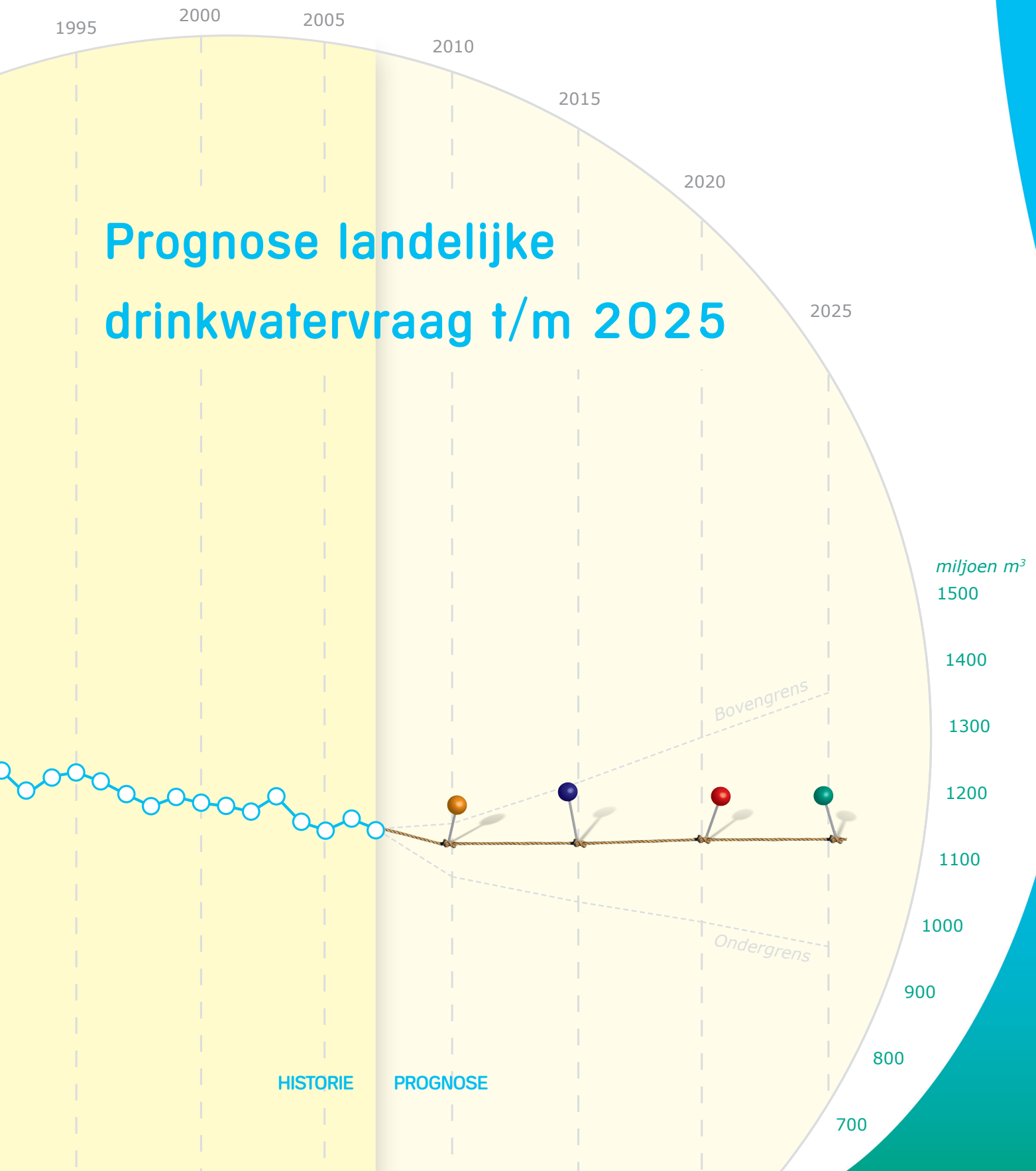


## Prognose landelijke drinkwatervraag t/m 2025



# Prognose landelijke drinkwatervraag t/m 2025

organisatie **Vewin**  
Sir Winston Churchillaan 273  
2288 EA RIJSWIJK, [www.vewin.nl](http://www.vewin.nl)

auteur **drs. Paul K. Baggelaar (Icastat) en ing. Peter J.J.G. Geudens**

projectleider **ing. Peter J.J.G. Geudens**

datum **oktober 2008**

vewin nummer **2008/85/6222**

versie





# INHOUD

<b>SAMENVATTING .....</b>	<b>2</b>
<b>1 INLEIDING.....</b>	<b>5</b>
1.1 DOELSTELLING VAN DIT PROJECT.....	5
1.2 AANPAK.....	5
1.3 OVER DIT RAPPORT .....	7
<b>2 HISTORISCH VERLOOP VAN HET DRINKWATERGEBRUIK .....</b>	<b>8</b>
<b>3 PROGNOSE HUISHOUELIJK GEBRUIK.....</b>	<b>11</b>
3.1 HISTORISCHE ONTWIKKELING HUISHOUELIJK GEBRUIK.....	11
3.2 PROGNOSEMETHODE HUISHOUELIJK GEBRUIK .....	12
3.3 UITWERKINGEN TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING HUISHOUELIJK GEBRUIK .....	13
3.4 TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING DEMOGRAFISCHE SITUATIE.....	14
3.4.1 <i>De invloed van het percentage niet-westerse allochtonen.....</i>	<i>16</i>
3.5 TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING HOOFDELIJK HUISHOUELIJK GEBRUIK .....	16
3.5.1 <i>Invloed waterbesparing.....</i>	<i>18</i>
3.6 INVLOED VAN KLIMAATVERANDERING .....	20
3.7 RESULTERENDE PROGNOSE HUISHOUELIJK GEBRUIK .....	21
<b>4 PROGNOSE KLEINZAKELIJK GEBRUIK .....</b>	<b>23</b>
4.1 HISTORISCHE ONTWIKKELING KLEINZAKELIJK GEBRUIK.....	23
4.2 PROGNOSE AGRARISCHE KLEINZAKELIJK GEBRUIK .....	23
4.3 PROGNOSE NIET-AGRARISCHE KLEINZAKELIJK GEBRUIK.....	28
4.4 RESULTERENDE PROGNOSE KLEINZAKELIJK GEBRUIK .....	29
<b>5 PROGNOSE GROOTZAKELIJK GEBRUIK.....</b>	<b>31</b>
5.1 HISTORISCHE ONTWIKKELING GROOTZAKELIJK GEBRUIK .....	31
5.2 PROGNOSEMETHODE GROOTZAKELIJK GEBRUIK .....	31
5.3 TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING ECONOMISCHE SITUATIE.....	33
5.4 TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING WATERBESPARING EN SUBSTITUTIE .....	33
5.5 RESULTERENDE PROGNOSE GROOTZAKELIJK GEBRUIK .....	35
<b>6 PROGNOSE DISTRIBUTIEVERLIJES .....</b>	<b>37</b>
6.1 HISTORISCHE ONTWIKKELING DISTRIBUTIEVERLIJES .....	37
6.2 PROGNOSEMETHODE DISTRIBUTIEVERLIJES.....	37
<b>7 PROGNOSE LANDELIJKE DRINKWATERGEBRUIK .....</b>	<b>39</b>
<b>LITERATUURVERWIJZINGEN .....</b>	<b>41</b>
<b>BIJLAGE 1 - CAUSAAL MODEL HOOFDELIJK HUISHOUELIJK WATERGEBRUIK.....</b>	<b>42</b>

## SAMENVATTING

In dit rapport is een prognose uitgewerkt van het Nederlandse drinkwatergebruik tot en met het jaar 2025. Daarbij is dezelfde aanpak gehanteerd als bij het opstellen van de twee vorige landelijke prognoses, in 2002 en 2005. De aanpak is in 2002 afgestemd met afgevaardigden van de drinkwaterbedrijven. De kern hiervan is dat bij het opstellen van de prognose onderscheid wordt gemaakt naar zo homogeen mogelijke *deelgebruiken*, zodat gebruik kan worden gemaakt van kennis van de specifieke patronen en verklarende factoren van elk deelgebruik.

### *Drie uitwerkingen*

Er zijn drie mogelijke ontwikkelingen van het drinkwatergebruik uitgewerkt, namelijk een basisprognose en een onder- en bovengrens van die basisprognose. De basisprognose beschrijft de situatie die, gegeven alle momenteel beschikbare informatie en inzichten, de grootste kans lijkt te hebben zich te gaan realiseren. Deze is gebaseerd op de veronderstelling dat zich per deelgebruik een continuering van de huidige ontwikkeling voordoet, dan wel dat deze daarvan op een voorspelbare manier afwijkt, in het licht van bijvoorbeeld technische of gedragsmatige ontwikkelingen die zich thans reeds aftekenen. Ook de twee grensprognoses zijn denkbaar, maar wel veel minder waarschijnlijk. Ze kunnen echter een indruk verschaffen van de bandbreedte waarbinnen het watergebruik zich zal gaan ontwikkelen.

### *Involed klimaatverandering*

Uit de resultaten van een Kiwa-studie kan worden afgeleid dat er door klimaatverandering vanaf 2007 - ons basisjaar van de prognoses - tot het jaar 2025 voor het extreemste klimaatscenario van het KNMI een toename van het jaarlijks drinkwatergebruik is te verwachten van slechts 0,7%. Dit effect is beperkt door de korte tijd die nog rest tot 2025 (18 jaar). Voor de andere KNMI-scenario's ligt de verwachte toename tussen 0,1% en 0,5%. Bij de uitwerking van de basisprognose gaan we uit van het gemiddelde van de vier klimaatscenario's. Bij de uitwerking van de bovengrens van de prognose gaan we uit van het extreemste klimaatscenario en bij de uitwerking van de ondergrens van het minst extreme klimaatscenario. Dit impliceert voor de basisprognose en de ondergrens dat de tot 2025 te verdisconteren klimaatsinvloed op het drinkwatergebruik vrijwel verwaarloosbaar is.

### *Prognose huishoudelijk gebruik*

Het huishoudelijk drinkwatergebruik vormt veruit het grootste deelgebruik: in 2007 bedroeg dit 69,1% van het totaal.

Vewin laat TNS-NIPO elke drie jaar een onderzoek onder de Nederlandse huishoudens uitvoeren naar de hoeveelheid en componenten van het hoofdelijk huishoudelijk gebruik. De prognose van het huishoudelijk gebruik is opgesteld met een causaal model, dat nauw aansluit bij de inzichten die uit deze onderzoeken zijn verkregen. De drie uitwerkingen verschillen in de ontwikkelingen van het aantal inwoners en de waterbesparing.

Volgens de basisprognose zal het huishoudelijk gebruik afnemen van 789 miljoen m<sup>3</sup> in 2007 tot 771 miljoen m<sup>3</sup> in 2010, om dan weer licht te stijgen tot 779 miljoen m<sup>3</sup> in 2025.

Volgens de ondergrens van de prognose zal het huishoudelijk gebruik afnemen tot 678 miljoen m<sup>3</sup> in 2025 en volgens de bovengrens zal het toenemen tot 889 miljoen m<sup>3</sup> in 2025.

### *Prognose kleinzakelijk gebruik*

Het kleinzakelijk gebruik is het totale drinkwatergebruik van alle niet-huishoudelijke aansluitingen die tot 10.000 m<sup>3</sup>/jaar gebruiken. In 2007 bedroeg dit gebruik 126 miljoen m<sup>3</sup>, wat neerkwam op 11,0% van het in het leidingnet afgeleverde drinkwater.

De klanten die in deze gebruiksklasse vallen zijn zeer verschillend, zoals agrariërs, winkels, bedrijven, campings, bungalowparken, kleine industrieën, zorginstellingen, scholen en overheidsinstanties.

Om tot prognoses van het kleinzakelijk gebruik te kunnen komen is dit eerst opgesplitst in agrarisch kleinzakelijk gebruik en niet-agrarisch kleinzakelijk gebruik. Er bleken namelijk sterke verschillen in de ontwikkelingen van deze deelgebruiken.

Het agrarische kleinzakelijk gebruik is voorspeld met een combinatie van een causale en een beredeneerde aanpak. Agrariërs gebruiken drinkwater voornamelijk voor de drenking van het vee. Er worden hier geen verdere ontwikkelingen verwacht voor wat betreft het overgaan op eigen winningen. De drie uitwerkingen van het agrarisch kleinzakelijk gebruik verschillen alleen in de ontwikkeling van de veestapel en de invloed van de klimaatverandering.

Het niet-agrarische kleinzakelijk gebruik is statistisch voorspeld, op basis van de verhouding van dat gebruik en het huishoudelijk gebruik, voortbordurend op de prognose van het huishoudelijk gebruik. De statistische prognoses zijn echter gecorrigeerd voor een extra waterbesparing en het beperkte overgaan op ander water.

Volgens de basisprognose zal het kleinzakelijk gebruik afnemen van 126 miljoen m<sup>3</sup> in 2007 tot 115 miljoen m<sup>3</sup> in 2025. Volgens de ondergrens zal het afnemen tot 101 miljoen m<sup>3</sup> in 2025, terwijl het volgens de bovengrens zal toenemen tot 132 miljoen m<sup>3</sup>.

#### *Prognose grootzakelijk gebruik*

Het grootzakelijk gebruik is het totale drinkwatergebruik van alle niet-huishoudelijke aansluitingen die meer dan 10.000 m<sup>3</sup>/jaar gebruiken. In 2007 bedroeg dit gebruik 173 miljoen m<sup>3</sup>, wat neerkwam op 15,2% van het in het leidingnet afgeleverde drinkwater.

Het grootzakelijk gebruik is voorspeld met een combinatie van een causale en een beredeneerde aanpak. De drie uitwerkingen verschillen in de ontwikkelingen van de economische groei, de waterbesparing, substitutie (het vervangen van drinkwater door een andere watersoort, of andersom) en het klimaat.

Volgens de basisprognose zal het grootzakelijk gebruik licht toenemen, namelijk van 173 miljoen m<sup>3</sup> in 2007 tot 181 miljoen m<sup>3</sup> in 2025. Volgens de ondergrens zal het afnemen tot 143 miljoen m<sup>3</sup> in 2025, terwijl het volgens de bovengrens zal toenemen tot 261 miljoen m<sup>3</sup>.

#### *Prognose distributieverlies*

Het distributieverlies, ook wel aangeduid als het niet-verrekend gebruik, is het verschil tussen de hoeveelheid in het leidingnet afgeleverde drinkwater en de hoeveelheid met klanten verrekend drinkwater (dit laatste is de som van het huishoudelijk, kleinzakelijk en grootzakelijk gebruik). Het distributieverlies is geleidelijk teruggelopen van 8,2% in 1970 tot gemiddeld 4,8% vanaf 1997. Dit zal veroorzaakt zijn door de toegenomen inspanningen van de waterbedrijven om dit verlies terug te brengen.

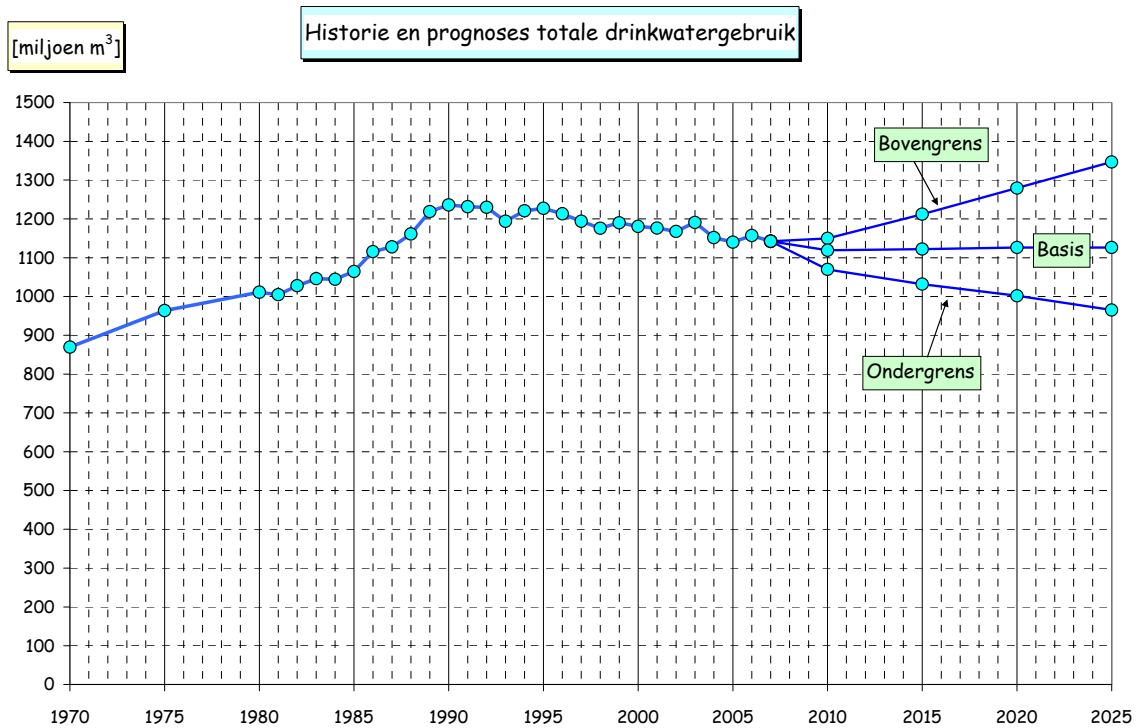
Aangezien het distributieverlies al lange tijd min of meer stabiel is gebleven rond de 4,8%, hanteren we voor de basisprognose het uitgangspunt dat het distributieverlies nog maar nauwelijks afneemt, namelijk tot 4,6% in 2025. Voor de ondergrens gaan we uit van een afname tot 4,4% in 2025 en voor de bovengrens van een stabilisering op het gemiddelde niveau van de jaren 1997 t/m 2007, namelijk 4,8%.

#### *Prognose landelijke drinkwatergebruik*

De prognose van het landelijke drinkwatergebruik resulteert door de prognoses van de vier deelgebruiken - huishoudelijk, kleinzakelijk, grootzakelijk en distributieverlies - te sommeren.

Volgens de basisprognose zal het totale drinkwatergebruik eerst afnemen, namelijk van 1142 miljoen m<sup>3</sup> in 2007 tot 1119 miljoen m<sup>3</sup> in 2010, om daarna weer licht toe te nemen tot 1127 miljoen m<sup>3</sup> in 2020, waarna het stabiel blijft tot 2025. Bij extremere ontwikkelingen kan het in 2025 echter 161 miljoen m<sup>3</sup> lager of 220 miljoen m<sup>3</sup> hoger uitvallen. Maar de kans op realisatie van deze twee extremen is gering te noemen, omdat daarvoor bij veel invloedsfactoren een extreme ontwikkeling in dezelfde richting zou moeten plaatsvinden.

Voorspelde ontwikkeling van het totale Nederlandse drinkwatergebruik volgens drie uitwerkingen. Tevens zijn weergegeven de historische realisaties tot en met het jaar 2007 (Vewin-Waterleiding-statistieken).



# 1 Inleiding

Een verantwoorde prognose van de toekomstige drinkwaterbehoefte is onmisbaar als basis bij de vorming van beleid. Het Vewin-bureau heeft daarom in 2002 met statistisch adviesbureau Icastat en in samenwerking met afgevaardigden van alle waterbedrijven, het ministerie van VROM en het RIVM een methodiek ontwikkeld en toegepast voor een landelijke prognose van de drinkwatervraag [Baggelaar en Geudens, 2002].

Doordat regelmatig nieuwe basisgegevens beschikbaar komen over het drinkwatergebruik, evenals bijgestelde prognoses van zijn invloedsfactoren, ligt het voor de hand de prognose van het drinkwatergebruik om de zoveel tijd te actualiseren. Er is voor gekozen daarbij aan te sluiten op de frequentie van de driejaarlijkse Vewin/TNS-NIPO-enquêtes naar het drinkwatergebruik thuis, aangezien dat veruit het grootste deelgebruik vormt. De eerste actualisatie was in 2005 [Baggelaar en Geudens, 2005] en dit rapport beschrijft de aanpak en de resultaten van de tweede actualisatie, uitgevoerd in 2008. Ditmaal is ook getracht om de mogelijke gevolgen van de klimaatverandering op het drinkwatergebruik te verdisconteren.

## 1.1 Doelstelling van dit project

De doelstelling van dit project was het actualiseren van de prognose van het drinkwatergebruik in Nederland tot en met het jaar 2025.

### *Afbakening*

Onder drinkwater wordt hier verstaan het water van drinkwaterkwaliteit dat door de drinkwaterbedrijven wordt geleverd via hun leidingnetten. De prognoses hebben dus geen betrekking op het gebruik van ander water, waaronder we hier verstaan water dat niet van drinkwaterkwaliteit is. Ander water kan afkomstig zijn van een drinkwaterbedrijf (zoals bepaalde soorten proceswater), van derden, of van een eigen particuliere grondwater- of oppervlaktewaterwinning.

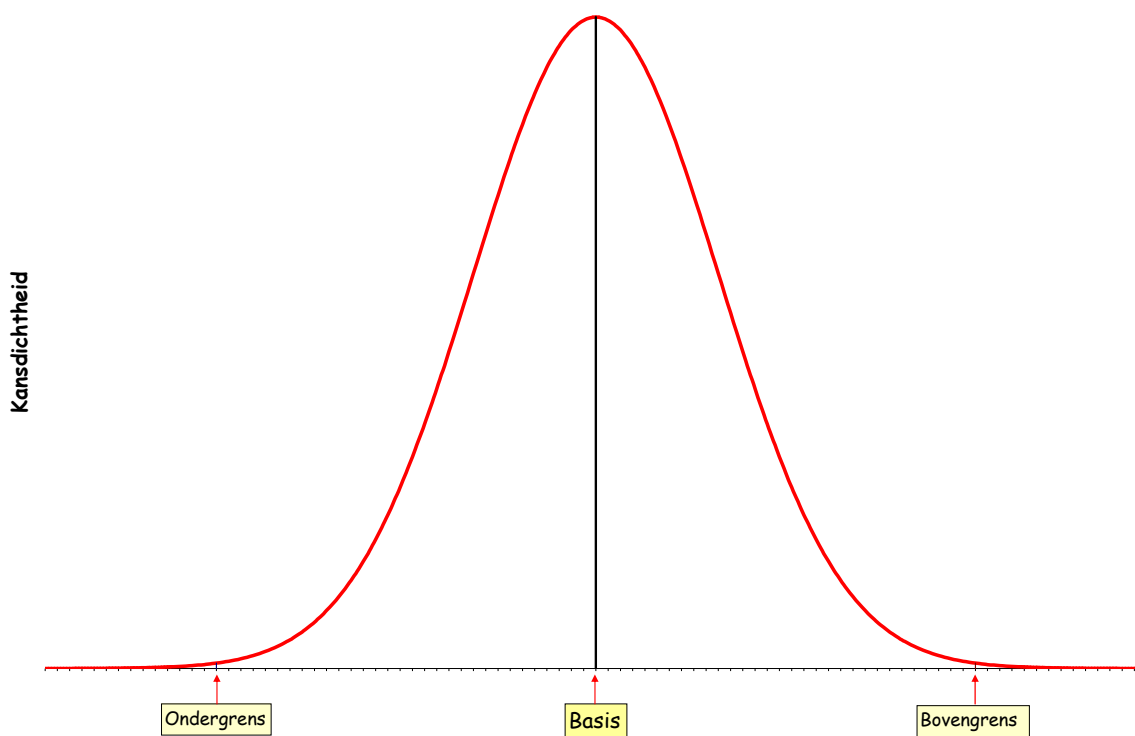
## 1.2 Aanpak

Bij dit project is dezelfde aanpak gehanteerd als bij het opstellen van de twee vorige landelijke prognoses van het drinkwatergebruik [Baggelaar en Geudens, 2002 en 2005]. Deze aanpak is in 2002 afgestemd met afgevaardigden van de drinkwaterbedrijven. De kern hiervan is dat bij het opstellen van de prognose onderscheid wordt gemaakt naar zo homogeen mogelijke *deelgebruiken*, zodat gebruik kan worden gemaakt van kennis van de specifieke patronen en verklarende factoren van elk deelgebruik.

