



VERENIGING VAN WATERBEDRIJVEN IN NEDERLAND

Prognose landelijke drinkwatervraag tot 2020



Prognose landelijke drinkwatervraag tot 2020

opgesteld oktober 2005

Organisatie ~ VEWIN
Sir Winston Churchillaan 273
2280 CA Rijswijk
www.website.nl

Auteur ~ drs. Paul K Baggelaar (Icastat) en ing. Peter J.J.G. Geudens (VEWIN)

Projectleider ~ ing. Peter J.J.G. Geudens (VEWIN)

Datum ~ november 2005

VEWIN Nummer ~ 2005/58/6259

Versie ~

Prognose landelijke drinkwatervraag tot 2020

opgesteld oktober 2005

Auteurs: drs. Paul K. Baggelaar (Icastat) en ing. Peter J.J.G. Geudens (VEWIN)

november 2005



INHOUD

1	INLEIDING	7
1.1	DOELSTELLING VAN DIT PROJECT	7
1.2	AANPAK.....	7
1.3	OVER DIT RAPPORT.....	8
2	HISTORISCH VERLOOP VAN HET DRINKWATERGEBRUIK	11
3	PROGNOSE KLEINGEBRUIK	13
3.1	HISTORISCHE ONTWIKKELING KLEINGEBRUIK.....	13
3.2	PROGNOSEMETHODE KLEINGEBRUIK.....	14
3.3	UITWERKINGEN TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING KLEINGEBRUIK.....	15
3.4	TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING DEMOGRAFISCHE SITUATIE.....	16
3.4.1	<i>De invloed van het percentage niet-westerse allochtonen.....</i>	<i>17</i>
3.5	TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING HOOFDELIJK HUISHOUDELIJK GEBRUIK	18
3.5.1	<i>Invloed technische waterbesparing.....</i>	<i>19</i>
3.6	RESULTERENDE PROGNOSE KLEINGEBRUIK.....	21
4	PROGNOSE MIDDENGEBRUIK	23
4.1	HISTORISCHE ONTWIKKELING MIDDENGEBRUIK.....	23
4.2	PROGNOSE AGRARISCH MIDDENGEBRUIK.....	23
4.3	PROGNOSE NIET-AGRARISCHE MIDDENGEBRUIK.....	27
4.4	RESULTERENDE PROGNOSE MIDDENGEBRUIK.....	28
5	PROGNOSE GROOTGEBRUIK	31
5.1	HISTORISCHE ONTWIKKELING GROOTGEBRUIK.....	31
5.2	PROGNOSEMETHODE GROOTGEBRUIK.....	31
5.3	TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING ECONOMISCHE SITUATIE.....	32
5.4	TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING WATERBESPARING	33
5.5	TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING SUBSTITUTIE.....	33
5.6	RESULTERENDE PROGNOSE GROOTGEBRUIK.....	34
6	PROGNOSE DISTRIBUTIEVERLIES	37
6.1	HISTORISCHE ONTWIKKELING DISTRIBUTIEVERLIES.....	37
6.2	PROGNOSEMETHODE DISTRIBUTIEVERLIES.....	37
7	PROGNOSE LANDELIJKE DRINKWATERGEBRUIK.....	39
	LITERATUURVERWIJZINGEN	41
	BIJLAGE 1 – CAUSAAL MODEL V / H HOOFDELIJK HUISHOUDELIJK WATERGEBRUIK	43
	BIJLAGE 2 – HYPOTHETISCHE INVLOED GEDRAGSMATIGE WATERBESPARING	49

SAMENVATTING

In dit rapport is een prognose van het Nederlandse drinkwatergebruik tot en met het jaar 2020 uitgewerkt. Daarbij is dezelfde aanpak gehanteerd als bij het opstellen van de vorige landelijke prognose, in 2002. Die aanpak is toen 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.

Prognose kleingebruik

Het kleingebruik is het totale drinkwatergebruik van alle aansluitingen die minder dan 300 m³/jaar gebruiken. Het vormt veruit het grootste deelgebruik en is voornamelijk gerelateerd aan huishoudelijke activiteiten. Maar daarnaast omvat het ook een gering deel gebruik door kleine, al dan niet commerciële instellingen.

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 kleingebruik 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 kleingebruik afnemen van 720 miljoen m³ in 2004 tot 690 miljoen m³ in 2015, om dan weer licht te stijgen tot 693 miljoen m³ in 2020. Volgens de ondergrens van de prognose zal het kleingebruik afnemen tot 588 miljoen m³ in 2020 en volgens de bovengrens zal het toenemen tot 811 miljoen m³ in 2020.

Jaar	Kleingebruik		
	[miljoen m ³]		
2000	724		
2001	714		
2002	709		
2003	734		
2004	720		
	Ondergrens	Basisprognose	Bovengrens
2010	636	691	731
2015	611	690	769
2020	588	693	811

Prognose middengebruik

Het middengebruik is het totale drinkwatergebruik van alle aansluitingen die 300 - 10.000 m³/jaar gebruiken. 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 middengebruik te kunnen komen is dit eerst opgesplitst in agrarisch middengebruik en niet-agrarisch middengebruik. Er bleken namelijk sterke verschillen in de ontwikkelingen van deze deelgebruiken.

Het agrarische middengebruik 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 middengebruik verschillen alleen in de ontwikkeling van de veestapel.

Het niet-agrarische middengebruik is statistisch voorspeld, door het statistische model voor de relatie tussen dat gebruik en het kleingebruik te voeden met de prognose van het kleingebruik. De statistische prognoses zijn echter gecorrigeerd voor het verwachte – beperkte - overgaan op ander water.

Volgens de basisprognose zal het middengebruik afnemen van 210 miljoen m³ in 2004 tot 202 miljoen m³ in 2020. Volgens de ondergrens zal het afnemen tot 174 miljoen m³ in 2020, terwijl het volgens de bovengrens zal toenemen tot 234 miljoen m³.

Jaar	Middengebruik		
	[miljoen m ³]		
2000	226		
2001	226		
2002	225		
2003	226		
2004	210		
	Ondergrens	Basisprognose	Bovengrens
2010	187	203	214
2015	180	202	224
2020	174	202	234

Prognose grootgebruik

Het grootgebruik is het totale drinkwatergebruik van alle aansluitingen die meer dan 10.000 m³/jaar gebruiken. In 2004 bedroeg dit gebruik 169 miljoen m³, wat neerkwam op 14,7% van het in het leidingnet afgeleverde drinkwater.

Het grootgebruik 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 en de substitutie (het vervangen van drinkwater door een andere watersoort, of andersom).

Volgens de basisprognose zal het grootgebruik licht afnemen, namelijk van 169 miljoen m³ in 2004 tot 167 miljoen m³ in 2020. Volgens de ondergrens zal het afnemen tot 132 miljoen m³ in 2020, terwijl het volgens de bovengrens zal toenemen tot 239 miljoen m³.

Jaar	Grootgebruik		
	[miljoen m ³]		
2000	178		
2001	179		
2002	177		
2003	173		
2004	169		
	Ondergrens	Basisprognose	Bovengrens
2010	157	170	191
2015	145	169	213
2020	132	167	239

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 klein-, midden- en groot-gebruik). Het distributieverlies is geleidelijk teruggelopen van 8,2% in 1970 tot 4,6% in 2004. Dit zal veroorzaakt zijn door de toegenomen inspanningen van de waterbedrijven om dit verlies terug te brengen.

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. Bij deze studie hanteren we voor de basisprognose hetzelfde uitgangspunt. Voor de ondergrens gaan we daarentegen uit van een geleidelijke afname tot 3,5% in 2020 en voor de bovengrens van een stabilisering op het gemiddelde niveau van de jaren 2000 t/m 2004, namelijk 4,8%.

Jaar	Distributieverlies		
	[%]		
2000	4,5%		
2001	4,9%		
2002	4,9%		
2003	4,9%		
2004	4,6%		
	Ondergrens	Basisprognose	Bovengrens
2010	4,2%	4,4%	4,8%
2015	3,8%	4,2%	4,8%
2020	3,5%	4,0%	4,8%

Prognose landelijke drinkwatergebruik

De prognose van het landelijke drinkwatergebruik resulteert door de prognoses van de vier deelgebruiken – klein-, midden-, en grootgebruik en distributieverlies - te sommeren.

Volgens de basisprognose zal het totale drinkwatergebruik afnemen van 1152 miljoen m³ in 2004 tot 1106 miljoen m³ in 2020. Bij extreme ontwikkelingen kan het hooguit 180 miljoen m³ lager of 245 miljoen m³ hoger uitvallen. De kans op realisatie van deze twee extremen is echter zeer gering, omdat daarvoor bij alle betrokken verklarende factoren een extreme ontwikkeling in dezelfde richting zou moeten plaatsvinden.

Jaar	Totaal drinkwatergebruik		
	[miljoen m ³]		
2000	1181		
2001	1176		
2002	1168		
2003	1191		
2004	1152		
	Ondergrens	Basisprognose	Bovengrens
2010	1022	1114	1193
2015	973	1107	1266
2020	927	1106	1349

Scenarios Kartonnen Doos

De uitkomsten van de prognose in dit rapport zijn door Kiwa als basisprognose gebruikt om separate prognoses op te stellen voor de vier toekomstbeelden van de 'Kartonnen Doos', namelijk: Leven is beleven, Duurzaam samenleven, Zuinigheid met vlijt en Solitair & Sober. De uitkomsten van deze vier scenario's zijn in een separaat rapport van Kiwa beschreven: 'Prognoses drinkwatergebruik voor vier toekomstbeelden'.

