

# Werkdocument

**No 109**

**De millenniumproblematiek: een risico-analyse**

Centraal Planbureau, Den Haag, februari, 1999

Centraal Planbureau  
Van Stolkweg 14  
Postbus 80510  
2508 GM Den Haag

Telefoon (070) 338 33 80  
Telefax (070) 338 33 50

ISBN 90 5833 006 0

INHOUDSOPGAVE	Blz.
Ten geleide	5
1. Inleiding	7
2. Kosten en effecten van Y2K	11
2.1 Effecten vóór 1 januari 2000	12
2.2 Effecten vanaf 1 januari 2000	16
3. Kwantitatieve uitwerking risico's	21
3.1 Binnenlandse aanbodeffecten	22
3.2 Initiële binnenlandse vraageffecten	26
3.3 Buitenland effect	28
3.4 Structurele effect	31
4. Conclusies	33
Abstract	36
Bijlage Bakkenist: Kwantificering Millenniumproblematiek	37

## TEN GELEIDE

Op verzoek van het Ministerie van Economische Zaken (EZ) heeft het CPB een onderzoek verricht naar de mogelijke macro- en meso-economische consequenties van de zogenoemde millenniumproblematiek. Vanwege de onzekerheid omtrent de daadwerkelijke gevolgen is gekozen voor een aanpak waarbij verschillende risico's in beeld worden gebracht.

Het CPB is Bakkenist Millennium Expertise Centrum (BMEC) erkentelijk voor hun bijdrage die is opgenomen in de bijlage. BMEC is verantwoordelijk voor de input per bedrijfstak met betrekking tot de vóór 2000 gemaakte kosten en de ingeschatte kosten en productieverliezen tengevolge van storingen in het productieproces in 2000.

Bij het onderzoek is dankbaar gebruik gemaakt van de inbreng van de leden van de EZ-werkgroep Kwantificering Millenniumproblematiek bestaande uit vertegenwoordigers van BMEC, Millennium Platform, Economisch Bureau ING, DNB, CBS, EZ (en CPB).

Het onderzoek is uitgevoerd door F.W. Suijker en M.W.A.M. Vromans, met medewerking van A.E. Kuypers. C.A. Burk begeleidde het onderzoek. Mw. J.E. Droog verzorgde de tekstverwerking.

F.J.H. Don  
directeur



## 1. Inleiding

Het jaar 2000 nadert snel. Veel computers en de hard- en software die in systemen zijn verwerkt, zijn zo geprogrammeerd dat jaartallen in een tweetallige code worden weergegeven. Het gaat daarbij om systemen als energiecentrales, productielijnen en communicatienetwerken. Bij de eeuwwisseling kunnen vanwege deze code problemen ontstaan als deze computers en systemen niet in staat zijn om 00 te herkennen als het jaar 2000. Het doel van deze studie is een verkenning van de mogelijke macro- en meso-economische effecten van het zogenoemde millenniumprobleem (Y2K).<sup>1</sup> Welke effecten en daarmee gepaard gaande kosten, zowel vóór als ná 1 januari 2000, zijn te verwachten en wat zijn daarvan de gevolgen voor de economische groei?

### *Aard van het probleem*

In essentie is Y2K een technisch probleem. Het kan zich voordoen in zowel computerprogramma's en databases als in 'embedded software', de in diverse machines ingebouwde software in halfgeleiders. De oplossing van het probleem ligt in het zorgvuldig nagaan en testen van alle apparatuur en programmatuur en het zo nodig aanpassen of vervangen van onderdelen. De grote moeilijkheid hierbij is dat vaak niet bekend is waar precies en op hoeveel plaatsen binnen een systeem een tweetallige datum voorkomt. Het terugvinden van alle 'verdachte' verwerkte hard- en software is een tijdrovende zaak. Wereldwijd wordt het aantal geïnstalleerde chips op zo'n 25 miljard geschat.

Mondiaal komen de meeste (ruwe) schattingen van de kosten voor het millenniumbestendig maken van apparatuur tot een bedrag van tussen \$ 300 en 600 mld. Voor Nederland lopen de schattingen sterk uiteen. PA Consulting Group raamt de kosten van overheid en bedrijfsleven voor de volledige oplossing van het millenniumprobleem op f 20 mld.<sup>2</sup> Een CBS-enquête komt tot een belangrijk lagere inschatting van de kosten, namelijk f 6 mld voor het totaal van bedrijven.<sup>3</sup> Voor een deel wordt het verschil verklaard doordat PA ook de kosten voor de overheid en de kosten voor het ontwikkelen van noodscenario's heeft meegenomen. Maar beide factoren kunnen het verschil maar ten dele verklaren.

De hoogte van de bedragen die bedrijven bereid zijn uit te geven is afhankelijk van de inschatting van de urgentie van het probleem. Een onderschatting van het probleem

<sup>1</sup> De jaartelling start met het jaar 1. Officieel begint de 21<sup>e</sup> eeuw dan pas in het jaar 2001. Het is echter gebruikelijk om over het millenniumprobleem te spreken. In de internationale, met name Amerikaanse, literatuur wordt het probleem vaak aangeduid met de Engelstalige afkorting voor het jaar 2000: Y2K.

<sup>2</sup> PA Consulting Group, *Nu of nooit! Inzicht verbeterd, risico groter*, najaar 1998.

<sup>3</sup> CBS, *Millennium probleem voor 2500 bedrijven*, Persbericht PB98-306, 30 november 1998.

houdt het risico in van een aanzienlijke en relatief langdurige productie-uitval en een mogelijk blijvend verlies aan marktaandeel als concurrenten beter op de situatie zijn voorbereid. Daarentegen kan een hoog millenniumbudget gepaard gaan met productiviteitsverliezen en daardoor afzetverliezen, doordat er minder gelden beschikbaar zijn voor uitbreiding van de productiecapaciteit, onderzoek en ontwikkeling en verkoopspanningen.

Op mesoniveau hangen de uit te trekken bedragen sterk af van de kwetsbaarheid van de verschillende sectoren voor Y2K. Sectoren waarbij het productieproces afhankelijk is van sterk geïntegreerde en geautomatiseerde systemen en waarin dus ook veel 'embedded software' is verwerkt, geven aanzienlijk hogere bedragen uit dan sectoren waarin dit niet het geval is. Tot de meest kwetsbare sectoren behoren de energievoorziening, verkeer en logistiek (met name luchtvaart), telecommunicatie, gezondheidszorg en banken en verzekeringen.

#### *Inschatting van de effecten van het probleem*

De onzekerheid over de omvang van het probleem en de daardoor betrekkelijke ongrijpbaarheid van het fenomeen weerspiegelen zich in de brede marges waartussen de voorspellingen van de effecten van Y2K zich bewegen. Bij deze ramingen moet een duidelijk onderscheid worden gemaakt tussen de (lange termijn) gevolgen van de, grotendeels vóór 1 januari 2000, gemaakte kosten en de (korte termijn) effecten van de storingen in het productieproces die begin 2000 kunnen optreden.

De marges in de voorspelling van het effect van storingen zijn aanzienlijk breder dan voor het effect van de te maken kosten. Het millenniumproof maken van hard- en software kan tot productiviteitsverliezen leiden doordat IT-activiteiten tijdelijk meer op reparatie en dus minder op innovatie zijn gericht. Weliswaar zal versnelde vervanging van hard- en software een positieve invloed op de productiviteit uitoefenen maar per saldo wordt veelal een negatief resultaat verwacht. Dit blijvende welvaartsverlies wordt op zijn hoogst op gecumuleerd ½% van het BBP geschat.<sup>4</sup>

De betekenis van storingen in het productieproces wordt sterk verschillend ingeschat. Yardeni<sup>5</sup> van de investeringsbank Deutsche Morgan Grenfell schat de kans op een wereldwijde recessie, qua diepgang vergelijkbaar met die van 1973-74, voor de duur van minimaal 12 maanden op 70%. Oxford Economic Forecasting<sup>6</sup> verwacht hooguit een negatief effect van ½% op het BBP in het eerste kwartaal van 2000. De onderbouwing van dit soort resultaten heeft, met name wat betreft de meer pessimistische inschatting-

<sup>4</sup> OECD, *Economic Outlook*, december 1998. Het kader in hoofdstuk 3 noemt diverse studies, die kleinere lange termijn effecten inschatten.

<sup>5</sup> Yardeni, E., *Could Y2K Cause a Global Recession?*, Fortune, 12 oktober 1998.

<sup>6</sup> Oxford Economic Forecasting, *Global Effects of Year 2000*, Oxford, may 1998.

en, vaak meer het karakter van slagen in de lucht dan dat er een werkelijk diepgaande studie en kennis van de productieprocessen aan ten grondslag ligt.

De pessimistische visie benadrukt het onvoldoende onderkennen van het probleem zodat veel bedrijven niet goed voorbereid zullen zijn, én de vrees dat het uitvallen van vitale onderdelen (bijvoorbeeld elektriciteitscentrales) een kettingreactie in gang kan zetten waardoor grote delen van de economie stil komen te vallen.

De optimistische visie schat met name de flexibiliteit van de economie veel hoger in. De doorwerking van een productie-uitval in delen van een vitale sector op de rest van de economie is minder dan evenredig en mocht er al sprake zijn van een belangrijke productie-uitval dan is het productie-apparaat in staat om hier snel en adequaat op in te spelen zodat het grootste deel van het initiële productieverlies binnen betrekkelijk korte tijd weer wordt goedge maakt. Ter ondersteuning van die visie worden voorbeelden van productie-uitval uit het verleden ten tonele gevoerd (3-daagse werkweek in VK in het eerste kwartaal van 1974, sneeuwstormen in Canada begin 1998). De uiteindelijke negatieve effecten op de economie bleken in die gevallen zeer mee te vallen. Deze laatste visie heeft in de literatuur sterk de overhand. De overheersende gedachte is toch wel dat bij tijdig anticiperen op de problematiek de effecten voor de economie beperkt kunnen blijven. De OESO wijst er in dat verband op dat de beheerders van de meest kwetsbare schakels ook een sterke prikkel hebben om problemen te voorkomen.<sup>7</sup>

Voor een inschatting van de economische gevolgen voor Nederland is ook van belang hoe andere landen op de problematiek reageren. Canada en de Verenigde Staten lopen voorop bij de aanpak van Y2K, terwijl binnen Europa het Verenigd Koninkrijk, Ierland, de Scandinavische landen en Nederland goed scoren.<sup>8</sup> Bij de belangrijkste Nederlandse handelspartners Duitsland, België en Frankrijk heeft men de ernst van het probleem later onderkend waardoor deze landen een achterstand bij de aanpak hebben opgelopen. In Midden- en Zuid-Europa is de situatie vaak nog slechter. In de rest van de wereld is men zich in de rijkere landen in het algemeen wel bewust van het probleem.

Voor de gevolgen voor Nederland is vooral de situatie in de omliggende landen bepalend. Enerzijds versterkt het achterblijven van de aanpak bij de belangrijkste handelspartners de negatieve invloed op de wereldhandel en dus op de economische groei. Anderzijds zouden Nederlandse bedrijven mogelijk kunnen profiteren wanneer buitenlandse concurrenten een gat in de markt laten vallen. Hierbij moet wel worden bedacht dat, hoewel de tijd langzaam begint te dringen, het aannemelijk lijkt dat de

<sup>7</sup> OECD, *Economic Outlook*, december 1998.

<sup>8</sup> Zie: Ministerie van Buitenlandse Zaken, *Millenniumvraagstuk, de internationale dimensie van het millenniumprobleem en de rol van Nederland daarbij*, Tweede Kamer, vergaderjaar 1998-1999, 25674, nr 20.



omringende landen in de komende maanden voor Y2K een meer urgente plaats op de agenda zullen inruimen.

*Aanpak in dit rapport*

Kortom, de onzekerheid is groot. De inschatting van de omvang van het probleem is sterk verschillend en dit geldt evenzeer voor de effecten op de economie. Daar komt bij dat er tussen nu en de cruciale datum 1 januari 2000 nog heel wat kan gebeuren. Resultaten van ervaringen met testen van apparatuur in de komende maanden kunnen de mate van onzekerheid beïnvloeden maar het is moeilijk te zeggen in welke richting. De betekenis van het al of niet achterblijven van de aanpak in het buitenland voor Nederland is onzeker. En ook de uiteindelijke door bedrijven te maken kosten voor het millenniumbestendig maken van het productieproces staan nog niet vast. Er is een duidelijke tendens tot het voortdurend naar boven herzien van de ramingen van deze uitgaven.

Al met al is er voldoende reden om juist vanwege de diverse grote onzekerheden te kiezen voor een aanpak, waarbij de effecten van de afzonderlijke risico's worden geanalyseerd en er niet geprobeerd wordt om één meest aannemelijk voorspelling te geven. In het algemeen wordt de kans op een beperkt negatief effect op de economische groei duidelijk hoger ingeschat dan de kans op een sterke (tijdelijke) terugval. De kwantitatieve analyse in hoofdstuk 3 verkent de mogelijke negatieve effecten indien de aanpak onvoldoende is, zonder nu uit te gaan van een rampen-scenario. Wel is uitgegaan van pessimistische veronderstellingen, zodat een beeld wordt verkregen van de mogelijke nadelige gevolgen van Y2K.

Dit rapport geeft in hoofdstuk 2 een nadere kwalitatieve uitwerking van kosten en effecten van Y2K. Daarna komt in hoofdstuk 3 een kwantificering aan de orde in de jaren 1999, 2000 en verder. Ter afsluiting worden de belangrijkste conclusies uit deze studie op een rijtje gezet.