Een voorspelling van het watergebruik is een uitspraak over een toekomstige ontwikkeling van het watergebruik. Er worden hier drie mogelijke ontwikkelingen van het drinkwatergebruik uitgewerkt. Op dit moment lijken er namelijk verschillende toekomstige watergebruiken mogelijk, doordat er allerlei soorten ontwikkelingen denkbaar zijn van de factoren die het watergebruik beïnvloeden. De drie uitgewerkte ontwikkelingen van het watergebruik zijn een basisprognose en een onder- en bovengrens van die basisprognose. De basisprognose beschrijft de situatie die, gegeven alle momenteel beschikbare informatie en inzichten, de grootste kans lijkt te hebben zich te gaan realiseren. Deze is gebaseerd op de veronderstelling dat zich per deelgebruik een continuering van de huidige ontwikkeling voordoet, dan wel dat deze daarvan op een voorspelbare manier afwijkt, in het licht van bijvoorbeeld technische of gedragsmatige ontwikkelingen die zich thans reeds aftekenen. De basisprognose kan daarom ook wel worden aangeduid als de prognose volgens het continuïteitsscenario. De twee grensprognoses zijn denkbaar, maar wel veel minder

waarschijnlijk. Ze verschaffen een indruk van de bandbreedte waarbinnen het watergebruik zich zal gaan ontwikkelen (zie figuur 1.1).

*Figuur 1.1: De verschillende mogelijke ontwikkelingen van het watergebruik die hier worden onderscheiden hebben betrekking op de kansverdeling van het toekomstige watergebruik, zoals die momenteel aannemelijk kan worden geacht, gegeven alle op dit moment beschikbare informatie en inzichten.*



*Causaal, statistisch of beredeneerd voorspellen*

Welke aanpak het meest geschikt is om het watergebruik te voorspellen hangt vooral af van het inzicht in het gebruiksproces en de beschikbaarheid van historische gebruikscijfers. We onderscheiden drie soorten aanpak om tot voorspellingen te komen: (1) causaal, (2) statistisch en (3) beredeneerd.

Als het inzicht in het gebruiksproces voldoende gedetailleerd is kan een **causale** aanpak worden gehanteerd, waarbij zoveel mogelijk kwantificeerbare kennis wordt benut over de oorzakelijke verbanden tussen het gebruik en zijn verklarende factoren. Bij deze studie is de causale aanpak gehanteerd om de prognose van het huishoudelijk gebruik op te stellen.

Als er geen tot zeer weinig inzicht in het gebruiksproces is, maar er wel historische gebruikscijfers beschikbaar zijn, kan een **statistische** benadering uitkomst bieden. De prognoses volgen dan uit de extrapolatie van een statistisch model dat het historische verloop van het watergebruik koppelt aan mogelijke verklarende factoren en/of de tijd. Deze black box-benadering gaat uit van de filosofie dat de sleutel tot de toekomst reeds besloten ligt in het verleden.

Tenslotte is er nog het **beredeneerd** voorspellen, dat uitkomst biedt als er alleen een kwalitatief inzicht is in het gebruiksproces en de relaties met verklarende factoren. Het kan elementen vertonen van de statistische aanpak en/of de causale aanpak, maar de wiskundige, kwantitatieve benadering is ondergeschikt aan het kwalitatieve inzicht.

In het algemeen komt het voorspellen neer op een combinatie van de bovenvermelde soorten aanpak, waarbij echter meestal wel één van de drie de overhand heeft. Waar van toe-

passing wordt in dit rapport de gehanteerde aanpak of combinatie van aanpakken bij het voorspellen verantwoord en toegelicht.

### **1.3 Over dit rapport**

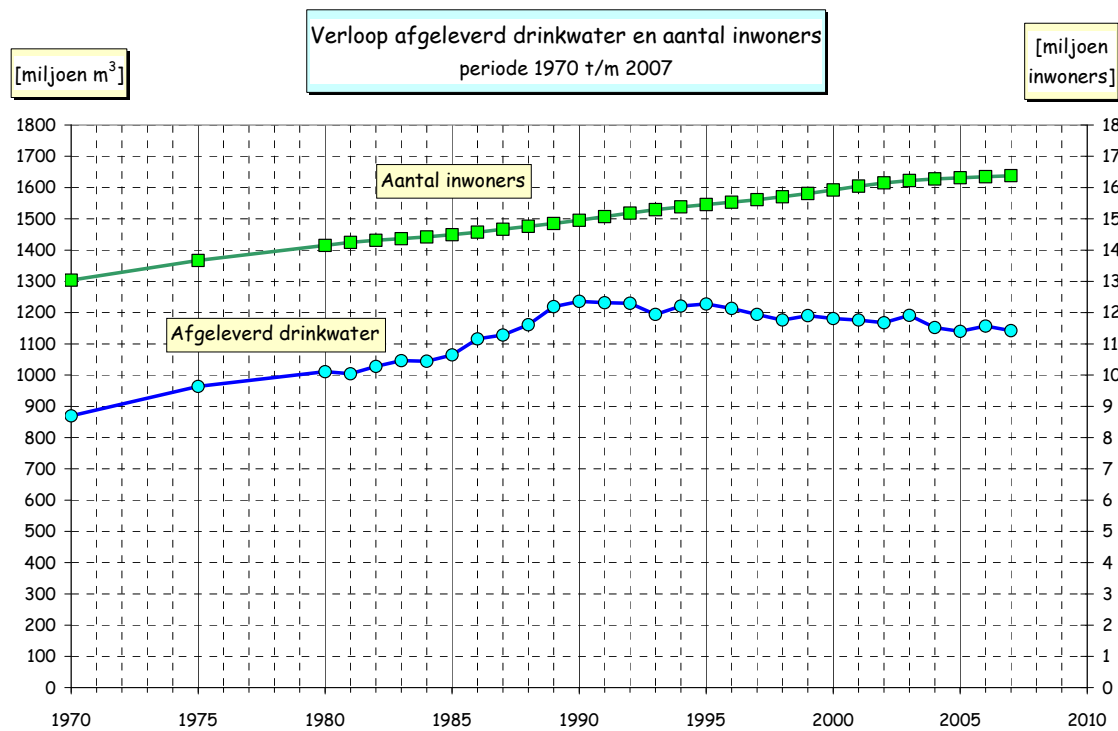
Na deze inleiding presenteert hoofdstuk 2 enkele feiten over het historisch verloop van het drinkwatergebruik. In de hoofdstukken 3 t/m 6 worden de prognoses afgeleid van respectievelijk het huishoudelijk gebruik, het kleinzakelijk gebruik, het grootzakelijk gebruik en het distributieverlies. Hoofdstuk 7 presenteert dan de prognose van het totale landelijke drinkwatergebruik, die resulteert door de prognoses van de vier deelgebruiken te sommeren. Het hoofddeel van het rapport sluit af met een alfabetisch gerangschikte lijst van de literatuurverwijzingen.

De bijlage geeft een toelichting op het gehanteerde causale model voor het hoofdelijk huishoudelijk watergebruik, met een verantwoording van de wijze waarop hiermee de basisprognose voor de toekomstige ontwikkeling van dat gebruik is uitgewerkt.

## 2 Historisch verloop van het drinkwatergebruik

Figuur 2.1 toont het verloop van de jaarlijks afgeleverde hoeveelheid drinkwater (volgens de Vewin-Waterleidingstatistieken) en van het jaargemiddelde aantal inwoners (volgens het CBS), beide over de periode 1970 t/m 2007.

Figuur 2.1: Verloop van de jaarlijks in het Nederlandse leidingnet afgeleverde hoeveelheid drinkwater en van het aantal inwoners (gemiddeld over het jaar), van 1970 t/m 2007. Bronnen: Vewin-Waterleidingstatistieken en CBS.



Uit figuur 2.1 blijkt dat het jaarlijks afgeleverde drinkwater in Nederland in de 2<sup>e</sup> helft van de vorige eeuw sterk is toegenomen, namelijk van 870 miljoen m<sup>3</sup> in 1970 tot 1236 miljoen m<sup>3</sup> in 1990, waarna het min of meer constant is gebleven tot 1995 en vervolgens licht is teruggelopen tot 1142 miljoen m<sup>3</sup> in 2007. Deze ontwikkeling is niet te verklaren uit de ontwikkeling van het aantal inwoners, aangezien dat aantal over de beschouwde elk jaar is toegenomen, namelijk van 13,0 miljoen in 1970 tot 16,4 miljoen in 2007.

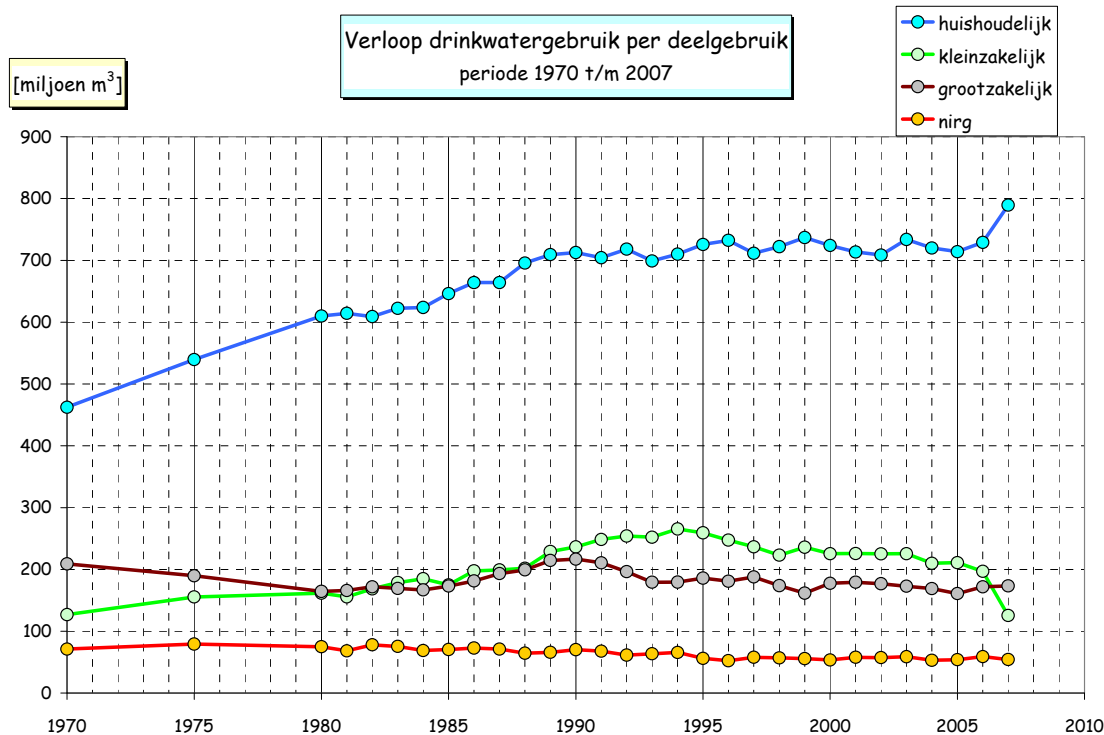
In de Vewin-Waterleidingstatistieken is de afgeleverde hoeveelheid drinkwater opgesplitst in vier deelgebruiken, namelijk:

1. Het *huishoudelijk gebruik*, het totale gebruik van woonhuizen (inclusief flatgebouwen) en overige aansluitingen voor huishoudelijk gebruik (zoals kleine kantoortjes). Als het geen woonhuis betreft, wordt de grens tussen huishoudelijk en zakelijk gebruik - afhankelijk van het waterbedrijf - gelegd bij een afname van 300 m<sup>3</sup> per jaar, of het bij het waterbedrijf gebruikte type aansluiting voor huishoudens (dit kan zijn Q<sub>n</sub> 1,5 of 2,5 m<sup>3</sup>/uur).
2. Het *kleinzakelijk gebruik*, het totale gebruik van alle niet-huishoudelijke aansluitingen die minder dan 10.000 m<sup>3</sup>/jaar gebruiken. Het is vooral gerelateerd aan kleinzakelijke, agrarische en recreatieve activiteiten.
3. Het *grootzakelijk gebruik*, het totale gebruik van alle niet-huishoudelijke aansluitingen die meer dan 10.000 m<sup>3</sup>/jaar gebruiken. Het is veelal gerelateerd aan industriële activiteiten.

4. Het *niet-in-rekening-gebracht gebruik* (ook wel distributieverlies genoemd), het verschil tussen de hoeveelheid in het leidingnet afgeleverde drinkwater en het met de klanten verrekende drinkwater (dit laatste is de som van de andere drie deelgebruiken). Het bestaat uit distributie- en spuverliezen, bluswater en meetverschillen.

Het verloop van de vier bovengenoemde deelgebruiken van 1970 t/m 2007 is weergegeven in figuur 2.2. Doordat in 2007 bij één van de waterbedrijven een definitiewijziging is doorgevoerd, zijn het huishoudelijk gebruik en het kleinzakelijk gebruik in het jaar 2007 niet meer vergelijkbaar met het gebruik in de voorgaande jaren. De wijziging werd door het betreffende bedrijf doorgevoerd om in haar gehele voorzieningsgebied dezelfde definitie van huishoudelijk gebruik te krijgen. Tot 2007 was het huishoudelijk gebruik in twee regio's van dit bedrijf namelijk gedefinieerd als het totale gebruik van alle aansluitingen van 1,5 m<sup>3</sup>/uur, terwijl het in de overige regio's was gedefinieerd als het totale gebruik van alle aansluitingen van 1,5 én 2,5 m<sup>3</sup>/uur. Men heeft er voor gekozen om met ingang van 2007 voor het gehele voorzieningsgebied alleen nog de laatstgenoemde definitie te hanteren. Dit verklaart dat het huishoudelijk gebruik in 2007 ineens is toegenomen ten koste van het kleinzakelijk gebruik.

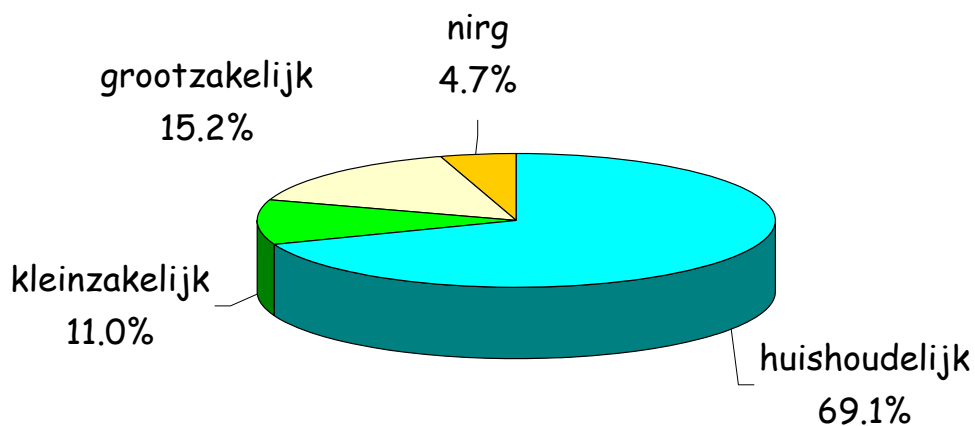
Figuur 2.2: Verloop van het jaarlijks drinkwatergebruik, uitgesplitst naar vier deelgebruiken, van 1970 t/m 2007. Bron: Vewin-Waterleidingstatistieken. Voor het huishoudelijk gebruik en het kleinzakelijk gebruik zijn de waarden van het jaar 2007 niet meer vergelijkbaar met die van de voorgaande jaren, door een definitiewijziging die in 2007 bij één van de waterbedrijven is doorgevoerd.



Uit figuur 2.2 blijkt dat de vier deelgebruiken nogal verschillen in het historische verloop. Het huishoudelijk gebruik is tot 1991 toegenomen, maar daarna min of meer gestabiliseerd (afgezien van de toename door de definitieverwijzing in 2007). Het kleinzakelijk gebruik is tot 1994 toegenomen, maar daarna afgenomen. Het grootzakelijk gebruik heeft de meeste schommelingen gekend, met een afname van 1970 tot 1980, gevolgd door een toename tot 1990 en daarna weer een afname tot 1996, waarna het min of meer is gestabiliseerd. En het distributieverlies is geleidelijk teruggelopen tot 1995, waarna het is gestabiliseerd.

Het huishoudelijk gebruik vormt veruit het grootste deelgebruik. In 2007 omvatte dit 69,1% van het totale drinkwatergebruik (zie figuur 2.3). Het grootzakelijk gebruik en het kleinzakelijk gebruik zijn beduidend kleiner, met in 2007 respectievelijk 15,2% en 11,0% van het totale drinkwatergebruik. De kleinste post is het distributieverlies. Dit bedroeg in 2007 4,7% van het totaal

*Figuur 2.3: Verdeling van het totale Nederlandse drinkwatergebruik in 2007 over de vier deelgebruiken. Bron: Vewin-Waterleidingstatistieken.*



#### *Maatwerk per deelgebruik*

Om gebruik te kunnen maken van inzichten in de achtergronden van elk van deze deelgebruiken, worden in de volgende vier hoofdstukken de prognoses voor elk deelgebruik afzonderlijk opgesteld, met de aanpak die het best aansluit op de beschikbare informatie van en/of de geconstateerde ontwikkelingen in dat deelgebruik. De prognose van het totale drinkwatergebruik resulteert dan als de som van deze afzonderlijke prognoses.

## 3 Prognose huishoudelijk gebruik

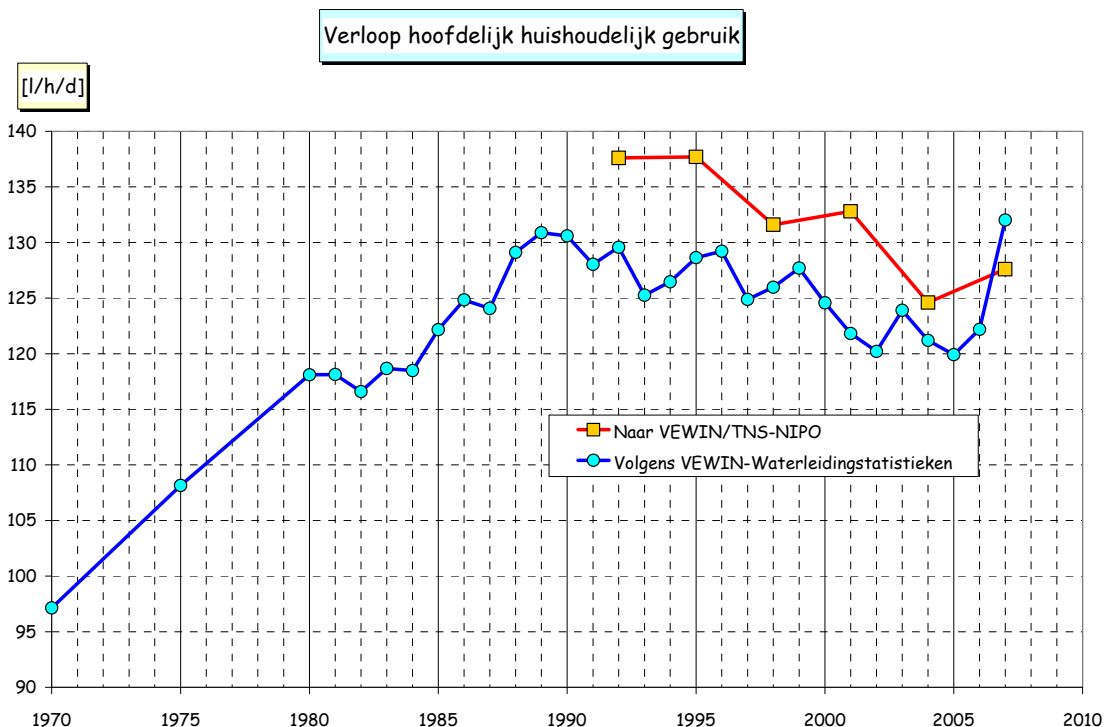
### 3.1 Historische ontwikkeling huishoudelijk gebruik

Het huishoudelijk gebruik is het totale drinkwatergebruik van woonhuizen (inclusief flatgebouwen) en overige aansluitingen voor huishoudelijk gebruik (zoals kleine kantoortjes). Als het geen woonhuis betreft, wordt de grens tussen huishoudelijk en zakelijk gebruik - afhankelijk van het waterbedrijf - gelegd bij een afname van 300 m<sup>3</sup> per jaar, of het bij het waterbedrijf gebruikte type aansluiting voor huishoudens (dit kan zijn Qn 1,5 of 2,5 m<sup>3</sup>/uur). Het vormt veruit het grootste deelgebruik, met in 2007 69,1% van het totaal.

Tot 1990 is het huishoudelijk gebruik steeds sterk gegroeid, van 462 miljoen m<sup>3</sup> in 1970 tot 713 miljoen m<sup>3</sup> in 1990, maar daarna nog slechts weinig, tot 724 miljoen m<sup>3</sup> in 2000, om vervolgens licht te schommelen. In 2006 bedroeg het 729 miljoen m<sup>3</sup> en in 2007, na de definitiewijziging bij één van de waterbedrijven, bedroeg het 789 miljoen m<sup>3</sup> (zie figuur 2.2). De sterke afvlakking van de groei vanaf 1990 zal vooral zijn veroorzaakt door: (a) het verzadigd raken van de huishoudens met watergebruikende voorzieningen (met name douches en wasmachines) en (b) de toenemende technische waterbesparing (spoelonderbrekers van toiletten, zuinigere wasmachines).

Zoals blijkt uit figuur 3.1 hebben de bovengenoemde ontwikkelingen van het huishoudelijk gebruik ook geleid tot een sterke afvlakking en daarna zelfs tot een daling van het hoofdelijk huishoudelijk gebruik (dit is het jaarlijks huishoudelijk gebruik gedeeld door het jaargemiddelde aantal inwoners). Het beeld van deze daling wordt bevestigd door de resultaten van de sinds 1992 uitgevoerde driejaarlijkse enquêtes naar het watergebruik thuis (door NIPO, thans TNS-NIPO, in opdracht van Vewin). De ontwikkeling van het uit deze enquêtes geraamde hoofdelijk huishoudelijk drinkwatergebruik ligt redelijk in lijn met die van het hoofdelijk huishoudelijk gebruik volgens de Waterleidingstatistieken (zie figuur 3.1). Tot en met 2004 was het uit de enquêtes geraamde hoofdelijk huishoudelijk gebruik steeds enigszins groter dan het hoofdelijk huishoudelijk gebruik volgens de Waterleidingstatistieken. Mogelijk kwam dit doordat toen een deel van de bedrijven bij hun opgaven voor de Waterleidingstatistiek het gebruik van personen uit grote gezinnen en personen in woongebouwen (flats) tot het kleinzakelijk gebruik rekenden in plaats van het huishoudelijk gebruik.

Figuur 3.1: Verloop van het hoofdelijk huishoudelijk gebruik van 1970 t/m 2006 en van het hoofdelijk huishoudelijk gebruik van 1992 t/m 2007. Bronnen: Vewin-Waterleidingstatistieken en berekend uit gegevens Vewin/TNS-NIPO-enquêtes (zie tekstkader onder de figuur).