1 Inleiding

Een goede 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 methode ontwikkeld en toegepast voor een landelijke prognose van de drinkwatervraag [Baggelaar en Geudens, 2002]. Sinds het opstellen van deze prognose zijn nieuwe basisgegevens beschikbaar gekomen over het drinkwatergebruik en ook actuelere prognoses van de verschillende invloedsfactoren van het gebruik. Daardoor was het mogelijk om de prognose van het drinkwatergebruik te actualiseren. Dit rapport beschrijft de aanpak en de resultaten van die actualisatie.

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 2020.

Afbakening

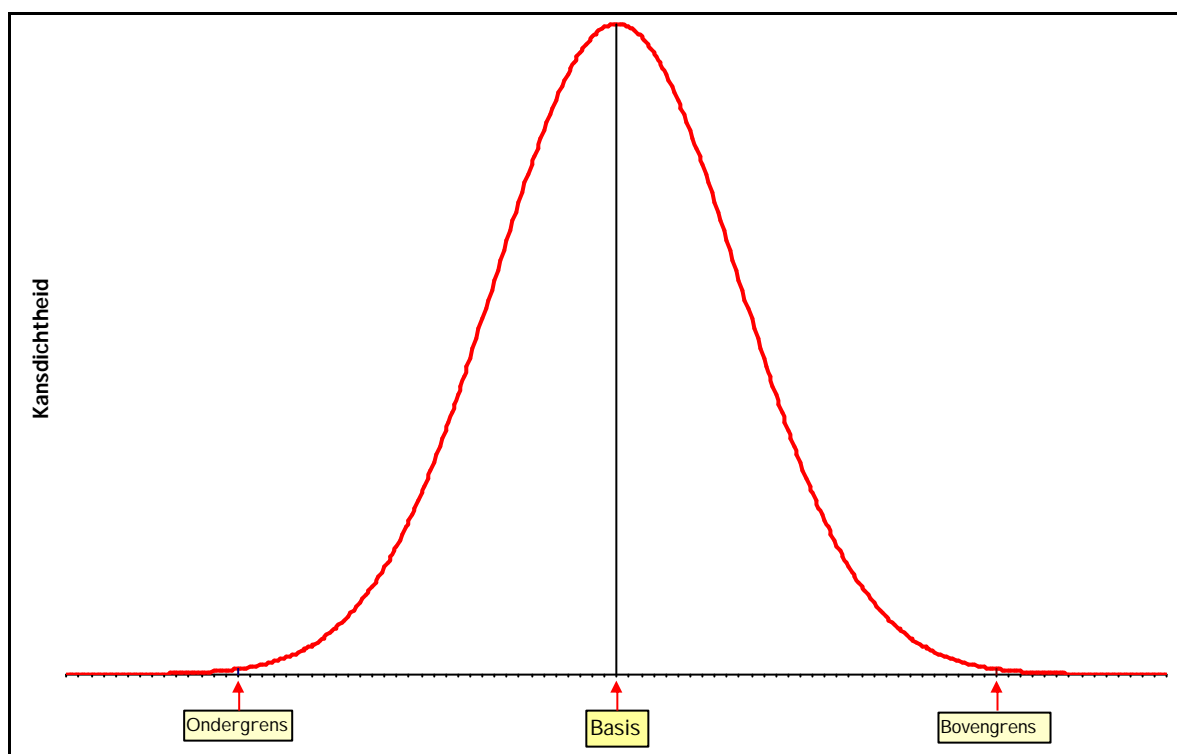
Onder drinkwater wordt hier verstaan het water van drinkwaterkwaliteit dat door de drinkwaterbedrijven wordt geleverd via hun leidingnetten. De prognoses hebben dus geen betrekking op het gebruik van ander water, waaronder we hier verstaan water dat niet van drinkwaterkwaliteit is. Ander water kan afkomstig 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 vorige landelijke prognose [Baggelaar en Geudens, 2002]. Die aanpak is toen 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 kleingebruik op te stellen. Dit is het totale drinkwatergebruik van alle aansluitingen die minder dan 300 m³/jaar gebruiken. Het is voornamelijk gerelateerd aan huishoudelijke activiteiten.

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 toepassing 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 geeft hoofdstuk 2 enkele cijfers over het historisch verloop van het drinkwatergebruik. In de hoofdstukken 3 t/m 6 worden de prognoses afgeleid van respectievelijk het kleingebruik, het middengebruik, het grootgebruik en het distributieverlies. Hoofdstuk 7 presenteert dan de prognose van het totale landelijke drinkwatergebruik, die resulteert door de prognoses van de deelgebruiken te

sommen. Het hoofddeel van het rapport sluit af met een alfabetisch gerangschikte lijst van de literatuurverwijzingen.

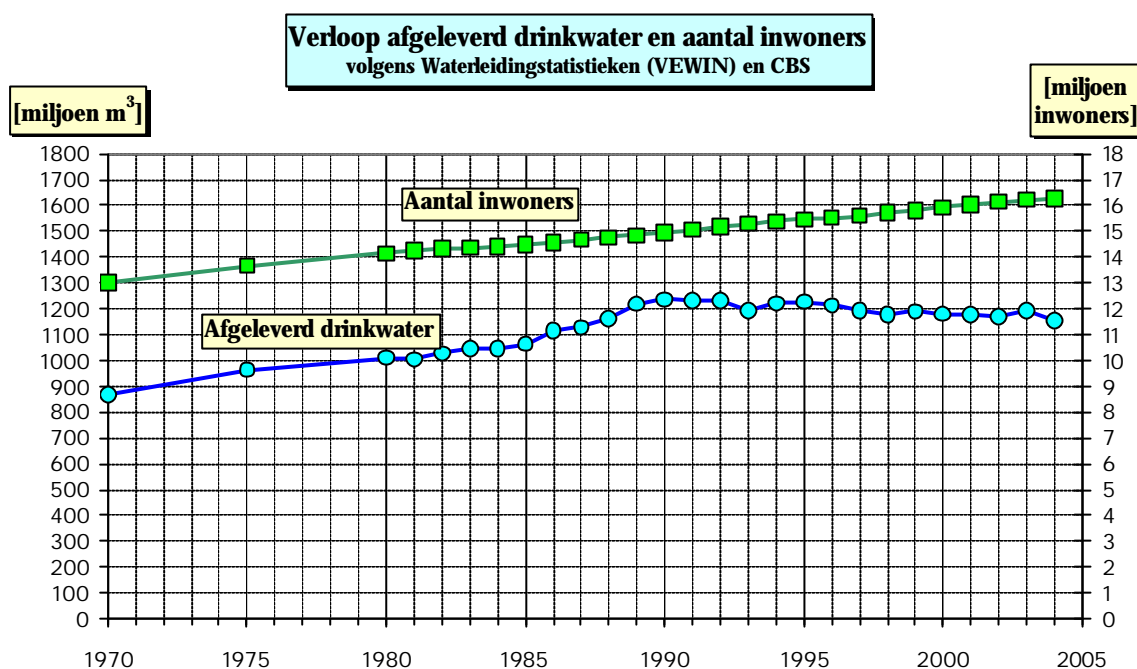
Het rapport heeft verder twee bijlagen. De eerste bijlage geeft een toelichting op het gehanteerde causale model voor het hoofdelijk huishoudelijk watergebruik, met een verantwoording van de wijze waarop hiermee de basisprognose voor de toekomstige ontwikkeling van dat gebruik is uitgewerkt. De tweede bijlage beschouwt de hypothetische invloed van een gedragsmatige waterbesparing door een sterke externe prikkel – zoals een grote prijsverhoging – op het hoofdelijk huishoudelijk gebruik.

De uitkomsten van de basisprognose in dit rapport zijn door Kiwa als basisprognose gebruikt om separate prognoses op te stellen voor de vier toekomstbeelden van de 'Kartonnen Doos', namelijk: Leven is beleven, Duurzaam samenleven, Zuinigheid met vlijt en Solitair & Sober. De uitkomsten van deze vier scenario's zijn in een separaat rapport van Kiwa beschreven: 'Prognoses drinkwatergebruik voor vier toekomstbeelden'.

2 Historisch verloop van het drinkwatergebruik

De jaarlijks gepubliceerde Waterleidingstatistieken van de VEWIN geven een overzicht van de in het betreffende kalenderjaar geproduceerde en afgeleverde hoeveelheden drinkwater. Figuur 2.1 toont het verloop van de afgeleverde hoeveelheden drinkwater en van het aantal inwoners vanaf 1970, volgens de Waterleidingstatistieken en het CBS.

Figuur 2.1: Verloop van de in het Nederlandse leidingnet afgeleverde hoeveelheid drinkwater en van het aantal inwoners (gemiddeld over het jaar), vanaf 1970. Bronnen: VEWIN Waterleidingstatistieken en CBS.