## 2. Kosten en effecten van Y2K

In dit hoofdstuk vindt een nadere kwalitatieve analyse plaats van de kosten en effecten van Y2K. Hierbij wordt aandacht geschonken aan de rol en het gedrag van de verschillende actoren: producenten, consumenten, overheid en beleggers. Voorts komen zaken aan de orde als de verschillen in millenniumgevoeligheid tussen bedrijfstakken, de rol van ontwikkelingen in het buitenland, de invloed op de technische vooruitgang, de gevolgen op lange termijn en de gevoeligheid van de effecten voor de mate van flexibiliteit van de economie.

De effecten van Y2K kunnen onderscheiden worden in effecten die vóór 1 januari 2000 kunnen optreden en effecten die zich ná die datum kunnen manifesteren (zie schema 2.1). Vóór 2000 gaat het om acties ter vermindering van productie-uitval, om voorzorgsmaatregelen die burgers en bedrijven treffen om tijdelijke problemen met betrekking tot de levering van bepaalde goederen op te vangen (bijvoorbeeld aanleggen van buffervoorraden) en de vermindering van koopbereidheid bij consumenten en van investeringsgeneigdheid bij bedrijven als gevolg van een verlies van vertrouwen in de ontwikkeling van de economie.

### *Schema 2.1 Overzicht effecten Y2K*

---

#### Effecten vóór 1 januari 2000

- i Acties ter vermindering van uitval en hun doorwerking (binnenlandse aanbodeffecten)
  - kosten van testen
  - aanpassen of vervangen hardware
  - aanpassen of vervangen software
  - opstellen noodplannen, verzekering etc.
- ii Anticipatie - en vertrouwenseffecten (initiële binnenlandse vraageffecten)
  - voorraadvorming bij consumenten en producenten
  - vertrouwenseffecten (sparen, investeringen, koersen)
- iii Buitenland
- iv Productiviteitseffecten

#### Effecten vanaf 1 januari 2000

- i Productiestoringen en hun doorwerking
    - ketenafhankelijkheid
    - substitutie-mogelijkheden
    - noodoplossingen
    - inhaaleffecten productiestoringen
  - ii (Herstel) anticipatie- en vertrouwenseffecten
  - iii Vraaguitval buitenland
  - iv Productiviteitseffecten
-

Vanaf 2000 is er in eerste instantie een (negatief) effect van eventuele storingen in het productieproces; die storingen kunnen tevens voor een verdere aantasting van het vertrouwen zorgen. Nadat de productiestoringen zijn opgelost zal er sprake zijn van een inhaal van het initiële verlies. Dit zal ook gepaard gaan met een herstel van het (consumenten)vertrouwen en daarnaast zal begin 2000 een afbouw van in 1999 opgebouwde voorraden plaatsvinden. De voor Y2K gemaakte kosten en verrichte activiteiten, zowel voor als vanaf 2000, kunnen voorts de productiviteit van de economie verminderen.

## 2.1 Effecten vóór 1 januari 2000

### *i Binnenlandse aanbodeffecten*

Bij de *acties ter vermindering van productie-uitval* gaat het in de eerste plaats om het opsporen en *testen van 'millenniumgevoelige' apparatuur*. De kosten<sup>9</sup> bestaan uit diensten van softwarehuizen en consultants en werkzaamheden van het eigen personeel. Het grootste deel van de uitgaven wordt in 1998 en 1999 gedaan. Het testen van systemen noodzaakt in een aantal gevallen de *hard- en software aan te passen of te vervangen*. Veelal zal het hierbij alleen gaan om aanpassing of vervanging van software. De gevoeligheid van hardware als computers en complete besturingssystemen voor Y2K ligt primair bij de gebruikte programmatuur en bij de in 'embedded systems' verwerkte chips, waardoor in de meeste gevallen bij problemen volstaan kan worden met het veranderen van alleen deze onderdelen. Niet alle kosten voor Y2K leiden tot een uitgavenstijging voor bedrijven. De inzet van eigen personeel kan vaak worden opgevangen binnen het bestaande personeelsbestand en de extra vraag naar computerdiensten kan uitstel van andere projecten tot gevolg hebben.

Het bedrijfsleven speelt een cruciale rol bij het inschatten van de urgentie van het probleem en het vervolgens *testen van hard- en software*. Het is immers het productieproces van bedrijven waar zich de problematiek primair manifesteert. Belangrijk is dan ook een antwoord op de vraag in hoeverre het bedrijfsleven goed op de eeuwwisseling is voorbereid.

Een rapport van PA Consulting Group (PA)<sup>10</sup> geeft de *stand van zaken* weer in september 1998 met betrekking tot de aanpak van Y2K. Het rapport is een vervolg op eerdere onderzoeken in mei 1997 en februari 1998. Hoewel slechts 17% van de

<sup>9</sup> Dit hoofdstuk bespreekt de verschillende kosten die Y2K met zich meebrengt zonder cijfermatige invulling. Hoofdstuk 3 geeft een kwantificering van de diverse kostenposten (tabel 3.1), uitgaande van pessimistische uitgangspunten.

<sup>10</sup> PA Consulting Group, *Nu of nooit! Inzicht verbeterd, risico groter*, najaar 1998.

bedrijven de enquête<sup>11</sup> waarop het onderzoek is gebaseerd, heeft teruggestuurd, geeft de studie wel een indruk van de aanpak en het inzicht in de omvang van het probleem en van de ontwikkeling daarvan in de tijd. Bijna 40% van de respondenten geeft aan dat het een vrij ernstig of zelfs bedreigend probleem betreft. Daarbij valt op dat meer bedrijven dan een half jaar eerder nu die mening zijn toegegaan. De eerste ervaringen opgedaan bij de aanpak hebben tot het inzicht geleid dat de problemen groter zijn dan eerder verwacht. Hierdoor is ook de inschatting van de kosten door de bedrijven naar boven herzien. PA heeft op basis van deze gegevens de raming van de totale kosten voor Nederland bijgesteld en komt inmiddels op een bedrag van minstens *f* 20 mld.

Tussen de sectoren zijn er duidelijke verschillen. Hogere dan gemiddelde kosten worden gemaakt door de bedrijfstakken chemie, nutsbedrijven, banken en verzekeringen en telecommunicatie. Minder van geïntegreerde complexe systemen afhankelijke bedrijfstakken, zoals landbouw, bouwnijverheid, handel en overige dienstverlening, kennen beduidend lagere millenniumkosten.

Het inzicht dat de problemen toch ernstiger zijn dan aanvankelijk verwacht en tegenslagen bij het testen -meer tijdrovend en het stuiten op problemen die in de analysefase niet onderkend zijn- hebben er bovendien toe geleid dat in een aantal gevallen de planning van de millenniumwerkzaamheden naar achteren is geschoven. Van alle geënquêteerde bedrijven verwacht maar de helft dat alle relevante programma-tuur en apparatuur op de kritieke datum millenniumbestendig zal zijn. Het niet tijdig 'klaar' zijn van productieprocessen geldt meer dan gemiddeld voor zowel sommige weinig millenniumgevoelige sectoren (landbouw, bouwnijverheid, overheid) als voor in dit kader cruciale sectoren als nutsbedrijven, transport, gezondheidszorg en sommige delen van de industrie.

De uitkomsten van de CBS-enquête<sup>12</sup> sporen globaal met de PA resultaten wat betreft de situatie in de diverse bedrijfstakken. Wel resulteert bij het CBS een wat positiever beeld: 20% (PA 50%) van de bedrijven zal eind 1999 nog niet geheel millenniumproof zijn. Het CBS tekent daarbij aan dat in ieder geval bij 90% van de bedrijven de meest vitale software op orde zal zijn. Voor 6% wordt deze situatie niet bereikt.

Bovendien komt, zoals in de inleiding is aangegeven, het CBS tot een duidelijk lager totaal kostenbedrag, namelijk *f* 6 mld. De kosten voor de totale inspanning om het millenniumprobleem aan te pakken betreffen in de CBS-enquête de inzet van eigen personeel, aanschaf nieuwe software voor machines en computers en het laten aanpassen van bestaande software. In de vraagstelling van de PA-enquête ontbreekt een definitie van wat de geënquêteerde onder de kosten van de volledige oplossing van Y2K moet verstaan. Hierdoor kunnen in de PA-enquête -naast bovengenoemde elementen- ook

<sup>11</sup> De enquête is aangevuld met diepte-interviews met een aantal respondenten.

<sup>12</sup> CBS, *Millennium probleem voor 2500 bedrijven*, Persbericht PB98-306, 30 november 1998.

onder de kosten vallen de kosten van het ontwikkelen van noodscenario's, de kosten van het vervangen van hardware en de kosten van verstoring van de leverancier-klant keten en van productaansprakelijkheid. Het verschil in kostenbegrip lijkt een belangrijke verklaring voor het verschil in uitkomsten tussen PA en het CBS, naast het ontbreken van de overheid in de CBS-enquête.<sup>13</sup> Een verdere verklaring kan gelegen zijn in de omvang van de steekproeven en de verschillende responsgraden. Het CBS-onderzoek is door de grotere steekproef en hogere respons betrouwbaarder.

Hoe hoog de uitgaven ter vermindering van productie-uitval uiteindelijk zullen oplopen zal afhangen van de mate waarin er nog verandering zal optreden in de inschatting van de urgentie van het probleem. Slechte ervaringen met het testen op millenniumgevoeligheid kan een attitudeverandering in het eigen bedrijf én elders teweegbrengen. Mochten zich meer dan verwacht ernstige problemen voordoen dan kan dit ook andere bedrijven aansporen tot een verandering van strategie. Daarnaast is niet uit te sluiten dat, hoe dichterbij de kritieke datum nadert, de onzekerheid toeneemt bij bedrijven die in eerste instantie een tamelijk laconieke houding aannemen, zodat deze bedrijven alsnog kunnen besluiten tot een meer actieve aanpak.

Een bijzondere kant van het probleem vormt de vaak grote afhankelijkheid van millenniumgevoelige bedrijven van de kennis van leveranciers van chips en programmatuur. In vele gevallen hebben bedrijven niet of in onvoldoende mate de knowhow in huis om geheel zelfstandig alle 'verdachte' punten van geïntegreerde systemen en productieprocessen op te sporen. En in de meeste gevallen ontberen zij de noodzakelijke functionele kennis voor het aanpassen van systemen. Dit vraagt om een regelmatig en efficiënt contact tussen leverancier en klant in de testfase. De kans bestaat dat met name de achterlopers bij de aanpak van Y2K, vanwege het grote beroep op de capaciteit van softwarehuizen, onvoldoende kunnen rekenen op de diensten van leveranciers op het moment dat zich problemen bij het testen voordoen. Men mag overigens aannemen dat millenniumgevoelige bedrijven in mindere mate bij de groep van achterlopers moeten worden gezocht. Dit moge ook blijken uit het feit dat in gevoelige sectoren bedrijven een belangrijk hoger dan gemiddeld bedrag aan het millenniumbudget toekennen.

Een goede voorbereiding op de eeuwwisseling vereist ook het *opstellen van noodscenario's* waarin duidelijk wordt omschreven hoe te handelen mocht er onverhoopt wat misgaan in de eerste dagen van 2000. Duidelijke afspraken over waar de verantwoordelijkheden binnen de eigen organisatie liggen, het stand-by houden van een deel van het eigen personeel, goede afspraken met leveranciers van software en het meer dan normaal aanhouden van voorraden zijn enkele van de vele punten die in dergelijke

<sup>13</sup> Zie ook CBS, *Kosten van het millenniumprobleem, CBS-gegevens versus gegevens PA Consulting Group*, CBS-notitie, januari 1999.

scenario's een plaats moeten krijgen. Het treffen van noodvoorzieningen brengt in 1999 ook kosten met zich mee.

*ii Anticipatie- en vertrouwenseffecten*

In anticipatie op mogelijke leveringsproblemen zullen consumenten en bedrijven *buffervoorraden* aanleggen. Bij huishoudens gaat het dan in eerste instantie om een extra vraag naar voedings- en genotmiddelen. Van de zijde van bedrijven valt een tijdelijke toename in het aanhouden van industriële grondstoffen en halffabrikaten te verwachten.

De mate waarin consumenten en bedrijven buffervoorraden zullen opbouwen zal mede afhankelijk zijn van wat er in de loop van 1999 nog gebeurt. Blijken zich bij het testen van apparatuur op millenniumgevoeligheid meer problemen voor te doen dan verwacht of ontstaat er een psychologisch klimaat waarin huishoudens en bedrijven hun handelen vooral laten leiden door negatieve berichten, dan zal de vraag naar genoemde specifieke goederen groot kunnen zijn. Wordt het laatste halfjaar voor de eeuwwisseling juist gekenmerkt door vele geruststellende berichten van het millenniumfront dan vermindert voor veel huishoudens en bedrijven de prikkel tot het aanleggen van voorraden.

Het klimaat van onzekerheid als gevolg van te verwachten problemen bij de eeuwwisseling kan tot uiting komen in een toename van de *spaargeneigdheid bij de consument* en kan tevens de *investeringsgeneigdheid van bedrijven* onder druk zetten. Er is dan sprake van een verschuiving van bestedingen naar het meer aanhouden van liquide middelen. Een en ander wordt nog versterkt doordat het gevoel van onzekerheid de *beurskoersen* negatief kan beïnvloeden.

Ook de mate waarin een gebrek van vertrouwen van bedrijven en huishoudens de ontwikkeling van de economie zal aantasten, hangt, net zoals bij het aanleggen van buffervoorraden, sterk af van de ontwikkeling van de verwachtingen ten aanzien van de urgentie van de problematiek in de loop van 1999. Of de berichten geruststellend of juist onheilspellend zijn maakt heel wat uit voor de grootte van het vertrouwenseffect. Hetzelfde geldt voor de mogelijke effecten op de beurskoersen.

*iii Buitenland*

In het buitenland spelen dezelfde elementen een rol als gekenschetst onder i en ii voor Nederland. Ook in andere landen worden kosten gemaakt ter vermindering van productieuitval en kunnen anticipatie- en vertrouwenseffecten optreden.