#### Correctie NIPO-cijfers voor het gebruik van de speelonderbreker

Het NIPO was er voor de enquêtejaren 1992, 1995, 1998 en 2001 nog van uitgegaan dat de speelonderbreker in 100% van de gevallen wordt gehanteerd. Bij de enquête in 2004 is echter voor het eerst meegewogen in welke mate aanwezige speelonderbrekers daadwerkelijk worden gebruikt. Het bleek dat aanwezige onderbrekers in slechts 69% van de toiletbezoeken daadwerkelijk worden ingedrukt. Wij hebben daarom de oorspronkelijke NIPO-ramingen van het hoofdelijk huishoudelijk drinkwatergebruik in 1992, 1995, 1998 en 2001 gecorrigeerd, uitgaande van een kleine toename van het gebruik van de speelonderbreker, komende vanaf 65% in 1992. Onze ramingen voor het hoofdelijk gebruik komen daardoor, afhankelijk van het enquêtejaar, 3 tot 7 l/h/d hoger uit dan de oorspronkelijke ramingen van het NIPO.

### 3.2 Prognosemethode huishoudelijk gebruik

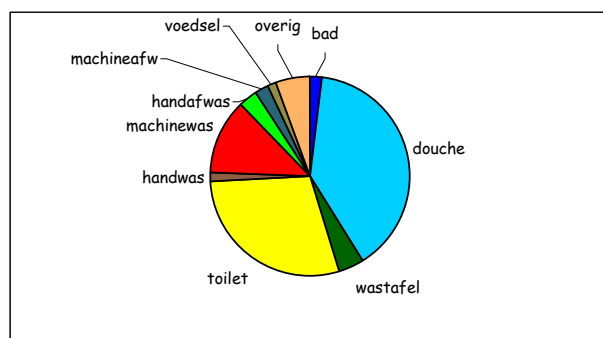
Door de duidelijke trendbreuk in de ontwikkeling van het huishoudelijk gebruik vanaf 1990 is het niet zinvol dit gebruik te voorspellen met een statistische extrapolatie. De prognose wordt daarom opgesteld aan de hand van CBS-prognoses van het aantal inwoners en prognoses van het hoofdelijk huishoudelijk gebruik, die we hebben opgesteld met een model. Op basis van de inzichten die zijn verkregen door de driejaarlijkse Vewin/TNS-NIPO-enquêtes naar het drinkwatergebruik thuis, is namelijk een causaal model ontwikkeld voor het hoofdelijk huishoudelijk watergebruik [Baggelaar en Driehuis, 2000].<sup>1</sup> Daarin worden 10 componenten onderscheiden van het huishoudelijk drinkwatergebruik (zie figuur 3.2). De veruit belangrijkste daarvan zijn de douche, het toilet en de wasmachine.

<sup>1</sup> Dit model bouwt voort op het door Guus Achttienribbe (Vewin) ontwikkelde concept van uitsplitsing van het hoofdelijk huishoudelijk gebruik naar tien componenten, waarbij het theoretisch afgeleide gebruik van elke component het product is van penetratiegraad, gedrag en capaciteit. Het model heeft een voorloper gehad in het prognosemodel WADEN, dat in 1994 is ontwikkeld door de Rijksuniversiteit Groningen, in samenwerking met Vewin (zie [Daniëls, Achttienribbe en Schoot Uiterkamp, 1994]). WADEN is echter niet meer operationeel.

Deze drie componenten vertegenwoordigen samen namelijk al ruim 80% van het totale hoofdelijke huishoudelijke gebruik.

Figuur 3.2: De bijdragen van de tien gebruikskomponenten aan het hoofdelijk huishoudelijk watergebruik in Nederland in het jaar 2007 [TNS-NIPO, 2007].

TNS-NIPO-onderzoek 2007		
Component	[l/h/d]	[%]
Bad	2.5	2.0%
Douche	49.8	39.1%
Wastafel	5.3	4.2%
Toiletspoeling	37.1	29.1%
Kleding wassen, hand	1.7	1.3%
Kleding wassen, machine	15.5	12.2%
Afwassen, hand	3.8	3.0%
Afwassen, machine	3.0	2.4%
Voedselbereiding	1.7	1.3%
Overig keukenkraan	7.1	5.6%
<b>Totaal</b>	<b>127.5</b>	<b>100.0%</b>



Het gebruik, uitgedrukt in liter per hoofd per dag (l/h/d) van zeven van deze componenten wordt in het model berekend als product van drie verklarende factoren: *Penetratiegraad* x *Gedrag* x *Capaciteit*. Het model dient voor deze zeven componenten te worden voorzien van ramingen van de toekomstige waarden van deze factoren en voor de overige drie componenten (handafwas, voedsel en overig) van het toekomstige gebruik. Daarbij wordt rekening gehouden met verschillen tussen leeftijdsgroepen (zie ook bijlage 1).

### 3.3 Uitwerkingen toekomstige ontwikkeling huishoudelijk gebruik

Het huishoudelijk gebruik zal vooral beïnvloed worden door de volgende factoren:

- 1) Demografische situatie: het aantal inwoners, de leeftijdsopbouw en het percentage niet-westerse allochtonen.
- 2) Waterbesparing: met onderscheid tussen technische waterbesparing, zoals door invoering van zuinigere toiletspoelingen en zuinigere wasmachines en waterbesparing door gedragsverandering, zoals het minder (of meer<sup>2</sup>) douchen en wassen.
- 3) Klimaatverandering.

#### *Kenmerken van de basisprognose en de prognosegrenzen*

De hier uitgewerkte toekomstige ontwikkeling van het watergebruik wordt aangeduid als de basisprognose. Deze gaat er van uit dat zich per gebruikskomponent een continuering van de huidige ontwikkeling voordoet, dan wel dat deze daarvan op een voorspelbare manier afwijkt, in het licht van bijvoorbeeld technische of gedragsmatige ontwikkelingen die zich thans reeds aftekenen. We zouden dit ook kunnen aanduiden als het continuïteitsscenario. Het is de prognose die momenteel het meest waarschijnlijk is te achten. En om een indruk te kunnen krijgen van de onzekerheidsmarges rond de basisprognose, worden tevens een boven- en een ondergrens van de basisprognose uitgewerkt. De gehanteerde ontwikkeling van de bovengenoemde verklarende factoren verschilt per uitwerking, zoals aangegeven in tabel 3.1.

<sup>2</sup> Als er meer wordt gedoucht, is er op dat punt sprake van negatieve waterbesparing.

Tabel 3.1: Uitwerkingen voor de ontwikkeling van het huishoudelijk gebruik, met de bijbehorende ontwikkelingen van de verklarende factoren.

Uitwerking	Aantal inwoners	Waterbesparing	Klimaatverandering
Bovengrens	prognoses hoog CBS	langzamere ontwikkeling	extreemste scenario
Basisprognose	basisprognoses CBS	vlgs huidige ontwikkeling	gemiddelde van de scenario's
Ondergrens	prognoses laag CBS	versnelde ontwikkeling	minst extreme scenario

Om te beginnen wordt in de volgende paragraaf de verwachte ontwikkeling van de demografische situatie toegelicht (§ 3.4).

### 3.4 Toekomstige ontwikkeling demografische situatie

De prognoses van het aantal inwoners zijn betrokken bij het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). Ze zijn opgesteld in december 2006<sup>3</sup>, waarbij ook onzekerheidsmarges zijn berekend van de toekomstige omvang en leeftijdsopbouw van de bevolkingsomvang. De basisprognose en bijbehorende marges ('laag' en 'hoog') zijn gebaseerd op veronderstellingen over de (onzekerheid van de) toekomstige geboorte, sterfte, immigratie en emigratie. De marges vertegenwoordigen de onder- en bovengrens van het prognose-interval, waarvan wordt aangenomen dat de kans 95% is dat de toekomstige bevolkingsomvang hiertussen zal liggen, rekening houdende met de huidige onzekerheden omtrent de toekomstige geboorte, sterfte, emigratie en immigratie. Overigens is ook deze kansverdeling een prognose, aangezien die gebaseerd is op veronderstellingen waarvan de geldigheid onzeker is.

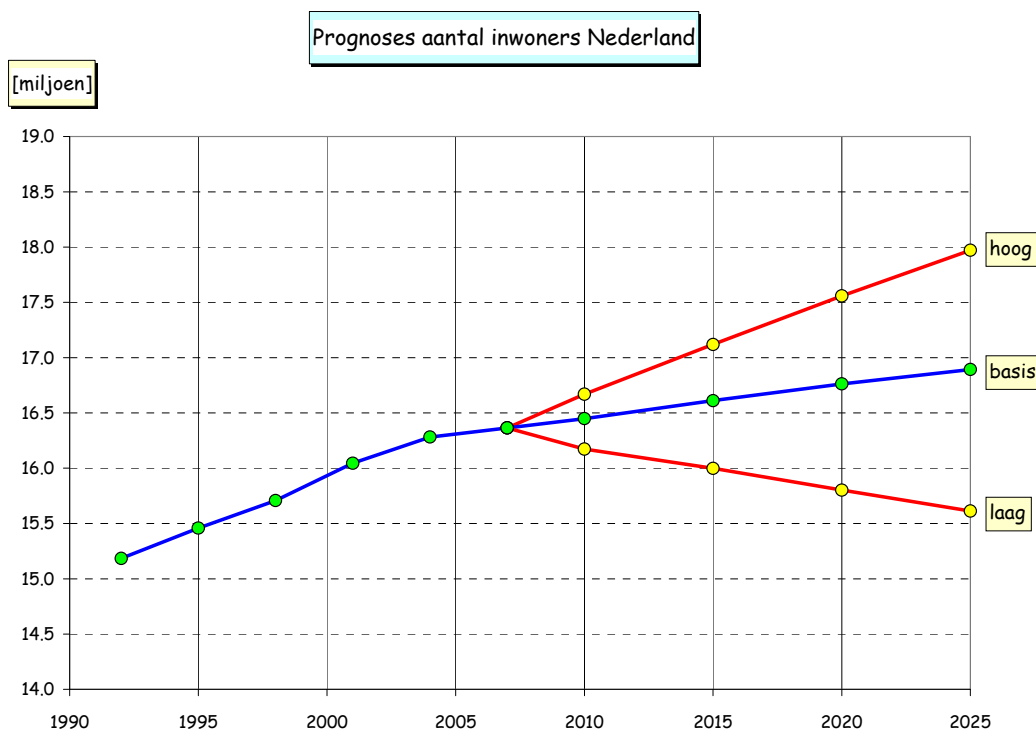
Om de mogelijkheden van het causale model voor het hoofdelijk huishoudelijk gebruik optimaal te kunnen benutten, zijn ook prognoses van het aantal inwoners bij het CBS opgevraagd met onderscheid naar leeftijdsklasse.

Volgens de CBS-prognose zal het aantal inwoners toenemen van 16,4 miljoen in 2007 tot 16,9 miljoen in 2025 (zie figuur 3.3). Volgens de hoge prognose zal het toenemen tot 18,0 miljoen in 2025 en volgens de lage prognose zal het afnemen tot 15,6 miljoen in 2025. De grote onzekerheid van deze prognose blijkt uit het feit dat het verschil tussen de hoge en de lage prognose voor 2025 2,4 miljoen inwoners bedraagt.

Van belang voor de drinkwatervoorziening op de nóg langere termijn is overigens dat de basisprognose van het CBS een bevolkingskrimp aangeeft vanaf 2034. Het aantal inwoners zal dan langzaam dalen van 17,0 miljoen in 2034 tot 16,8 miljoen in 2050. Dit krimpen van de bevolking in de 21<sup>e</sup> eeuw is voor diverse landen voorspeld en is ook heel bijzonder te noemen, aangezien een dergelijke structurele bevolkingsdaling zonder oorlog, ramp, of epidemie nog niet eerder is voorgekomen. Aangezien de bevolkingsomvang de belangrijkste stuurfactor is van de vraag naar drinkwater, zal de krimp een daling van het watergebruik geven.

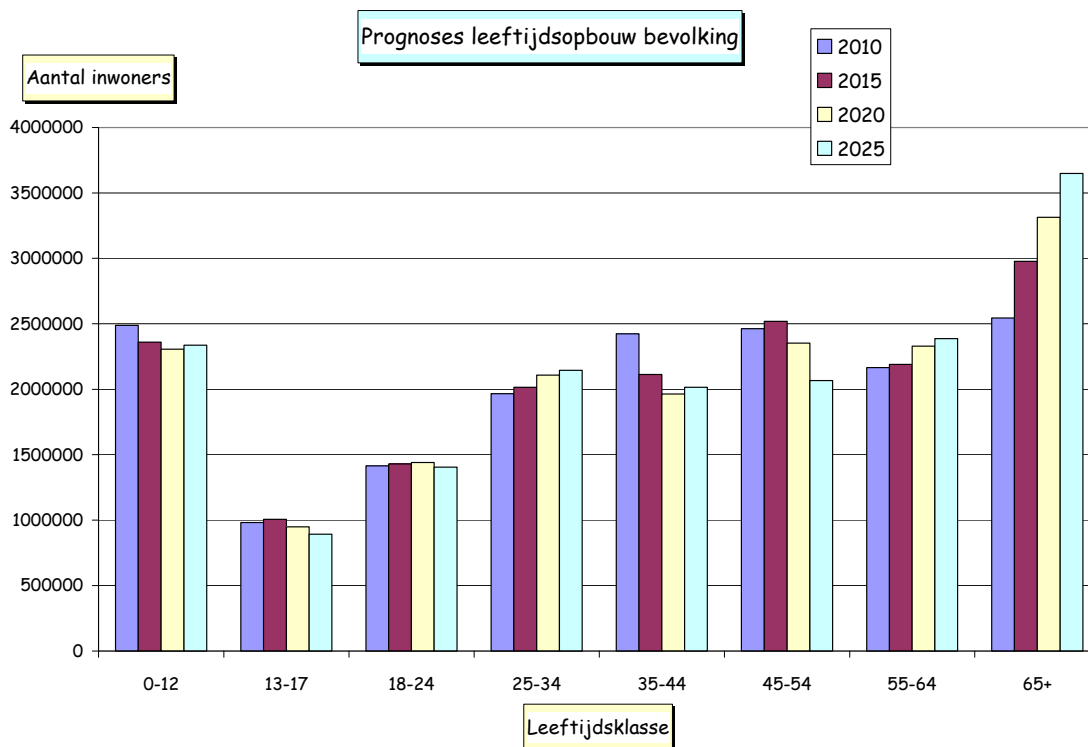
<sup>3</sup> Door het CBS worden tweejaarlijks (in de even jaren) lange-termijn prognoses (voor de volgende 50 jaar) opgesteld van de bevolkingsomvang.

Figuur 3.3: Historie en prognoses van het aantal inwoners in Nederland. Behalve de basisprognose zijn ook de uiteinden van het 95%-prognoseinterval weergegeven, hier aangeduid als de lage en de hoge prognose. Bron: CBS.



Als we de basisprognose opsplitsen naar leeftijdsklasse, blijken er vooral een toename van het aantal 55+'ers en een afname van het aantal personen tussen 35 en 54 jaar te worden voorspeld (zie figuur 3.4).

Figuur 3.4: Opsplitsing van de basisprognose naar leeftijdsklasse.



### 3.4.1 De invloed van het percentage niet-westerse allochtonen

Volgens de driejaarlijkse Vewin/TNS-NIPO-enquêtes naar het watergebruik thuis, gebruiken niet-westerse allochtonen over de periode 1992 t/m 2007 gemiddeld 46 l/h/d meer drinkwater dan autochtonen. Het verschil wordt voornamelijk veroorzaakt doordat allochtonen gemiddeld vaker en langer douchen dan autochtonen.

Volgens het CBS bedroeg het percentage niet-westerse allochtonen in 2007 10,7% van het aantal inwoners in Nederland. En volgens de prognoses van het CBS zal dit percentage nog enigszins toenemen, tot 11,7% in 2015 en 12,8% in 2025. Als we er van uitgaan dat niet-westerse allochtonen gemiddeld 46 l/h/d meer drinkwater gebruiken dan autochtonen, dan zal een toename van het aantal niet-westerse allochtonen met 2,1% het gemiddelde hoofdelijk huishoudelijk drinkwatergebruik doen toenemen met 1,0 l/h/d. Deze toename is in het causale model van het hoofdelijk huishoudelijk gebruik verwerkt, door de voorspelde toename van het hoofdelijk douchegebruik (zie § 3.5).

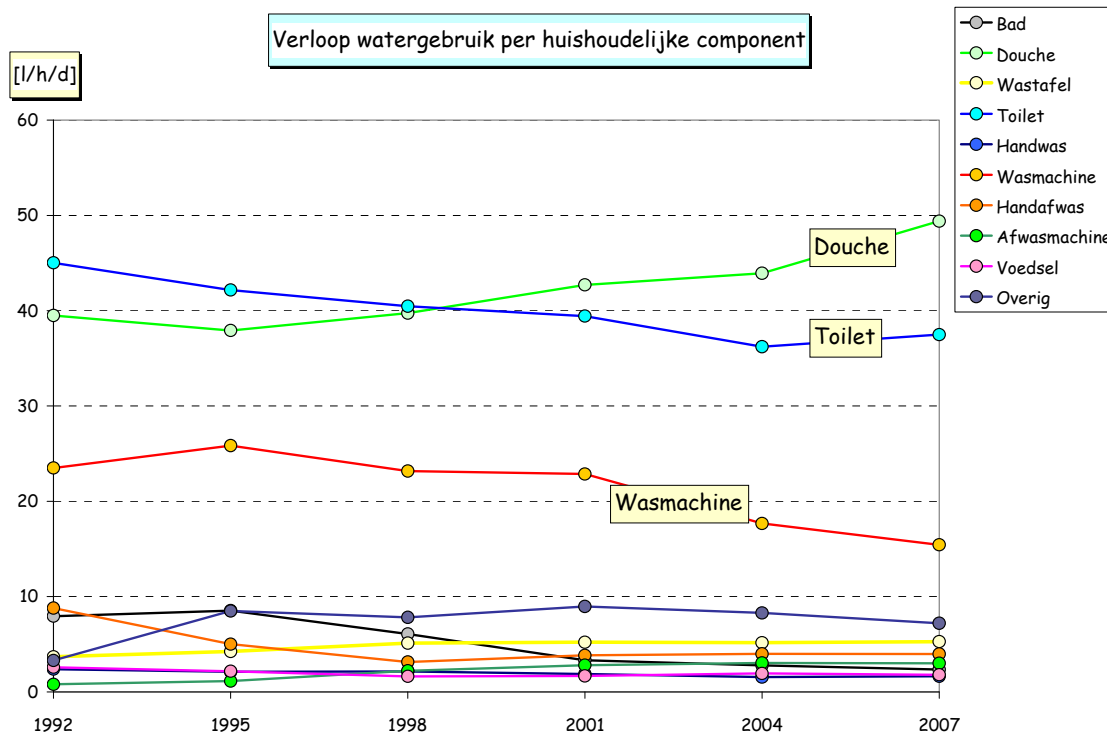
### 3.5 Toekomstige ontwikkeling hoofdelijk huishoudelijk gebruik

Om tot verantwoorde prognoses te kunnen komen van het hoofdelijk huishoudelijk gebruik, zijn eerst de historische ontwikkelingen geanalyseerd van de huishoudelijke gebruikscategorieën. De op basis van de Vewin/TNS-NIPO-cijfers berekende gebruiken van de tien huishoudelijke componenten zijn per enquêtejaar vermeld in tabel 3.2 en tevens weergegeven in figuur 3.5.

*Tabel 3.2: De uit de driejaarlijkse Vewin/TNS-NIPO-enquêtes naar het watergebruik thuis berekende gebruiken voor de tien huishoudelijke gebruikscategorieën. De berekeningen zijn uitgevoerd met het causale model (en kunnen daardoor enkele decimalen verschillen van de NIPO-cijfers).*

Component	1992 [l/h/d]	1995 [l/h/d]	1998 [l/h/d]	2001 [l/h/d]	2004 [l/h/d]	2007 [l/h/d]
Bad	8.0	8.5	6.1	3.3	2.8	2.3
Douche	39.5	37.9	39.7	42.7	43.9	49.4
Wastafel	3.7	4.3	5.1	5.2	5.2	5.3
Toilet	45.0	42.2	40.5	39.4	36.2	37.5
Handwas	2.4	2.1	2.1	1.9	1.6	1.7
Wasmachine	23.5	25.8	23.2	22.9	17.7	15.4
Handafwas	8.8	5.0	3.1	3.8	4.0	4.0
Afwasmachine	0.8	1.1	2.2	2.8	3.0	3.0
Voedsel	2.6	2.2	1.6	1.7	1.9	1.8
Overig	3.3	8.5	7.8	9.0	8.3	7.2
Totaal	137.6	137.7	131.6	132.8	124.6	127.6

Figuur 3.5: Verloop van de tien huishoudelijke gebruikscomponenten, zoals met het causale model berekend uit de driejaarlijkse Vewin/TNS-NIPO-enquetes naar het watergebruik thuis.



Uit tabel 3.2 en figuur 3.5 vallen vooral de volgende ontwikkelingen op:

1. Het watergebruik door baden neemt af - Er wordt minder vaak een bad genomen, vermoedelijk doordat men het baden te lang vindt duren en dan vaker voor douchen kiest.
2. Het watergebruik door douchen neemt toe - Jongeren douchen intensiever en een steeds groter deel van de bevolking is opgegroeid met douches. De stijging zal deels ook zijn veroorzaakt door de substitutie van baden door douchen (zie boven) en door de toename van het aandeel niet-westerse allochtonen. Deze douchen namelijk meer en langer dan autochtonen.
3. Het watergebruik door toiletspoelen neemt af - Dit komt door het groeiende aandeel van zuinigere toiletten en de toenemende invoering van spoelonderbrekers.
4. Het watergebruik door kleding wassen met de wasmachine neemt af - Dit komt enerzijds doordat de penetratie van wasmachines reeds sinds 1998 nauwelijks meer verder kan toenemen - vrijwel elk huishouden heeft inmiddels een wasmachine - en anderzijds doordat nieuwe wasmachines zuiniger zijn.
5. Het watergebruik door afwassen met de hand neemt af - Dit komt door de toenemende invoering van afwasmachines.
6. Het watergebruik door afwassen met de vaatwasmachine neemt toe, ondanks het zuiniger worden van deze machines - Dit komt enerzijds door de verdergaande invoering van afwasmachines en anderzijds door een toegenomen gebruiksfrequentie.

Voortbordurend op de waargenomen historische ontwikkelingen van de drie bepalende factoren (penetratie, gedrag en capaciteit) van elke component kunnen we met het causale model de basisprognose opstellen van het hoofdelijk huishoudelijk gebruik. Dit is de prognose die momenteel het meest aannemelijk is te achten (zie ook § 3.3). Bij het instellen van het causale model voor de basisprognose is de volgende strategie gehanteerd:

- (1) indien beschikbaar is gebruik gemaakt van gedetailleerde inzichten in de verwachte ontwikkelingen van penetratie, gedrag en capaciteit van elke gebruikscomponent;

- (2) anders is voortgeborduurd op de historische ontwikkelingen van deze factoren, zoals die herleid konden worden uit de Vewin/TNS-NIPO-enquêtes van 1992, 1995, 1998, 2001, 2004 en 2007

In bijlage 1 zijn de specifieke veronderstellingen van de basisprognose per gebruikskomponent toegelicht.

### 3.5.1 Invloed waterbesparing

De waterbesparing op het aan huishoudelijke activiteiten gerelateerde watergebruik doet zich in Nederland sinds 1990 duidelijk merkbaar gelden, vooral dankzij technische voorzieningen, zoals zuinigere toiletspoelingen en zuinigere wasmachines. Deze technische waterbesparing zal ook bijna autonoom blijven toenemen, niet alleen doordat de penetratiegraad van deze voorzieningen zal stijgen (door vervanging, nieuwbouw en renovatie), maar ook doordat de voorzieningen nóg zuiniger zullen worden. Maar aangezien de snelheid van de ontwikkeling niet goed is te voorspellen, worden daarvoor drie mogelijkheden verdisconteerd, namelijk een beredeneerde extrapolatie van de tot nu toe geconstateerde ontwikkeling (de basisprognose, zie ook bijlage 1), een versnelde ontwikkeling (de ondergrens) en een langzamere ontwikkeling (de bovengrens).