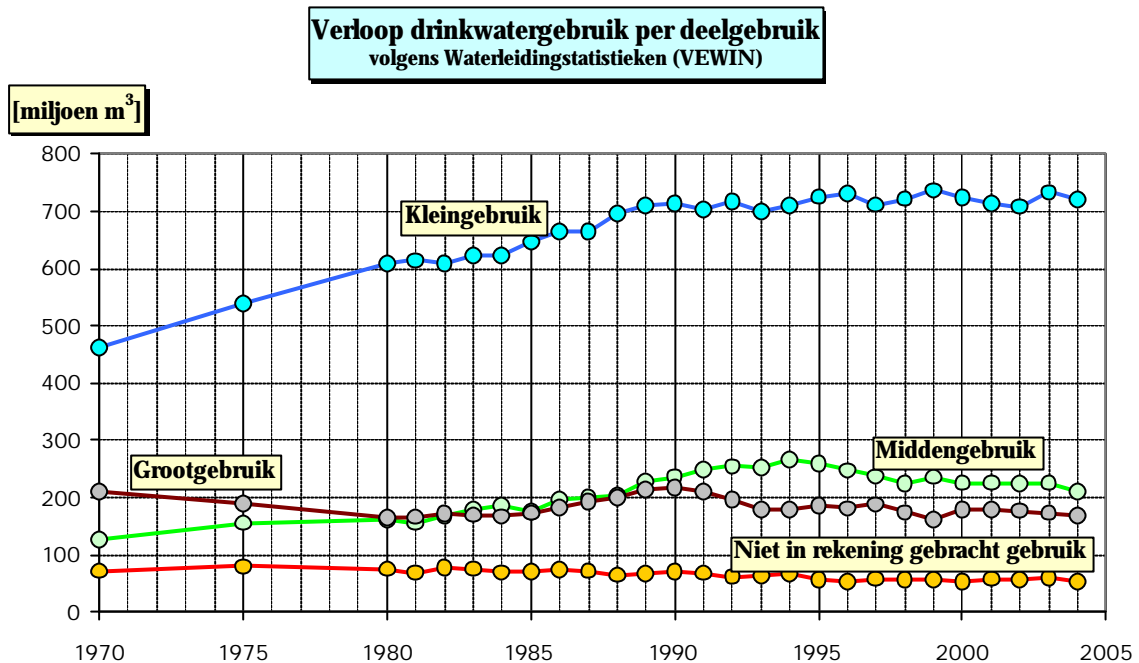
Uit figuur 2.1 blijkt dat het afgeleverde drinkwater in Nederland aanvankelijk sterk is toegenomen, namelijk van 870 miljoen m³ in 1970 tot 1236 miljoen m³ in 1990, waarna het min of meer constant is gebleven tot 1995 en dan weer licht is teruggelopen tot 1152 miljoen m³ in 2004. Deze ontwikkeling is niet te verklaren uit de ontwikkeling van het aantal inwoners, aangezien dat aantal over de beschouwde periode continu is toegenomen.

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

1. het *kleingebruik*, het totale gebruik van alle aansluitingen die minder dan 300 m³/jaar gebruiken;
2. het *middengebruik*, het totale gebruik van alle aansluitingen die 300 - 10.000 m³/jaar gebruiken;
3. het *grootgebruik*, het totale gebruik van alle aansluitingen die meer dan 10.000 m³/jaar gebruiken;
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 het klein-, midden- en grootgebruik). Het bestaat uit distributie- en spuiverschillen, bluswater en meetverschillen.

Het verloop van deze deelgebruiken vanaf 1970 is weergegeven in figuur 2.2.

Figuur 2.2: Verloop van het drinkwatergebruik vanaf 1970, opgesplitst in vier deelgebruiken. Bron: Waterleidingstatistieken VEWIN.



Om gebruik te kunnen maken van inzichten in de achtergronden van elk van deze deelgebruiken, worden de prognoses voor elk deelgebruik afzonderlijk opgesteld. De prognose van het totale drinkwatergebruik resulteert dan als de som van deze afzonderlijke prognoses.

Voor elk deelgebruik afzonderlijk worden in de volgende vier hoofdstukken prognoses opgesteld met de aanpak die het best past bij de beschikbare informatie van en/of de geconstateerde ontwikkelingen in dat deelgebruik.

3 Prognose kleingebruik

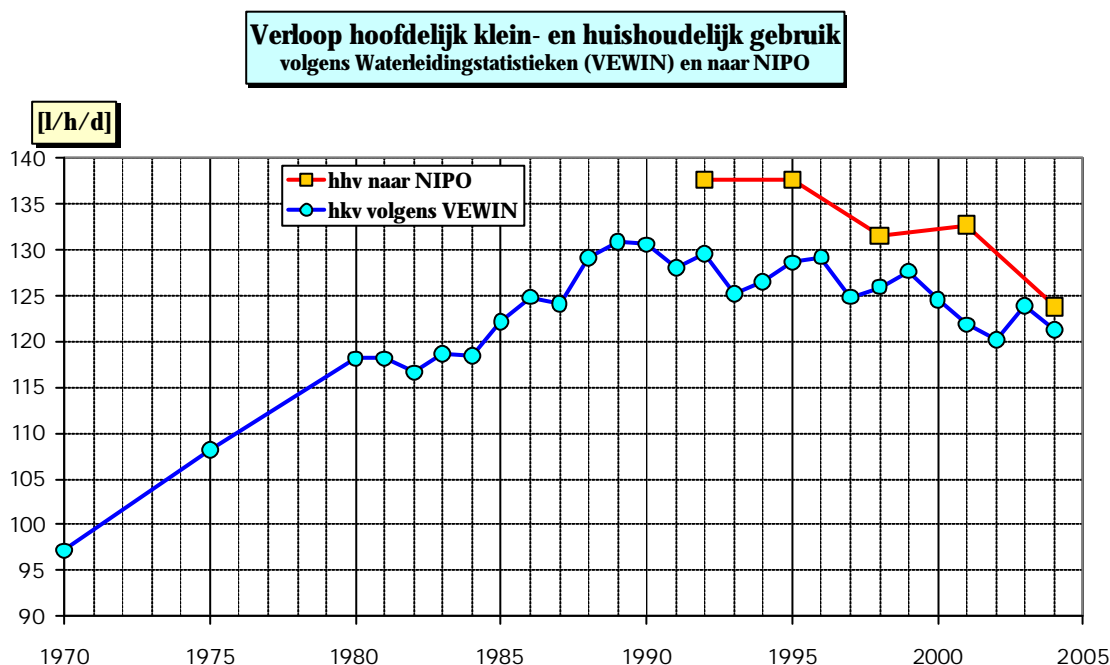
3.1 Historische ontwikkeling kleingebruik

Het kleingebruik is het totale drinkwatergebruik van alle aansluitingen die minder dan 300 m³/jaar gebruiken. Het vormt veruit het grootste deelgebruik en is voornamelijk gerelateerd aan huishoudelijke activiteiten. Maar daarnaast omvat het ook een gering deel gebruik door kleine, al dan niet commerciële instellingen.

Tot 1990 is het kleingebruik steeds sterk gegroeid, van 462 miljoen m³ in 1970 tot 713 miljoen m³ in 1990, maar daarna nog slechts weinig, tot 724 miljoen m³ in 2000, om vervolgens enigszins te schommelen, van 709 miljoen m³ in 2002 tot 720 miljoen m³ in 2004 (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 deze ontwikkelingen ook geleid tot een sterke afvlakking en daarna zelfs tot een daling van het hoofdelijk kleingebruik. Dit beeld wordt bevestigd door de resultaten van de sinds 1992 uitgevoerde driejaarlijkse enquêtes naar het watergebruik thuis (door het 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 kleingebruik volgens de VEWIN-Waterleidingstatistieken (zie figuur 3.1). Het hoofdelijk kleingebruik volgens de VEWIN-Waterleidingstatistiek is echter kleiner dan het hoofdelijk huishoudelijk gebruik volgens de VEWIN/NIPO-onderzoeken Watergebruik Thuis. Dit komt doordat het gebruik van de grootste gezinnen in de Waterleidingstatistiek onderdeel uitmaakt van het middengebruik (300 – 10.000 m³/jaar). Daar komt bij dat de driejaarlijkse metingen voor de VEWIN/NIPO-onderzoeken Watergebruik Thuis altijd plaatsvinden in de zomer, als mensen meer dan gemiddeld water gebruiken.

Figuur 3.1: Verloop van het hoofdelijk kleingebruik en het hoofdelijk huishoudelijk drinkwatergebruik vanaf 1970. Bronnen: VEWIN Waterleidingstatistieken en berekend uit gegevens VEWIN/NIPO-enquêtes (zie hiervoor het tekstkader op de volgende pagina).



Correctie NIPO-cijfers voor het gebruik van de spoelonderbreker

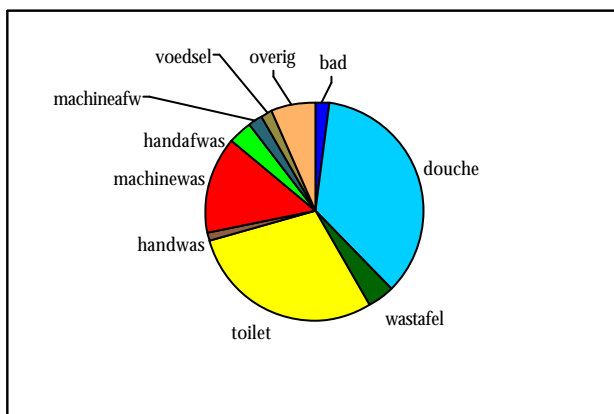
Het NIPO was er voor de enquêtejaren 1992, 1995, 1998 en 2001 nog van uitgegaan dat de spoelonderbreker in 100% van de gevallen wordt gehanteerd. Bij de enquête in 2004 is echter voor het eerst meegewogen in welke mate aanwezige spoelonderbrekers daadwerkelijk worden gebruikt. Het bleek dat aanwezige onderbrekers in slechts 70% 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 spoelonderbreker, 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 kleingebruik

Door de duidelijke trendbreuk in de ontwikkeling van het kleingebruik 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, opgesteld met een model. Op basis van de door de VEWIN/NIPO-enquêtes verkregen inzichten in het watergebruik thuis is een causaal model ontwikkeld voor het hoofdelijk huishoudelijk watergebruik [Baggelaar en Driehuis, 2000], dat uitgaat van het soort informatie dat wordt verzameld in de driejaarlijkse enquêtes naar het Watergebruik Thuis.¹ 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. Deze drie componenten vertegenwoordigen namelijk al 79% van het totale hoofdelijke huishoudelijke gebruik.