*iv Productiviteitseffect*

Naast de bovengenoemde effecten mag door een verschuiving in de activiteit van productieve doeleinden naar het testen en aanpassen cq vervangen van bestaande hard- en software een geringere stijging van de productiviteit worden verwacht. Daar deze verschuiving primair ten koste zal gaan van de minst productieve activiteiten en een

effect ervan zich bovendien pas geleidelijk zal manifesteren blijven de gevolgen hiervan vóór de eeuwwisseling beperkt.

#### *Afsluitende opmerkingen*

De verschillende onderscheiden effecten zijn niet los van elkaar te zien. In het algemeen geldt hoe krachtiger de aanpak vóór 2000, hoe geringer de productie-uitval in 2000. Naarmate er vóór 2000 meer kosten worden gemaakt en daardoor ook meer - zowel binnenlandse als buitenlandse- bedrijven millenniumproof worden en dit melden, kan het vertrouwen verder toenemen dat het in de eerste weken van 2000 wel goed zal gaan. Hierdoor kunnen de negatieve vertrouwenseffecten kleiner uitvallen en vermindert de noodzaak tot opbouw van buffervoorraden. Voor het productiviteitseffect lijkt een negatief verband waarschijnlijker met de hoogte van de voor Y2K gemaakte kosten.

Voor de overheid is in de fase vóór 2000 een meer indirecte, zij het niet onbelangrijke, rol weggelegd. Met name in het bewustmakingsproces, bij de beleidsvorming en bij de informatievoorziening over de stand van zaken bij de aanpak fungeert de overheid als de coördinerende instantie. Om die coördinerende rol goed te vervullen zijn in een aantal landen door de overheden in samenwerking met het bedrijfsleven millenniumplatforms in het leven geroepen.

## **2.2 Effecten vanaf 1 januari 2000**

### *i Binnenlandse aanbodeffecten*

Of de in de jaren vóór 2000 getroffen maatregelen ter vermijding van productie-uitval voldoende zijn geweest, moet blijken uit de gang van zaken vanaf 1 januari 2000. *Storingen in het productieproces* kunnen in beginsel op korte termijn, d.w.z. de eerste dagen of weken van 2000, grote gevolgen hebben. In de eerste plaats komt dat doordat de storingen met name op de meer technologisch ingewikkelde processen betrekking zullen hebben – daar zijn immers de kansen op een onvoldoende uitgeteste apparatuur het grootst – en dus waarschijnlijk relatief minder makkelijk op te sporen zijn. Daarnaast gaat het hierbij veelal om voor de voortgang van de productieprocessen essentiële inputs, zoals industriële halffabrikaten, energie en vitale diensten als transport en communicatie.

Het verhelpen van storingen brengt kosten met zich mee in de vorm van reparatie en vervanging van hard- en software en de daarmee samenhangende diensten van softwarehuizen en consultants. Bovendien zal een beroep op het eigen personeel worden gedaan om, mogelijk via noodscenario's, problemen op te lossen en om het geleden productieverlies zoveel mogelijk weer goed te maken.

Of de problemen zich meer aan het begin of aan het eind van de *productieketen* voordoen is van belang voor de grootte van de diverse productie-effecten. Zo zal het

uitvallen van (een deel van) de energievoorziening in een deel van Nederland, de productie van zo goed als elke bedrijvigheid in dat gebied nadelig kunnen beïnvloeden, daar in een technologisch geavanceerde economie vrijwel ieder bedrijf afhankelijk is van energie.

Maar de mate van productie-uitval is in dat geval ook weer afhankelijk van de vraag in hoeverre er *substitutiemogelijkheden* zijn. Mogelijkheden om terug te vallen op overcapaciteit in het gebied of bij centrales elders in het land kunnen de initiële nadelige gevolgen beperken. Bovendien beschikken bepaalde bedrijfstakken waar de energievoorziening essentieel is voor het productieproces vaak over noodaggregaten. Een voorbeeld hiervan zijn ziekenhuizen waar een ongestoord aanbod van energie een kwestie van leven of dood is. Mogelijk besluiten meer sterk van energie afhankelijke bedrijven tot het aanhouden van noodaggregaten vanwege de hogere kans op een storing in de energievoorziening. In de procesindustrie kan de schade meevallen doordat, door het gedeeltelijk zelf opwekken van energie via warmte-krachtkoppeling, de afhankelijkheid van leveringen door nutsbedrijven minder groot is. Een ander mogelijk alternatief vormt het meer betrekken van stroom uit het buitenland. De minder goede voorbereiding in de ons omringende landen op Y2K maakt deze optie echter wat minder reëel.

Meer algemeen gesproken is het van belang of bedrijven een goed millenniumbeleid hebben ontwikkeld en in hoeverre, indien toch sprake is van het stilvallen van bepaalde machines, dit direct kan worden opgevangen door overcapaciteit of buffervoorraden binnen het bedrijf zelf of elders. Buffervoorraden verschaffen bovendien tijd om in de eerste dagen van het nieuwe millennium het productieproces uit te proberen zonder op volle toeren te hoeven draaien. De kans dat soortgelijke bedrijven zich voor dezelfde technische problemen gesteld zien lijkt groot. Of er een serieus probleem ontstaat hangt dan af van de vraag of bedrijven in een bepaalde sector tijdig en adequaat hebben ingespeeld op de millenniumproblematiek. In dit verband is het vermeldenswaard dat uit onderzoek blijkt dat in sectoren waar vanwege specifieke bedrijfsprocessen sprake is van een verhoogd risico, de aanpak ook stringenter is.<sup>14</sup> Buffervoorraden verschaffen bovendien tijd om in de eerste dagen van 2000 het productieproces uit te proberen zonder op volle toeren te hoeven draaien.

De kwaliteit van de ontwikkelde *noodscenario's* bepaalt sterk de snelheid waarmee effectief kan worden gereageerd op een productiestoornis. Het gaat daarbij niet alleen om een goede interne voorbereiding. Zeker zo belangrijk is het goed organiseren van de externe relaties. Zo zal de vraag naar diensten van softwarehuizen en consultants in de eerste dagen van het jaar 2000 mogelijk extreem hoog zijn, daar alle stoornissen zich min of meer gelijktijdig zullen voordoen. Softwarespecialisten kunnen onmogelijk op verschillende plaatsen tegelijk zijn. Het is dan ook zaak vooraf goede en duidelijke

<sup>14</sup> ING Barings, *Het onderzoek van de eeuw(wisseling)*, Amsterdam, mei 1998.



afspraken te maken met leveranciers van dergelijke diensten. Een verlies van marktaandeel voor bedrijven die hun zaakjes slecht of laat geregeld hebben is bij grote initiële productieverliezen zeker niet uit te sluiten. Een en ander betekent ook dat de tijd die verstrijkt voordat het hele Nederlandse productieapparaat weer up-to-date zal zijn langer zal uitvallen naarmate de problemen groter blijken te zijn.

Storingen in het productieproces en de duur daarvan verlagen de productie op korte termijn, d.w.z. in de eerste dagen of weken van het jaar 2000. Wat uiteindelijk de grootte van het productieverlies in dat jaar als geheel zal zijn, wordt sterk bepaald door de mate van *flexibiliteit van de economie*. Die flexibiliteit uit zich in de mate waarin en de snelheid waarmee na herstel van de productiecapaciteit een *initieel productieverlies* wordt *ingehaald*. Sommige verliezen kunnen niet of nauwelijks worden goedge maakt. Daarbij gaat het om het direct consumptief verbruik door huishoudens en bedrijven van met name gas, water en licht en afhankelijk van de duur van de storing het vervoer en de levering van snel bederfelijke waar zoals melk en bloemen.<sup>15</sup> In theorie is het grootste deel van het verlies wel weer in te halen door bijvoorbeeld tijdelijk op meer dan normale capaciteit te draaien.

Algemene factoren die de mogelijkheden tot herstel bepalen zijn de mate waarin zich daadwerkelijk aan het begin van het jaar problemen voordoen en de duur van de productie-uitval. Hoe groter de problemen en hoe langer de uitval, hoe geringer de kans de geleden schade volledig in te halen. Het technisch kunnen van de moderne westerse samenleving en meer specifiek de kwaliteit van de tegenwoordige ondernemingen lijken goede argumenten om de mogelijkheden tot het binnen redelijke termijn inhalen van ook een fors initieel productieverlies niet pessimistisch in te schatten.

Voorbeelden van capaciteitsuitval in de praktijk lijken dit te bevestigen. Zo bleek het effect van het productieverlies door het uitvallen van de energievoorziening als gevolg van de sneeuwstormen in de Canadese deelstaat Quebec in januari 1998, in een periode van enkele maanden gecompenseerd te zijn. En ook het instellen van een 3-daagse werkweek in het Verenigd Koninkrijk in het eerst kwartaal van 1974 leidde tot een productieverlies van slechts 2 à 3%, dus minder dan 10% van de werktijdverkorting. Hierbij moet wel bedacht worden dat het in het laatste geval niet om een technisch probleem ging en de uitval ook voorzienbaar was. In vergelijking met de sneeuwstormen in Canada is Y2K veel omvattender, doordat de technische storingen zich in meerdere sectoren tegelijk kunnen voordoen en dus sprake kan zijn van een opeenstapeling van effecten. Bovendien heeft Y2K een mondiaal karakter. Tevens wordt door natuurrampen zoals sneeuwstormen, of een aardbeving zoals in Los Angeles, schade toegebracht aan

<sup>15</sup> Het gaat hier om een marginaal deel van de totale Nederlandse productiewaarde. Bovendien wordt de terugval mogelijk elders gecompenseerd indien de consument zijn geld aan andere goederen besteedt.

de infrastructuur van het getroffen gebied. De wederopbouw van die infrastructuur geeft in de herstelfase een extra impuls aan de economie.

De vatbaarheid voor technische problemen en de mogelijkheden een door technische storingen veroorzaakte productie-uitval naderhand in te halen, zijn niet in alle sectoren even groot. Bedrijven die een sterk geïntegreerd productieproces kennen zoals de procesindustrie, de winning van delfstoffen, nutsbedrijven, het bank- en verzekeringswezen, telecommunicatiebedrijven en vliegverkeer, lopen de grootste kans met problemen geconfronteerd te worden. De afzet van nutsbedrijven bestaat voor een belangrijk deel, ruwweg circa 40%, uit direct consumptief verbruik door huishoudens en bedrijven voor verwarmings- en verlichtingsdoeleinden. En hoewel door overwerk in diverse sectoren en hoger verbruik bij het weer opstarten van verwarmingsbronnen later nog wat extra vraag kan ontstaan, zal verreweg het grootste deel van de uit dien hoofde verloren afzet niet meer worden goedge maakt in de nutssector.

In vele andere sectoren kan overwerk een tijdelijk productieverlies binnen niet al te lange tijd ongedaan maken. Continubedrijven zullen een langere tijd nodig hebben maar ook hier zijn er mogelijkheden door benutting van de marge tussen maximale en normale capaciteit en door onderhoud juist rond de jaarwisseling te plannen. Dat continubedrijven best flexibel kunnen reageren op een tijdelijk hogere vraag moge ook blijken uit het feit dat er een duidelijk seizoenpatroon in hun jaarlijkse activiteit te bespeuren valt. Bovendien kan een extra opbouw van voorraden in 1999 de ongestoorde leveranties aan afnemers in de eerste weken van 2000 veiligstellen.

Voor de luchtvaart lijken de mogelijkheden voor inhaal beperkter. Veel zakelijke vluchten, wintersportvakanties en vervoer van producten met een korte levensduur zoals bloemen, kunnen niet naar een later tijdstip worden verschoven. Voor kortere vluchten binnen een straal van 500 tot 1000 km vormen (vracht)auto of trein een alternatief. Maar voor een deel zal het vervallen van vluchten in januari leiden tot extra boekingen van vakanties en zakenreizen later in het jaar.

De productieverliezen door storingen in het productieproces zullen na 2000 nauwelijks een blijvend effect op de economische groei uitoefenen. Immers, als de problemen zijn verholpen kan de capaciteit weer op volle kracht draaien.

## *ii Anticipatie- en vertrouwenseffecten*

Een *gebrek aan vertrouwen* kan een economische terugslag in het begin van het jaar versterken, doordat consumenten en bedrijven een afwachtende houding aannemen bij hun aankoop- en investeringsbeslissingen. Het effect hiervan zal groter zijn naarmate de productiestoringen zich in grotere getale en voor langere tijd zullen voordoen. De vertrouwenseffecten laten hun sporen na op alle sectoren in de economie, maar kunnen enkele *specifieke sectoren* in het bijzonder treffen. Hierbij moet met name gedacht worden aan sectoren als ziekenhuizen en luchtverkeer, waar veiligheidsrisico's in het geding zijn. De vermeende kans op uitvallen van beademingsmachines en het

neerstorten van vliegtuigen kan mensen ertoe bewegen een operatie of vlucht gepland voor eind 1999-begin 2000 te laten vervallen of in ieder geval uit te stellen. Het gebrek aan vertrouwen kan wat het vliegverkeer betreft voor bepaalde toch al als minder veilig bekendstaande (verre) bestemmingen van wat langere duur zijn. Deze specifieke vertrouwenseffecten zullen in de loop van het jaar 2000 voor een deel niet meer worden goedge maakt.

Het algemene effect van terughoudendheid bij consumentenaankopen en investeringen zal onder invloed van een herwonnen vertrouwen geleidelijk aan weer verdwijnen. Gelijktijdig met dit herstel van vertrouwen zal een (verdere) *afbouw* van uit voorzorg opgebouwde *voorraden* plaatsvinden en de beurzen zullen zich snel kunnen herstellen van een eventueel verlies vanwege Y2K.