Het effect van deze verschillende ontwikkelingen van de waterbesparing is gemodelleerd met het causale model voor het hoofdelijk huishoudelijk watergebruik.

De onder- en bovengrens omvatten denkbare variaties op de basisprognose, waarbij voor wat betreft de technische waterbesparing de onderstaande aanpassingen in het causale model zijn aangebracht.

1. *Capaciteit van de douche* - Volgens de basisprognose blijft de gemiddelde capaciteit van de gewone douchekop op 8,0 l/min en die van de waterbesparende douchekop op 7,4 l/min. Aangezien nóg zuiniger douchekoppen vermoedelijk oncomfortabel worden gaat ook de ondergrens uit van deze capaciteiten. De bovengrens houdt daarentegen rekening met een stijgend aandeel van de zogenaamde 'comfortdouches'. Dit zijn luxe douchecabines met meerdere sproeikoppen op verschillende hoogten, leidend tot een capaciteit van ruim 14 l/min. Momenteel zijn de comfortdouches nog slechts sporadisch aanwezig (penetratiegraad in 2007 is 3%). De bovengrens gaat er van uit dat het aandeel comfortdouches toeneemt tot 12,5% in 2025.
2. *Penetratiegraad van spoelonderbrekers van het toilet* - Volgens de basisprognose neemt deze penetratiegraad bij de gewone gemiddelde vervangingssnelheid van toiletten toe van 73%<sup>4</sup> in 2007 tot 92% in 2015, 99% in 2020 en 100% in 2025. Aangezien de spoelonderbrekers geen comfortverlies geven is het voor de uitwerking van de bovengrens van de prognose niet aannemelijk dat ze langzamer ingevoerd worden. Daarom houdt die uitwerking rekening met dezelfde penetratiegraden. Ze kunnen nog wel iets sneller worden ingevoerd, zodat de ondergrens uitgaat van een toename tot 100% in 2015.
3. *Capaciteit van de toiletspoeling* - Volgens de basisprognose neemt de gemiddelde capaciteit van de toiletspoeling af van 7,9 l/keer in 2007 tot 6,6 l/keer in 2025. De bovengrens gaat uit van een geringere daling van de gemiddelde capaciteit, namelijk tot 7,4 l/keer in 2025. De uitwerking van de ondergrens daarentegen houdt rekening met een versnelde vervanging van oude toiletten en tevens een zodanige invoering van extra zuinige toiletten (zoals het Gustavsberg-toilet, of het vacuüm-toilet), dat de gemiddelde capaciteit van de toiletspoeling terugloopt tot 5,6 l/keer in 2025.

---

<sup>4</sup> Dit is 1% lager dan wat TNS-NIPO rapporteerde, aangezien het causale model bij het gewogen middelen over leeftijdsklassen rekent met jaargemiddelden van het aantal inwoners en TNS-NIPO met het aantal inwoners op 1 januari.

4. *Capaciteit van de wasmachine* - Volgens de basisprognose neemt de gemiddelde capaciteit van de wasmachine nog maar weinig af, namelijk van 56,9 l/keer in 2007 tot 51 l/keer in 2025. De technische limiet van waterbesparing lijkt daar namelijk al dicht genaderd. Bij de uitwerking van de bovengrens van de prognose blijft de gemiddelde capaciteit op het huidige niveau. De uitwerking van de ondergrens gaat uit van een dusdanige technische oplossing, dat het wasmiddel ook met weinig water uit de textiel kan worden gewassen. De gemiddelde capaciteit neemt daardoor af tot 43 l/keer in 2025.
5. *Capaciteit van de afwasmachine* - Doordat het bestand aan afwasmachines in Nederland reeds zeer modern en zuinig is, neemt de gemiddelde capaciteit van de wasmachine volgens de basisprognose nog maar nauwelijks af, namelijk van 16,5 l/keer in 2007 tot 13,8 l/keer in 2025. De bovengrens van de prognose gaat uit van een stabilisering van de huidige gemiddelde capaciteit tot 2025. De ondergrens houdt rekening met een teruggang van de capaciteit tot 11,3 l/keer in 2025.

De toepassing van het causale model met deze instellingen leidt tot de in tabel 3.3 weergegeven prognoses van het hoofdelijk huishoudelijk gebruik volgens de drie uitwerkingen. Bij deze modellering is ook rekening gehouden met de ontwikkeling van de leeftijdsopbouw volgens het betreffende CBS-scenario.

Tabel 3.3: Prognoses van het hoofdelijk huishoudelijk gebruik volgens drie uitwerkingen, met voor wat betreft de ondergrens van de prognose een verdiscontering van een versnelde invoering van de technische waterbesparing.

Jaar	Hoofdelijk huishoudelijk gebruik		
	[l/h/d]		
1992	138		
1995	138		
1998	132		
2001	133		
2004	125		
2007	128		
	Ondergrens	Basisprognose	Bovengrens
2010	120	124	125
2015	118	123	127
2020	117	123	128
2025	115	122	130

De ondergrens houdt rekening met een versnelde invoering van technische waterbesparing door verschillende mogelijke ontwikkelingen. Zo kan bijvoorbeeld het tot stand komen van een waterketennota in het kader van het Bestuursaccord Waterketen leiden tot een versnelde invoering van waterbesparing. Het is overigens wel de vraag in hoeverre dit naast technische waterbesparing ook besparing door gedragsverandering zal inhouden, aangezien het gebruiksgedrag vermoedelijk slechts weinig verandert bij een verandering van de drinkwaterprijs. Wellicht kan een gedragsverandering enigszins meespelen in die gevallen waarin zowel de rioolheffing als de zuiveringsheffing worden gevariabiliseerd op basis van het drinkwatergebruik. De prijs kan dan namelijk verdubbelen.

Het wordt verder op basis van de Waterwet / Wet Verankering en Bekostiging Gemeentelijke Watertaken mogelijk dat gemeenten een heffing op afvoer van regenwater invoeren. Dit kan tot enige substitutie leiden van drinkwater door regenwater, bijvoorbeeld voor

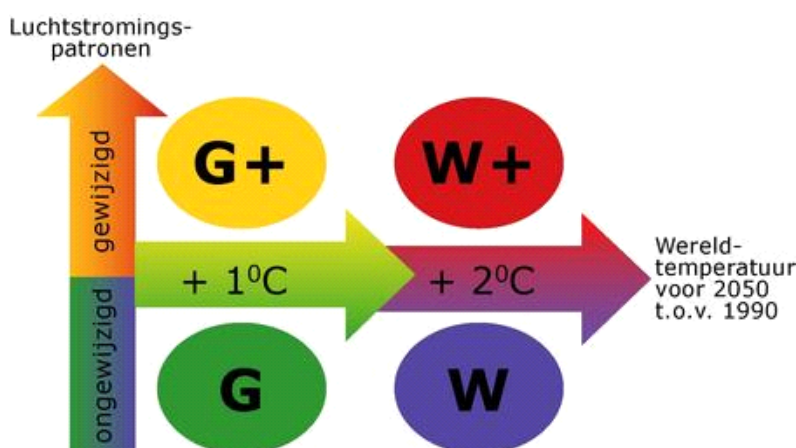
tuinsproeien, autowassen en toiletspoelen. De klant bespaart dan namelijk zowel op de waterketennota - doordat minder drinkwater wordt gebruikt -, als op de regenwaternota. Bij de vorige landelijke prognosestudie is een verkenning uitgevoerd van het besparingspotentieel, voor het geval dat de huishoudelijke klant daadwerkelijk reageert met een gedragsverandering op een prijsprikkel [Baggelaar en Geudens, 2005]. Dat potentieel bleek ongeveer 10% te zijn van het hoofdelijk huishoudelijk gebruik. Maar zoals gezegd, is niet aan te geven in hoeverre dat potentieel daadwerkelijk zal worden benut als er een prijsprikkel optreedt. De hier door ons berekende ondergrens - vermeld in tabel 3.3 - houdt nog geen rekening met een eventuele waterbesparing door gedragsverandering.

### 3.6 Invloed van klimaatverandering

Volgens scenario-berekeningen van het KNMI kan ons klimaat in de 21<sup>e</sup> eeuw geleidelijk warmer worden, met meer neerslag in de winter en meer verdamping in de zomer. Het is te verwachten dat dit invloed zal hebben op het drinkwatergebruik.

De recentste klimaatscenario's van het KNMI [KNMI, 2006] verschillen voor wat betreft: (1) de stijging van de temperatuur en (2) de ontwikkeling van de luchtstromingspatronen. Onderstaande figuur 3.6 toont de posities van de vier KNMI-scenario's in het assenstelsel van de twee genoemde sleutelonzekerheden.

Figuur 3.6: De vier KNMI'06-scenario's verschillen in de mondiale temperatuurstijging en in de ontwikkeling van luchtstromingspatronen.



In een recente Kiwa-studie is nagegaan wat de klimaatverandering voor effect kan hebben op het drinkwatergebruik, met als casus het voorzieningsgebied Budel in het zuidoosten van Noord-Brabant [Cirkel et al., 2005 en 2006]. Deze studie gaf voor elk van de klimaatscenario's een toename aan van het (totale) drinkwatergebruik in de zomermaanden. In het extreemste geval kan door de klimaatverandering het drinkwatergebruik in de maanden juli, augustus en september van het jaar 2050 circa 6% hoger zijn dan in het klimaat rond het jaar 1990. De toename van het zomergebruik zal over deze 60 jaarsperiode tot een toename van het jaarlijks drinkwatergebruik leiden van 2,2%. Het beschouwde voorzieningsgebied Budel is vrij landelijk. Uit een recente studie lijkt het dat het watergebruik in de stad Tilburg iets minder klimaatgevoelig is dan het watergebruik in een landelijke omgeving [Zwolsman et al., 2007], maar een statistisch verschil is niet aangetoond.

Als we de bovenstaande ramingen toepassen voor geheel Nederland, dan resulteert dat er door klimaatverandering vanaf 2007 - ons basisjaar van de prognoses - tot het jaar 2025 voor het extreemste klimaatscenario een toename van het jaarlijks drinkwatergebruik is te verwachten van slechts 0,7%. Dit effect is beperkt door de korte tijd die nog rest tot 2025

(18 jaar). Voor de drie andere uitgewerkte scenario's ligt de verwachte toename tussen 0,1% en 0,5%.

Bij de uitwerking van de basisprognose gaan we uit van het gemiddelde van de vier klimaatscenario's. Bij de uitwerking van de bovengrens van de prognose gaan we uit van het extreemste klimaatscenario en bij de uitwerking van de ondergrens van het minst extreme klimaatscenario. Dit impliceert voor de basisprognose en de ondergrens dat de tot 2025 te verdisconteren klimaatsinvloed op het drinkwatergebruik vrijwel verwaarloosbaar is.

Uit de eerstgenoemde verkennende Kiwa-studie bleek verder dat de klimaatverandering het grootste effect kan hebben op de maximale dagafzet en daarmee ook op de piekfactor. Ook zullen extreem hoge gebruiken vaker voorkomen. De infrastructuur zal dus berekend moeten zijn op hogere en vaker optredende gebruikspieken.

### **3.7 Resulterende prognose huishoudelijk gebruik**

Om tot de prognose te komen van het huishoudelijk gebruik, resteren de volgende stappen:

- (1) Schalen van de met het causaal model voorspelde ontwikkelingen van het hoofdelijk huishoudelijk gebruik naar het hoofdelijk huishoudelijk gebruik zoals gedefinieerd na de definitiewijziging in 2007.
- (2) Vermenigvuldigen van de prognoses van het hoofdelijk huishoudelijk gebruik met de prognoses van het aantal inwoners.
- (3) Verdisconteren van de extreemste klimaatsinvloed voor de bovengrens.

ad (1) Zoals eerder besproken (in § 3.1) is het hoofdelijk huishoudelijk gebruik dat volgt uit de Vewin-Waterleidingstatistieken niet exact gelijk aan het hoofdelijk huishoudelijk gebruik dat volgt uit de Vewin/TNS-NIPO-enquêtes naar het watergebruik thuis (en dat de basis vormt voor het causale model). Over de voorgaande vijf enquêtejaren (1992, 1995, 1998, 2001 en 2004) was hun ratio gemiddeld 94,5% (en het verschil bedroeg gemiddeld -7,4 l/h/d). Maar in 2007, na de definitiewijziging bij één van de bedrijven, bedraagt hun ratio 103,5% (en het verschil 4,4 l/h/d). Om te corrigeren voor dit geconstateerde verschil gaan wij er van uit dat het hoofdelijk huishoudelijk gebruik tot en met het jaar 2025 ook gemiddeld 103,5% zal bedragen van het hoofdelijk huishoudelijk gebruik dat volgt uit het causale model.

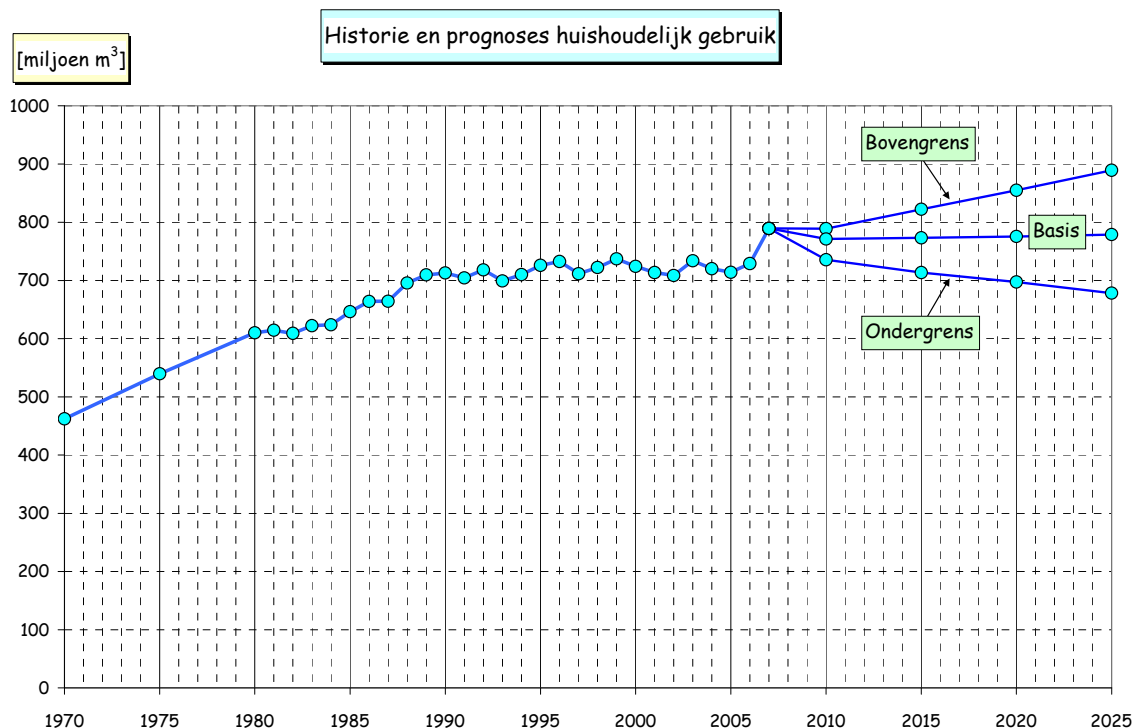
De uiteindelijke resultaten zijn vermeld in tabel 3.4, voor elk van de drie uitwerkingen. Deze prognoses zijn tevens weergegeven in figuur 3.7, evenals de historische realisaties.

Tabel 3.4: Prognose van het huishoudelijk gebruik (miljoen m<sup>3</sup>), volgens drie uitwerkingen. Tevens zijn de realisaties van 2000 t/m 2007 vermeld (Vewin-Waterleidingstatistieken). De toename in 2007 is veroorzaakt door een definitiewijziging bij één van de waterbedrijven. De voorspelling geldt het huishoudelijk gebruik volgens de laatste definitie.

Jaar	Huishoudelijk gebruik		
	[miljoen m <sup>3</sup> ]		
2000	724		
2001	714		
2002	709		
2003	734		
2004	720		
2005	714		
2006	729		
2007	789		
	Ondergrens	Basisprognose	Bovengrens
2010	735	771	789
2015	714	773	822
2020	697	776	855
2025	678	779	889

Volgens de basisprognose zal het huishoudelijk gebruik dus afnemen van 789 miljoen m<sup>3</sup> in 2007 tot 771 miljoen m<sup>3</sup> in 2010, om dan weer licht te stijgen tot 779 miljoen m<sup>3</sup> in 2025. Volgens de ondergrens van de prognose zal het huishoudelijk gebruik afnemen tot 678 miljoen m<sup>3</sup> in 2025 en volgens de bovengrens zal het toenemen tot 889 miljoen m<sup>3</sup> in 2025.

Figuur 3.7: Voorspelde ontwikkeling van het huishoudelijk gebruik volgens drie uitwerkingen. Tevens zijn weergegeven de historische realisaties tot en met het jaar 2007 (Vewin-Waterleidingstatistieken). De toename in 2007 is veroorzaakt door een definitiewijziging bij één van de waterbedrijven. De voorspelling geldt het huishoudelijk gebruik volgens de laatste definitie.



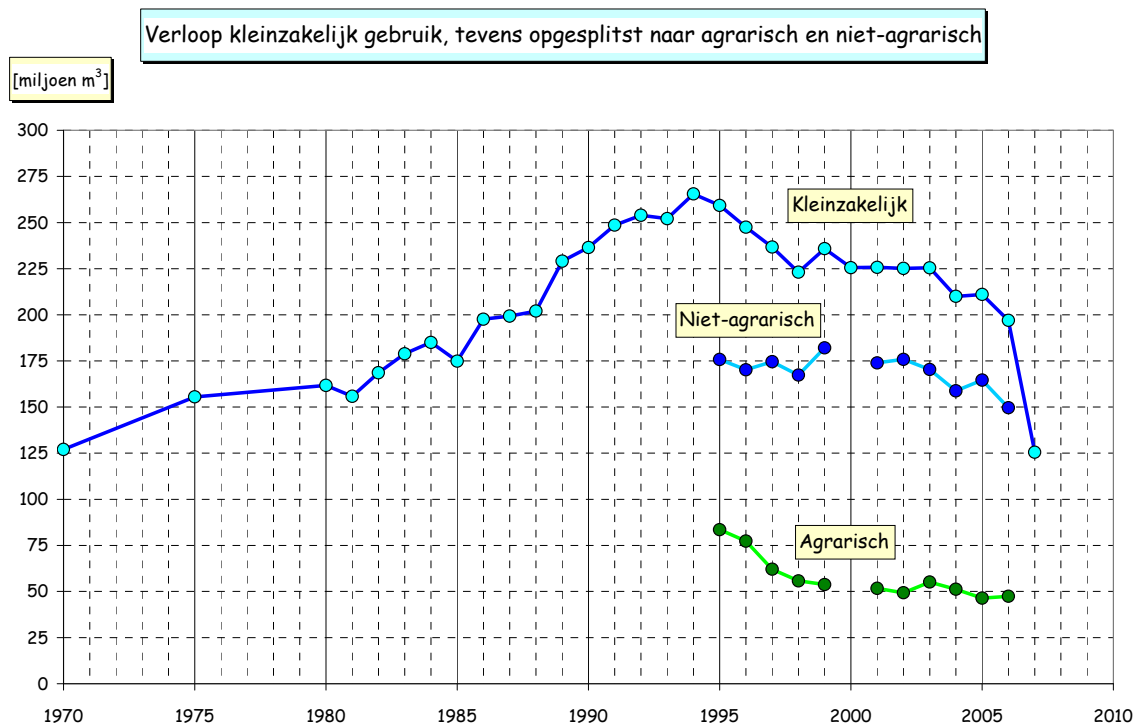
## 4 Prognose kleinzakelijk gebruik

### 4.1 Historische ontwikkeling kleinzakelijk gebruik

Het kleinzakelijk gebruik is het totale gebruik van alle niet-huishoudelijke aansluitingen die minder dan 10.000 m<sup>3</sup>/jaar gebruiken. De klanten die in deze gebruiksklasse vallen zijn zeer verschillend, zoals agrariërs, winkels, bedrijven, campings, bungalowparken, kleine industrieën, zorginstellingen, scholen en overheidsinstanties.

Van 1970 tot 1994 is het kleinzakelijk gebruik door vrijwel continue toename meer dan verdubbeld, van 127 tot 266 miljoen m<sup>3</sup> (zie figuur 4.1). Maar vanaf 1994 is de continue groei overgegaan in een daling, tot 197 miljoen m<sup>3</sup> in 2006. De abrupte daling naar 126 miljoen m<sup>3</sup> in 2007 is het gevolg van een definitiewijziging bij één van de waterbedrijven (zie hoofdstuk 2). De daling tot circa 2001 is vooral opgetreden in het agrarische deel van het kleinzakelijk gebruik en de daling daarna vooral in het niet-agrarische deel.

*Figuur 4.1: Verloop van het kleinzakelijk gebruik van 1970 t/m 2007 en van het agrarische en het niet-agrarische kleinzakelijk gebruik van 1995 t/m 2006 (gegevens over 2000 ontbreken). De abrupte daling in 2007 is het gevolg van een definitiewijziging bij één van de waterbedrijven. Bronnen: Vewin-Waterleidingstatistieken, Landbouw-Economisch Instituut en Milieu- en Natuurcompendium.*



#### Prognosemethode kleinzakelijk gebruik

Gezien de sterke verschillen in de achtergronden en patronen van het agrarische en het niet-agrarische deel van het kleinzakelijk gebruik, worden deze afzonderlijk voorspeld.

### 4.2 Prognose agrarische kleinzakelijk gebruik

Volgens gegevens van het Landbouw-Economisch Instituut bedroeg het gebruik door agrarische aansluitingen die meer dan 300 m<sup>3</sup> afnamen in het jaar 2006 47 miljoen m<sup>3</sup>, wat neerkwam op 4,1% van het in het leidingnet afgeleverde drinkwater. We mogen er van uitgaan dat dit gebruik vrijwel volledig in de categorie van het kleinzakelijk gebruik viel. Dit gebruik was in de tweede helft van de jaren negentig eerst sterk teruggelopen, van 84 miljoen m<sup>3</sup> in 1995 tot 54 miljoen m<sup>3</sup> in 1999, maar het lijkt zich daarna weer enigszins te

stabiliseren (zie figuur 4.1). De aanvankelijke afname zal vooral zijn veroorzaakt door het overgaan op eigen winningen. Uit detailonderzoeken van waterbedrijven en agrarische organisaties is namelijk gebleken dat er vanaf ongeveer 1994 à 1995 in grote mate door agrariërs is overgegaan op eigen winningen, met name voor veedrenking. Dit in reactie op het instellen van de grondwaterbelasting. Verder zal ook het inkrimpen van de veestapel hebben bijgedragen aan de vermindering van het agrarisch drinkwatergebruik.

Het minimale gebruik waarbij een eigen winning financieel voordeel op zal leveren, hangt af van de drinkwaterprijs en de kosten van een eigen watervoorziening. Dit kantelpunt verschilt dus per gebied en ligt ergens tussen de 1.200 en 2.000 m<sup>3</sup>/jaar [Baggelaar et al., 1997]. Uit tabel 4.1 blijkt inderdaad dat de afname van het agrarische drinkwatergebruik sinds 1995 vooral de aansluitingen met een gebruik van meer dan 1.500 m<sup>3</sup>/jaar betreft.