Figuur 3.2: De bijdragen van de 10 gebruikskomponenten aan het hoofdelijk huishoudelijk watergebruik in Nederland in het jaar 2004 [VEWIN/NIPO, 2004].

TNS NIPO-onderzoek 2004		
Component	l/h/d	%
Bad	2,8	2,3%
Douche	43,7	35,3%
Wastafel	5,1	4,2%
Toiletspoeling	35,8	29,0%
Kleding wassen, hand	1,5	1,2%
Kleding wassen, machine	18,0	14,6%
Afwassen, hand	3,9	3,2%
Afwassen, machine	3,0	2,4%
Voedselbereiding	1,8	1,5%
Overig keukenkraan	8,0	6,5%
Totaal	123,8	100,0%



Het gebruik, uitgedrukt in liter per hoofd per dag (l/h/d) van zeven van deze componenten wordt berekend als product van drie verklarende factoren: *Penetratiegraad x Gedrag x Capaciteit*. Het model dient voor 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).

¹ Dit 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.

3.3 Uitwerkingen toekomstige ontwikkeling kleingebruik

Het kleingebruik 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 door minder douchen en wassen.

Waterbesparing door gedragsverandering apart uitgewerkt in bijlage 2

In bijlage 2 is uitgewerkt hoe groot de afname van het watergebruik zou kunnen zijn, gesteld dat de consument zijn gedrag zou aanpassen ten gevolge van een externe prikkel, zoals het doorberekenen van de kosten van riolering en afvalwaterzuivering in de drinkwaterprijs ('Financieel Breed Waterspoor'). De maximale besparing door een dergelijke hypothetische gedragsverandering blijkt ongeveer 12 liter per persoon per dag te zijn, oftewel circa 10% van het hoofdelijk huishoudelijk gebruik.

En het overschakelen op ander water?

Bij het opstellen van de lange-termijn prognose in 2002 werd ook nog rekening gehouden met het overschakelen op ander water, in de vorm van huishoudwater². Maar na enkele negatieve ervaringen zijn alle projecten op dat gebied inmiddels afgeblazen, zodat de kans op (gedeeltelijke) substitutie van drinkwater door huishoudwater de komende 15 jaar verwaarloosbaar kan worden geacht. Een ontwikkeling die echter nog wél denkbaar is, is dat een deel van de huishoudelijke vraag naar drinkwater wordt opgevangen door het slaan van een eigen put in de tuin. Daar het niet aannemelijk is dat er een tweede leidingnet in huis wordt aangelegd voor dit putwater, gaan we er van uit dat het zal worden gebruikt om de tuin te sproeien, of om de auto te wassen. Volgens de VEWIN/NIPO-enquête uit 2004 wordt er voor het tuinsproeien gemiddeld 1,6 l/h/d gebruikt en voor het autowassen 0,4 l/h/d. Maar het is zeker niet te verwachten dat deze 2,0 l/h/d volledig kan worden verzorgd door putwater. Dit komt doordat de kosten van het slaan van de put en het toebehoren niet of nauwelijks opwegen tegen de te realiseren besparing op de waterkosten.

In de praktijk is gebleken dat substitutie van huishoudelijk drinkwatergebruik door eigen putjes slechts op regionaal niveau (zuid-oostelijk Nederland) enige impact heeft. Op landelijk niveau is de invloed echter gering. In deze landelijke prognosestudie is deze invloedsfactor daarom niet verdisconteerd.

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 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. Het is dus de prognose die momenteel het meest waarschijnlijk is te achten. En om ook 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 twee bovengenoemde verklarende factoren verschilt per uitwerking, zoals aangegeven in tabel 3.1.

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

Uitwerking	Aantal inwoners	Waterbesparing
K-Bovengrens	prognoses hoog CBS	langzamere ontwikkeling
K-Basisprognose	basisprognoses CBS	vlgs huidige ontwikkeling
K-Ondergrens	prognoses laag CBS	versnelde ontwikkeling

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

² Water, niet van drinkwaterkwaliteit, dat via een tweede leidingnet aan huishoudens wordt geleverd door waterbedrijven. Het kan bijvoorbeeld dienen voor het toiletspoelen, voor het wassen of voor het gebruik door de buitenkraan.

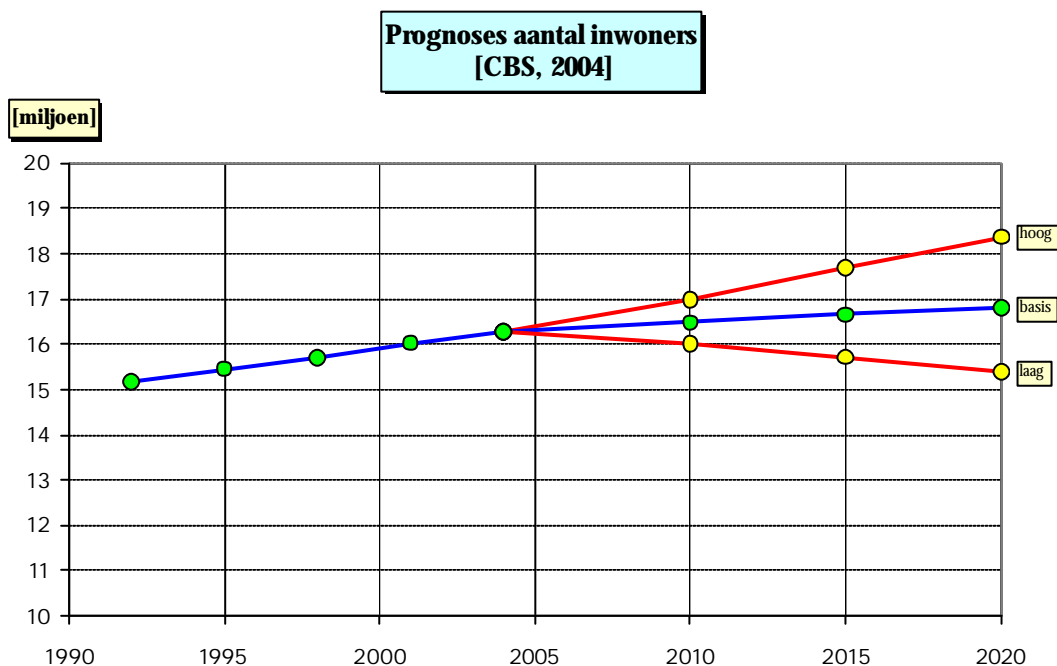
3.4 Toekomstige ontwikkeling demografische situatie

De prognoses van het aantal inwoners zijn betrokken van het Centraal Bureau voor de Statistiek [CBS, 2000]. Ze zijn opgesteld in 2004, 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 de prognoses van het aantal inwoners bij het CBS opgevraagd met onderscheid naar leeftijdsklassen. Voor elke leeftijdsklasse afzonderlijk zijn ook de onder- en bovengrenzen van het 95% prognose-interval opgevraagd. De som van de grenzen over alle leeftijdsklassen zal overigens enigszins extremer zijn dan de betreffende grens voor de totale bevolking.

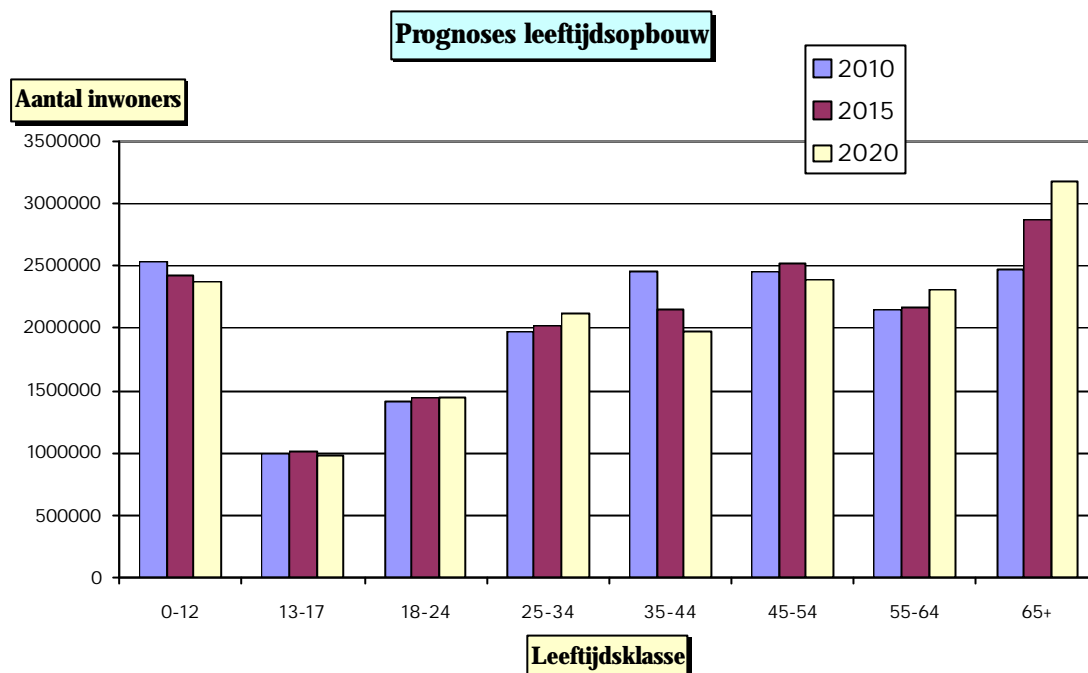
Volgens deze CBS-prognose zal het aantal inwoners toenemen van 16,3 miljoen in 2004 tot 16,8 miljoen in 2020 (zie figuur 3.3). Volgens de hoge prognose zal het toenemen tot 18,4 miljoen in 2020 en volgens de lage prognose zal het afnemen tot 15,4 miljoen in 2020. De grote onzekerheid van deze prognose blijkt uit het feit dat het verschil tussen de hoge en de lage prognose voor 2020 3 miljoen inwoners bedraagt.