*iii Vraaguitval buitenland*

Het buitenlandse bedrijfsleven zal met dezelfde problemen worden geconfronteerd als de Nederlandse bedrijven. Ook in het buitenland is er sprake van productie-uitval en negatieve vertrouwenseffecten. Hierdoor daalt de wereldhandel, wat repercussies heeft voor de Nederlandse productiegroei. Daar Nederland, zoals in de inleiding is besproken, vooralsnog beter voorbereid is op Y2K, mag wel enige marktwinst voor ons land worden verwacht.

*iv Productiviteitseffecten*

De te verwachten lange termijneffecten worden primair bepaald door de gevolgen van de millenniumproblematiek voor de ontwikkeling van de technische vooruitgang. Die gevolgen zijn niet eenduidig. Door de inspanningen van bedrijven (activiteiten eigen personeel en het inhuren van informatietechnologie-specialisten) voor de oplossing van de millenniumproblematiek kunnen bedrijven zich tijdelijk minder richten op product- en procesinnovaties. Anderzijds zal een en ander gepaard gaan met herstructurering en vernieuwing van de bestaande programmatuur. Daarnaast zullen vervroegde vervangingsinvesteringen met technische verbeteringen gepaard gaan. Per saldo is het effect op de productiviteit onduidelijk.

### 3. Kwantitatieve uitwerking risico's

Voor het in beeld brengen van de economische effecten is het bedrijfstakkenmodel Athena ingeschakeld. Het doel is om een aantal (neerwaartse) risico's die met de eeuwwisseling samenhangen te kwantificeren. Het gaat daarbij om de effecten die in 1999, 2000 en later kunnen optreden. De impulsen zijn voor een belangrijk deel ontleend aan een studie van Bakkenist Millennium Expertise Centrum die in de bijlage is opgenomen. Het Athena<sup>16</sup>model onderscheidt 15 bedrijfstakken. Vanwege interacties tussen bedrijfstakken in het model wordt recht gedaan aan het in het kader van Y2K belangrijke aspect van ketenafhankelijkheid. De mate van detaillering van de input door Bakkenist komt sterk overeen met de Athena-bedrijfstakkenindeling. Alleen de input voor de Athena-bedrijfstak vervoer is nog in een aantal subbranches onderscheiden. Informatie uit de Nationale Rekeningen van het CBS zorgt voor een juiste inweging van de afzonderlijke cijfers in totaalcijfers voor de bedrijfstak vervoer.

Zoals al meermalen vermeld is het algemene beeld dat uit de diverse studies over de millenniumproblematiek naar voren komt, dat er een grote kans bestaat op beperkte nadelige gevolgen en een kleinere kans op substantiële gevolgen voor de economie. Het uitgangspunt wordt daarom overgenomen dat Y2K slechts geringe gevolgen heeft voor de economie. In het vervolg worden de neerwaartse risico's kwantitatief onderzocht door uit te gaan van *pessimistische* veronderstellingen.

Bij de kwantitatieve analyse worden de volgende vier *componenten* onderscheiden die ieder afzonderlijk van invloed zijn op het uiteindelijke effect van de millenniumproblematiek:

- i binnenlandse aanbodeffecten
- ii initiële binnenlandse vraageffecten
- iii buitenlandeffect
- iv structurele effect

Op enkele punten is de *modelwerking* aangepast. Het gaat daarbij om autonome ingrepen op grootheden, die normaliter in het model endogeen worden bepaald. Het betreft hier de concurrentiepositie, de behandeling van aanbodimpulsen en de loonontwikkeling in 1999.

De berekeningen zijn uitgevoerd onder de veronderstelling dat de millenniumproblematiek de concurrentiepositie niet verandert: prijsveranderingen en effecten op investeringen zijn in binnen- en buitenland van dezelfde omvang.

<sup>16</sup> Een uitgebreide beschrijving van het model is te vinden in: *Athena, Een bedrijfstakkenmodel voor de Nederlandse economie*, CPB Monografie 30, juni 1990.

Bij de binnenlandse aanbodeffecten en de productiviteitsdalingen per bedrijfstak blijven de bezettingsgraden initieel ongewijzigd. Dit betekent dat de capaciteitsverliezen in de berekeningen maximaal doorwerken in de productie.

Voor 1999 is verondersteld dat op het moment dat de millenniumproblematiek echt invloed op de economie gaat uitoefenen de CAO's min of meer vastliggen.

### 3.1 Binnenlandse aanbodeffecten

De component binnenlandse aanbodeffecten bevat zowel de effecten van het millenniumproof maken van programmatuur en 'embedded software' vóór 2000 als de feitelijke productie-uitval vanwege Y2K-problemen en de aanpak van deze problemen.

Volgens onderzoek van PA bedragen de uitgaven in de jaren 1997-1999 gecumuleerd circa *f* 20 mld (zie tabel 3.1). Het betreft hier uitgaven voor de inzet van het eigen personeel, voor het inhuren van IT-specialisten en voor de aanschaf van nieuwe hardware en software. Tevens kan Y2K ondernemers ertoe bewegen sneller dan normaal tot vervanging van hardware over te gaan. De kosten van het eigen personeel worden opgevangen binnen het bestaande personeelsbestand. De beide andere kosten zijn voor 1997 en 1998 verdisconteerd in het centrale pad.<sup>17</sup> Daarnaast zijn er wat minder rente- en provisiebaten voor het bankwezen als gevolg van meer faillissementen. De vermogenskosten van de vermelde versnelde vervangingsinvesteringen zijn gering.

*Tabel 3.1 Kosten aanpak Millenniumproblematiek op basis van pessimistische uitgangspunten*

	1997	1998	1999	2000	2001	2002-06
	mld gld					
- vervangen hardware	0,2	0,3	0,4	0,4	0	0
- vervangen software	1,1	1,8	2,3	2,3	0	0
- diensten softwarehuizen en consultants	1,2	2,0	2,5	2,5	0	0
- overwerk + werk mp-proof apparatuur	1,8	3,0	3,75	2,2	0	0
- faillissementen	0	0	0	0,1	0,1	0,1
- totaal	4,3	7,1	8,9	7,1	0,1	0,1
- versnelde vervangingsinvesteringen	0,1	0,2	0,4	0,4	0	0

Bron: PA, Bakkenist en CPB.

<sup>17</sup> Dit betekent dat alleen de stijging van de kosten in 1999 ten opzichte van het jaar daarvoor is meegenomen. Consistent hiermee heeft de terugboeking in latere jaren ook alleen betrekking op de toename in 1999.

Opgemerkt zij dat de kosten in tabel 3.1 vooralsnog een maximale inschatting betreffen. Op basis van de CBS-enquête zou van een aanmerkelijk lager kostenbedrag kunnen worden uitgegaan. Daar in de kwantitatieve analyse steeds pessimistische uitgangspunten worden gehanteerd, wordt uitgegaan van de raming van PA, die door Bakkenist in categorieën is onderverdeeld.

Voorzover bedrijven er ondanks de genomen maatregelen niet in slagen volledig millennium-proof te zijn, zullen productiestoringen optreden. Per bedrijfstak is door Bakkenist het productieverlies in 2000 geraamd op basis van het percentage bedrijvigheid dat uitvalt, de duur in weken van de uitval en de mate waarin het initiële productieverlies nog in hetzelfde jaar wordt ingehaald (zie tabel 2 de in bijlage). In lijn met het doel de grootte van de neerwaartse risico's in beeld te brengen, wordt bij de berekeningen uitgegaan van de meest pessimistische veronderstellingen (zie Bakkenist onder 'worst case'). Met name de inhaalpercentages, die in het algemeen 50% of lager zijn, zijn daarbij pessimistisch ingeschat. Voor de meeste sectoren bedraagt het percentage van de bedrijvigheid dat uitvalt 25%, maar doordat de problemen in het algemeen al na een week zijn verholpen blijft het productie-effect beperkt.

De grootste potentiële verliezen doen zich voor bij het vliegverkeer, energie, procesindustrie en telecommunicatie zonder dat sprake is van echte uitschieters. Alleen voor het vliegverkeer is het productieverlies op jaarbasis (1,5%) groter dan 1%.

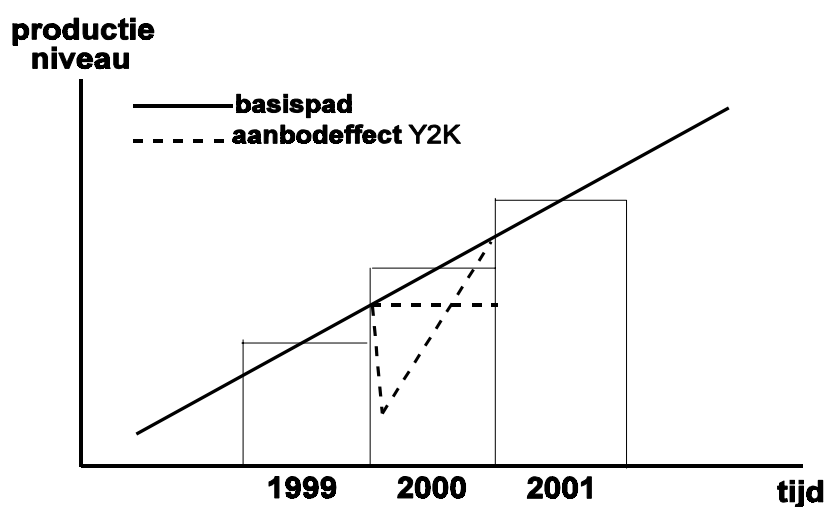
Technisch worden de productieverliezen in het Athena-model gesimuleerd door aanpassing van de finale bestedingen. Bij de doorrekening is aan de hand van de input/outputtabel gezien of productieverlies in de ene bedrijfstak tot additionele aanpassingen in andere bedrijfstakken aanleiding geeft vanwege de ketenafhankelijkheid. Doordat in de meeste bedrijfstakken, en bovendien zonder grote uitschieters, sprake is van bescheiden productieverliezen spelen de keteneffecten een ondergeschikte rol.

Voor het verhelpen van storingen in het productieproces moet mede een beroep worden gedaan op de diensten en producten van softwarebedrijven. Als werkhypothese is door het CPB verondersteld dat de extra uitgaven hieraan in 2000 gelijk zijn aan de MP-uitgaven in 1999. Door de calamiteiten in het begin van het jaar zijn er bovendien extra personeelskosten (zie bijlage tabel 3, 'worst case') door de uitvoering van noodscenario's en vooral ook door de noodzaak van overwerk bij het inhalen van het productieverlies. Deze personeelskosten zijn het hoogst voor energie, de procesindustrie, banken en verzekeringen, telecommunicatie en de zorgsector.

Vanaf 2001 zijn er geen kosten of productieverliezen meer voorzien voor de aanpak van de millenniumproblematiek. De meeruitgaven en de aanbodeffecten zijn tijdelijk en bevatten geen enkele (directe) structurele component. In termen van figuur 3.1 betekent dit dat er een volledig herstel van het capaciteitsverlies als gevolg van storingen (weergegeven door de opgaande stippellijn) plaatsvindt zodat vanaf 2001 de economie terugkeert op het basispad (doorgetrokken lijn). De Y2K-effecten aan de aanbodkant resulteren dus in 2000 in een geringere groei dan in het basispad. Het

jaargemiddelde, aangegeven door de horizontale stippellijn, ligt door de Y2K-effecten in 2000 lager dan in het basispad. Dit wordt in 2001 gecompenseerd door een hogere groeivoet.

*Figuur 3.1 Herstel capaciteitsverlies millenniumprobleem op jaarbasis*



In 1999 zijn de effecten beperkt (zie tabel 3.2). De extra diensten en producten van de IT-sector hebben positieve gevolgen voor de afzet van de bedrijfstak overige tertiaire diensten. De tegenhanger hiervan vormt een neerwaarts effect op het verbruik bij andere bedrijfstakken. Doordat de leveringen van de IT-sector voor een deel uit invoer afkomstig zijn resulteert per saldo een lichte daling van het BBP. Op het eind van het jaar kan een opwaarts effect op zowel de korte- als lange termijn rentetarieven worden verwacht. Dit leidt, bij kort financieren van een deel van de lange uitzettingen, tijdelijk tot een beperking van de rentewinst van banken.

Productieverstoringen bepalen sterk het beeld in 2000. Gecumuleerd is er een negatief effect op het BBP en de bruto productie van 0,4%. Met een afname van circa 1% vinden de grootste productieveranderingen plaats in de sectoren vervoer en energie (zie tabel 3.3) en in de chemische industrie. Deze effecten ontstaan onder de veronderstelling van volledige doorwerking van de capaciteitsuitval in de productie. Een minder pessimistische veronderstelling waarbij het capaciteitsverlies deels goedgemaakt wordt door een verhoging van de bezettingsgraad is evenwel ook denkbaar. De variant schetst dus feitelijk de maximaal te verwachten invloed van de veronderstelde productieverstoringen.

De werkgelegenheid wordt in arbeidsjaren positief beïnvloed vanwege overwerk in het kader van noodscenario's en het inhalen van de productie-uitval. Er worden echter niet meer personen tewerkgesteld, de personen/arbeidsjaren ratio wordt kleiner. Het effect van overwerk is groter dan de negatieve invloed die uitgaat van de geringere productie. Deze invloed wordt overigens gemitigeerd door een daling van de reële arbeidskosten. De ontwikkeling van het aantal werkzame personen geeft, met een neerwaarts effect van 0,1%, een beter beeld van de onderliggende situatie op de arbeidsmarkt.