Tabel 4.1: Verloop in Nederland van de jaarsom van het agrarische drinkwatergebruik van meer dan 300 m<sup>3</sup>, respectievelijk meer dan 1.500 m<sup>3</sup> per aansluiting in de periode 1995 t/m 2003 (miljoen m<sup>3</sup>), met onderscheid tussen landbouw en tuinbouw. Gegevens over het jaar 2000 zijn niet beschikbaar. Bron: Landbouw-Economisch Instituut. Het betreft ramingen uit 2005, voor de jaren 2001, 2002 en 2003 zijn de ramingen voor de totalen inmiddels enigszins bijgesteld.

Gebruik > 300 m <sup>3</sup> /jaar								
	1995	1996	1997	1998	1999	2001	2002	2003
Landbouw	65	62	53	49	46	44	45	44
Tuinbouw	19	15	10	6	8	10	9	13
Agrarisch	84	77	62	56	54	54	55	57
Gebruik > 1.500 m <sup>3</sup> /jaar								
	1995	1996	1997	1998	1999	2001	2002	2003
Landbouw	43	40	33	30	28	25	28	29
Tuinbouw	17	13	8	4	6	8	6	11
Agrarisch	60	53	41	34	34	33	34	39

Afgaande op de in tabel 4.1 vermelde cijfers mogen we aannemen dat het mechanisme van het overgaan op eigen winningen in ieder geval op landelijke schaal geen relevante invloed meer heeft op het agrarisch drinkwatergebruik. De meeste agrariërs waarvoor een eigen winning voldoende financieel voordeel oplevert zullen daar inmiddels toe zijn overgegaan, uiteraard mits de lokale geohydrologische omstandigheden en de grondwaterkwaliteit daar gelegenheid toe boden. Bij het opstellen van de prognoses gaan we er daarom van uit dat de verdere ontwikkeling van het agrarische drinkwatergebruik alleen nog zal worden bepaald door de ontwikkeling van de omvang van de veestapel en door de invloed van de klimaatverandering (zie tabel 4.2).

Tabel 4.2: Uitwerkingen voor de ontwikkeling van het agrarische kleinzakelijk gebruik, met de bijbehorende ontwikkelingen van de verklarende factoren. Zie verder voor de MNP-scenario's.

Uitwerking	Omvang veestapel	Klimaatverandering
Bovengrens	prognose GE MNP	extreemste scenario
Basisprognose	gemiddelde scenario's MNP	gemiddelde van de scenario's
Ondergrens	scenario RC MNP	minst extreme scenario

### Prognoses van de omvang van de veestapel

Door het MNP (Milieu en Natuur Planbureau, voorheen onderdeel van het RIVM) zijn voor vier scenario's lange-termijn prognoses opgesteld van de omvang van de Nederlandse veestapel. De gehanteerde scenario's zijn dezelfde als de scenario's die het CPB (Centraal Planbureau) heeft gehanteerd voor zijn recentste lange-termijn prognoses van de economische situatie ([CPB, 2004], zie ook § 5.3). De betreffende scenario's zijn (aangegeven in volgorde van voorspelde groei van het bruto binnenlands product per hoofd):

- GE: Global Economy;
- TM: Transatlantic Market;
- SE: Strong Europe;
- RC: Regional Communities.

De resultaten voor de vier scenario's zijn vermeld in tabel 4.3.

Tabel 4.3: Prognoses van de omvang van de Nederlandse veestapel voor vier scenario's, met onderscheid naar soorten runderen, varkens en pluimvee (naar informatie van het MNP). Ter vergelijking zijn tevens de realisaties in het jaar 2006 vermeld [afkomstig van het CBS].

[1.000 dieren]	2006	GE			TM			SE			RC		
		2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030
<b>Runderen</b>													
Weidend vleesvee	214	48	12	9	48	31	33	48	48	48	48	48	48
Vleesvee stal		259	37	27	245	97	104	249	232	231	244	237	230
Vleeskalveren	844	700	621	669	664	554	552	663	629	628	660	611	579
Melkvee (incl jongvee)	2688	2499	2846	2922	2499	2443	2386	2499	2557	2443	2499	2386	2219
<b>Varkens</b>													
Biggen	4647	4466	4622	4847	4466	4191	4500	4466	3136	2604	4466	3191	2771
Vleesvarkens	5476	5400	5447	5711	5400	4938	5303	5400	3695	3068	5400	3760	3265
Fokvarkens	1234	1231	1112	1117	1231	1095	1215	1231	683	529	1231	693	554
<b>Pluimvee</b>													
Legpluimvee	41642	44615	46352	46637	42238	42047	44949	41095	32548	27358	38435	30599	26131
Slachtpluimvee	50140	56213	60668	62254	51607	52704	58277	47886	37241	31241	44706	34959	29863
<b>Totaal</b>	<b>106883</b>	<b>115429</b>	<b>121717</b>	<b>124194</b>	<b>108396</b>	<b>108100</b>	<b>117320</b>	<b>103536</b>	<b>80770</b>	<b>68150</b>	<b>97688</b>	<b>76484</b>	<b>65661</b>

Uitgaande van de specifieke watergebruiken van verschillende soorten runderen, varkens en pluimvee hebben we voor enkele jaren het theoretische *totale* watergebruik door runderen, varkens en pluimvee in Nederland berekend (zie tabel 4.4). Dit betreft dus zowel het drinkwater geleverd door de drinkwaterbedrijven als het water van eigen winningen

Tabel 4.4: Berekening van het theoretische totale watergebruik door runderen, varkens en pluimvee in Nederland voor enkele jaren. De gegevens over de aantallen dieren zijn afkomstig van het CBS. De specifieke watergebruiken zijn ontleend aan diverse agrarische publicaties en handboeken (zie [Baggelaar et al., 1997], de bijlage 2).

	Verbruik per dier [m <sup>3</sup> /jaar]	2004		2005		2006	
		aantal x 1.000	verbruik [miljn m <sup>3</sup> ]	aantal x 1.000	verbruik [miljn m <sup>3</sup> ]	aantal x 1.000	verbruik [miljn m <sup>3</sup> ]
<b>Runderen</b>							
<b>Vleesvee</b>							
jongvee < 1 jr	8.3	102	0.8	110	0.9	96	0.8
jongvee 1-2 jr	20.5	93	1.9	96	2.0	96	2.0
jongvee > 2 jr	30.6	25	0.8	25	0.8	22	0.7
vleeskalveren	7.7	765	5.9	829	6.4	844	6.5
<b>Geen vleesvee</b>							
melkkoe	51.1	1471	75.1	1433	73.2	1420	72.5
jongvee < 1 jr	8.4	541	4.5	534	4.5	520	4.4
jongvee 1-2 jr	19.4	534	10.4	534	10.4	530	10.3
rundvee > 2 jr	30.6	90	2.8	87	2.6	75	2.3
zoog- en weidekoeien	30.6	145	4.4	152	4.6	143	4.4
<b>Varkens</b>							
Gespeende biggen	1	1817	1.8	1826	1.8	1864	1.9
Niet gespeende biggen	1.5	2707	4.1	2737	4.1	2783	4.2
Vleesvarkens	2.2	5383	11.8	5504	12.1	5476	12.0
Opfokvarkens	2	178	0.4	177	0.4	170	0.3
Zeugen en beren	5.2	1069	5.6	1067	5.6	1064	5.5
<b>Pluimvee</b>							
Legpluimvee	0.07	35668	2.5	41048	2.9	41642	2.9
Slachtpluimvee	0.05	50148	2.5	51866	2.6	50140	2.5
<b>Totaal</b>		100735	<b>135.3</b>	108025	<b>134.8</b>	106883	<b>133.2</b>

Uit tabel 4.4 blijkt dat over deze jaren de bijdrage van het pluimvee aan het totale gebruik slechts gering is (3 à 4%), ondanks de grote bijdrage van het aantal stuks pluimvee aan het aantal beschouwde dieren (circa 85%). Dit komt door het relatief geringe specifieke watergebruik van pluimvee (slechts 50 à 70 liter per dier per jaar).

Uitgaande van de specifieke watergebruiken van de onderscheiden soorten runderen, varkens en pluimvee, hebben we vervolgens berekend welke consequenties de voorspelde ontwikkelingen van de veestapel hebben voor het theoretische totale watergebruik door runderen, varkens en pluimvee in Nederland (zie tabel 4.5).

Tabel 4.5: Berekening van de theoretische consequenties van de voorspelde ontwikkelingen van de veestapel voor het totale watergebruik door runderen, varkens en pluimvee in Nederland. Waar diersoorten uit tabel 4.4 zijn samengevoegd is uitgegaan van het gewogen gemiddelde van hun specifieke watergebruiken, berekend uit de dieraantallen van de jaren 1995, 1999 en 2003 t/m 2006.

[miljoen m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> /j/dier]	GE			TM			SE			RC		
		2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030
Runderen													
Weidend vleesvee	16.2	0.8	0.2	0.1	0.8	0.5	0.5	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Vleesvee stal	16.2	4.2	0.6	0.4	4.0	1.6	1.7	4.0	3.8	3.7	3.9	3.8	3.7
Vleeskalveren	7.7	5.4	4.8	5.2	5.1	4.3	4.2	5.1	4.8	4.8	5.1	4.7	4.5
Melkvee (incl jongvee)	34.6	86.5	98.5	101.1	86.5	84.5	82.6	86.5	88.5	84.5	86.5	82.6	76.8
Varkens													
Biggen	1.3	5.8	6.0	6.3	5.8	5.4	5.8	5.8	4.1	3.4	5.8	4.1	3.6
Vleesvarkens	2.2	11.9	12.0	12.6	11.9	10.9	11.7	11.9	8.1	6.8	11.9	8.3	7.2
Fokvarkens	4.8	5.9	5.3	5.4	5.9	5.3	5.8	5.9	3.3	2.5	5.9	3.3	2.7
Pluimvee													
Legpluimvee	0.07	3.1	3.2	3.3	3.0	2.9	3.1	2.9	2.3	1.9	2.7	2.1	1.8
Slachtpluimvee	0.05	2.8	3.0	3.1	2.6	2.6	2.9	2.4	1.9	1.6	2.2	1.7	1.5
Totaal [miljoen m <sup>3</sup> ]		126.3	133.7	137.4	125.4	118.0	118.4	125.2	117.5	110.0	124.8	111.5	102.5
Tov 2005 [%]		93.7%	99.2%	102.0%	93.0%	87.5%	87.8%	92.9%	87.1%	81.6%	92.5%	82.7%	76.0%

De voorspelde ontwikkelingen zijn in de laatste rij van tabel 4.5 uitgedrukt ten opzichte van het totale watergebruik door runderen, varkens en pluimvee in het jaar 2005. De berekeningen geven ondermeer aan dat het gebruik volgens het GE-scenario na een aanvankelijke vermindering tot 94% in 2010 weer zal toenemen tot 102% van het gebruik in 2005. Het gebruik volgens het RC-scenario zal daarentegen in 2030 nog maar circa 76% bedragen van het gebruik in 2005.

Bij het opstellen van de prognose gaan we er van uit dat deze berekende *procentuele* ontwikkelingen voor het totale watergebruik door runderen, varkens en pluimvee ook gelden voor het agrarische kleinzakelijk gebruik (van drinkwater). Als basisjaar hebben we daarbij 2005 genomen. Er is namelijk nog geen agrarisch kleinzakelijk gebruik over 2007 beschikbaar en verder was 2006 een droog en warm jaar en daardoor minder representatief. Het gemiddelde van de vier bovengenoemde ontwikkelingen geeft dan de basisprognose, het GE-scenario de bovengrens en het RC-scenario de ondergrens. Bij de berekeningen hebben we tevens de invloed van klimaatverandering verdisconteerd, zoals toegelicht in § 3.6. Als we dit doorvoeren resulteert de in tabel 4.6 vermelde prognose van het agrarisch kleinzakelijk gebruik.

Tabel 4.6: Prognose van het agrarische kleinzakelijk gebruik, volgens drie uitwerkingen (miljoen m<sup>3</sup>). Tevens zijn de realisaties van 2000 t/m 2007 vermeld, voorzover beschikbaar (berekend uit gegevens van de Vewin-Waterleidingstatistieken en van het LEI).

Jaar	Agrarisch middengebruik [miljoen m <sup>3</sup> ]		
	2000	?	
2001	52		
2002	49		
2003	55		
2004	51		
2005	46		
2006	47		
2007	?		
	Ondergrens	Basisprognose	Bovengrens
2010	43	43	44
2015	41	42	45
2020	38	41	46
2025	37	41	47

Volgens de basisprognose zal het agrarische kleinzakelijk gebruik dus afnemen van 46 miljoen m<sup>3</sup> in 2005 tot 41 miljoen m<sup>3</sup> in 2025. Volgens de ondergrens zal het afnemen tot 37 miljoen m<sup>3</sup> in 2025 en volgens de bovengrens zal het tot 2025 min of meer stabiliseren.

### 4.3 Prognose niet-agrarische kleinzakelijk gebruik

Het niet-agrarische kleinzakelijk gebruik zal meer worden beïnvloed door het aantal inwoners en door kleinschalige technische waterbesparing, dan door de economische ontwikkeling. De ontwikkeling van dit deelgebruik zal daardoor gerelateerd zijn aan de ontwikkeling van het huishoudelijk gebruik. We voorspellen het daarom aan de hand van de prognoses van het huishoudelijk gebruik, zoals opgesteld in hoofdstuk 3. Dat betrof het huishoudelijk gebruik volgens de in 2007 geldende definitie (zie hoofdstuk 2).

We weten het totale kleinzakelijk gebruik in 2007 (125,5 miljoen m<sup>3</sup>), maar niet het agrarische deel en daarmee evenmin het niet-agrarische deel. Maar aangezien het agrarische gebruik al enige tijd redelijk constant is, is het verdedigbaar te stellen dat het in 2007 vermoedelijk evenveel bedraagt als in 2005, namelijk 46,4 miljoen m<sup>3</sup> (in 2006 was het 47,4 miljoen, maar dat was een warmer en droger jaar). Het niet-agrarisch kleinzakelijk gebruik in 2007 mag daardoor worden geraamd op 79,1 miljoen m<sup>3</sup> (125,5 miljoen m<sup>3</sup> - 46,4 miljoen m<sup>3</sup>).

Van 1995 t/m 2002 was de verhouding tussen het niet-agrarische kleinzakelijk gebruik en het huishoudelijk gebruik redelijk constant rond de 24,2%, maar van 2003 t/m 2006 is deze verhouding vervolgens enigszins afgenomen tot gemiddeld 22,2%. Vermoedelijk is dit toe te schrijven aan een snellere waterbesparing dan bij huishoudens en het feit dat ook bepaalde groepen kleinzakelijke gebruikers zijn overgegaan op ander water. Zo worden bedrijventerreinen voorzien van ander water voor laagwaardige toepassingen, zoals proceswater, toiletspoelen, wassen, etc. Verder zijn er ook bungalow- en vakantieparken overgegaan op een eigen grondwaterwinning, om zelf te gaan voorzien in het benodigde drinkwater en/of ander water.

In 2007 - dus na de definitiewijziging - bedroeg de verhouding tussen het niet-agrarische kleinzakelijk gebruik en het huishoudelijk gebruik 10,0%. Als we er van uitgaan dat deze

verhouding tot 2015 eerst nog geleidelijk afneemt tot 9,5% - door een snellere waterbesparing dan bij huishoudens (bijvoorbeeld door het waterloze urinoir<sup>5</sup>) en door het overgaan op ander water door kleinzakelijke gebruikers - en daarna constant blijft, dan resulteert de in tabel 4.7 vermelde prognose van het niet-agrarische kleinzakelijk gebruik. Door de gehanteerde verhouding met het huishoudelijk gebruik is de invloed van de klimaatverandering automatisch verdisconteerd (die invloed is namelijk reeds verdisconteerd in de prognose van het huishoudelijk gebruik).

*Tabel 4.7: Prognose van het niet-agrarische kleinzakelijk gebruik (miljoen m<sup>3</sup>), volgens drie uitwerkingen. Tevens zijn de realisaties van 2000 t/m 2007 vermeld, voorzover beschikbaar (berekend uit gegevens van de Vewin-Waterleidingstatistieken en van het LEI). De abrupte afname in 2007 is veroorzaakt door een definitiewijziging bij één van de waterbedrijven. De voorspelling geldt het niet-agrarische kleinzakelijk gebruik volgens de laatste definitie.*

Jaar	Niet-agrarisch kleinzakelijk gebruik		
	[miljoen m <sup>3</sup> ]		
2000	?		
2001	174		
2002	176		
2003	170		
2004	159		
2005	165		
2006	150		
2007	79		
	Ondergrens	Basisprognose	Bovengrens
2010	72	75	77
2015	68	73	78
2020	66	74	81
2025	64	74	84

Volgens de basisprognose zal het niet-agrarische kleinzakelijk gebruik dus afnemen van 79 miljoen m<sup>3</sup> in 2007 tot 74 miljoen m<sup>3</sup> in 2025. Volgens de ondergrens zal het afnemen tot 64 miljoen m<sup>3</sup> in 2025, terwijl het volgens de bovengrens zal toenemen tot 84 miljoen m<sup>3</sup>.

#### 4.4 Resulterende prognose kleinzakelijk gebruik

Als we de prognoses sommeren van het agrarische en het niet-agrarische kleinzakelijk gebruik, resulteert de prognose van het kleinzakelijk gebruik. Deze is in tabel 4.8 vermeld voor de drie uitwerkingen en tevens weergegeven in figuur 4.2.

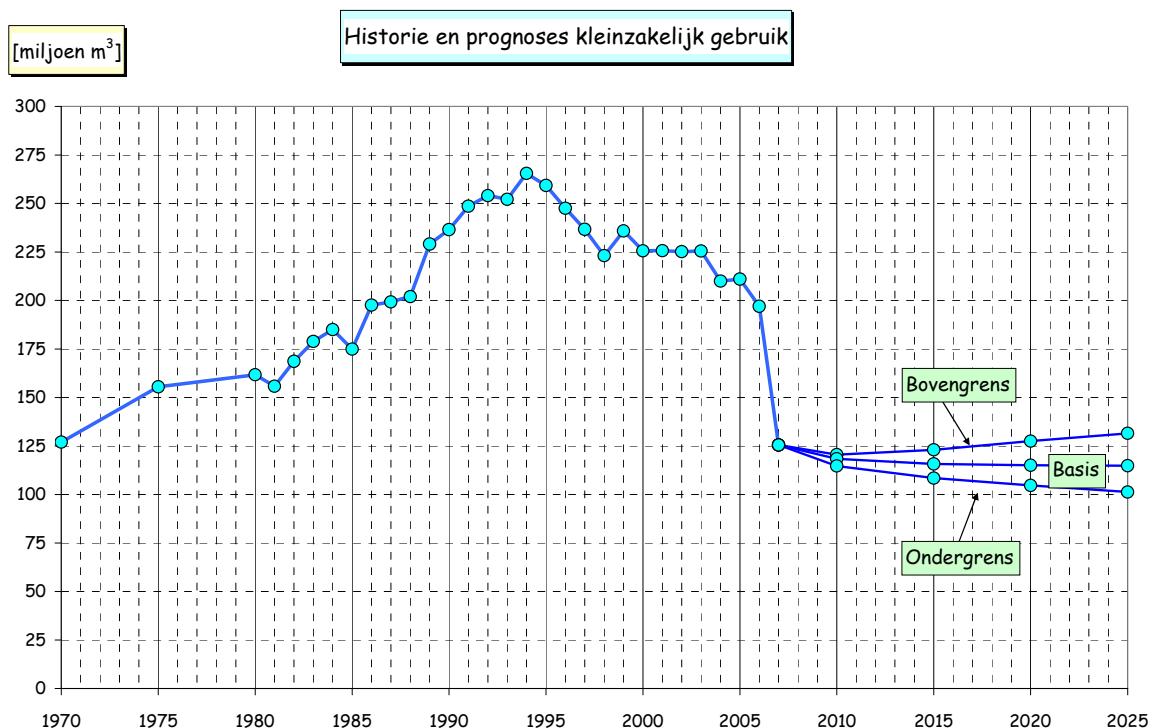
<sup>5</sup> Het waterloze urinoir werkt op basis van een sifon gevuld met een afsluitende laag, zoals een plantaardige olie, met een lage dichtheid, zodat de urine er doorheen zakt. Het systeem kan geurloos worden gemaakt. Er komt geen water aan te pas. Het biedt voornamelijk kansen voor waterbesparing in gebouwen waar veel personen komen, zoals kantoren, scholen, musea, horeca, etc.

Tabel 4.8: Prognose van het kleinzakelijk gebruik (miljoen m<sup>3</sup>), volgens drie uitwerkingen. Tevens zijn de realisaties van 2000 t/m 2007 vermeld (Vewin-Waterleidingstatistieken). De abrupte afname in 2007 is veroorzaakt door een definitiewijziging bij één van de waterbedrijven. De voorspelling geldt het kleinzakelijk gebruik volgens de laatste definitie.

Jaar	Kleinzakelijk gebruik [miljoen m <sup>3</sup> ]		
	Ondergrens	Basisprognose	Bovengrens
2000		226	
2001		226	
2002		225	
2003		226	
2004		210	
2005		211	
2006		197	
2007		126	
	Ondergrens	Basisprognose	Bovengrens
2010	115	118	120
2015	108	116	123
2020	105	115	127
2025	101	115	132

Volgens de basisprognose zal het kleinzakelijk gebruik dus afnemen van 126 miljoen m<sup>3</sup> in 2007 tot 115 miljoen m<sup>3</sup> in 2025. Volgens de ondergrens zal het afnemen tot 101 miljoen m<sup>3</sup> in 2025, terwijl het volgens de bovengrens zal toenemen tot 132 miljoen m<sup>3</sup>.

Figuur 4.2: Voorspelde ontwikkeling van het kleinzakelijk gebruik volgens drie uitwerkingen. Tevens zijn weergegeven de historische realisaties tot en met het jaar 2007 (Vewin-Waterleidingstatistieken). De abrupte afname in 2007 is veroorzaakt door een definitiewijziging bij één van de waterbedrijven. De voorspelling geldt het kleinzakelijk gebruik volgens de laatste definitie.



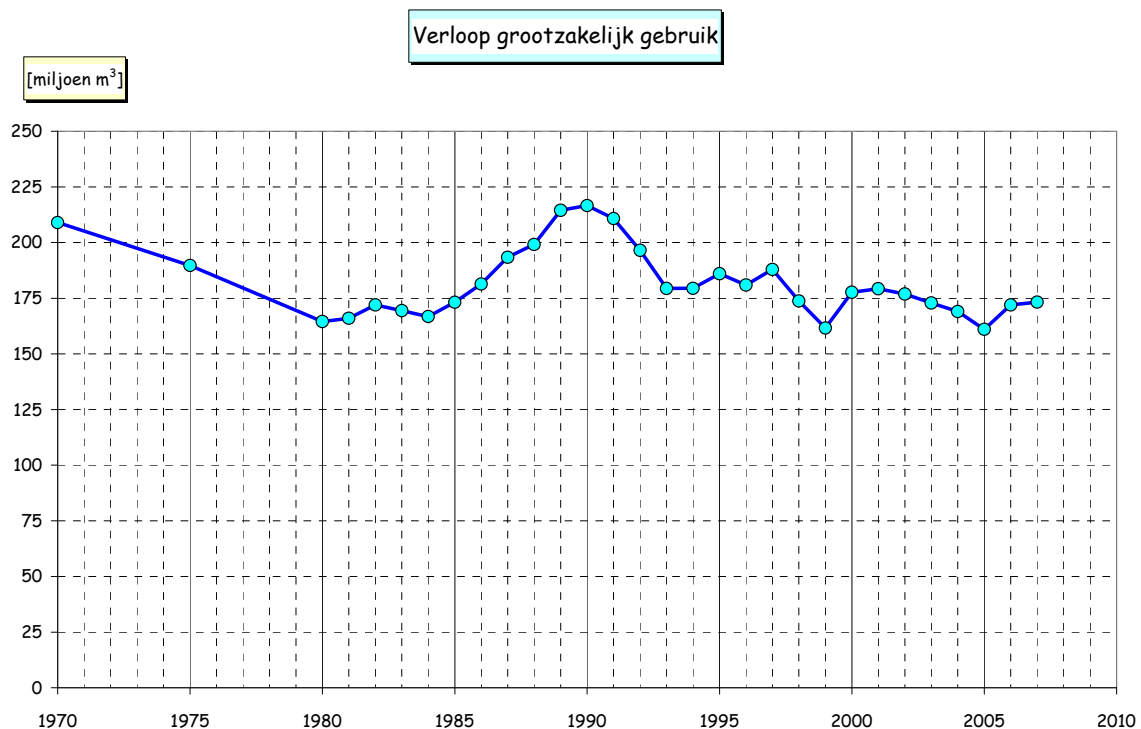
# 5 Prognose grootzakelijk gebruik

## 5.1 Historische ontwikkeling grootzakelijk gebruik

Het grootzakelijk gebruik is het totale drinkwatergebruik van alle niet-huishoudelijke aansluitingen die meer dan 10.000 m<sup>3</sup>/jaar gebruiken. In 2007 bedroeg dit gebruik 173 miljoen m<sup>3</sup>, wat neerkwam op 15,2% van het in het leidingnet afgeleverde drinkwater.