Figuur 3.3: Realisaties en prognoses van het aantal inwoners in Nederland, volgens [CBS, 2000]. Behalve de basisprognose zijn ook de uiteinden van het 95%-prognoseinterval weergegeven, hier aangeduid als de lage en de hoge prognose.



Bij opsplitsing van de basisprognose naar leeftijdsklasse, blijkt er vooral een sterke toename van het aantal 65+'ers en een afname van het aantal personen in de leeftijdsklasse 35-44 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/NIPO-enquêtes naar het watergebruik thuis, gebruiken niet-westerse allochtonen duidelijk meer drinkwater dan autochtonen (zie tabel 3.2). Dit wordt voornamelijk veroorzaakt doordat deze allochtonen gemiddeld vaker en langer douchen dan autochtonen.

Tabel 3.2: Het bij de VEWIN/NIPO-enquêtes naar het watergebruik thuis geschatte hoofdelijk huishoudelijk watergebruik, tevens afzonderlijk voor autochtonen en (niet-westerse) allochtonen. De laatste kolom vermeldt het verschil tussen het hoofdelijk gebruik van allochtonen en autochtonen.

Jaar	Gemiddeld [l/h/d]	Autochtoon [l/h/d]	Allochtoon [l/h/d]	All-Aut [l/h/d]
1995	134,1	133,2	168,8	35,6
1998	127,9	126,5	140,0	13,5
2001	126,2	123,6	151,6	28,0
2004	123,8	120,9	174,8	53,9

De schattingen van het verschil tussen het hoofdelijk huishoudelijk watergebruik van allochtonen en autochtonen variëren van 13 l/h/d tot 54 l/h/d. Deze variatie zal veroorzaakt zijn door de grote onnauwkeurigheid van het geschatte hoofdelijk gebruik van allochtonen, doordat in elk enquêtejaar de steekproef slechts een beperkt aantal niet-westerse allochtonen omvatte (100 à 150).

Volgens het CBS bedroeg het percentage niet-westerse allochtonen in 2004 10,3% van het aantal inwoners in Nederland. En volgens de prognoses van het CBS zal dit percentage nog enigszins toenemen, tot 11,2% in 2010 en 12,6% in 2020. Als we er van uitgaan dat niet-westerse allochtonen gemiddeld 30 l/h/d meer drinkwater gebruiken dan autochtonen, dan zal een toename van het aantal niet-westerse allochtonen met 2,3% het gemiddelde hoofdelijk huishoudelijk drinkwatergebruik doen toenemen met (slechts) 0,7 l/h/d. Deze toename is verwerkt in de voorspelde toename van het douchegebruik volgens de basisprognose.

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 gebruikscomponenten. De op basis van de VEWIN/NIPO-cijfers berekende gebruiken van de tien huishoudelijke componenten zijn per enquêtejaar vermeld in tabel 3.3 en tevens weergegeven in figuur 3.5.

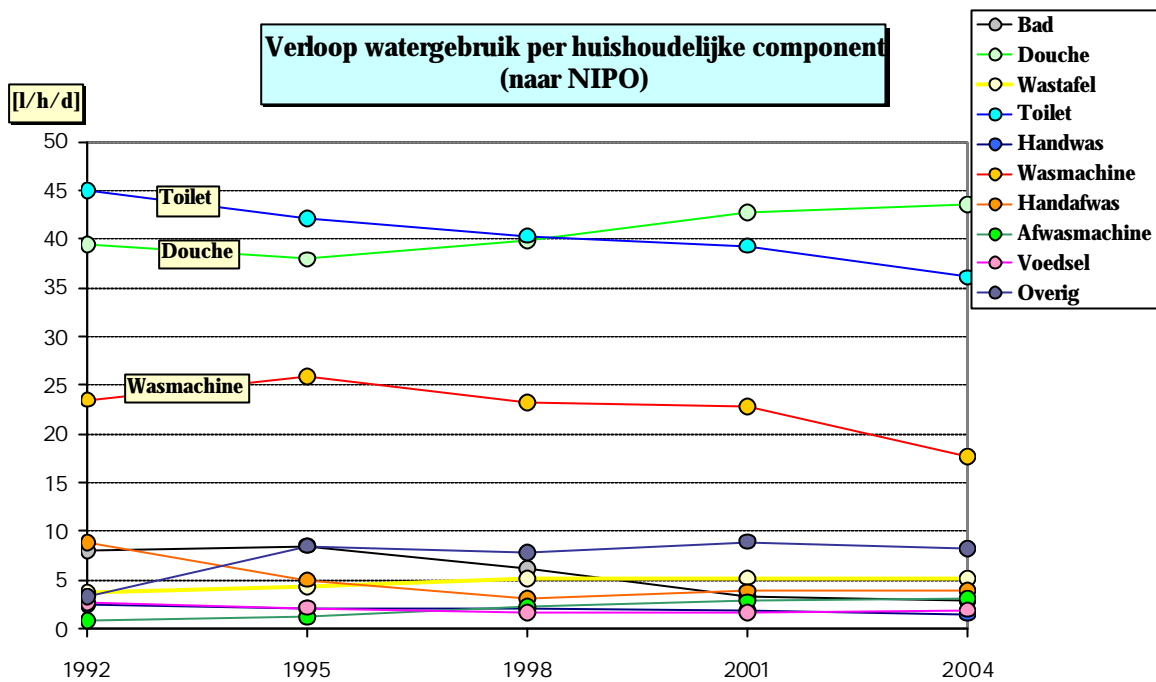
Uit tabel 3.3 en figuur 3.5 vallen vooral de volgende ontwikkelingen op:

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, aangezien vrijwel elk huishouden een wasmachine heeft 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.

Tabel 3.3: De uit de driejaarlijkse VEWIN/NIPO-enquetes naar het watergebruik thuis berekende gebruiken voor de tien huishoudelijke gebruikscomponenten. 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]
Bad	8,0	85	6,1	3,4	2,8
Douche	39,5	37,9	39,8	42,8	43,6
Wastafel	3,7	4,3	5,1	5,2	5,2
Toilet	45,0	42,2	40,4	39,3	36,1
Handwas	2,4	2,1	2,1	1,9	1,5
Wasmachine	23,5	25,8	23,2	22,9	17,7
Handwas	8,8	5,0	3,2	3,8	4,0
Afwasmachine	0,8	1,1	2,2	2,8	3,0
Voedsel	2,6	2,2	1,6	1,7	1,9
Overig	3,3	8,5	7,8	9,0	8,3
Totaal	137,6	137,7	131,6	132,7	124,1

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



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 aanneemelijk 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/NIPO-enquêtes van 1992, 1995, 1998, 2001 en 2004.

In bijlage 1 zijn de specifieke veronderstellingen van de basisprognose per gebruikscomponent toegevoegd.

3.5.1 Invloed technische 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 ze 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 8,1 l/min en die van de waterbesparende douchekop op 7,5 l/min. Aangezien nóg zuinigere 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 bijna 15 l/min. Momenteel zijn de comfortdouches nog

slechts sporadisch aanwezig (penetratiegraad is 1%). De bovengrens gaat er van uit dat het aandeel comfortdouches zodanig toeneemt, dat de gemiddelde capaciteit van de (niet-waterbesparende) douche in 2020 is opgelopen tot 10 l/min.

2. *Penetratiegraad van spoelonderbrekers van het toilet* – Volgens de basisprognose neemt deze penetratiegraad bij de gewone gemiddelde vervangingsnelheid van toiletten toe van 69%³ in 2004 tot 87% in 2010, 99% in 2015 en 100% in 2020. 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 2010.
3. *Capaciteit van de toiletspoeling* – Volgens de basisprognose neemt de gemiddelde capaciteit van de toiletspoeling af van 8,0 l/keer in 2004 tot 7,1 l/keer in 2020. De bovengrens gaat uit van een stabilisering van de huidige gemiddelde capaciteit tot 2020. De uitwerking van de ondergrens daarentegen houdt rekening met een versnelde vervanging van oude toiletputten en tevens een zodanige invoering van het zogenaamde Gustavberg-toilet, een zeer zuinig toilet (4 l/keer), dat de gemiddelde capaciteit van de toiletspoeling terugloopt tot 5,5 l/keer in 2020.
4. *Capaciteit van de wasmachine* - Volgens de basisprognose neemt de gemiddelde capaciteit van de wasmachine nog maar weinig af, namelijk van 63,9 l/keer in 2004 tot 58 l/keer in 2020. 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 45 l/keer in 2020.
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 18,1 l/keer in 2004 tot 17 l/keer in 2020. De bovengrens van de prognose gaat uit van een stabilisering van de huidige gemiddelde capaciteit tot 2020. De ondergrens houdt rekening met een teruggang van de capaciteit tot 15 l/keer in 2020.

De toepassing van het causale model met deze instellingen leidt tot de in tabel 3.4 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 3.4: 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 (zie bijlage 2 voor een mogelijke aanvullende invloed van gedragsmatige waterbesparing).

Jaar	Hoofdelijk huishoudelijk gebruik		
	[l/h/d]		
1992	138		
1995	138		
1998	132		
2001	133		
2004	124		
	Ondergrens	Basisprognose	Bovengrens
2010	115	121	125
2015	112	120	126
2020	111	119	128

³ Dit is 1% lager dan wat VEWIN/NIPO rapporteerde, aangezien het causale model bij het gewogen middelen over leeftijdsklassen rekent met jaargemiddelden van het aantal inwoners en NIPO met het aantal inwoners op 1 januari.