Tabel 3.2 *Macro-economische effecten van risico's rond de millenniumproblematiek<sup>a</sup>*

	Binnenland aanbod			Binnenland vraag			Buitenland			Productiviteit		
	1999	2000	2006	1999	2000	2006	1999	2000	2006	1999	2000	2006
	%											
Loonvoet	0,0	-0,1	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,2
Consumptieprijs	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,1	0,4
<i>Volume</i>												
Particuliere consumptie	0,0	-0,3	0,0	-0,1	-0,2	0,0	0,0	-0,1	0,0	-0,1	-0,2	-0,3
Investerings excl. woningen	0,0	-1,1	0,1	0,3	-0,9	0,7	0,2	-0,6	0,3	-0,2	-0,4	-0,2
Goederenuitvoer excl. energie	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,8	0,0	-0,1	-0,2	-0,4
Bruto binnenlands product	-0,1	-0,4	0,0	0,1	-0,4	0,1	0,1	-0,3	0,0	-0,1	-0,2	-0,2
Arbeidsproductiviteit marktsector	-0,1	-0,8	-0,1	0,1	-0,3	0,0	0,1	-0,2	0,0	-0,1	-0,2	-0,4
Werkgelegenheid (daj)	0,0	0,4	0,1	0,0	-0,2	0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Werkgelegenheid (dp)	0,0	-0,1	0,1	0,0	-0,2	0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Arbeidsinkomensquote marktsector	0,0	0,3	0,0	-0,1	0,3	0,0	-0,1	0,2	0,0	0,0	0,1	-0,1
EMU-saldo ( % BBP)	0,0	-0,1	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

<sup>a</sup> Gecumuleerde afwijkingen ten opzichte van het basispad.

Met name door het resulterende negatieve effect op de arbeidsproductiviteit stijgen de kosten per eenheid product zodat het prijspeil toeneemt. De veronderstelling van



eenzelfde kosten- en prijswijziging bij buitenlandse concurrenten zorgt ervoor dat de Nederlandse concurrentiepositie niet verandert. De kosten van Y2K en de productiestoringen zetten, deels vertraagd, de winstgevendheid onder druk: de arbeidsinkomensquote kent een opwaartse aanpassing met 0,3%. Deze negatieve invloed op de winsten verklaart de relatief sterke aantasting van de bedrijfsinvesteringen die in 2000 zo'n 1% lager uitkomen.

In 2001 vervallen de impulsen zodat geleidelijk de uitkomsten weer tenderen naar het oude groeipad. Er is sprake van een geleidelijk proces omdat de negatieve gevolgen voor de consumptie maar langzaam wegebben vanwege de vertraagde doorwerking van de verandering van de arbeidsproductiviteit in de lonen.

Tabel 3.3 Productie-effecten<sup>a</sup> van risico's rond de millenniumproblematiek naar sectoren<sup>b</sup>

	Binnenland aanbod			Binnenland vraag			Buitenland			Productiviteit		
	1999	2000	2006	1999	2000	2006	1999	2000	2006	1999	2000	2006
	%											
Landbouw	0,0	-0,6	-0,1	0,4	-0,3	0,0	0,1	-0,5	0,0	-0,1	-0,2	-0,2
Industrie excl. olie	-0,2	-0,6	0,0	0,6	-0,6	0,0	0,2	-0,6	0,0	-0,1	-0,2	-0,3
Energie	-0,1	-0,9	0,0	0,1	-0,2	0,0	0,1	-0,4	0,0	-0,1	-0,2	-0,3
Bouwnijverheid	-0,1	-0,6	0,0	0,0	-0,4	0,2	0,1	-0,2	0,1	-0,1	-0,2	-0,4
Vervoer	-0,2	-0,9	0,0	-0,3	-1,1	0,1	0,1	-0,3	0,0	-0,1	-0,3	-0,5
w.v. Vliegverkeer	-0,2	-1,7	0,0	-1,2	-4,6	0,1	0,1	-0,3	0,0	-0,1	-0,3	-0,5
Overig tertiair	0,0	-0,3	0,0	0,1	-0,3	0,1	0,1	-0,3	0,0	-0,1	-0,2	-0,4
Zorg	-0,1	-0,5	0,0	-0,1	-0,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bedrijven	-0,1	-0,5	0,0	0,1	-0,4	0,1	0,1	-0,3	0,0	-0,1	-0,2	-0,3

<sup>a</sup> Toegevoegde waarde

<sup>b</sup> Gecumuleerde afwijkingen ten opzichte van het basispad.

### 3.2 Initiële binnenlandse vraageffecten

In anticipatie op eventuele leveringsproblemen zullen consumenten en producenten enige extra voorraden voedingsmiddelen en essentiële halffabrikaten aanleggen om daaruit aan het begin van de eeuwwisseling 1 à 2 weken te kunnen putten. Dit komt overeen met een extra vraag naar deze goederen in 1999 van circa 3%. De additionele voorraadvorming van intermediaire leveranties van de industrie bedraagt dan circa  $f$  5

mld. De voorraden worden in 2000 geheel afgebouwd, in dat jaar daalt de vraag naar genoemde goederen dan met 6% ten opzichte van het niveau van het jaar daarvoor.

Onzekerheid omtrent de gevolgen van de millenniumproblematiek en mogelijke productieverstoringen tasten het vertrouwen van consumenten en producenten aan zowel in de tweede helft van 1999 als in de eerste maanden van 2000. Dit kan tot uiting komen in een hogere spaarneiging bij consumenten en een geringere investeringsgeneigdheid bij bedrijven. Dit effect is vertaald in een autonome aanpassing van de particuliere consumptie van  $-1/4\%$  gecumuleerd over eind 1999 en de eerste helft van 2000. De daling van de consumptie werkt endogeen door op de investeringsontwikkeling; voor de investeringen is dus geen autonoom effect opgenomen. In de loop van 2000 herstelt het in 1999 en 2000 verloren vertrouwen zich voor de helft zodat in 2000 per saldo het vertrouwenseffect nihil is.

Bij de consumptie is het algemene vertrouwenseffect in 1999 dominant, de consumptieve bestedingen dalen in dat jaar met  $1/8\%$ . Daarbinnen vindt vanwege voorraadvoering een pakketverschuiving plaats. De vraag naar voedings- en genotmiddelen stijgt waardoor de aanschaf van luxe goederen en diensten wordt uitgesteld.

In sectoren waar de risico's een levensbedreigend karakter hebben heeft Bakkenist (zie bijlage, tabel 4) specifieke vertrouwenseffecten geraamd. Dit geldt voor de luchtvaart (gevaar van neerstorten van vliegtuigen) en voor de gezondheidszorg (gevaar van stilvallen van bijvoorbeeld beademingsapparatuur). Daar het CPB de cijfers voor de 'best case' al erg pessimistisch vindt en die voor de 'worst case' moeilijk voorstelbaar (met name geldt dit voor de aanname dat de helft van de productie in de beide bedrijfstakken uitvalt), is bij de berekeningen voor deze bedrijfstakken uitgegaan van de 'best case' data. Met name voor het vliegverkeer is het productieverlies op jaarbasis dan nog fors ( $5\frac{3}{4}\%$ ). Zowel de veronderstelde duur van de uitval (10 weken) als het inhaalpercentage (nihil) zijn pessimistisch ingeschat. Voor deze specifieke vertrouwenseffecten is verondersteld dat 20% van de uitval in 1999 plaatsvindt en de overige 80% in 2000. Beide vertrouwenseffecten zijn additioneel ten opzichte van het algemene vertrouwenseffect verondersteld.

Vanaf 2001 is er een volledig herstel van vertrouwen, er zijn dus geen blijvende vertrouwenseffecten.

In 1999 domineert het voorraadeffect zodat de afzetontwikkeling in tabel 3.2 in het algemeen positief is. Alleen voor de particuliere consumptie, waar de opbouw van voorraden voedingsmiddelen alleen een verschuiving binnen de totale consumptievraag ten gevolge heeft, werkt het verlies aan vertrouwen negatief uit.

De afbouw van voorraden en de door veiligheidsoverwegingen ingegeven vermindering van het aantal vliegbewegingen en ziekenhuisopnames zorgen in 2000 voor een negatief effect op het BBP van  $0,4\%$ . De specifieke omstandigheden bij (lucht)transport

en zorg maken dat het afzetverlies in deze sectoren is geconcentreerd. Blijkens tabel 3.3 bedraagt de neerwaartse invloed op de productie bij het vervoer 1,1%, terwijl de zorg een aanpassing met 0,8% kent. Bij het vliegverkeer treedt een mutatie van ca. 4½% op. Ook de industrie (intering van buffervoorraden) ondergaat een meer dan gemiddelde terugval. De vraaguitval is vooral nadelig voor de ontwikkeling van de winstpositie, waardoor ook in deze variant de bedrijfsinvesteringen een meer dan gemiddelde veer moeten laten.

De verminderde afzet heeft een negatief effect op de werkgelegenheid in 2000 van 0,2%. Door lagere lonen en een lagere bezettingsgraad komen tevens de prijzen onder druk te staan. Doordat een loonvoetverandering met vertraging reageert op een productiviteitsverandering wordt de grootste verandering in het niveau van lonen en prijzen pas enige jaren later bereikt. De impulsen zijn niet structureel. In 2001 herstelt het vertrouwen zich volledig, zodat op wat langere termijn geen merkbare effecten resulteren.

Opgemerkt zij dat de effecten van de componenten binnenlands aanbod en binnenlandse vraag niet additioneel zijn ten opzichte van elkaar. Bij combinatie van beide varianten moet per bedrijfstak worden bekeken of het aanbod- dan wel het vraageffect dominant is. De grootste bestedingsimpuls van beide moet vervolgens worden ingezet. Voor de luchtvaart geldt bijvoorbeeld dat het specifieke vertrouwenseffect (vraagcomponent) belangrijk groter is dan de productie-uitval als gevolg van verstoringen (aanbodcomponent). Het vraageffect overlapt dus het aanbodeffect en het in een totale berekening additioneel meenemen van het laatste effect zou dan een dubbel telling impliceren.

De capaciteits- en overwerkeffecten van de binnenlandse aanbodcomponent moeten altijd wel worden meegenomen. Immers deze veranderingen doen zich ook daadwerkelijk voor. Eventueel zijn ook nog aanpassingen uit hoofde van ketenafhankelijkheid noodzakelijk. Voor alle bedrijfstakken geldt dat de vraageffecten domineren.

### **3.3 Buitenlandeffect**

Door productie-uitval en negatieve vertrouwenseffecten in het buitenland neemt de vraag naar Nederlandse producten in het buitenland af en zal tevens door leveringsproblemen de invoer lager kunnen uitkomen. Dit vertaalt zich in een vermindering van de relevante wereldhandel.<sup>18</sup> Conform een gebruikelijke vuistregel is verondersteld dat deze vermindering twee keer zo groot is als de daling van het BBP in het buitenland. Als uitgangspunt wordt genomen dat het BBP-verlies in het buitenland minimaal even groot is als in Nederland. Dit is in overeenstemming met de aanname dat Nederland in het algemeen beter is voorbereid op het millenniumprobleem. Hierdoor kan de BBP-daling

<sup>18</sup> De structurele component van de wereldhandelsverandering wordt bij de structurele variant meegenomen.

in het buitenland hoger uitvallen. Anderzijds mag voor Nederland dan enige marktwinst en dus een relatief gunstige ontwikkeling van in- en uitvoer worden verwacht.

Aangenomen is dat beide effecten elkaar compenseren. Technisch komt dit tot uitdrukking door te veronderstellen dat het BBP in het buitenland evenveel daalt als in Nederland. Impliciet is dan marktwinst ingeboekt door het neerwaartse effect op de wereldhandel te koppelen aan het Nederlandse BBP-verlies in plaats van het grotere mondiale verlies.

Ter bepaling van de daling van het BBP in Nederland mogen de gevolgen voor het BBP van de binnenlandse aanbodeffecten en de initiële binnenlandse vraageffecten, zoals in de vorige sub-paragraaf al ter sprake kwam, niet zonder meer worden opgeteld. Daar voor alle bedrijfstakken geldt dat de vraageffecten domineren is de initiële binnenlandse vraagcomponent maatgevend voor de in te zetten wereldhandelsimpulsen. In 1999 is onder invloed van de voorraadimpuls het wereldhandelseffect nog licht positief, in 2000 daalt de handel met bijna 1%. In lijn met de veronderstelling bij de twee vorige componenten zijn de effecten niet blijvend en keert de wereldhandel vanaf 2001 weer terug naar het onderliggende pad.

Door de kosten en de vraaguitval bij aanpak en oplossing van de millenniumproblematiek zullen, net zoals in Nederland, de prijzen in het buitenland veranderen. De invoerprijzen zijn echter eenvoudshalve ongemoeid gelaten.<sup>19</sup>

In 1999 is er sprake van een licht positieve wereldhandelsimpuls: de opbouw van strategische voorraden vormt de factor die in dat jaar het meeste gewicht in de schaal legt. De andere finale bestedingscategorieën, consumptie en investeringen, worden daardoor ook positief beïnvloed.

In 2000 bedraagt de negatieve bijstelling van de wereldhandel een kleine 1% en is in versterkte vorm het tegengestelde beeld van het jaar daarvoor zichtbaar. De consumptie en investeringen gaan endogeen mee omlaag. Het effect op de productie is volgens tabel 3.3 vooral geconcentreerd in de uitvoerintensieve sectoren industrie, energie en landbouw. Deze daling in de primair op de buitenlandse vraag gerichte sectoren werkt via een vermindering van de intermediaire leveranties echter ook door op meer van de binnenlandse vraag afhankelijke sectoren.

<sup>19</sup> Als indicatie voor de te verwachten invloed op de invoerprijzen kunnen de resultaten voor de Nederlandse prijzen worden gezien. De vermindering van het aanbod leidt tot prijsstijging, de verminderde vraag met enige vertraging tot lagere prijzen volgens de varianten voor Nederland. Per saldo is de prijsverandering dan ook gering, zij het dat het verloop in de tijd van de prijsontwikkeling bij aanbod en vraag niet hetzelfde is.