Het grootzakelijk gebruik bestaat voornamelijk uit het gebruik door grote industrieën en daarnaast ook uit het gebruik door grote instellingen, zoals zwembaden, ziekenhuizen, kantoren etc. Het heeft sinds 1970 een wisselend beeld laten zien, met duidelijke keerpunten in 1980 en in 1990 (zie figuur 5.1). De eerste tien jaar is het grootzakelijk gebruik gedaald, van 209 miljoen m<sup>3</sup> in 1970 tot 165 miljoen m<sup>3</sup> in 1980, terwijl het de daaropvolgende tien jaar weer is gestegen, tot 217 miljoen m<sup>3</sup> in 1990. Na 1990 is opnieuw een daling ingezet, tot 173 miljoen m<sup>3</sup> in 2007. De eerste daling, van 1970 tot 1980, was waarschijnlijk een reactie op de invoering van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewater (1969) die de industrieën aanzette tot een efficiënter watergebruik. De daling vanaf 1990 zal zijn veroorzaakt door oplopende waterkosten en door de introductie van efficiëntere waterbesparende technieken, waardoor de autonome gebruiksgroei door economische groei meer dan gecompenseerd werd. Verder is ook in toenemende mate overgegaan op ander water (niet-drinkwater).

Figuur 5.1: Verloop van het grootzakelijk gebruik van 1970 t/m 2007. Bron: Vewin-Waterleiding-statistieken.



## 5.2 Prognosemethode grootzakelijk gebruik

Van het grootzakelijk gebruik mogen we veronderstellen dat het wordt beïnvloed door de economische ontwikkelingen. Daarnaast wordt het beïnvloed door grootschalige waterbesparing (zoals door hergebruik dankzij membraantechnologie) en door substitutie (vervanging van drinkwater door een andere watersoort of andersom). Tenslotte zal ook het klimaat invloed uitoefenen op het grootzakelijk gebruik.

Omdat er enig inzicht is in de oorzakelijke verbanden tussen het grootzakelijk gebruik en zijn verklarende factoren, wordt de prognose opgesteld met een combinatie van een causale en een beredeneerde aanpak. Daarbij wordt onderscheid gemaakt naar de economische activiteiten van de afnemers. De achtergronden van het drinkwatergebruik verschillen namelijk per economische activiteit en daarmee verschilt ook de verwachte ontwikkeling van de drinkwaterbehoefte per economische activiteit.

In tabel 5.1 is het grootzakelijk gebruik in 2001 uitgesplitst naar een aantal economische activiteiten.

Tabel 5.1: Gebruik van drinkwater, van de drinkwaterbedrijven afgenomen ander water en zelf gewonnen ander water (zoet grondwater) door grootzakelijk gebruikers in 2001, uitgesplitst naar enkele economische activiteiten (miljoen m<sup>3</sup>). Bronnen: CBS en Vewin-Waterleidingstatistieken.

Economische activiteit <sup>1)</sup>	Inkoop drinkwater 2001	Inkoop ander water van drinkwater- bedrijven	Eigen winning van zoet grondwater
Delfstoffenwinning <sup>2)</sup>	0.4	0.4	0.1
Elektriciteitsbedrijven	1.5	0.8	1.4
Industrie, waarvan:	111.8	103.5	141.9
Voedings- en genotmiddelenindustrie	51.0	3.0	70.7
Papier- en grafische industrie	3.4	3.6	15.9
Aardolie-industrie	12.4	15.1	0.0
Chemische industrie	24.4	46.6	26.2
Metaal-, metaalproducten- en machineindustrie <sup>2)</sup>	10.8	34.8	13.3
Overige industrie <sup>2)</sup>	9.9	0.4	15.8
Overig grootgebruik (= rest) <sup>3)</sup>	65.6		
Totaal grootgebruik (VEWIN-Waterleidingstatistiek)	179.3		

- 1) Indeling is gebaseerd op de CBS Standaard-Bedrijfs-Indeling 1993: 11-14 delfstoffenwinning, 15-16 voedings- en genotmiddelen industrie, 21-22 papier- en grafische industrie, 23 aardolie-industrie, 24 chemische industrie, 27-33 metaal- metaalproducten- en machine-industrie.
- 2) Watergebruiksgegevens niet separaat beschikbaar, deze zijn ingeschat op basis van CBS gegevens 1996/2001.
- 3) Overheid, kantoren, zorg, ziekenhuizen, zwembaden, bouwnijverheid, autoservicebedrijven, transport- en opslagbedrijven, zeevaart, huishoudelijke diensten (b.v. wasserijen), horeca, landbouw en visserij.

Bij de uitwerking van de prognose van het grootzakelijk gebruik zijn we uitgegaan van de in tabel 5.2 vermelde ontwikkelingen van de invloedsfactoren.

Tabel 5.2: Uitwerkingen van de ontwikkeling van het grootzakelijk gebruik, met de bijbehorende ontwikkelingen van de verklarende factoren.

Uitwerking	Economische groei	Waterbesparing	Substitutie	Klimaatverandering
Bovengrens	prognoses hoog CPB	langzamere ontwikkeling	terugdringing eigen gw-winning	extreemste scenario
Basisprognose	gemiddelde prognoses CPB	vlgs huidige ontwikkeling	vlgs huidige ontwikkeling	gemiddelde van de scenario's
Ondergrens	prognoses laag CPB	versnelde ontwikkeling	veel substitutie van drinkwater	minst extreme scenario

### 5.3 Toekomstige ontwikkeling economische situatie

De mutaties van de watervraag ten gevolge van de economische groei zijn berekend op basis van voorspellingen van de economische groei (groei van het volume van de toegevoegde waarde), zoals opgesteld door het Centraal Planbureau voor vier scenario's [CPB, 2004]. Deze scenario's zijn eerder vermeld in § 4.2. De groeivoorspellingen zijn vermeld in tabel 5.3, met onderscheid naar de economische activiteit.

Tabel 5.3: Voorspelde jaarlijkse groei van het volume van de toegevoegde waarde voor vier scenario's, met onderscheid naar de economische activiteit. Bron: [CPB, 2004].

Economische activiteit	Mutaties per jaar 2002 - 2020				Mutaties per jaar 2021 - 2040			
	GE	SE	TM	RC	GE	SE	TM	RC
Delfstoffenwinning	-3.5%	-3.6%	-3.6%	-3.9%	-1.0%	-1.2%	-1.4%	-2.2%
Elektriciteitsbedrijven	2.2%	1.3%	1.6%	0.1%	2.0%	1.7%	1.5%	0.3%
Industrie:								
Voedings- en genotmiddelenindustrie	3.1%	1.6%	1.7%	0.6%	3.2%	0.9%	0.8%	0.3%
Papier- en grafische industrie <sup>1)</sup>	1.7%	1.4%	1.9%	0.8%	0.0%	0.4%	0.5%	-0.2%
Aardolie-industrie	3.5%	1.6%	2.4%	0.5%	3.3%	0.7%	1.9%	0.1%
Chemische, rubber- en kunststofind.	3.4%	3.0%	3.4%	1.4%	2.3%	1.7%	1.5%	0.7%
Metaal-, metaalprod. en machineind.	1.5%	1.3%	1.7%	0.0%	1.0%	0.7%	1.3%	0.0%
Overige industrie	1.7%	1.4%	1.9%	0.8%	0.0%	0.4%	0.5%	-0.2%
Overige economische activiteiten <sup>2)</sup>	3.1%	1.9%	2.5%	1.2%	2.5%	1.4%	1.8%	0.5%

1) Prognose groei overige industrie gebruikt. Papier- en grafische industrie niet separaat beschikbaar in CPB-prognose.

2) Rekenkundig gemiddelde groei van de overige economische activiteiten in CPB-prognose.

We gaan ervan uit dat de groei van het watergebruik minder zal zijn dan de economische groei, ondermeer doordat het werk met steeds minder mensen zal worden gedaan. We nemen aan dat de procentuele groei van het drinkwatergebruik in de industrie, delfstoffenwinning en elektriciteitsproductie gelijk is aan 90% van de procentuele economische groei. Voor wat betreft de overige economische activiteiten (zorg, kantoren, ziekenhuizen, zwembaden, etc.), met een hoger aandeel huishoudelijk gebruik, nemen we aan dat de procentuele groei van het drinkwatergebruik 80% bedraagt van de procentuele economische groei. Deze inschattingen houden nog geen rekening met het effect van technologische vooruitgang (waterbesparende apparatuur, kringloopsluiting) en het effect van mogelijke substitutie van drinkwater door ander water, of vice versa. Hiervoor wordt namelijk separaat gecorrigeerd (zie § 5.4).

### 5.4 Toekomstige ontwikkeling waterbesparing en substitutie

Belangrijke drivers voor waterbesparing en substitutie zijn kostenbesparing en maatschappelijk ondernemen (duurzaamheid/imago). Door zuiniger wordende productieapparatuur zal het proceswatergebruik verder afnemen. Bepaalde processen behoeven zelfs helemaal geen water meer, bijvoorbeeld omdat wordt gekoeld met lucht in plaats van met water. Daarnaast nemen de mogelijkheden voor recycling en kringloopsluiting toe, doordat de membraan-technologie zich steeds verder ontwikkelt en ook steeds goedkoper wordt. Het waterloze urinoir biedt kansen voor waterbesparing in gebouwen waar veel personen komen, zoals grote kantoren, industrieën en horeca.

De Kaderrichtlijn Water (KRW) verkleint de stap naar kringloopsluiting. Op basis van deze richtlijn moeten oppervlaktewateren per 2015 voldoen aan strengere waterkwaliteitsnormen. Om dit te realiseren zullen de waterkwaliteitsbeheerders de lozingsvergunningen van bedrijven aanscherpen en zullen bedrijfszuiveringen worden verbeterd. Hierdoor wordt de stap naar kringloopsluiting kleiner.

Eind 2008 moeten de waterkwaliteitsbeheerders concrete stroomgebiedbeheerplannen klaar hebben met maatregelen per waterlichaam. Op basis van kabinetsbeleid mogen de maatregelen echter worden gebaseerd op lagere en later te bereiken doelen (2027), waardoor de beleidsmatige prikkel tot kringloopsluiting wat minder is (en trager doorwerkt) dan oorspronkelijk gedacht bij de invoering van de KRW in 2000. Aanscherping van lozingseisen en dergelijke zal op de wat langere baan worden geschoven. Industrieën zullen daardoor enigszins minder en later investeren in verdergaande zuivering.

Doordat veel drinkwaterbedrijven hun tariefstructuur hebben aangepast (lager volumetrisch tarief, hoger capaciteitstarief, ook voor backup-voorzieningen) is het minder aantrekkelijk geworden voor afnemers om te investeren in eigen winningen. Ook is de concurrentiepositie van drinkwater ten opzichte van eigen winningen verbeterd doordat de drinkwaterprijzen (zeker in reële zin) gedaald zijn als gevolg van efficiencyverbeteringen. De lagere en latere doelenrealisatie voor de KRW betekent (behalve de eerder genoemde lagere prikkel tot kringloopsluiting bij industrieën), ook dat drinkwaterbedrijven extra kosten moeten gaan maken omdat de vervuiling van de drinkwaterbronnen met microverontreinigingen, bestrijdingsmiddelen, PAK's en hormoonverstorende stoffen niet of onvoldoende geremd wordt. Dit kan de juist verbeterde concurrentiepositie ten opzichte van substituten (voor zover industrieën zelf een geschikt alternatief hebben) weer gaan aantasten.

Al met al is het de verwachting dat substitutie door eigen winningen wat minder zal worden (vanwege een aangepaste tariefstructuur). Wel kan substitutie door ander water (afgezet door dochter- en zusterondernemingen van waterbedrijven) een grote vlucht gaan nemen, mede door een actieve marketing door dochterbedrijven. Een belangrijk technologisch aspect hierbij is dat membraanfiltratie modulair opgebouwd kan worden (flexibiliteit ten aanzien van capaciteit).

Onze uitwerkingen van de basisprognose en de ondergrens gaan uit van waterbesparing en substitutie van drinkwater door ander water. Voor de uitwerking van de bovengrens van de prognose wordt ook uitgegaan van enige waterbesparing, maar tevens van substitutie van eigen winningen door drinkwater. De substitutie door drinkwater van de in tabel 5.1 vermelde hoeveelheden industrieel gewonnen zoet grondwater wordt daarbij geschat op 0,9% in 2010, 3,2% in 2015, 6,5% in 2020 en 10,3% in 2025.

De toekomstige percentages waterbesparing en substitutie zijn geraamd in overleg met enkele deskundigen op die gebieden. Aangezien de scheidslijn tussen waterbesparing en substitutie niet altijd duidelijk is te trekken - dit is bijvoorbeeld het geval bij recycling - is er voor gekozen om per economische activiteit en prognosejaar alleen het gecombineerde percentage waterbesparing en substitutie te ramen. Bij de vorige prognosestudie zijn nog aparte percentages voor waterbesparing en substitutie geraamd [Baggelaar en Geudens, 2005]. In tabel 5.4 is per economische activiteit het gecombineerde effect van waterbesparing en substitutie op de watervraag in 2025 ten opzichte van die in 2007 vermeld. De ramingen zijn zowel vermeld voor de basisprognose, als voor de onder- en bovengrens.

Tabel 5.4: Het gecombineerde effect van waterbesparing en substitutie op de watervraag in 2025 ten opzichte van die in 2007, zoals geraamd in overleg met enkele deskundigen.

Economische activiteit	Combinatie waterbesparing en substitutie in 2025		
	Ondergrens	Basis	Bovengrens <sup>1)</sup>
Delfstoffenwinning	-12%	-10%	-4%
Elektriciteitsbedrijven	-12%	-10%	-4%
Industrie:			
Voedings- en genotmiddelenindustrie	-26%	-21%	-9%
Papier- en grafische industrie	-48%	-38%	-18%
Aardolie-industrie	-48%	-38%	-18%
Chemische, rubber- en kunststofindustrie	-48%	-38%	-18%
Basismetaal-, metaalproducten- en machineindustrie	-24%	-19%	-9%
Overige industrie	-12%	-10%	-4%
Overige economische activiteiten	-16%	-13%	-6%

1) Dit geldt alleen nog de waterbesparing. Uitwerking bovengrens houdt verder nog rekening met enige substitutie van zelf gewonnen (zoet) grondwater door drinkwater (zie toelichting)

## 5.5 Resulterende prognose grootzakelijk gebruik

Om tot de prognose te kunnen komen van het grootzakelijk gebruik, was een zo recent mogelijk beeld nodig van het drinkwatergebruik per economische activiteit. Maar deze cijfers waren slechts beschikbaar over het jaar 2001 (zie tabel 5.1). Volgens de Vewin-Waterleidingstatistiek is het grootzakelijk gebruik tussen 2001 en 2007 6,0 miljoen m<sup>3</sup> afgenomen. We hebben deze afname zodanig verdeeld over de economische activiteiten dat voor elke activiteit rekening is gehouden met de gerealiseerde economische groei en de veronderstelde waterbesparing en substitutie in de periode 2002 t/m 2007. Dit resulteerde in de in tabel 5.5 vermelde geschatte hoeveelheden drinkwatergebruik door de verschillende economische activiteiten in 2007.

Tabel 5.5: Geschat drinkwatergebruik door de verschillende economische activiteiten in 2007 [miljoen m<sup>3</sup>]. Ter vergelijking is tevens het drinkwatergebruik in 2001 vermeld, volgens het CBS.

Economische activiteit	2001	2007
Delfstoffenwinning	0.4	0.3
Elektriciteitsbedrijven	1.5	1.7
Industrie, waarvan:	111.8	
Voedings- en genotmiddelenindustrie	51.0	47.7
Papier- en grafische industrie	3.4	2.6
Aardolie-industrie	12.4	13.5
Chemische industrie	24.4	23.7
Metaal-, metaalproducten- en machineindustrie <sup>2)</sup>	10.8	10.7
Overige industrie	9.9	9.1
Overig grootgebruik (= rest)	65.6	64.0
Totaal grootgebruik (VEWIN-Waterleidingstatistiek)	179.3	173.3

De volgende stappen om tot de prognose te komen waren:

- 1) Per economische activiteit verdisconteren van het effect van de economische groei, uitgaande van het drinkwatergebruik in 2007 (zoals beschreven in § 5.3).
- 2) Per economische activiteit corrigeren van de resultaten met de percentages gecombineerde waterbesparing en substitutie (zoals beschreven in § 5.4).

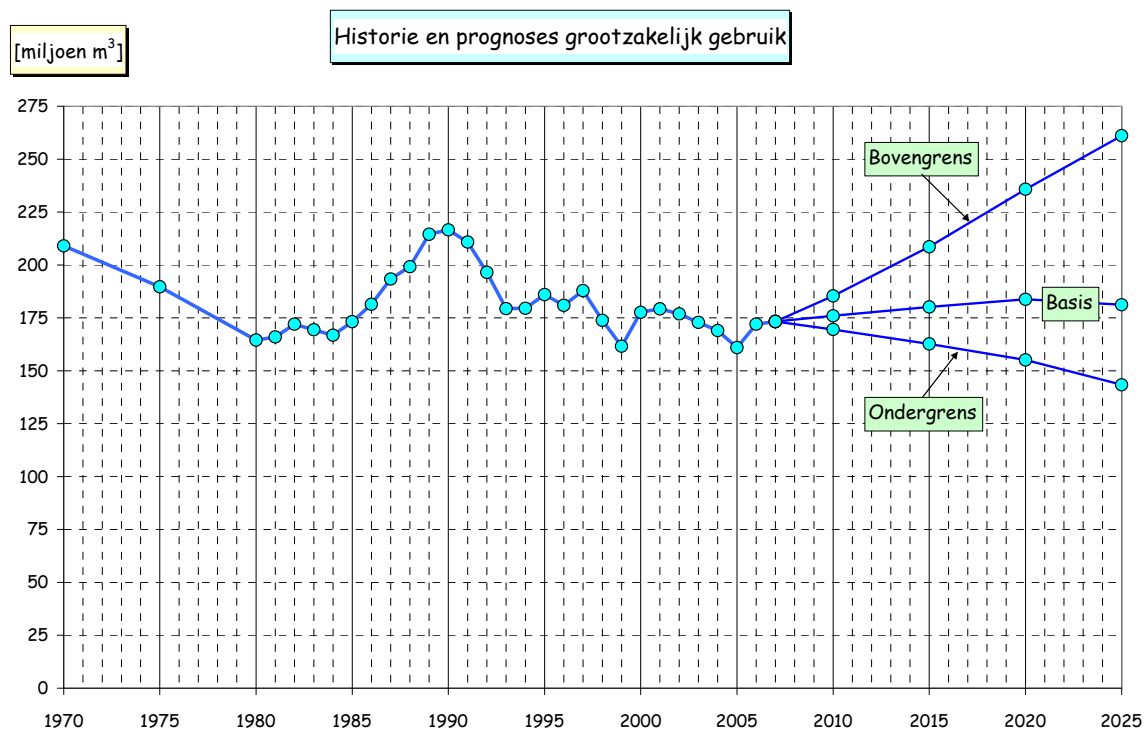
3) Verdisconteren van de invloed van de klimaatverandering (zoals beschreven in § 3.6). De resulterende prognose van het grootzakelijk gebruik is vermeld in tabel 5.6 en weergegeven in figuur 5.2.

Tabel 5.6: Prognose van het grootzakelijk gebruik (miljoen m<sup>3</sup>), volgens drie uitwerkingen. Tevens zijn de realisaties van 2000 t/m 2007 vermeld (Vewin-Waterleidingstatistieken).

Jaar	Grootzakelijk gebruik		
	[miljoen m <sup>3</sup> ]		
2000	178		
2001	179		
2002	177		
2003	173		
2004	169		
2005	161		
2006	172		
2007	173		
	Ondergrens	Basisprognose	Bovengrens
2010	169	176	185
2015	163	180	209
2020	155	184	236
2025	143	181	261

Volgens de basisprognose zal het grootzakelijk gebruik licht toenemen, namelijk van 173 miljoen m<sup>3</sup> in 2007 tot 181 miljoen m<sup>3</sup> in 2025. Volgens de ondergrens zal het afnemen tot 143 miljoen m<sup>3</sup> in 2025, terwijl het volgens de bovengrens zal toenemen tot 261 miljoen m<sup>3</sup>.

Figuur 5.2: Voorspelde ontwikkeling van het grootzakelijk gebruik volgens drie uitwerkingen. Tevens zijn weergegeven de historische realisaties tot en met het jaar 2007 (Vewin-Waterleidingstatistieken).

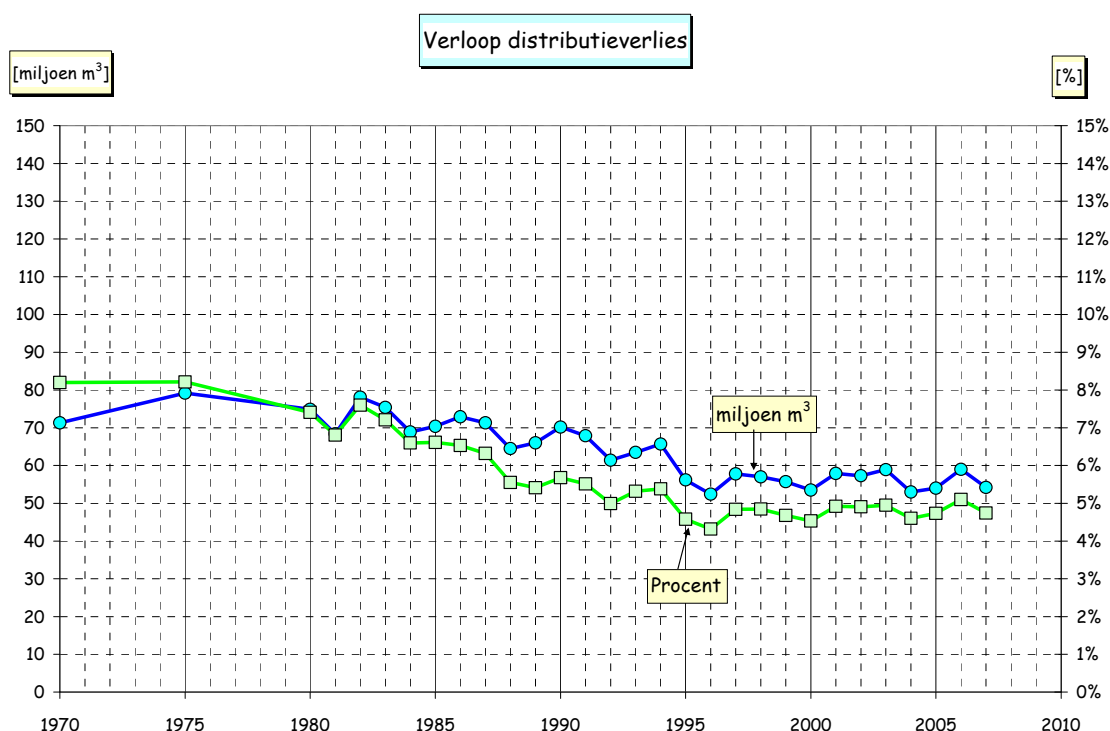


## 6 Prognose distributieverlies

### 6.1 Historische ontwikkeling distributieverlies

Het distributieverlies, ook wel aangeduid als het niet-verrekend gebruik, is het verschil tussen de hoeveelheid in het leidingnet afgeleverde drinkwater en de hoeveelheid met klanten verrekend drinkwater (dit laatste is de som van het huishoudelijk, kleinzakelijk en grootzakelijk gebruik). Het distributieverlies schommelt in de periode 1970 - 1990 rond de 70 miljoen m<sup>3</sup>, om daarna langzaam af te nemen tot 54 miljoen m<sup>3</sup> in 2007 (zie figuur 6.1). Het percentage distributieverlies is over de beschouwde periode geleidelijk teruggelopen, van 8,2% in 1970 tot gemiddeld 4,8% vanaf 1997. Dit zal veroorzaakt zijn door de toegenomen inspanningen van de waterbedrijven om dit verlies terug te brengen.