3.6 Resulterende prognose kleingebruik

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

- (1) vertalen van de voorspelde ontwikkelingen van het hoofdelijk *huishoudelijk* gebruik naar het hoofdelijk *kleingebruik*;
- (2) vermenigvuldigen van de prognoses van het hoofdelijk kleingebruik met de prognoses van het aantal inwoners.

ad (1) Zoals eerder besproken (in § 3.1) is het hoofdelijk kleingebruik niet gelijk aan het hoofdelijk huishoudelijk gebruik, maar bedraagt het over de vijf VEWIN/NIPO-enquêtejaren waarover deze cijfers kunnen worden vergeleken (1992, 1995, 1998, 2001 en 2004) gemiddeld 94,6% van die laatste (het verschil bedraagt gemiddeld 7,2 l/h/d). Dit zal komen doordat het gebruik van een aantal inwoners is geregistreerd in het middengebruik (300 – 10.000 m³/jaar). Om te corrigeren voor het geconstateerde verschil gaan wij er van uit dat het hoofdelijk kleingebruik ook tot en met het jaar 2020 gemiddeld 94,6% zal bedragen van het hoofdelijk huishoudelijk gebruik.

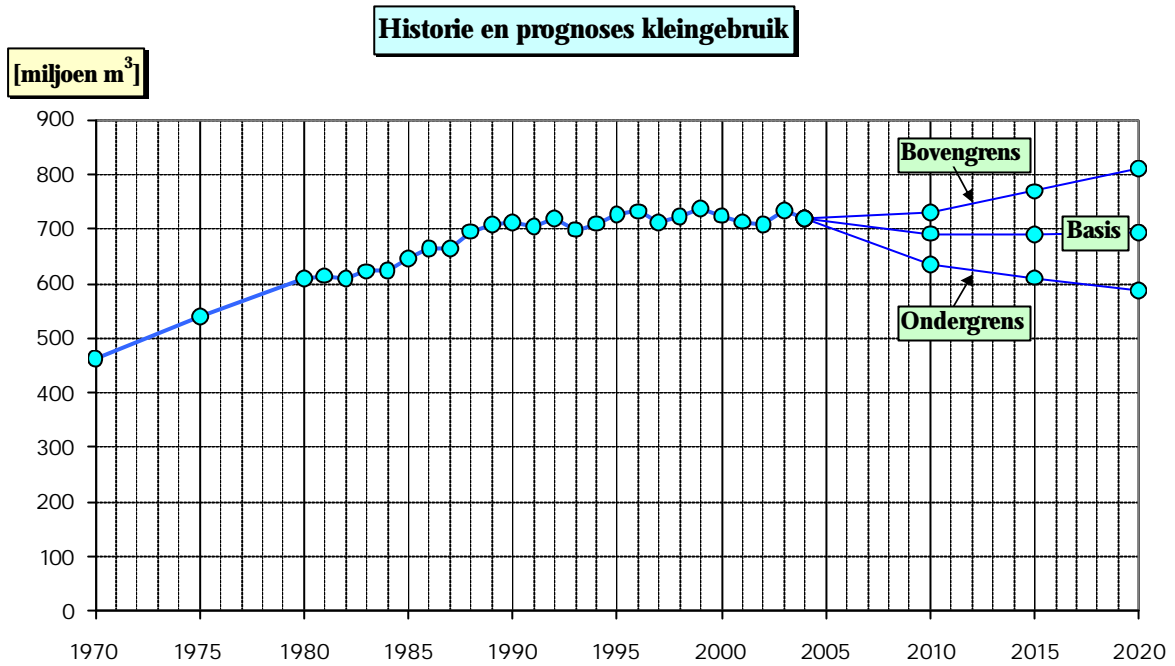
De uiteindelijke resultaten zijn vermeld in tabel 3.5, voor elk van de drie uitwerkingen. Deze prognoses zijn tevens weergegeven in figuur 3.6, evenals de historische realisaties.

Tabel 3.5: Prognose van het kleingebruik (miljoen m³), volgens drie uitwerkingen. Tevens zijn de realisaties van 2000 t/m 2004 vermeld (VEWIN-Waterleidingstatistieken).

Jaar	Kleingebruik [miljoen m ³]		
	Ondergrens	Basisprognose	Bovengrens
2000		724	
2001		714	
2002		709	
2003		734	
2004		720	
2010	636	691	731
2015	611	690	769
2020	588	693	811

Volgens de basisprognose zal het kleingebruik dus afnemen van 720 miljoen m³ in 2004 tot 690 miljoen m³ in 2015, om dan weer licht te stijgen tot 693 miljoen m³ in 2020. Volgens de ondergrens van de prognose zal het kleingebruik afnemen tot 588 miljoen m³ in 2020 en volgens de bovengrens zal het toenemen tot 811 miljoen m³ in 2020.

Figuur 3.6: Voorspelde ontwikkeling van het kleingebruik volgens drie uitwerkingen. Tevens zijn weergegeven de historische realisaties tot en met het jaar 2004 (VEWIN-Waterleidingstatistieken).



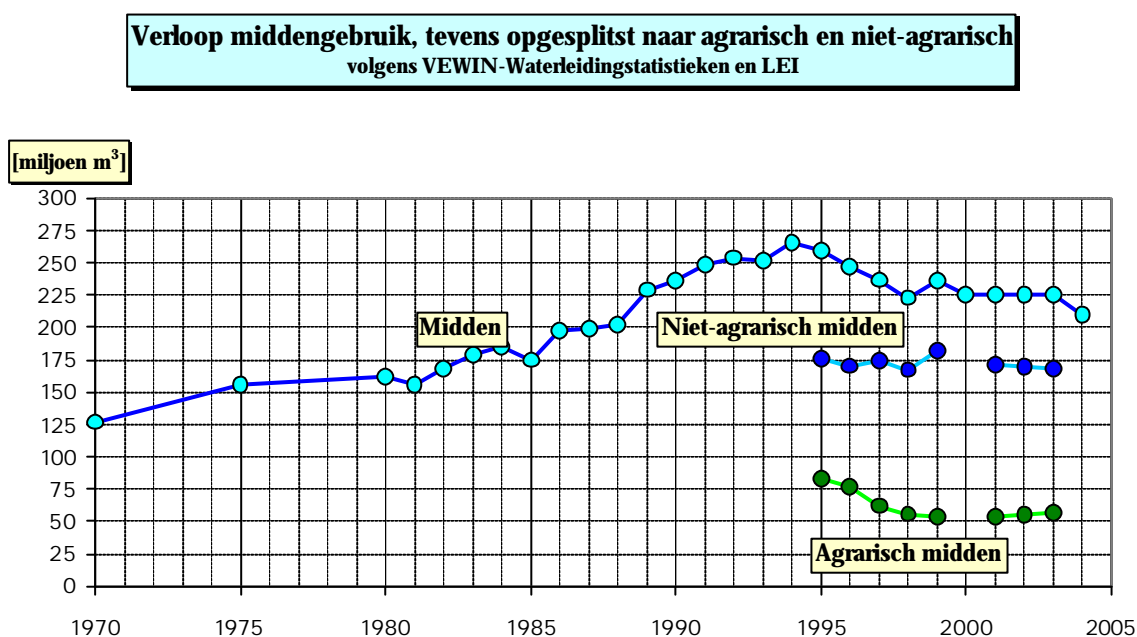
4 Prognose middengebruik

4.1 Historische ontwikkeling middengebruik

Het middengebruik is het totale drinkwatergebruik van alle aansluitingen die 300 - 10.000 m³/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 middengebruik door vrijwel continue toename meer dan verdubbeld, van 127 tot 266 miljoen m³ (zie figuur 4.1). Maar vanaf 1994 is de continue groei abrupt overgegaan in een daling, tot 210 miljoen m³ in 2004. De daling blijkt vooral te zijn opgetreden in het agrarische deel van het middengebruik.

Figuur 4.1: Verloop van het middengebruik van 1970 t/m 2004 en van het agrarische en het niet-agrarische middengebruik van 1995 t/m 2003 (gegevens over 2000 en 2004 ontbreken). Bronnen: Waterleidingstatistieken VEWIN en het Landbouw-Economisch Instituut.



Prognosemethode middengebruik

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

4.2 Prognose agrarisch middengebruik

Volgens gegevens van het Landbouw-Economisch Instituut bedroeg het gebruik door agrarische aansluitingen die meer dan 300 m³ afnamen in het jaar 2003 totaal 57 miljoen m³, wat neerkwam op 4,8% van het in het leidingnet afgeleverde drinkwater. We mogen er van uitgaan dat dit gebruik vrijwel volledig in de categorie van het middengebruik viel. Dit gebruik is in de tweede helft van de jaren negentig eerst sterk teruggelopen, van 84 miljoen m³ in 1995 tot 54 miljoen m³ in 1999, maar het lijkt zich daarna weer enigszins te stabiliseren (zie figuur 4.1 en tabel 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. Verder zal ook het inkrimpen van de vee-stapel 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 m³/jaar [Bagelaar 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 m³/jaar betreft.

Tabel 4.1: Verloop in Nederland van de jaarsom van het agrarische drinkwatergebruik van meer dan 300 m³, respectievelijk meer dan 1.500 m³ per aansluiting in de periode 1995 t/m 2003 (miljoen m³), met onderscheid tussen landbouw en tuinbouw. Gegevens over het jaar 2000 zijn niet beschikbaar. Bron: Landbouw-Economisch Instituut.

Gebruik > 300 m³/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 m³/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 merkbare 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.