---

*Buitenlandse studies*

*Over de millenniumproblematiek zijn diverse (internationale) studies verschenen.<sup>1</sup> De op modelmatige exercities gebaseerde schattingen van de gevolgen van de millenniumproblematiek voor de economie in 2000 variëren van een verwaarloosbaar effect tot een negatief effect van 1% van het BBP. In een niet-modelmatig onderzoek acht Yardeni<sup>2</sup> voor de Verenigde Staten een effect op het BBP van - 5% over een periode van 12-24 maanden niet uitgesloten. Volgens hem worden de problemen onderschat met het gevolg dat op 1 januari 2000 lang niet alle bedrijven millennium-proof zullen zijn. In feite is hier sprake van een nauwelijks onderbouwde stelling.*

*In een studie voor Nederland van ING-Barings<sup>3</sup> wordt voor 2000 een negatief effect op het nationaal inkomen van 1% als een realistisch scenario gezien. Bij een groei van het BBP van zo'n 2,5% en een concentratie van het productieverlies in het eerste kwartaal zou een negatieve groeivoet voor dat kwartaal geenszins uit te sluiten zijn. Volgens deze studie lopen de transportsector, de procesindustrie, de technologiebedrijven en banken en verzekeraars het meeste risico nadelige gevolgen van het millenniumprobleem te ondervinden.*

*Oxford Economic Forecasting<sup>4</sup> schat het nadelige effect van productieverstoringen op hooguit ½% in het eerste kwartaal van 2000. Zij baseert zich daarbij op voorbeelden van aanbodstoringen in het verleden (de al eerder genoemde sneeuwstormen en verkorte werkweek in het Verenigd Koninkrijk) die uiteindelijk betrekkelijk weinig schade toebrechten aan de economische groeivoet. OEF besteedt ook aandacht aan de lange termijn effecten. Door het vrijmaken van gelden en de inzet van personeel voor de aanpak van het millenniumprobleem wordt de productiviteit aangetast. Voor de diverse landen van de OESO wordt een gecumuleerd blijvend effect van 0,2-0,3% verwacht.*

*In enkele andere studies<sup>5</sup> wordt de flexibiliteit van de economie zelfs zodanig ingeschat dat reeds in de loop van 2000 de economie weer terugkeert op het oude groeipad. Op jaarbasis is het effect dan verwaarloosbaar.*

*Als algemene conclusie uit deze studies komt naar voren dat de onderzoeken die meer gematigde gevolgen van de millenniumproblematiek verwachten, vaak wat diepgaander zijn en sterkere argumenten (vooral de verwijzing naar effecten van soortgelijke aanbodschokken in het verleden) geven dan de meer sombere analyses. Echter, de onzekerheidsmarges van de te verwachten effecten zijn groot. Dit lijkt een ondersteuning voor de in dit rapport gekozen aanpak om bij de kwantitatieve analyse de neerwaartse risico's in beeld te brengen.*

---

<sup>1</sup> Zie ook voor een uitgebreider overzicht OECD, *The Year 2000 Problem: Impacts and Actions*, PUMA (98)10/FINAL, Public Management Committee, 30 september 1998.

<sup>2</sup> Yardeni, E., *Could Y2K Cause a Global Recession?*, Fortune, 12 oktober 1998.

<sup>3</sup> ING-Barings, *Het onderzoek van de eeuw(wisseling)*, Amsterdam, mei 1998.

<sup>4</sup> Oxford Economic Forecasting, *Global Effects of Year 2000*, Oxford, May 1998.

<sup>5</sup> Bank of Montreal, *Some Thoughts on the Year 2000 Problem and the Economy*, April 1998 en Goldman Sachs, *Y2K: A Tremor, not a Quake*, U.S. Economics Analyst, June 5, 1998.

---

De geringere afzet werkt negatief uit op de arbeidsvraag. Desalniettemin stijgt de arbeidsinkomensquote onder invloed van een verminderde arbeidsproductiviteit. Het neerwaartse effect op de winstgevendheid versterkt de afzwakking van de investeringsontwikkeling. Door de vraaguitval daalt de bezettingsgraad en komen de prijzen onder druk te staan. Bij een veronderstelde onveranderde concurrentiepositie hebben de lagere prijzen uit dien hoofde geen effect op de binnenlandse- en buitenlandse afzet.

In 2001, bij een volledig herstel van vertrouwen en productieverstoringen, keert de buitenlandse vraag weer terug op het oude groeipad. Op langere termijn resteren geen blijvende effecten, in 2006 is nagenoeg de oude situatie weer hersteld.

### 3.4 Structurele effect

Door inspanningen ter vermindering van productie-uitval en ter bestrijding van storingen kunnen bedrijven zich minder richten op product- en procesinnovaties. Herstructurering en vernieuwing van bestaande programmatuur en versnelde vervanging van kapitaalgoederen werken daarentegen positief op de productiviteitsontwikkeling. Per saldo is een daling van de productiviteit met 0,1% per jaar in de periode 1999-2001 ingezet. Afgezet tegen de matige productiviteitsgroei in de afgelopen jaren, te weten gemiddeld 1¼% per jaar, en het in verhouding tot de kapitaalgoederenvoorraad beperkte kostenbedrag dat gemoeid is met de millenniumproblematiek<sup>20</sup> mag een dergelijke daling fors worden genoemd. De productiviteitsverandering wordt gesimuleerd via een vermindering van consumptie en relevante wereldhandel met, gecumuleerd over de drie jaren, circa 0,35% bij een onveranderde werkgelegenheid.

De productiviteitsdaling wordt, zo is verondersteld in deze inventarisatie van neerwaartse risico's, in latere jaren niet meer ingehaald. In tegenstelling tot de andere drie componenten heeft deze component derhalve een structureel karakter.

Door de geleidelijke aanpassing van de productiviteit, gedurende de jaren 1999-2001, worden de economische effecten ook pas geleidelijk voelbaar.

Op termijn dalen de afzetcategorieën gecumuleerd met zo'n 0,3 à 0,4% en het BBP met ¼%. Voor de afzonderlijke bedrijfstakken is het beeld niet sterk verschillend. Alleen voor de zorgsector, waar de productiviteit altijd al laag is, is verondersteld dat de afzet niet verandert en zijn blijkens tabel 3.3 de effecten verwaarloosbaar.<sup>21</sup>

<sup>20</sup> Een Y2K-inspanning van f 20 mld gecumuleerd over een aantal jaren is niet buitensporig veel afgezet tegen een, op basis van CBS-gegevens voor de beginjaren negentig, geschatte huidige totale kapitaalgoederenvoorraad van een kleine f 3000 mld.

<sup>21</sup> Doordat de productie bij de zorg en de overheid niet verandert is de daling van het BBP geringer dan het productie-effect in de marktsector.

Het negatieve effect op de afzet leidt bij een onveranderde werkgelegenheid tot hogere kosten per eenheid product wat doorwerkt in de prijsontwikkeling. Door de lagere productiviteit blijft de loonvoetstijging achter bij het prijsverloop.

Na *2001*, het laatste jaar waarin een productiviteitsimpuls plaatsvindt, verandert er aan het beeld weinig meer. Daar er bij de vorige drie varianten geen sprake was van structurele effecten geven de resultaten van deze component in 2006, onder de hier gehanteerde veronderstellingen, de lange termijn effecten van de millenniumproblematiek weer.

#### 4. Conclusies

- *De uiteindelijke effecten van het millenniumprobleem zijn sterk afhankelijk van de vraag of bedrijfsleven en overheid tijdig en in voldoende mate op de problematiek reageren.*

De omvang van het probleem gemeten aan het aantal plaatsen waar iets mis kan gaan, gekoppeld aan het niet altijd weten op welke plaatsen precies gezocht moet worden, maakt een tijdig starten van de aanpak en een intensief nalopen van in ieder geval de meest cruciale 'embedded' hard- en software noodzakelijk. Een bijkomende complicatie is dat het hier om een probleem gaat waarbij de situatie van een bedrijf niet alleen afhankelijk is van de vraag in hoeverre het zelf orde op zaken heeft gesteld. Bedrijven kennen namelijk via onderlinge leveringen vaak een sterke wederzijdse verbondenheid. Deze ketenafhankelijkheid maakt bedrijven kwetsbaar, wanneer een of meerdere schakels in het proces van grondstof tot eindproduct in gebreke blijven. In verband hiermee is het ongunstig dat in de omringende landen (op dit moment) de bedrijven minder goed op de eeuwwisseling lijken te zijn voorbereid. Door ook hun leveranciers te wijzen op de noodzaak productieprocessen te testen op millenniumbestendigheid en in dat opzicht eisen te stellen aan geleverde producten, kunnen bedrijven, die vooroplopen bij de aanpak, achterblijvende bedrijven meetrokken. In ieder geval blijkt uit zowel Nederlandse als buitenlandse onderzoeken naar de aanpak van Y2K, dat bedrijven en bedrijfstakingen die uit de aard van het productieproces meer gevoelig zijn voor verstoringen, de problematiek niet op hun beloop laten en ook voortdurend de noodzaak zien hun inspanningen bij te stellen. Dit verkleint vanzelfsprekend de kans op calamiteiten en vergroot de kans dat de verstoringen uiteindelijk beperkt zijn.

- *Er zijn aanwijzingen dat de gevolgen van eventuele aanzienlijke storingen van de productieprocessen op jaarbasis kunnen meevallen vanwege de flexibiliteit van de economie.*

De effecten van 'natuurrampen' (aardbeving Los Angeles, sneeuwstormen Quebec), die op wat langere termijn een nauwelijks aantoonbaar productieverlies te zien gaven, wijzen bijvoorbeeld in die richting. Wel is vanwege de complexiteit en het mondiale karakter Y2K niet geheel vergelijkbaar met die gebeurtenissen. Andere factoren die duiden op een behoorlijk ontwikkeld aanpassingsvermogen van de economie, en die daarom een forse terugval op jaarbasis in 2000 onwaarschijnlijk maken, zijn de mogelijkheid de 'gap' tussen maximale en normale productiecapaciteit te benutten, het tijdelijk verrichten van overwerk om de geleden schade weer in te halen en het plannen van onderhoud juist rond de eeuwwisseling. Dit alles gevoegd bij de naar verwachting beperkte duur van de verstoringen en het vaak middels de ontwikkeling van noodscenario's goed voorbereid zijn op eventuele calamiteiten, maakt de kans dat het millenniumprobleem uiteindelijk een geringe



invloed zal hebben op de macro-economische groei in 2000 heel wat groter dan de kans dat Y2K een wereldwijde recessie zal veroorzaken.

- *Al met al lijkt de verwachting van een zowel op korte als langere termijn beperkt effect op de ontwikkeling van het BBP het meest waarschijnlijk.*

Dit betreft primair een verwachting op macroniveau. Op bedrijfs- en bedrijfstakniveau kunnen zich grotere effecten manifesteren. Ook de OECD gaat in haar Economic Outlook van december 1998 uit van een in beginsel verwaarloosbaar macro-effect op jaarbasis van Y2K. Zekerheid is hieromtrent echter niet te geven.

Maar wanneer bedrijfsleven en overheid, zowel in Nederland als in het buitenland, onvoldoende anticiperen op de millenniumproblematiek, kan dit substantiële gevolgen hebben voor de economische ontwikkeling. Vandaar dat in deze studie gekozen is voor een risicoanalyse. Bij het in beeld brengen van de risico's is uitgegaan van pessimistische veronderstellingen. Zo zijn wat de productieverstoringen en specifieke vertrouwenseffecten voor zorg en luchtvaart betreft zowel het deel van de bedrijvigheid dat uitvalt als in een aantal gevallen de duur van het oponthoud (met name voor het vliegverkeer, de zorg, de chemie en de olie-industrie) hoog te noemen. De uitval bedraagt in elke bedrijfstak minimaal 20% en gemiddeld over het totaal van bedrijven zo'n 30%. Bovendien zijn de inhaal mogelijkheden in het lopende jaar zeker niet optimistisch ingeschat. In de meeste bedrijfstakken is een inhaalpercentage van 25 of 50% verondersteld en voor een enkele bedrijfstak (vliegverkeer) is het inhaalpercentage zelfs nihil. Dat meer dan de helft van het productieverlies elf maanden later nog niet is goedge maakt, lijkt eerder op een onderschatting dan overschatting van de flexibiliteit van de economie te duiden. Voorts zorgt het uitgangspunt van volledige doorwerking van capaciteitsverliezen in de afzetontwikkeling, en het dus afzien van de mogelijkheid de benuttingsgraad te verhogen, voor een maximale invloed van de productieverstoringen. Ook de veronderstellingen ten aanzien van het algemene vertrouwenseffect (in de loop van 2000 vindt slechts gedeeltelijk herstel plaats) en de structurele productiviteitsverliezen (er zijn zowel positieve als negatieve invloeden te verwachten) zijn aan de pessimistische kant.

- De *resultaten* van de cijfermatige exercities geven de mogelijke negatieve economische effecten van de millenniumproblematiek weer, uitgaande van pessimistische veronderstellingen. Daarbij is afgezien van een echt rampzalige gebeurtenis, omdat de kans daarop zeer gering wordt geacht. In een scenario waarin alle geschetste pessimistische veronderstellingen zich tegelijkertijd zouden voordoen resulteert, rekening houdend met het samenvallen van bepaalde aanbod- en vraageffecten, een negatief effect op het BBP van  $\frac{3}{4}$  à 1% in het jaar 2000. Daarbij kunnen op bedrijfs- en bedrijfstakniveau aanzienlijke effecten optreden. Na 2000

wordt het aangegeven negatieve macro-economische effect grotendeels gecompenseerd door er aan verbonden positieve effecten.

**Abstract**

This paper explores the possible consequences of the so-called millennium bug. If well anticipated by firms and government in the Netherlands as well as abroad, there is a good chance of only minor negative economic effects of the millennium bug. However, such an outcome is no absolute certainty. Therefore, this paper analyses some risks with respect to Y2K. In assessing these risks pessimistic assumptions have been made.

The quantitative analysis distinguishes four components -domestic supply effects, initial domestic demand effects, foreign influence and structural effect- which all exert a separate influence on the ultimate economic consequences of Y2K. In a scenario in which all sketched pessimistic assumptions occur simultaneously the result is a negative effect on BBP of at the most  $\frac{3}{4}$  to 1% in the year 2000. And such an effect will largely be compensated for by related positive effects after 2000.