*Figuur 6.1: Verloop van het distributieverlies, van 1970 t/m 2007, zowel uitgedrukt in miljoen m<sup>3</sup>, als in percentage van het in het leidingnet afgeleverde drinkwater. Bron: Vewin-Waterleidingstatistieken.*



### 6.2 Prognosemethode distributieverlies

Bij het opstellen van de landelijke prognose in 2002 is voor de prognose van het distributieverlies afgegaan op de door de afzonderlijke drinkwaterbedrijven voorspelde ontwikkelingen van hun distributieverlies. Dit leidde tot de prognose dat het landelijke distributieverlies in 2020 circa 4% zal bedragen [Baggelaar en Geudens, 2002]. Maar aangezien het distributieverlies al lange tijd min of meer stabiel is gebleven rond de 4,8%, hanteren we nu voor de basisprognose het uitgangspunt dat het distributieverlies nog maar weinig afneemt, namelijk tot 4,6% in 2025. Voor de ondergrens gaan we uit van een afname tot 4,4% in 2025 en voor de bovengrens van een stabilisering op het gemiddelde niveau van de jaren 1997 t/m 2007, namelijk 4,8% (zie tabel 6.1).

Tabel 6.1: Prognose van het distributieverlies, als percentage van het totale gebruik. Tevens zijn de realisaties van 2000 t/m 2007 vermeld (Vewin-Waterleidingstatistieken).

Jaar	Distributieverlies		
	[%]		
2000	4.5%		
2001	4.9%		
2002	4.9%		
2003	4.9%		
2004	4.6%		
2005	4.7%		
2006	5.1%		
2007	4.7%		
	Ondergrens	Basisprognose	Bovengrens
2010	4.7%	4.8%	4.8%
2015	4.6%	4.7%	4.8%
2020	4.5%	4.6%	4.8%
2025	4.4%	4.6%	4.8%

## 7 Prognose landelijke drinkwatergebruik

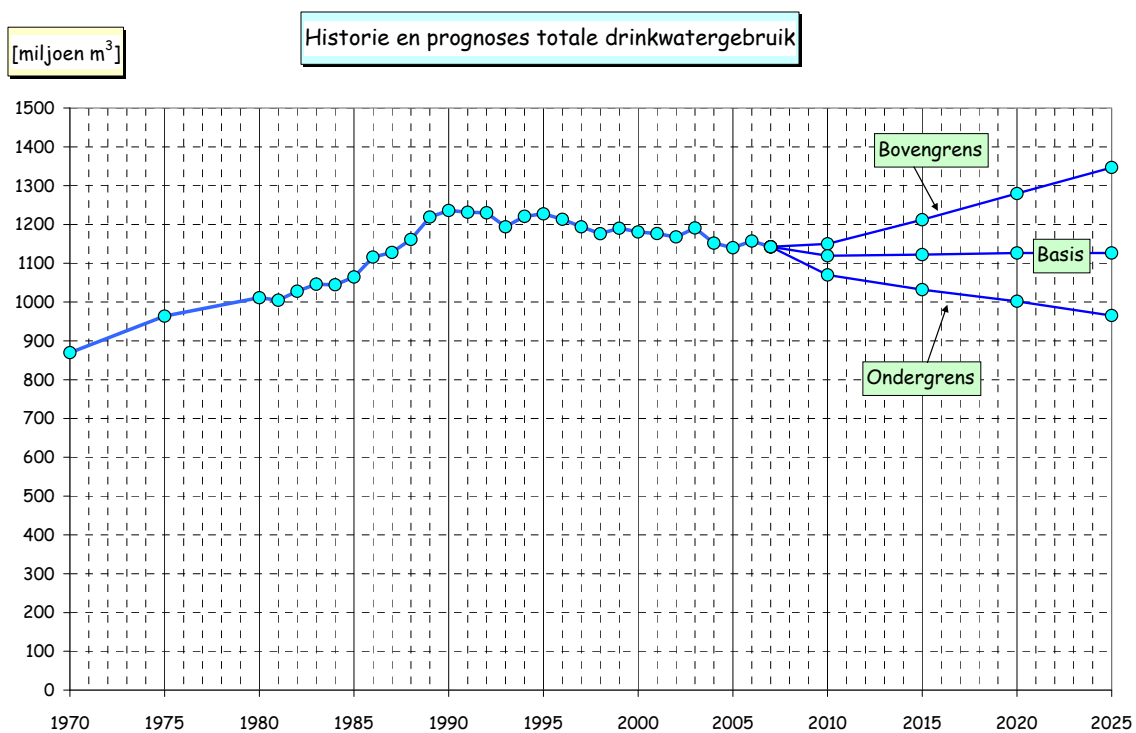
De prognose van het landelijke drinkwatergebruik resulteert door de prognoses van de vier deelgebruiken - huishoudelijk, kleinzakelijk en grootzakelijk gebruik en het distributieverlies - te sommeren. De resultaten van de somming zijn vermeld in tabel 7.1 en weergegeven in figuur 7.1.

Tabel 7.1: Prognose van het landelijke drinkwatergebruik, volgens drie scenario's (miljoen m<sup>3</sup>). Tevens zijn de realisaties van 2000 t/m 2007 vermeld (Vewin-Waterleidingstatistieken).

Jaar	Totaal drinkwatergebruik [miljoen m <sup>3</sup> ]		
	Ondergrens	Basisprognose	Bovengrens
2000		1181	
2001		1176	
2002		1168	
2003		1191	
2004		1152	
2005		1140	
2006		1157	
2007		1142	
	Ondergrens	Basisprognose	Bovengrens
2010	1070	1119	1150
2015	1032	1122	1212
2020	1002	1127	1280
2025	965	1127	1347

Volgens de basisprognose zal het totale drinkwatergebruik eerst afnemen, namelijk van 1142 miljoen m<sup>3</sup> in 2007 tot 1119 miljoen m<sup>3</sup> in 2010, om daarna weer licht toe te nemen tot 1127 miljoen m<sup>3</sup> in 2020, waarna het stabiel blijft tot 2025. Bij extremere ontwikkelingen kan het in 2025 echter 161 miljoen m<sup>3</sup> lager of 220 miljoen m<sup>3</sup> hoger uitvallen. Maar de kans op realisatie van deze twee extremen is gering te noemen, omdat daarvoor bij veel invloedsfactoren een extreme ontwikkeling in dezelfde richting zou moeten plaatsvinden.

Figuur 7.1: Voorspelde ontwikkeling van het totale gebruik volgens drie uitwerkingen. Tevens zijn weergegeven de historische realisaties tot en met het jaar 2007 (Vewin-Waterleidingstatistieken).



## Literatuurverwijzingen

- ❖ Baggelaar, P.K., Drogendijk, L.J.L., Peters, J.H., Supèr, J. en Van Rotterdam, J.J. (1997): 'Ontwijkgedrag in de agrarische sector - De vlucht naar een eigen watervoorziening'. Kiwa-rapport SWI 97.179, Nieuwegein, september 1997.
- ❖ Baggelaar, P.K. en Driehuis, W. (2000): 'Model van het huishoudelijk watergebruik in Nederland en zijn toepassingen - Versie 1.0'. Kiwa-rapport voor de samenwerkende waterbedrijven, maart 2000 (concept).
- ❖ Baggelaar, P.K. en Geudens, P.J.J.G. (2002): 'Prognoses landelijke drinkwatervraag tot 2020'. Vewin, VROM en Icastat, juni 2002.
- ❖ Baggelaar, P.K. en Geudens, P.J.J.G. (2005): 'Prognose landelijke drinkwatervraag tot 2020 - opgesteld oktober 2005'. Vewin en Icastat, november 2005.
- ❖ Cirkel, D.G., Baggelaar, P.K. en Doomen, A. (2005): 'Klimaatverandering en grondwaterwinning - Effecten van klimaatverandering op drinkwaterverbruik en grondwaterdynamiek'. Kiwa-rapport KWR 05.030, Nieuwegein, april 2005, 101 blz.
- ❖ Cirkel, D.G., Van Griensven, E. en Broers, E. (2006): 'Klimaatverandering en grondwaterwinning'. H<sub>2</sub>O, nr. 22, november 2006, blz. 39 t/m 42.
- ❖ CPB (2004): 'Vier vergezichten op Nederland - Productie, arbeid en sectorstructuur in vier scenario's tot 2040'. No. 55, Centraal Planbureau, Den Haag, november 2004.
- ❖ Daniëls, B.W., Achttienribbe, G.E. en Schoot Uiterkamp, A.J.M. (1994): 'Prognose van het huishoudelijk waterverbruik en de effecten van waterbesparing'. H<sub>2</sub>O nr. 25/1994, blz. 736 t/m 739.
- ❖ KNMI (2006): 'KNMI Climate Change Scenarios 2006 for the Netherlands'. KNMI Scientific Report WR 2006-01. KNMI, De Bilt, 22 mei 2006, 82 blz.
- ❖ NIPO (2001): 'Het watergebruik thuis 2001'. NIPO-rapport A8342, Henk Foekema, Okke Engelsma, december 2001. In opdracht van Vewin.
- ❖ TNS-NIPO (2004): 'Watergebruik thuis 2004'. TNS-NIPO-rapport C4628, Peter Kanne, 31 januari 2005. In opdracht van Vewin.
- ❖ TNS-NIPO (2007): 'Watergebruik thuis 2007'. TNS-NIPO-rapport C6026, Henk Foekema, Lianne van Thiel en Boris Lettinga, 31 januari 2008. In opdracht van Vewin.
- ❖ Zwolsman, J.J.G., Van den Berg, G.A., Cirkel, D.G. en Doomen, M.C. (2007): 'Risicoanalyse effecten van klimaatverandering: waterkwantiteit, waterkwaliteit, ecologie en bedrijfsvoering'. Kiwa-rapport BTO 2007.038, Kiwa Water Research, Nieuwegein.

## Bijlage 1 - Causaal model hoofdelijk huishoudelijk watergebruik

Het bij deze prognosestudie gehanteerde causale model van het hoofdelijk huishoudelijk watergebruik in Nederland onderscheidt:

- (1) tien componenten van het huishoudelijk watergebruik, namelijk baden, douchen, wassen (aan de wastafel), toiletspoelen, wassen met de hand, machinaal wassen, afwassen met de hand, machinaal afwassen, voedsel bereiden en overig gebruik;
  - (2) drie verklarende factoren van elke component van het huishoudelijk watergebruik, namelijk de penetratiegraad, het gedrag van de gebruikers en de capaciteit van de betreffende voorziening (waarmee tevens de relevante technologische ontwikkelingen in beschouwing kunnen worden genomen);
  - (3) acht leeftijdsklassen, namelijk 0-12, 13-17, 18-24, 25-34, 35-44, 45-54, 55-64 en 65+ jaar.
- De modelparameters sluiten aan op de informatie die beschikbaar komt bij de driejaarlijkse enquêtes naar het huishoudelijk watergebruik in Nederland, die door het NIPO worden uitgevoerd in opdracht van de Vewin.

Het causale model bouwt voort op een door Vewin/TNS-NIPO ontwikkelde methode om op basis van een enquête het landelijke gemiddelde van het hoofdelijk huishoudelijk gebruik te ramen. Uit deze enquête komen allerlei gegevens beschikbaar over penetratiegraden, gebruiksfrequenties en capaciteiten van de componenten van het huishoudelijk watergebruik, deels onderscheiden naar kenmerken, zoals leeftijd, geslacht, gezinsgrootte, welstand en provincie. Vewin/TNS-NIPO hanteert een speciaal algoritme om uit deze gegevens per toepassing het landelijke gemiddelde van het hoofdelijk huishoudelijk gebruik in te schatten. Door enige aanpassingen van dit algoritme is het model geschikt gemaakt om prognoses van het hoofdelijk huishoudelijk watergebruik op te stellen<sup>6</sup>. Het is beschikbaar in de vorm van een Excel-spreadsheet en daardoor eenvoudig te gebruiken. Het causale model had een voorloper in het prognosemodel WADEN, in 1994 ontwikkeld door Rijksuniversiteit Groningen en Vewin, maar dat is niet meer operationeel.<sup>7</sup>

### Door het model gehanteerde relaties

Om tot een raming van het hoofdelijk huishoudelijk watergebruik in een bepaald jaar te kunnen komen, worden verklarende factoren voor de verschillende gebruikskomponenten onderscheiden. Het model hanteert voor zeven van de gebruikskomponenten (baden, douchen, wassen, toiletspoelen, handwassen, machinaal wassen en machinaal afwassen) de volgende relatie, gedifferentieerd naar leeftijdsklasse:

$$q_{c,l,j} = P_{c,l,j} \cdot G_{c,l,j} \cdot C_{c,l,j}$$

met  $q_{c,l,j}$  het volume van gebruikskomponent  $c$  in de leeftijdsklasse  $l$  in het jaar  $j$  (uitgedrukt in l/h/d),  $P_{c,l,j}$  de penetratiegraad van gebruikskomponent  $c$  in de leeftijdsklasse  $l$  in het jaar  $j$  (uitgedrukt als percentage),  $G_{c,l,j}$  de gebruiksfrequentie van gebruikskomponent  $c$  in de leeftijdsklasse  $l$  in het jaar  $j$  (uitgedrukt als keer/h/d of minuut/h/d) en  $C_{c,l,j}$  de capaciteit van gebruikskomponent  $c$  in de leeftijdsklasse  $l$  in het jaar  $j$  (uitgedrukt als l/keer of l/minuut). Deze laatste is overigens alleen voor het bad leeftijdsafhankelijk, om te verdisconteren voor het geringere gebruik per keer door baby's.

#### Rekenvoorbeeld: het hoofdelijk gebruik door machinaal wassen

In 2004 bedroeg in de leeftijdsklasse van 45-54 jaar de penetratiegraad van de wasmachine 99% en werd deze gemiddeld 0,29 maal per hoofd per dag gebruikt, met een gemiddeld gebruik van 63,9 liter per wasbeurt. Het hoofdelijk watergebruik in deze leeftijdsklasse door de machinale was ( $q_{c=mv,l=45-54,j=2004}$ ) volgt dan uit:

<sup>6</sup> Model van het huishoudelijk waterverbruik in Nederland en zijn toepassingen - Versie 1.0. Kiwa-rapport voor de samenwerkende waterbedrijven, P.K. Baggelaar en W. Driehuis, Nieuwegein, maart 2000.

<sup>7</sup> Prognose van het huishoudelijk waterverbruik en de effecten van waterbesparing. B.W. Daniëls, G.E. Achttienribbe en A.J.M. Schoot Uiterkamp, H<sub>2</sub>O nr. 25/1994, blz. 736 t/m 739.

$$\begin{aligned}
 q_{mw,45-54,2004} &= P_{mw,45-54,2004} \cdot G_{mw,45-54,2004} \cdot C_{mw,45-54,2004} \\
 &= 0,99 \cdot 0,29 \cdot 63,9 = 18,5 \text{ l/h/d}
 \end{aligned}$$

### Uitgebreidere relaties voor douchen, toiletspoelen en machinaal afwassen

Voor drie gebruikskomponenten waren uitgebreidere versies van bovenstaande formule nodig. Voor douchen en toiletspoelen was dit nodig om de aanwezigheid van waterbesparende technologie te kunnen verdisconteren, namelijk waterbesparende douchekoppen en comfortdouches voor wat betreft het douchen en spoelonderbrekers voor wat betreft het toiletspoelen. En voor machinaal afwassen was dit nodig om het voorspoelen te kunnen verdisconteren.

Het volume van het *douchen* ( $q_{c=d,l,j}$ , in l/h/d) wordt berekend als:

$$q_{c=d,l,j} = P_{c=d,l,j} \cdot G_{c=d,l,j} \cdot [P_{wdk,l,j} \cdot C_{wdk,j} + P_{cd,l,j} \cdot C_{cd,j} + (1 - P_{wdk,l,j} - P_{cd,l,j}) \cdot C_{dk,j}]$$

met  $P_{c=d,l,j}$  de penetratie van de douche (een percentage),  $G_{c=d,l,j}$  het douchegedrag (minuut/h/d),  $P_{wdk,l,j}$  de penetratie van de waterbesparende douchekop (een percentage),  $C_{wdk,j}$  de gebruikscapaciteit van de waterbesparende douchekop (l/minuut),  $P_{cd,l,j}$  de penetratie van de comfortdouche (een percentage),  $C_{cd,j}$  de gebruikscapaciteit van de comfortdouche (l/minuut) en  $C_{dk,j}$  de gebruikscapaciteit van de gewone douchekop (l/minuut), alle in de leeftijdsklasse  $l$  in het jaar  $j$ , met uitzondering echter van de gebruikscapaciteiten, die in het model niet naar leeftijdsklasse worden gedifferentieerd.

Het volume van het *toiletspoelen* ( $q_{c=t,l,j}$ , in l/h/d) wordt berekend als:

$$q_{c=t,l,j} = P_{c=t,l,j} \cdot G_{c=t,l,j} \cdot [P_{ts,l,j} \cdot G_{ts,j} \cdot C_{ts,j} + (1 - P_{ts,l,j} \cdot G_{ts,j}) \cdot C_{t,j}]$$

met  $P_{c=t,l,j}$  de penetratie van het toilet (deze bedraagt overigens 100%),  $G_{c=t,l,j}$  de frequentie van het toiletbezoek (keer/h/d),  $P_{ts,l,j}$  de penetratie van het toilet met spoelonderbreker (een percentage),  $G_{ts,j}$  de gebruiksfrequentie van de spoelonderbreker (een percentage),  $C_{ts,j}$  de gebruikscapaciteit van het toilet met spoelonderbreker (l/keer) en  $C_{t,j}$  de gebruikscapaciteit van het gewone toilet (l/keer), alle in de leeftijdsklasse  $l$  in het jaar  $j$ , met uitzondering echter van de gebruiksfrequentie van de spoelonderbreker, de gebruikscapaciteit van het toilet met spoelonderbreker en de gebruikscapaciteit van het toilet zonder spoelonderbreker, die in het model niet naar leeftijdsklasse worden gedifferentieerd.

En het volume van het *machinaal afwassen* ( $q_{c=maw,l,j}$ , in l/h/d) wordt berekend als:

$$q_{c=maw,l,j} = P_{c=maw,l,j} \cdot G_{c=maw,l,j} \cdot [C_{maw,j} + G_{vs,j} \cdot C_{vs,j}]$$

met  $P_{c=maw,l,j}$  de penetratie van de afwasmachine (een percentage),  $G_{c=maw,l,j}$  de gebruiksfrequentie van de afwasmachine (keer/h/d),  $C_{maw,j}$  de gebruikscapaciteit van de afwasmachine (l/keer),  $G_{vs,j}$  de gebruiksfrequentie van het voorspoelen (een percentage) en  $C_{vs,j}$  de gebruikscapaciteit van het voorspoelen (l/keer), alle in de leeftijdsklasse  $l$  in het jaar  $j$ , met uitzondering echter van de gebruikscapaciteit van de afwasmachine, de gebruiksfrequentie van het voorspoelen en de gebruikscapaciteit van het voorspoelen, die in het model niet naar leeftijdsklasse worden gedifferentieerd.

*Verskil met Vewin/TNS-NIPO-resultaten van 1992 t/m 2001*

Vewin/TNS-NIPO ging er bij de enquêtes van 1992 t/m 2001 nog van uit dat de gebruiksfrequentie van de spoelonderbreker ( $G_{ts,j}$ ) 100% bedroeg. Bij de enquête in 2004 is echter voor het eerst gecorrigeerd voor het niet altijd daadwerkelijk gebruiken van de spoelonderbreker. Het bleek dat aanwezige spoelonderbrekers gemiddeld in maar 69% van de toiletbezoeken worden gebruikt. Het causale model gaat daarom voor wat betreft het verleden uit van een kleine toename van het gebruik van de spoelonderbreker, van 65% in 1992, tot 69% in 2004. De resulterende ramingen voor het hoofdelijk gebruik komen daardoor, afhankelijk van het enquêtejaar, 3 tot 6 l/h/d hoger uit dan de oorspronkelijke ramingen van de Vewin/TNS-NIPO-onderzoeken.

### Middelen over de leeftijdsklassen

Het model berekent vervolgens per gebruikscomponent voor elk van de drie verklarende factoren (penetratie, gedrag en capaciteit) een gewogen gemiddelde over de leeftijdsklassen, waarbij elk gewicht wordt gevormd door de relatieve omvang van de betreffende leeftijdsklasse. Voor bijvoorbeeld de factor penetratie volgt dit gemiddelde voor gebruikscomponent  $c$  uit:

$$P_{c,j} = \frac{\sum_{l=0-12}^{65+} (Inw_{l,j} \cdot P_{c,l,j})}{\sum_{l=0-12}^{65+} Inw_{l,j}}$$

met  $P_{c,j}$  de gemiddelde penetratie in jaar  $j$  (een percentage),  $P_{c,l,j}$  de penetratie in de leeftijdsklasse  $l$  in het jaar  $j$  (een percentage) en  $Inw_{l,j}$  de omvang van de leeftijdsklasse  $l$  in het jaar  $j$  (aantal inwoners).

Voor de factor capaciteit hoeft dit gemiddelde alleen voor het baden te worden berekend, omdat dat de enige gebruikscomponent is met een leeftijdsafhankelijke capaciteit.

Het (over alle leeftijdsklassen) gemiddelde volume van een gebruikscomponent ontstaat vervolgens als product van de als boven berekende gemiddelden van de drie factoren:

$$q_{c,j} = P_{c,j} \cdot G_{c,j} \cdot C_{c,j}$$

met  $q_{c,j}$  het gemiddelde volume van gebruikscomponent  $c$  in het jaar  $j$  (l/h/d),  $P_{c,j}$  de gemiddelde penetratie in het jaar  $j$  (een percentage),  $G_{c,j}$  het gemiddelde gebruiksgedrag in het jaar  $j$  (keer/h/d of minuut/h/d) en  $C_{c,j}$  de gemiddelde gebruikscapaciteit in het jaar  $j$  (l/keer of l/minuut)

Voor het douchen, het toiletspoelen en het machinaal afwassen worden weer de uitgebreidere versies van deze formule gehanteerd, zoals boven beschreven.