Prognoses van de omvang van de veestapel

Door het MNP (Milieu en Natuur Planbureau, voorheen onderdeel van het RIVM) worden momenteel 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 recente 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 het GE- en het SE-scenario zijn ons kwantitatief beschikbaar gesteld door het MNP, terwijl die voor het TM- en het RC-scenario vooralsnog slechts in kwalitatieve vorm beschikbaar mochten worden gesteld (in bewoordingen is ons aangegeven hoe deze resultaten zich min of meer verhouden tot die van de andere twee scenario's). Op basis van deze informatie hebben wij tabel 4.2 kunnen vervaardigen, met als kanttekening dat de vermelde resultaten voor het TM- en het RC-scenario voorlopige benaderingen zijn.

Tabel 4.2: Prognoses van het aantal runderen en varkens voor vier scenario's, met onderscheid naar soorten runderen, varkens en pluimvee (naar informatie van het MNP). De resultaten voor het TM- en het RC-scenario zijn voorlopige benaderingen. Ter vergelijking zijn tevens de realisaties in de jaren 2003 en 2004 vermeld [afkomstig van het CBS].

[1.000 dieren]			GE		TM		SE		RC	
	2003	2004	2010	2020	2010	2020	2010	2020	2010	2020
Runderen										
Weidend vleesvee			48	12	48	30	48	48	43	43
Vleesvee stal	222	221	259	37	254	135	249	232	224	209
Vleeskalveren	732	765	700	621	681	625	663	629	596	566
Melkvee (incl jongvee vd melkv. h.)	2793	2781	2499	2846	2499	2302	2499	2557	2249	2302
Varkens										
Biggen	4542	4524	4466	4622	4466	3879	4466	3136	4019	2822
Vleesvarkens	5367	5383	5400	5447	5400	4571	5400	3695	4860	4065
Fokvarkens	1260	1246	1231	1112	1231	898	1231	683	1108	615
Pluimvee										
Legpluimvee	30498	35668	44615	46352	42855	39450	41095	32548	36986	29293
Slachtpluimvee	48737	50148	56213	60668	52049	48954	47886	37241	43098	33517
Totaal	94151	100735	115429	121717	109483	100843	103536	80770	93182	73432

N.B.: Vanwege de uitbraak van de vogelpest in maart 2003 en de daarop volgende ruiming zijn de cijfers van de omvang van de pluimveestapel voor het jaar 2003 (en ook nog 2004) niet vergelijkbaar met voorgaande jaren. In de periode maart 2003 tot en met juni 2003 zijn ongeveer 27 miljoen pluimveedieren geruimd.

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 4.3). Dit betreft dus zowel het drinkwater geleverd door de drinkwaterbedrijven als het water van eigen winningen

Tabel 4.3: 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 ³ /jaar]	1995		1999		2003		2004	
		aantal x 1.000	verbruik [miljn m ³]	aantal x 1.000	verbruik [miljn m ³]	aantal x 1.000	verbruik [miljn m ³]	aantal x 1.000	verbruik [miljn m ³]
Runderen									
Vleesvee									
jongvee < 1 jr	8,3	246	2,0	143	1,2	98	0,8	102	0,8
jongvee 1-2 jr	20,5	237	4,9	158	3,2	98	2,0	93	1,9
jongvee > 2 jr	30,6	68	2,1	36	1,1	27	0,8	25	0,8
vleeskalveren	7,7	669	5,2	752	5,8	732	5,6	765	5,9
Geen vleesvee									
melkkoe	51,1	1709	87,3	1588	81,1	1477	75,5	1471	75,1
jongvee < 1 jr	8,4	741	6,2	635	5,3	535	4,5	541	4,5
jongvee 1-2 jr	19,4	716	13,9	633	12,3	548	10,6	534	10,4
rundvee > 2 jr	30,6	125	3,8	106	3,2	89	2,7	90	2,8
zoog- en weidekoeien	30,6	146	4,5	152	4,7	144	4,4	145	4,4
Varkens									
Gespeende biggen	1	2383	2,4	2178	2,2	1831	1,8	1817	1,8
Niet gespeende biggen	1,5	3214	4,8	3061	4,6	2711	4,1	2707	4,1
Vleesvarkens	2,2	7124	15,7	6774	14,9	5367	11,8	5383	11,8
Opfokvarkens	2	142	0,3	142	0,3	182	0,4	178	0,4
Zeugen en beren	5,2	1534	8,0	1411	7,3	1078	5,6	1069	5,6
Pluimvee									
Legpluimvee	0,07	38162	2,7	42461	3,0	30498	2,1	35668	2,5
Slachtpluimvee	0,05	51399	2,6	62306	3,1	48737	2,4	50148	2,5
Totaal		108615	166,2	122536	153,4	94151	135,2	100735	135,3

Uit de tabel 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 (82 à 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 veesta-

pel hebben voor het theoretische totale watergebruik door runderen, varkens en pluimvee in Nederland (zie tabel 4.4).

Tabel 4.4: 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 4.3 zijn samengevoegd is uitgegaan van het gewogen gemiddelde van hun specifieke watergebruiken.

[miljoen m ³]	gebruik/dier [m ³ /jaar]	GE		TM		SE		RC	
		2010	2020	2010	2020	2010	2020	2010	2020
Runderen									
Weidend vleesvee	16,3	0,8	0,2	0,8	0,5	0,8	0,8	0,7	0,7
Vleesvee stal	16,3	4,2	0,6	4,1	2,2	4,1	3,8	3,6	3,4
Vleeskalveren	7,7	5,4	4,8	5,2	4,8	5,1	4,8	4,6	4,4
Melkvee (incl jongvee vd melkv. h.)	34,5	86,1	98,1	86,1	79,3	86,1	88,2	77,5	79,3
Varkens									
Biggen	1,3	5,8	6,0	5,8	5,0	5,8	4,1	5,2	3,7
Vleesvarkens	2,2	11,9	12,0	11,9	10,1	11,9	8,1	10,7	8,9
Fokvarkens	4,8	5,9	5,4	5,9	4,3	5,9	3,3	5,4	3,0
Pluimvee									
Legpluimvee	0,07	3,1	3,2	3,0	2,8	2,9	2,3	2,6	2,1
Slachtpluimvee	0,05	2,8	3,0	2,6	2,4	2,4	1,9	2,2	1,7
Totaal [miljoen m ³]		126,0	133,3	125,5	111,4	124,9	117,2	112,4	107,1
Tov 2003 [%]		93,2%	98,6%	92,8%	82,4%	92,4%	86,6%	83,1%	79,2%

De voorspelde ontwikkelingen zijn in de laatste rij van tabel 4.4 uitgedrukt ten opzichte van het totale watergebruik door runderen, varkens en pluimvee in het jaar 2003. De berekeningen geven aan dat het gebruik volgens het GE-scenario na een aanvankelijke vermindering tot 93% in 2010 weer zal toenemen tot circa 99% van het gebruik in 2003. Het gebruik volgens het RC-scenario zal daarentegen in 2020 nog maar circa 79% bedragen van het gebruik in 2003.

Bij het opstellen van de prognose van het agrarisch middengebruik gaan we er van uit dat deze berekende *procentuele* ontwikkelingen voor het totale watergebruik door runderen, varkens en pluimvee ook gelden voor het agrarische middengebruik. Het gemiddelde van de vier bovengenoemde ontwikkelingen geeft dan de basisprognose, het GE-scenario de bovengrens en het RC-scenario de ondergrens. Als we dit doorvoeren resulteert de in tabel 4.5 vermelde prognose van het agrarisch middengebruik.

Tabel 4.5: Prognose van het agrarisch middengebruik, volgens drie uitwerkingen (miljoen m³). Tevens zijn de realisaties van 2000 t/m 2004 vermeld, voorzover beschikbaar (berekend uit gegevens van de VEWIN-Waterleidingstatistieken en van het LEI).

Jaar	Agrarisch middengebruik [miljoen m ³]		
	2000	?	
2001	54		
2002	55		
2003	57		
2004	?		
	Ondergrens	Basisprognose	Bovengrens
2010	47	52	53
2015	46	50	55
2020	45	49	56

Volgens de basisprognose zal het agrarisch middengebruik dus afnemen van 57 miljoen m³ in 2003 tot 49 miljoen m³ in 2020. Volgens de ondergrens zal het afnemen tot 45 miljoen m³ in 2020 en volgens de bovengrens tot 56 miljoen m³.

4.3 Prognose niet-agrarische middengebruik

Het niet-agrarische middengebruik bedroeg in 2003 169 miljoen m³, wat neerkwam op 14,1% van het in het leidingnet afgeleverde drinkwater. Het is aannemelijk dat het meer wordt 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 kleingebruik. Als het model van deze relatie bekend is, kan het niet-agrarisch middengebruik worden voorspeld aan de hand van de prognoses van het kleingebruik.

Van 1995 t/m 1999 was de verhouding tussen het niet-agrarische middengebruik en het kleingebruik redelijk constant rond de 24,0%, maar daarna is deze verhouding licht afgenomen tot 23,0% in 2003. Vermoedelijk is dit toe te schrijven aan het feit dat ook bepaalde groepen middengebruikers zijn overgegaan op ander water. Zo zijn er partijen bezig om bedrijventerreinen te 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.

Als we er van uitgaan dat de verhouding tot 2010 eerst nog geleidelijk afneemt tot 22% - door het overgaan op ander water door middengebruikers - en daarna constant blijft, dan resulteert de in tabel 4.6 vermelde prognose van het niet-agrarisch middengebruik.

Tabel 4.6: Prognose van het niet-agrarische middengebruik (miljoen m³), volgens drie uitwerkingen. Tevens zijn de realisaties van 2000 t/m 2004 vermeld, voorzover beschikbaar (berekend uit gegevens van de VEWIN-Waterleidingstatistieken en van het LEI).