**BIJLAGE    KWANTIFICERING MILLENNIUMPROBLEMATIEK**

Notitie uitgebracht aan:

Werkgroep Kwantificering Millenniumproblematiek

Millennium Platform  
Bakkenist Management Consultants

Samenstellers:  
Prof. dr. K.M. van Hee - directeur  
dr. J.C. Voorhoeve - senior-adviseur

25 november 1998

INHOUDSOPGAVE	Blz.
1. Inleiding	1
1.1 Vraagstelling	1
1.2 Mate waarin gevraagde informatie thans kan worden verkregen	2
2. Aannames waarop de schatting gebaseerd is	5
2.1 Inleiding	5
2.2 Aannames per sector	5
BIJLAGE 1: kosten van het mp in Nederland	13
BIJLAGE 2: uitval van de bruto productie	14
BIJLAGE 3: extra personeelskosten voor opvang calamiteiten	15
BIJLAGE 4: vertrouwenseffecten	17
BIJLAGE 5: groeipercentages in erp omzetten	18

## 1. INLEIDING

In deze notitie gaan wij in op een aantal kwantitatieve vragen die het CPB heeft gesteld aan het Millennium Platform in verband met het Millenniumprobleem (MP). De vragen worden beantwoord op basis van gegevens verkregen onder een onderzoek onder zes grote Nederlandse bedrijven aangevuld met cijfers vanuit de markt. Hiermee worden ervaringscijfers bedoeld, verkregen uit andere projecten en door interviews en gesprekken met relaties. In een aantal gevallen kunnen de gegevens niet direct worden verkregen, maar zijn aannames gemaakt. De aannames waarop de schatting is gebaseerd hebben wij steeds expliciet verwoord.

Bakkenist heeft, in opdracht van het Millennium Platform, een onderzoek uitgevoerd bij zes grote Nederlandse ondernemingen naar kwantitatieve gegevens en 'best practices' die van belang zijn bij Millennium projecten. De kosten van de gezamenlijke millennium projecten van bedoelde bedrijven bedragen ca. 1,7 miljard gulden. Dit zijn de totale kosten te maken voor 2000 (periode 1995-2000). Hieronder vallen de kosten van in- en extern IT-personeel (ca. 80%-90%) en vervangingskosten (ca. 10%-20%). Vervroegde investeringen onder druk van millennium vallen hier niet onder. Voor een deel worden de kosten in het buitenland gemaakt.

Een aantal van de gestelde vragen lopen ook mee in andere onderzoeken, o.a. van het CBS, onder een groter aantal kleinere bedrijven.

### 1.1 Vraagstelling

In deze notitie geven wij een onderbouwde schatting op onderstaande vragen. De nummering komt overeen met die uit de brief van Suijker (CPB) aan de EZ-werkgroep Kwantificering Millenniumproblematiek d.d. 25 augustus 1998.

1. Welk percentage  $x$  van de bruto productie van bedrijfstak  $i$  valt voor hoe lang uit ( $y$  weken) per 1 januari 2000 als gevolg van het Millennium probleem in de bedrijfstak zelf; welk percentage  $z$  van het initiële productieverlies wordt in de loop van 2000 goedgeemaakt door extra inspanning w.o. overwerk. Hierbij is uitgegaan van de 20 sectoren die het Millennium Platform onderscheidt. De sector olie-industrie is toegevoegd op verzoek van het CPB.
2. Omvang van de versnelde vervangingsinvesteringen van investeringsgoederen in 1999 en 2000 per sector.
3. Extra kosten per sector in verband met het MP bij softwarebedrijven, consultants, etc. (=tevens extra productie in de zakelijke dienstverlening) in 1999 respectievelijk

2000. In 2000 inclusief de kosten van noodvoorzieningen in verband met 'fall back'-scenario's.

4. De mate v waarin het capaciteitsverlies behorende bij het productieverlies m op jaarbasis tijdelijk is.

## 1.2 Mate waarin gevraagde informatie thans kan worden verkregen

In deze paragraaf geven wij aan in hoeverre de gevraagde informatie uit bovengenoemd onderzoek kan worden verkregen.

### *Cijfers productie en omzetverlies komen niet van de bedrijven*

1. Bedrijven zullen geen officiële schattingen van mogelijk productieverlies maken. Dan zouden ook de aandeelhouders en de beurs geïnformeerd moeten worden met alle mogelijke gevolgen van dien. Hier zijn dus aannamen gemaakt. Een 'best case' en een 'worst case' scenario zijn onderscheiden. Bovendien zijn de effecten ten gevolge van verlies van productiecapaciteit (aanbodzijde) en ten gevolge van vertrouwenseffecten (vraagzijde) uit elkaar gehaald.

### *Schatting omvang versnelde vervangingsinvesteringen (vraag 4)*

2. Vanuit de omzetten van de belangrijkste leveranciers van standaardpakketten schatten wij dat in Nederland jaarlijks (vanaf 1997) ca. 2,5 miljard aan standaardsoftware inclusief implementatiekosten wordt uitgegeven. Laat 20%-40% daarvan vervroegd zijn onder druk van het millennium. Dit leidt tot een schatting van 500 miljoen tot 1 miljard aan vervroegde vervangingsinvesteringen. Deze schatting is op basis van 1997 cijfers. Op basis van de redenering onder punt 5 verwachten wij geen spectaculaire groei hiervan in 1999, wellicht zelfs een lichte daling. Vanuit de verdeling van automatiseringsbestedingen per sector kan een schatting gemaakt worden. In bijlage 1 is een en ander gekwantificeerd.

### *Extra productie zakelijke dienstverlening (vraag 5, eerste deel)*

3. Een onderzoek van IDC (24 april 1998) laat zien dat in 1999 circa 1,1 miljard gulden aan MP (1998: 1,3 miljard) wordt uitgegeven aan externe ondersteuning (=extra productie in de zakelijke dienstverlening). Op grond van de overweging onder punt 4 is dit getal niet in de berekening in bijlage 1 meegenomen.

### *Totale kosten aanpak MP in Nederland*

4. IDC geeft ook aan dat het millenniumprobleem voor 60% met eigen personeel en voor 40% met ingehuurd personeel wordt uitgevoerd. Met de cijfers onder punt 3 leidt dit tot een schatting van ca. 6 miljard voor de totale kosten. PA Consulting Group, in opdracht van het millennium platform, komt tot een schatting van 20

miljard. Het CBS heeft inmiddels een cijfer van 6 miljard opgeleverd op basis van een dit najaar gehouden enquête. In deze notitie is gerekend met 20 miljard (bijlage 1). Uitgaan van 6 miljard betekent delen van de cijfers uit tabel 1 door een factor van ruim 3.

*Geen groei in aanschaf standaardsoftware*

5. Beslissingen omtrent de vervanging van duurzame productie besturingssystemen, zogenaamde ERP-systemen, of specifieke besturingssystemen voor speciale sectoren (bijvoorbeeld transport), moeten al genomen zijn in of voor 1997. De implementatie van dergelijke systemen neemt vaak meerdere jaren. De groei in de omzet van de belangrijkste leveranciers (SAP, Baan, Exact) neemt sterk af in 1998. Verwacht wordt dat deze groei na 2000 weer zal aantrekken. Investeringsgedaan in 1997 leiden ten behoeve van de implementatie in de jaren 1998 en 1999 tot extra omzet bij softwarehuizen en consultants. Implementatiekosten bedragen in de regel driemaal de aanschafkosten. Een grafiek met een gewogen gemiddelde van de groeicijfers van drie belangrijke leveranciers is bijgevoegd (bijlage 5).

*Kosten noodvoorzieningen (vraag 5, tweede deel)*

6. De kosten voor noodvoorzieningen in verband met 'fall back'-scenario's zullen enerzijds liggen in de aanschaf of huur van goederen ter compensatie van eventueel falende systemen of nutsvoorzieningen, anderzijds in het stand-by hebben van personeel om eventuele calamiteiten op te vangen. Het accent van de bestedingen rond deze noodvoorzieningen zal liggen rond de jaarwisseling 1999-2000 en overige cruciale data in 2000. Een deel van de kosten vallen al in december 1999. Deze kosten zullen in belangrijke mate gemaakt worden door overwerk van het eigen personeel of leveranciers waarmee men een vaste relatie heeft, bijvoorbeeld voor het beheer van het rekencentrum. Deze kosten zullen voor een deel niet gemaakt worden doordat het overwerk met vrije tijd wordt gecompenseerd. Tenslotte zullen in sommige sectoren flexibele krachten nodig zijn, bijvoorbeeld voor de bemanning van call centers om extra telefoonverkeer van het publiek op te vangen bij calamiteiten of om handmatig administratieve transacties te verwerken bij uitval van systemen. In bijlage 4 is dit effect per sector gekwantificeerd.

*Faillissementen*

7. Het aantal faillissementen in verband met het MP schatten wij op 10% extra ten opzichte van de afgelopen jaren. Deze vormen dan een productieverlies in 2000, wat in 2001 weer goedge maakt wordt als gevolg van doorstarts en door de komst van nieuwe bedrijven. Uitgaande van cijfers van het CBS zouden zij dan 300 miljoen gulden aan onbetaalde kredieten open laten staan. Als 'worst case'-



scenario hanteren wij 1 miljard. Dit leidt bij banken maar gedeeltelijk tot een productieverlies (door verlies van rente- en provisiebatens), maar vooral tot vermogensverlies.

## **2. AANNAMES WAAROP DE SCHATTING GEBASEERD IS**

### **2.1 Inleiding**

In dit hoofdstuk formuleren wij de aannames waarop de schatting gebaseerd is. Het betreft drie soorten aannames:

1. In de eerste plaats de aannames die leiden tot een zeker productieverlies dat al of niet wordt ingelopen. De keteneffecten zijn hierin niet meegenomen. Bijvoorbeeld het falen van de elektriciteitsvoorziening leidt hier niet tot productieverlies in andere sectoren. Hierin voorziet het model van het CPB. Bij de bepaling van het percentage is gekeken naar de voortgangsrapportage waarin aangegeven wordt of en hoeveel achterstand de sector heeft. Een hogere achterstand leidt tot een hoger percentage. Dit effect is gekwantificeerd per sector in bijlage 2.
2. In de tweede plaats, hiermee gedeeltelijk samenhangend, zijn aannames gemaakt die over extra kosten die gemaakt moeten worden om calamiteiten op te vangen. In de bijlage leidt dit tot een antwoord op vraag 1. Dit effect is gekwantificeerd per sector in bijlage 3.
3. In de derde plaats aannames omtrent verlies in omzet ten gevolge van gebrek aan vertrouwen bij de consument. Alleen in transport (lucht- en scheepvaart) en de zorg veronderstellen wij een belangrijk effect dat kan afwijken van een algemeen gebrek aan vertrouwen. Inschatting van dit laatste effect laten wij aan het CPB. Dit effect is gekwantificeerd per sector in bijlage 4.

Deze nummering correspondeert met de nummering in paragraaf 2.2.

De schattingen zijn voorzien van een 'best case' en een 'worst case'-scenario. Belangrijkste verschil tussen beide scenario's is dat in het laatste geval is aangenomen dat een groter percentage gedurende langere tijd productieverlies lijdt en dat het verlies minder gecompenseerd wordt.

### **2.2 Aannames per sector**

In deze paragraaf geven wij de onderliggende aannames bij de cijfers gepresenteerd in de bijlagen 2, 3 en 4. Bij de extra kosten zijn alleen in- en externe personele kosten meegenomen.

Voor materiële uitgaven zou 20%, als vuistregel, extra gerekend moeten worden. Vertrouwenseffecten, die zullen afwijken van een mogelijk algemeen gebrek aan

vertrouwen voorzien wij alleen voor de sectoren luchtvaart, zorg en in mindere mate de zeescheepvaart.

#### *Bank- en verzekeringswezen*

1. Productieverlies in deze sector te lijden in het jaar 2000 zal te wijten zijn aan verlies van rente- en provisiebaten door falen van eigen systemen of die op de beurs of door faillissementen. In andere activiteiten van deze sector, zoals betalen, verkoop van hypotheke of verzekeringen zal een volledige inhaalslag plaatsvinden.
2. Calamiteiten die kunnen optreden zijn terug te voeren op storingen in systemen of bij de telecommunicatie. Om dit te op te vangen of als voorziening zullen extra kosten voortkomen uit overwerk van het automatiseringspersoneel, van personeel in de front-office (service in kantoren bij falen betaalautomaten en extra personeel in de call centers) en van personeel in de back-office (handmatige verwerking van mutaties).

#### *Winning van delfstoffen*

1. In verband met het MP zal het aantal storingen toenemen. Een ernstige storing op een olieplatform leidt tot een productieverlies van vier dagen. De sector ligt echter goed op schema. De grootste risico's liggen in transport- en opslagfaciliteiten. Ook transport door pijpleidingen komt veel voor. Olieplatforms zijn veelal met elkaar gekoppeld. In het worst case scenario treden cumulatieve effecten op binnen de sector door het falen van dit transport.
2. Extra kosten zullen enerzijds voortkomen uit de aanschaf of huur van extra voorzieningen in verband met de energievoorziening, veiligheid, telecommunicatie of transport. Anderzijds zullen verlopen worden ingetrokken.

#### *Olie-industrie*

1. In verband met het MP zal het aantal storingen toenemen. Een ernstige storing leidt tot een zogenaamde 'shut down'. Hiermee is een maand productieverlies gemoeid. Daarnaast is ook deze sector sterk afhankelijk van het functioneren van transport- en opslagfaciliteiten. In het slechtste geval faalt het transport, binnen de sector, op grote schaal en treedt om die reden meer productieverlies op.