### Middelen over de leeftijdsklassen voor de overige drie gebruikscomponenten

Voor de overige drie gebruikscomponenten, namelijk afwassen met de hand, voedsel bereiden en overig gebruik, is geen informatie nodig over penetratie, gedrag en capaciteit en kan direct het gebruik per leeftijdsklasse worden ingevoerd. Voor elk van deze gebruikscomponenten is het over alle leeftijdsklassen gemiddelde gebruiksvolume het gewogen gemiddelde van de gebruiksvolumes in de verschillende leeftijdsklassen, waarbij elk gewicht wordt gevormd door de relatieve omvang van de betreffende leeftijdsklasse:

$$q_{c,j} = \frac{\sum_{l=0-12}^{65+} (Inw_{l,j} \cdot q_{c,l,j})}{\sum_{l=0-12}^{65+} Inw_{l,j}}$$

met  $q_{c,j}$  het gemiddelde volume van gebruikscomponent  $c$  in het jaar  $j$  (l/h/d) en  $Inw_{l,j}$  de omvang van de leeftijdsklasse  $l$  in het jaar  $j$  (aantal inwoners).

### Sommeren van de afzonderlijke gebruiksvolumes

Het hoofdelijk huishoudelijk gebruik in een bepaald jaar volgt dan uiteindelijk als de som van de volumes van de 10 afzonderlijke gebruikscomponenten:

$$q_j = \sum_{c=bad}^{overig} q_{c,j}$$

met  $q_j$  het hoofdelijk huishoudelijk gebruik in het jaar  $j$  (l/h/d) en  $q_{c,j}$  het gemiddelde volume van gebruikscomponent  $c$  in het jaar  $j$  (l/h/d).

## Benodigde modelinvoer voor het opstellen van prognoses

Als het model wordt toegepast om het hoofdelijk huishoudelijk gebruik in een bepaald prognosejaar te ramen moeten de volgende gegevens van dat jaar handmatig in het model worden ingevoerd (zie ook tabel b1.1):

- (1) de (persoonlijke) penetratiegraad van het bad, de waterbesparende douchekop, de comfortdouche, het toilet met spoelonderbreker, de wasmachine en de afwasmachine, elk voor de acht leeftijdsklassen afzonderlijk (0-12, 13-17, 18-24, 25-34, 35-44, 45-54, 55-64 en 65+);
- (2) de (persoonlijke) gebruiksfrequentie van het bad (keer/h/d), de douche (minuut/h/d), de wastafel (keer/h/d), het toilet (keer/h/d), de handwas (keer/h/d), de wasmachine (keer/h/d) en de afwasmachine (keer/h/d), elk voor de acht leeftijdsklassen afzonderlijk. En verder de (persoonlijke) gebruiksfrequentie van de spoelonderbreker (percentage per spoeling) en het voorspoelen bij gebruik van de afwasmachine (percentage per beurt), beide alleen voor het totaal over alle leeftijdsklassen;
- (3) de capaciteit van het bad (l/keer, voor de acht leeftijdsklassen afzonderlijk), de waterbesparende douchekop, de gewone douchekop en de comfortdouche (alle in l/minuut), de wastafel, het toilet zónder spoelonderbreker, het toilet mét spoelonderbreker, de handwas, de wasmachine en de afwasmachine (alle in l/keer);
- (4) het (persoonlijk) gebruik (l/h/d) voor het handafwassen, het voedsel bereiden en het overig gebruik, elk voor de acht leeftijdsklassen afzonderlijk;
- (5) de omvang van elk van de acht leeftijdsklassen.

Tabel b1.1: Benodigde invoergegevens van de verklarende factoren van de gebruikskomponenten om het hoofdelijk huishoudelijk gebruik in een bepaald prognosejaar te kunnen ramen met het causale model.

Gebruikscomponent	Penetratie [%]	Gedrag [keer/h/d]	Capaciteit [l/keer]	Gebruik [l/h/d]
Bad	invoer <sup>1)</sup>	invoer <sup>1)</sup>	invoer <sup>1)</sup>	
Douche	invoer <sup>1,2)</sup>	invoer <sup>1,3)</sup>	invoer <sup>4)</sup>	
Wastafel		invoer <sup>1)</sup>	invoer	
Toilet	invoer <sup>1,5)</sup>	invoer <sup>1,6)</sup>	invoer <sup>8)</sup>	
Handwas		invoer <sup>1)</sup>	invoer	
Machinale was	invoer <sup>1)</sup>	invoer <sup>1)</sup>	invoer	
Handafwas				invoer <sup>1)</sup>
Machinale afwas	invoer <sup>1)</sup>	invoer <sup>1,7)</sup>	invoer <sup>9)</sup>	
Voedsel				invoer <sup>1)</sup>
Overig				invoer <sup>1)</sup>

### Toelichting

- 1) In te voeren per leeftijdsklasse.
- 2) Afzonderlijke penetraties van de waterbesparende douchekop en de comfortdouche (beide als percentage).
- 3) In te voeren als minuut/h/d.
- 4) Afzonderlijke capaciteiten van de waterbesparende douchekop, de gewone douchekop en de comfortdouche (alle in l/minuut).
- 5) Penetratie van het toilet met spoelonderbreker (als percentage).
- 6) Afzonderlijke gebruiksfrequenties van het toilet (keer/h/d) en de spoelonderbreker (als percentage).
- 7) Afzonderlijke gebruiksfrequenties van de afwasmachine (keer/h/d) en het voorspoelen (als percentage).
- 8) Zowel van het toilet zónder spoelonderbreker, als van het toilet mét spoelonderbreker (beide in l/keer).
- 9) Tevens capaciteit voorspoelen, in l/keer.

De overige benodigde gegevens zijn reeds ingevuld in het model, doordat deze al direct volgen uit de historische ontwikkeling. Dit betreft de penetraties van het toilet en de was-tafel, die beide voor elke leeftijdsklasse inmiddels 100% bedragen. Voor de toekomst zijn deze daarom ook vastgezet op 100%. Deze gegevens hoeven dus niet door de gebruiker van het model ingevuld te worden, maar indien gewenst - zoals voor een scenariostudie - kán dat uiteraard wel.

### **Modelinstellingen voor de basisprognose**

De basisprognose van het hoofdelijk huishoudelijk gebruik gaat er van uit dat zich per gebruikscomponent een continuering van de huidige ontwikkeling voordoet, dan wel dat deze daarvan op een voorspelbare manier afwijkt, in het licht van bijvoorbeeld technische of gedragsmatige ontwikkelingen die zich thans reeds aftekenen. De uitwerking wordt gekenmerkt door een aantal specifieke veronderstellingen, die hierna per gebruikscomponent worden toegelicht. De basisprognose heeft als startjaar 2007 en als eindjaar 2030 en resulteert in een raming van het (hoofdelijk) huishoudelijk watergebruik in de jaren 2010, 2015, 2020, 2025 en 2030, uitgesplitst naar de tien gebruikscomponenten.

**Baden** - De penetratiegraad van het bad is sinds 1995 niet trendmatig veranderd (1995: 46%, 1998: 48%, 2001: 49%, 2004: 46% en 2007: 44%). Daarom is per leeftijdsklasse de toekomstige penetratiegraad op het gemiddelde van de jaren 2004 en 2007 gesteld.

Voor vrijwel alle leeftijdsklassen is er wel een teruggang geweest in de frequentie van het baden. In 1995 was dit gemiddeld 0,17 keer/h/d (evenals in 1992), in 1998 0,12, in 2001 0,06 en in 2004 en 2007 0,05 keer/h/d. Vermoedelijk vindt men het baden teveel tijd in beslag nemen en kiest men vaker voor het douchen (zie ook onder). Het is echter niet te verwachten dat deze teruggang zich nog verder zal voortzetten, daarom is per leeftijdsklasse de toekomstige badfrequentie op het gemiddelde van de jaren 2004 en 2007 gesteld.

Er zijn vooralsnog geen redenen om uit te gaan van veranderingen in het aantal liters dat per badbeurt wordt gebruikt, zodat ook de toekomstige capaciteit van het bad per leeftijdsklasse op het gemiddelde van de jaren 2004 en 2007 is gesteld (81,9 l/keer voor 0-12 jaar en 120 l/keer voor de overige leeftijdsklassen).

**Douchen** - De waterbesparende douchekop heeft eerst gestaag terrein gewonnen, maar begint nu weer terrein te verliezen (1992: 13%, 1995: 36%, 1998: 44%, 2001: 47%, 2004: 52% en 2007: 46%). De grootste toename trad op in de periode 1992 - 1995, toen waterbesparing als nieuw milieu-item opkwam en sterk scoorde. De verdere groei tot 2004 kwam voor een deel voor rekening van nieuwbouw, waar de waterbesparende douchekoppen vaak standaard worden geïnstalleerd en voor het overige deel werd de groei veroorzaakt door vervanging van gewone douchekoppen. Maar na 2004 is de penetratiegraad van de waterbesparende douchekop weer enigszins afgenomen. Vermoedelijk komt dit doordat de interesse voor waterbesparing minder wordt, aangevuld met het feit dat de waterbesparende douchekop niet door iedereen als comfortabel wordt ervaren<sup>8</sup>. Het is echter niet te verwachten dat de daling sterk zal blijven doorzetten, daarom gaan er van uit dat deze nog doorzet tot 2010, zij het met de helft van de snelheid en dat vervolgens de penetratiegraad stabiel blijft.

Het verschil tussen de capaciteit van de gewone en de waterbesparende douchekoppen is overigens zeer gering: circa 0,6 l/minuut. De capaciteiten van beide zijn voor de toekomst gelijk gesteld aan de ramingen voor de jaren 2004 en 2007, namelijk 8,0 l/min voor de gewone douchekop en 7,4 l/min voor de waterbesparende douchekop.

De tanende interesse voor waterbesparing blijkt ook uit het toenemende aandeel van de zogenaamde 'comfortdouche', zijnde een douchecabine met meerdere douchekoppen. Zijn

---

<sup>8</sup> Er zijn gevallen bekend van opgeleverde woningen waar de bewoners de waterbesparende douchekop weer hebben vervangen door een "gewone" douchekop [BMT, 'Meer waterbesparende voorzieningen in de woningbouw', H<sub>2</sub>O, 16/17, blz. 14 - 15, 1999].

over de leeftijdsklassen gemiddelde penetratiegraad bedroeg in 2004 nog slechts 1%, maar in 2007 bedroeg deze al 3%. Doordat de comfortdouche een luxe-artikel is, gaan we er van uit dat er tot 2010 per leeftijdsklasse nog 2% groei is en dat de gemiddelde penetratiegraad daarna stabiel blijft rond 5%.

Volgens de TNS-NIPO-onderzoeken is zowel de frequentie als de duur van het douchen vanaf 1995 licht toegenomen, leidend tot een stijging van het gemiddelde aantal doucheminuten per hoofd per dag (1995: 5,09, 1998: 5,15, 2001: 5,46, 2004: 5,70 en 2007 6,27 min/h/d). De toename lijkt vooral veroorzaakt door intensiever douchen van jongeren en het feit dat de hogere leeftijdsklassen steeds meer mensen gaan bevatten die opgegroeid zijn met douches en daardoor vaker douchen dan hun voorgangers. De stijging zal deels ook zijn veroorzaakt door de substitutie van baden en douchen (zie boven) en door de toename van het aandeel niet-westerse allochtonen. Deze douchen namelijk duidelijk meer en langer dan autochtonen. De sterke sprong van 5,70 minuut/dag in 2004 tot 6,27 minuut/dag in 2007 kan samenhangen met een onnauwkeurigheid van de steekproef, veroorzaakt door de grote heterogeniteit in het douchegebruik van allochtonen en het geringe aandeel allochtonen in de steekproef (tussen de 100 en 170 per enquête). Rekening houdende met een afnemende groeisnelheid door het uitgewerkt raken van de bovengenoemde watergebruik-verhogende effecten, zijn de toekomstige doucheintensiteiten (min/h/d) per leeftijdsklasse gezet op het gemiddelde van 2004 en 2007 plus een groei van 0,05 min/h/d per jaar tot 2015 en vervolgens 0,02 min/h/d tot 2030.

**Gebruik wastafel** - Sinds 1992 is er eerst een toename en daarna een afvlakking opgetreden in het gebruik van de wastafel (1992: 0,97, 1995: 1,08, 1998: 1,28, 2001: 1,31, 2004: 1,29 en 2007: 1,32 keer/h/d), leidend tot een zelfde verloop voor het volume van deze gebruikscomponent (1992: 3,7, 1995: 4,3, 1998: 5,1, 2001: 5,2, 2004: 5,2 en 2007: 5,3 l/h/d). Er zijn ook geen redenen om te veronderstellen dat dit gebruik nog zal toenemen. De toekomstige gebruiksfrequenties zijn daarom voor elke leeftijdsklasse op het gemiddelde van de jaren 2001, 2004 en 2007 gezet.

**Toiletspoelen** - Het gebruik door toiletspoelen, zoals berekend door het model, wordt sterk bepaald door de aanwezigheid van spoelonderbrekers. Sinds 1992 is de penetratie van de spoelonderbreker alleen maar toegenomen (1992: 25%, 1995: 39%, 1998: 52%, 2001: 59%, 2004: 70% en 2007: 73%). Dit komt doordat bij vervanging vrijwel altijd toiletten met spoelonderbreker worden geplaatst. Bij het instellen van de toekomstige penetratiegraden is per leeftijdsklasse voortgeborduurd op deze natuurlijke groei en is uitgegaan van een toename van 2,5% per jaar (met als maximum uiteraard een penetratiegraad van 100%). Van het huidige toilettenbestand hebben de toiletten zónder spoelonderbreker een gemiddelde capaciteit van 8,0 l/keer (mét spoelonderbreker is dat volgens NIPO de helft). Bij het extrapoleren naar de toekomst is verdisconteerd dat de capaciteit van toiletten geleidelijk afneemt: momenteel worden er namelijk ook al toiletten geplaatst met een capaciteit van 6,0 liter. De nieuwe toiletten zullen bij nieuwbouw, renovatie en gewone vervanging (gemiddelde vervangingstijd is 30 jaar) worden geplaatst. Verder zijn er experimenten gaande met extreem zuinige toiletten, die vrijwel zonder waterspoeling kunnen functioneren. Het is vooralsnog echter niet aannemelijk dat dergelijke toiletten brede ingang zullen krijgen. Alles overwegende, gaan we er van uit dat de gemiddelde capaciteit van toiletten zal blijven afnemen en in 2030 circa 6,2 l/keer zal bedragen.

Alleen bij de Vewin/TNS-NIPO-enquêtes van 2004 en 2007 is er informatie verzameld over het gebruik van de spoelonderbreker. Deze bleek in beide jaren bij 69% van de spoelingen te worden gebruikt door degenen die beschikten over een toilet met spoelonderbreker. Er is geen reden om aan te nemen dat dit percentage nog sterk gaat wijzigen, daarom hebben we het ook voor de toekomst op 69% gezet.

**Handwassen en machinaal wassen** - Er is momenteel praktisch al een verzadigingsniveau bereikt van het aantal wasmachines, met een penetratiegraad van 99% in 2007,

maar door technologische vooruitgang zijn er nog wel veranderingen te verwachten in het watergebruik per wasbeurt. Het gemiddelde watergebruik van de wasmachine werd door NIPO voor 2001 geraamd op 80,3 liter per wasbeurt, voor 2004 op 63,9 liter en voor 2007 op 57,0 liter. Het is echter zeer moeilijk om tot betrouwbare ramingen van dit gemiddelde watergebruik te komen, niet alleen doordat het huidige Nederlandse wasmachinebestand zoveel verschillende wasmachines omvat, die bovendien nog sterk verschillen in leeftijd, maar ook doordat het watergebruik per wasmachine afhangt van hoe die gebruikt wordt. Met de nieuwste wasmachines is voor de katoenwas op 40 en 60 graden gemiddeld nog maar 49 tot 55 liter water nodig en voor een synthetische was is 56 tot 80 liter water nodig. Maar doordat bij het lagere watergebruik de spoelresultaten soms niet meer optimaal zijn, hebben nieuwe wasmachines een mogelijkheid de machine met extra water te laten spoelen (ongeveer 20 liter). Deze mogelijkheid maakt de waterbesparing weer ongedaan. De technologische limiet lijkt daarmee dus min of meer al bereikt. De gemiddelde levensduur van een wasmachine is 15 jaar, zodat jaarlijks ongeveer 7% van de wasmachines wordt vervangen door een nieuwe versie. Maar doordat de capaciteitslimiet min of meer lijkt bereikt, gaan we nog maar uit van een geringe afname van het watergebruik van de gemiddelde wasmachine, tot 50 liter per wasbeurt in 2030. Aangezien de gebruiksfrequentie van de wasmachine vanaf 1995 steeds vrijwel constant is gebleven, is deze voor de toekomst per leeftijdsklasse op het gemiddelde van de jaren 1995, 1998, 2001, 2004 en 2007 gezet.

Het gebruik door het wassen met de hand is de afgelopen 15 jaar nauwelijks veranderd. Het is in die periode blijkbaar niet beïnvloed door de toename van de penetratie van de wasmachine. In het model zijn de toekomstige frequenties van de handwas daarom per leeftijdsklasse op het gemiddelde van de jaren 1995, 1998, 2001, 2004 en 2007 gezet.

**Handafwassen en machinaal afwassen** - Het aantal afwasmachines is nog steeds aan het toenemen, maar de groeisnelheid neemt af : de penetratiegraad bedroeg in 1992 13%, in 1995 19%, in 1998 35%, in 2001 51%, in 2004 58% en in 2007 63%. Doordat de afwasmachine onpraktisch is voor alleenstaanden, is het niet te verwachten dat deze dezelfde penetratiegraad zal halen als de wasmachine. De groeisnelheid zal waarschijnlijk ook af blijven nemen, waardoor de gemiddelde penetratiegraad vermoedelijk niet hoger zal komen dan circa 70% in 2020 en daarna constant zal blijven.

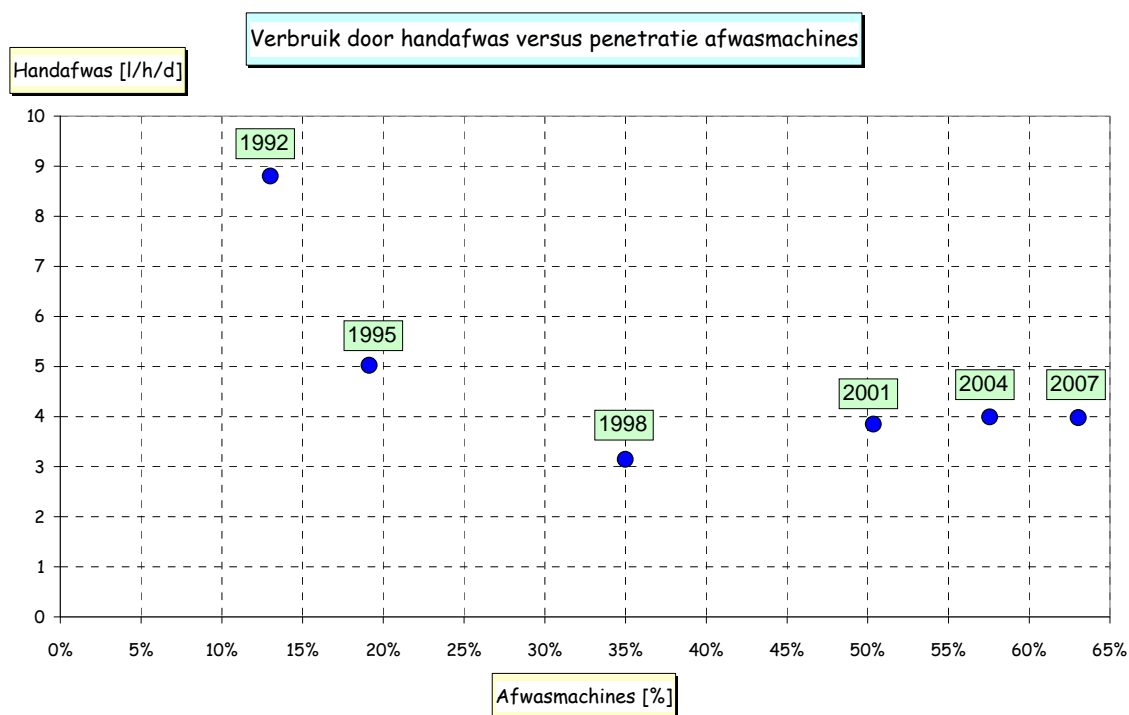
Aangezien de gebruiksfrequentie van de afwasmachine vanaf 1998 steeds vrijwel constant is gebleven, is deze voor de toekomst per leeftijdsklasse op het gemiddelde van de jaren 1998, 2001, 2004 en 2007 gezet.

Alleen bij de Vewin/TNS-NIPO-enquêtes van 2004 en 2007 is er informatie verzameld over het voorspoelen. Dit bleek in beide jaren in 38% van de gevallen te worden toegepast. Er is geen reden om aan te nemen dat dit percentage nog sterk gaat wijzigen, daarom hebben we het ook voor de toekomst op 38% gezet.

Aangezien het huidige afwasmachinepark veel nieuwe machines bevat is het gemiddeld al dermate zuinig (16,5 liter per wasbeurt in 2007), dat er vermoedelijk nog maar weinig extra besparing mogelijk zal zijn. We gaan daarom uit van gemiddeld 13 liter per wasbeurt in 2030. Verder gaan we er van uit dat er per voorspoeling 7,5 liter wordt gebruikt, ook in de toekomst.

De voortgaande penetratie van afwasmachines is uiteraard gepaard gegaan met een afname van het afwassen met de hand. Maar deze afname is inmiddels tot stand gekomen (zie figuur b1.1). Er mag worden aangenomen dat dit gebruik ook niet verder zal afnemen, aangezien er zelfs in een huishouden met een afwasmachine nog af en toe met de hand zal worden afgewassen. We hebben daarom het toekomstige gebruik door afwassen met de hand per leeftijdsklasse op het gemiddelde van de jaren 2001, 2004 en 2007 gesteld.

Figuur b1.1: Relatie tussen het gebruik door het afwassen met de hand (Y-as) en de penetratie van de afwasmachine (X-as), zoals afgeleid uit de resultaten van de Vewin/TNS-NIPO-enquêtes uit 1992, 1995, 1998, 2001, 2004 en 2007.



**Voedsel bereiden** - Het gebruik voor de voedselbereiding is volgens de Vewin/TNS-NIPO-enquêtes sinds 2001 nauwelijks veranderd (1992: 2,6, 1995: 2,2, 1998: 1,6, 2001: 1,7, 2004: 1,9 en 2007: 1,8 l/h/d). Voor elke leeftijdsklasse zijn de toekomstige gebruiken daarom op het gemiddelde van de gebruiken in 2004 en 2007 gesteld.

**Overig gebruik** - Het overig gebruik omvat het gebruik van de keukenkraan voor schoonmaken, water drinken, thee en koffie zetten, planten/tuin water geven, etc. Volgens de Vewin/TNS-NIPO-enquêtes is dit gebruik vooral veranderd tussen 1992 en 1995 (1992: 3,3, 1995: 8,5, 1998: 7,8, 2001: 9,0, 2004 8,3 en 2007: 7,2 l/h/d). Dit zal ongetwijfeld zijn veroorzaakt doordat vanaf 1995 een andere - nauwkeuriger - methode van raming van dit gebruik is gehanteerd. Het is te verwachten dat dit gebruik geleidelijk enigszins zal toenemen, door de voortgaande individualisering van de samenleving (meer kleine huishoudens), waardoor er een hoofdelijke toename zal optreden van die gebruiken die grotendeels onafhankelijk zijn van de gezinsgrootte, zoals het gebruik voor schoonmaken en planten/tuin water geven. We gaan er daarom van uit dat het overig gebruik in 2020 gemiddeld circa 10 l/h/d bedragen en in 2030 circa 12 l/h/d.