2. Extra kosten zullen enerzijds voortkomen uit de aanschaf of huur van extra voorzieningen in verband met de energievoorziening, veiligheid, telecommunicatie of transport. Anderzijds zullen verloven, van voor de operatie kritisch personeel, worden ingetrokken.

### *Chemie*

1. In verband met het MP zal het aantal storingen toenemen. Een ernstige storing leidt tot een zogenaamde 'shut down'. Hiermee is een maand productieverlies gemoed. Daarnaast is ook deze sector sterk afhankelijk van het functioneren van transport- en opslagfaciliteiten. In het slechtste geval faalt het transport binnen de sector op grote schaal en treedt om die reden meer productieverlies op.
2. Extra kosten zullen enerzijds voortkomen uit de aanschaf of huur van extra voorzieningen in verband met de energievoorziening, veiligheid, telecommunicatie of transport. Anderzijds zullen verloven, van voor de operatie kritisch personeel, worden ingetrokken.

### *Telecommunicatie en automatisering*

1. Telecommunicatie is kwetsbaar door de vele netwerkcomponenten in de infrastructuur. Aan de andere kant is het systeem ontworpen een alternatieve route te vinden wanneer een verbinding faalt. De totale capaciteit kan dus afnemen, terwijl het aanbod mogelijk toeneemt door storingen in andere sectoren. Per saldo zal het omzetverlies niet groot zijn. In een gering percentage van de pogingen een telefoonnummer te draaien zal dit mislukken door congestie of storing, hetgeen enige tijd zal aanhouden. Dit leidt tot omzetverlies bij telecommunicatie-aanbieders. Dit verlies wordt niet meer ingelopen.
4. Rondom kritische data zullen de call centers van de telecom aanbieders extra bemand moeten worden. Bovendien zal extra vraag zijn naar onderhoudspersoneel i.v.m. storingen in het centrale net of in bedrijfscentrales. Voor een deel zal dit gecompenseerd worden doordat onderhoud dat niet direct noodzakelijk is, zoveel mogelijk uitgesteld zal worden.

*Nutsbedrijven*

1. Nutsbedrijven leveren elektriciteit, gas en water. De stand van zaken m.b.t. de millennium projecten is nog alles behalve geruststellend. Gedeeltelijk is Nederland afhankelijk van internationale leveringen. De energieproductie zal niet beschikbaar zijn gedurende enige tijd door storingen bij de energie opwekking of -distributie. In het slechtste geval treden meer storingen door falen van de distributie. Dit zal tot evenredig productieverlies in andere sectoren leiden. Dit effect moet in het model van het CPB gekwantificeerd worden.
2. De veronderstelling is dat Nutsbedrijven gedurende de twee maanden rondom de jaarwisseling extra onderhoudspersoneel stand-by zullen hebben.

*Publiekrechtelijke organisaties*

1. Gering productieverlies als percentage van het BNP in verband met het MP wordt voorzien. Onder publiekrechtelijke organisaties verstaan wij douane, politie, luchthavens en havenbedrijven. Omzetverlies zou kunnen optreden door vertrouwenseffecten in de transportsector, maar de productiecapaciteit is in principe beschikbaar. Dit vertrouwenseffect is hier niet gekwantificeerd.
2. Politie zal extra paraat zijn in het begin van 2000 i.v.m. mogelijke inbraken, plundering etc, wat mogelijk wordt door falende beveiligingssystemen. Extra inzet van 25% gedurende twee weken (vergelijkbaar met inzet voor EK voetbal 2000?).

*Andere industrie*

1. Extra storingen leiden tot betrekkelijk gering productieverlies. In het grootste deel van de gevallen wordt dit weer ingelopen door overwerk.
2. Extra kosten door genoemd overwerk en extra consignatie van storingsdiensten.

*Metaal/Electro*

1. Extra storingen leiden tot betrekkelijk gering productieverlies. In de meeste gevallen wordt dit weer ingelopen door overwerk. In het slechtste geval lijdt een groter percentage gedurende langere tijd (één week) productieverlies en wordt het verlies

minder gecompenseerd. In totaal is het effect niet groot doordat deze sector niet erg afhankelijk is van automatisering.

2. Extra kosten door genoemd overwerk en extra consignatie van storingsdiensten.

#### *Voedingsmiddelen*

1. Extra storings leiden tot betrekkelijk gering productieverlies. In een deel van de gevallen wordt dit weer ingelopen door overwerk. De overige afzet kan niet meer worden gerealiseerd doordat het bederfelijke waar betreft.
2. Extra kosten door genoemd overwerk, extra consignatie van storingsdiensten en extra opslag.

#### *Handel*

1. Vertraging kan optreden doordat los- en laadlijsten niet beschikbaar zijn of bij de douane vertraging opgelopen wordt. In veel gevallen wordt dit weer ingelopen.
2. Geen noemenswaardige kosten voor noodvoorzieningen.

#### *Provincies*

1. Geen productieverlies.
2. Extra kosten zullen worden gemaakt voor de oefening van noodvoorzieningen en de inzet van extra personeel voor handmatige verwerking bij falen systemen..

#### *Andere dienstverlening*

1. Een deel van de dienstverlening (aannee 50%) is afhankelijk van telecommunicatie. Productieverlies treedt op evenredig met productieverlies bij telecom-aanbieders.
2. Geen noemenswaardige kosten voor noodvoorzieningen.

*Gemeenten*

1. Gemeentelijk havenbedrijven en vervoersdiensten zullen tijdelijk minder inkomsten kunnen genereren. Dit effect is hier als niet significant aangemerkt.
2. Extra kosten zullen worden gemaakt voor de oefening van noodvoorzieningen en de inzet van extra personeel voor handmatige verwerking bij falen systemen. Extra paraatheid van de brandweer tegen mogelijk falen brandmeldingsystemen.

*Landbouw en Visserij*

1. Productieverlies is mogelijk door falen van systemen (melkmachines, klimaatbeheersing in kassen, conditioneringssystemen). Productieverlies is ook voorstelbaar bij falen van transport of van de handel op de veiling.
2. Kosten voor noodvoorzieningen bestaan uit inhuur van extra personeel voor handmatig opvangen van calamiteiten.

*Bouwnijverheid en installatiebedrijven*

1. Productieverlies is voorstelbaar bij falen van transport binnen de sector. Extra omzet is mogelijk voor het verhelpen van storingen. Mogelijk productieverlies treedt op doordat onderhoud aan installaties tijdelijk bevroren wordt.
2. Geen noemenswaardige kosten voor noodvoorzieningen.

*Rijk*

1. Geen productieverlies.
2. Kosten voor ontwikkelen, oefenen en toepassen van noodscenario's. Bemanning van crisiscentra en de inzet van extra personeel voor handmatige verwerking bij falen systemen.

*Zelfstandige bestuursorganen*

1. Geen productieverlies.
2. Geen noemenswaardige kosten voor noodvoorzieningen.

*Transport en opslag:**– vliegverkeer*

1. Falen van luchtverkeersleidingssystemen zal tot productieverlies in deze sector leiden. Dit verlies wordt gedeeltelijk ingelopen.
2. Extra kosten voor noodscenario's door bemanning van rekencentra en crisiscentra (opvang gestrande/vertraagde passagiers).
3. Door angst bij de consument zal het personenvliegverkeer een behoorlijke 'dip' te zien geven die al aanvangt in december 1999; de vraag zal zich pas in maart 2000 volledig hersteld hebben.

*- zeescheepvaart*

1. Falen van navigatiesystemen en transportafhandeling kan tot productieverlies leiden wat gedeeltelijk weer ingelopen wordt.
2. Geen extra kosten voor noodscenario's.
3. Door gebrek aan vertrouwen zullen schepen rond de jaarwisseling langer dan anders in de haven blijven liggen om ontwikkelingen af te wachten.

*- overige transport en opslag*

1. Geen productieverlies.
2. Geen extra kosten voor noodscenario's



3. Door 'hamsteren' zal de sector het laatste kwartaal 1999 extra aanbod te verwerken krijgen, terwijl het eerste kwartaal 2000 relatief rustig zal zijn; per saldo nemen wij geen effect op.

*Zorgsector*

1. Productieverlies is aannemelijk vanwege falen van vitale apparatuur en administratieve systemen.
2. Extra personeel nodig voor de opvang van calamiteiten.
3. Een gebrek aan vertrouwen kan ertoe leiden dat ziekenhuisbedden leeg zullen worden gelaten, enerzijds om het risico te beperken, anderzijds omdat niet spoedeisende patiënten opname uit zullen stellen.

BIJLAGE 1: KOSTEN VAN HET MP IN NEDERLAND

kosten MP [miljarden gulden]	1997	1998	1999	2000
extern menskracht (bureaus)	1,2	2	2,5	
intern menskracht	1,8	3	3,75	
vervangen software	1,1	1,8	2,3	
vervangen hardware	0,2	0,3	0,4	
totaal	4,3	7,1	8,9	
overwerk en kosten mp proof				bijlage 4
extra voorzieningen				25% van ^
faillissementen				0,3
versnelde vervangingsinvesteringen				
hardware	0,11	0,22	0,44	
software	0,22	0,11	0,06	
menskracht	0,67	0,33	0,17	
totaal	1,00	0,66	0,66	

## BIJLAGE 2: UITVAL VAN DE BRUTO PRODUCTIE

Bedrijfstak	best case				worst case			
	percentage	# weken	inhaalpercentage	productieverlies	percentage	# weken	inhaalpercentage	productieverlies
Bank- en verzekeringswezen	10%	0,5	0%	0,10%	20%	1	50%	0,19%
Winning van delfstoffen	15%	0,57	75%	0,04%	30%	2,00	50%	0,58%
Olie-industrie	5%	4,00	75%	0,10%	25%	4,00	50%	0,96%
Chemie	5%	4,00	75%	0,10%	25%	4,00	50%	0,96%
Telecommunicatie en automatisering	20%	0,14	50%	0,03%	50%	1,00	25%	0,72%
Nutsbedrijven	20%	0,71	25%	0,21%	30%	2,00	25%	0,87%
Andere industrie	10%	0,43	80%	0,02%	25%	1,00	50%	0,24%
Metaal/Electro	10%	0,29	80%	0,01%	25%	1,00	60%	0,19%
Voedingsmiddelen	10%	0,43	25%	0,06%	25%	1,00	25%	0,36%
Handel	10%	0,14	70%	0,01%	25%	1,00	50%	0,24%
Andere dienstverlening	10%	0,10	50%	0,01%	25%	1,00	50%	0,24%
Landbouw en Visserij	10%	0,50	0%	0,10%	25%	1,00	0%	0,48%
Bouwnijverheid en installatiebedrijven	10%	0,50	0%	0,10%	50%	1,00	25%	0,72%
Transport en opslag:								
- vliegverkeer	25%	1,00	25%	0,33%	50%	2,00	25%	1,44%
- zeescheepvaart	20%	0,29	25%	0,08%	25%	1,00	25%	0,36%
- overige transport en opslag	15%	0,29	25%	0,06%	25%	0,57	25%	0,21%
Zorgsector	10%	1,00	25%	0,14%	20%	2,00	50%	0,38%
Gemiddeld				0,08%				0,53%

BIJLAGE 3: EXTRA PERSONEELSKOSTEN VOOR OPVANG CALAMITEITEN

Bedrijfstak	% personeel	# weken	best case		% personeel	# weken	worst case	
			compensatie	extra kosten			compensatie	extra kosten
Bank- en verzekeringswezen	20%	1,00	50%	0,19%	25%	4	25%	1,44%
Winning van delfstoffen	5%	1,00		0,10%	10%	2,00	10%	0,35%
Olie-industrie	5%	1,00		0,10%	20%	4,00	25%	1,15%
Chemie	5%	1,00		0,10%	20%	4,00	25%	1,15%
Telecommunicatie en automatisering	10%	1,00	50%	0,10%	50%	2,00	25%	1,44%
Nutsbedrijven	10%	2,00	25%	0,29%	25%	4,00	10%	1,73%
Publiekrechtelijke organisaties	25%	2,00	25%	0,72%	50%	4	25%	2,88%
Andere industrie	10%	0,29		0,05%	50%	0,43		0,41%
Metaal/Electro	10%	0,29		0,05%	25%	0,43		0,21%
Voedingsmiddelen	10%	0,29		0,05%	50%	0,29		0,27%
Handel	10%	0,14		0,03%	50%	0,14		0,14%
Provincies				0,00%				0,00%
Andere dienstverlening	10%	0,10		0,02%	25%	1,00		0,48%
Gemeenten	10%	1,00		0,19%	25%	2,00		0,96%
Landbouw en Visserij	10%	0,29		0,05%	25%	1,00		0,48%
Bouwnijverheid en installatiebedrijven				0,00%				0,00%
Rijk	5%	2,00		0,19%	10%	4,00		0,77%
Zelfstandige bestuursorganen	20%	1,00	50%	0,19%	25%	12	25%	4,33%
Transport en opslag:								
- vliegverkeer	5%	1,00		0,10%	10%	2,00		0,38%
- zeescheepvaart	5%	0,29		0,03%	10%	2,00		0,38%
- overige transport en opslag	20%	0,29		0,11%	25%	1,00		0,48%
Zorgsector	10%	3,00		0,58%	25%	3,00		1,44%
Gemiddeld				0,15%				0,95%

#### BIJLAGE 4: VERTROUWENSEFFECTEN

Bedrijfstak	best case				worst case			
	percentage	# weken	inhaalpercentage	productieverlies	percentage	# weken	inhaalpercentage	productieverlies
Transport en opslag:								
- vliegverkeer	30%	10,00	0%	5,77%	50%	10,00	0%	9,62%
- zeescheepvaart	20%	0,29	25%	0,08%	25%	1,00	25%	0,36
- overige transport en opslag								
Zorgsector	25%	3,00	50%	0,72%	50%	3,00	25%	2,16%

## BIJLAGE 5: GROEIPERCENTAGES IN ERP OMZETTEN