Jaar	Niet-agrarisch middengebruik [miljoen m ³]		
2000	?		
2001	172		
2002	170		
2003	169		
2004	?		
	Ondergrens	Basisprognose	Bovengrens
2010	140	152	161
2015	134	151	169
2020	129	152	178

Volgens de basisprognose zal het niet-agrarisch middengebruik dus afnemen van 169 miljoen m³ in 2003 tot 152 miljoen m³ in 2020. Volgens de ondergrens zal het afnemen tot 129 miljoen m³ in 2020, terwijl het volgens de bovengrens zal toenemen tot 178 miljoen m³.

4.4 Resulterende prognose middengebruik

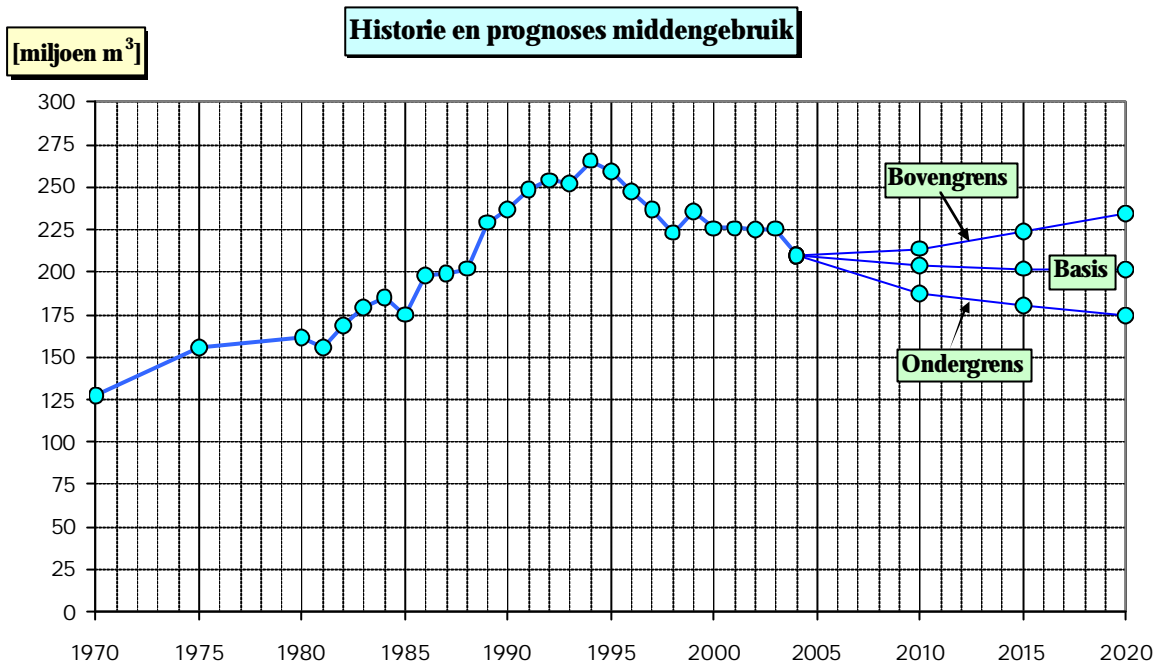
Als we de prognoses sommeren van het agrarische en het niet-agrarische middengebruik, zoals opgesteld in de twee voorgaande subparagrafen, resulteert de prognose van het middengebruik. Deze zijn vermeld in tabel 4.7, voor de drie uitwerkingen en tevens weergegeven in figuur 4.2.

Tabel 4.7: Prognose van het middengebruik (miljoen m³), volgens drie uitwerkingen. Tevens zijn de realisaties van 2000 t/m 2004 vermeld (VEWIN-Waterleidingstatistieken).

Jaar	Middengebruik [miljoen m ³]		
2000	226		
2001	226		
2002	225		
2003	226		
2004	210		
	Ondergrens	Basisprognose	Bovengrens
2010	187	203	214
2015	180	202	224
2020	174	202	234

Volgens de basisprognose zal het middengebruik dus afnemen van 210 miljoen m³ in 2004 tot 202 miljoen m³ in 2020. Volgens de ondergrens zal het afnemen tot 174 miljoen m³ in 2020, terwijl het volgens de bovengrens zal toenemen tot 234 miljoen m³.

Figuur 4.2: Voorspelde ontwikkeling van het middengebruik volgens drie uitwerkingen. Tevens zijn weergegeven de historische realisaties tot en met het jaar 2004 (VEWIN-Waterleidingstatistieken).



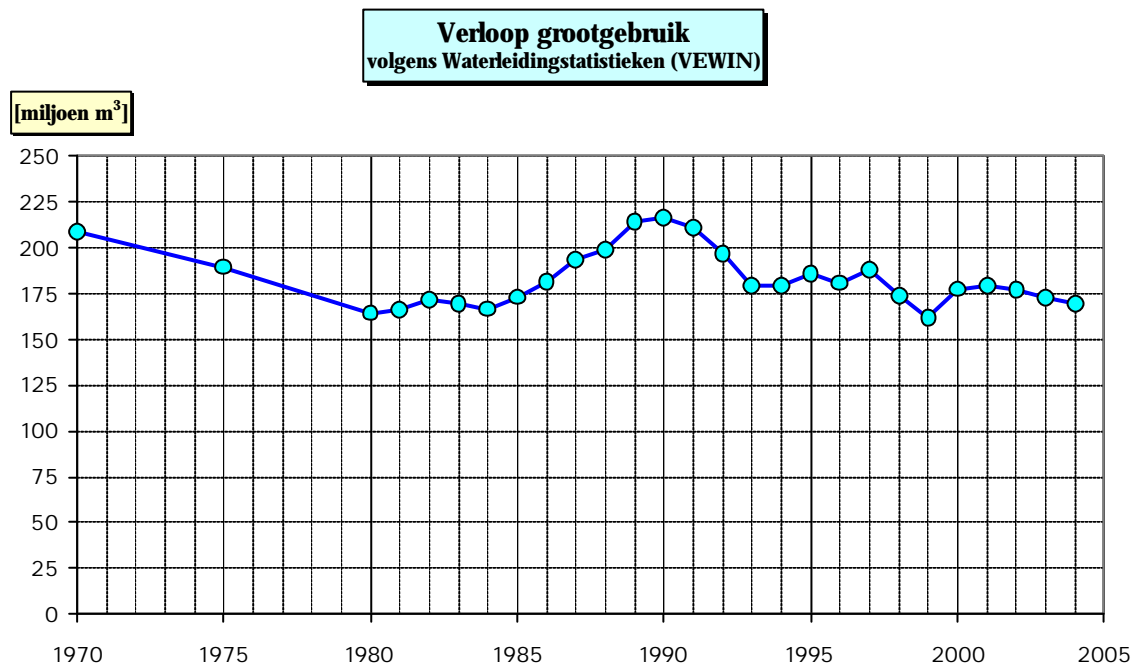
5 Prognose grootgebruik

5.1 Historische ontwikkeling grootgebruik

Het grootgebruik is het totale drinkwatergebruik van alle aansluitingen die meer dan 10.000 m³/jaar gebruiken. In 2004 bedroeg dit gebruik 169 miljoen m³, wat neerkwam op 14,7% van het in het leiding-net afgeleverde drinkwater.

Het grootgebruik bestaat voornamelijk uit het gebruik door de grotere 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 10 jaar is het grootgebruik gedaald, van 209 miljoen m³ in 1970 tot 165 miljoen m³ in 1980, terwijl het de daaropvolgende 10 jaar weer is gestegen, tot 217 miljoen m³ in 1990. Na 1990 is opnieuw een daling ingezet, tot 169 miljoen m³ in 2004. 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 grootgebruik, van 1970 t/m 2004. Bron: VEWIN-Waterleidingstatistieken.



5.2 Prognosemethode grootgebruik

Van het grootgebruik 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 water-soort of andersom).

Omdat er enig inzicht is in de oorzakelijke verbanden tussen het grootgebruik en zijn verklarende factoren, wordt de prognose opgesteld met een combinatie van een causale en een beredeneerde aanpak. Daarbij wordt een opsplitsing 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 (zie tabel 5.1).

Tabel 5.1: Gebruik van drinkwater, van de drinkwaterbedrijven afgenomen ander water en zelf gewonnen ander water (zoet grondwater) door grootgebruikers in 2001, opgesplitst in enkele economische activiteiten (miljoen m³). Bronnen: CBS en VEWIN-Waterleidingstatistieken.

Economische activiteit 1)	Drinkwater	Ander water	
		Van drinkwater-bedrijven	Eigen winning zoet grondwater
Delfstoffenwinning ²⁾	0,4	0,4	0,1
Elektriciteitsbedrijven	1,5	0,8	1,4
Industrie	111,8	103,5	141,9
waarvan:			
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 ²⁾	10,8	34,8	13,3
Overige industrie ²⁾	9,9	0,4	15,8
Subtotaal	113,7	104,7	143,4
Overig grootgebruik (= Totaal - Subtotaal) ³⁾	65,6		
Totaal grootgebruik	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 aardolieindustrie, 24 chemische industrie, 27-33 metaal- metaalproducten- en machineindustrie.
- 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.
- 4) Volgens VEWIN-Waterleidingstatistiek.

Bij de uitwerking van de prognose van het grootgebruik is uitgegaan van de in tabel 5.2 vermelde ontwikkelingen van de invloedsfactoren.

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

Uitwerking	Economische groei	Waterbesparing	Substitutie
G-Bovengrens	prognoses hoog CPB	langzamere ontwikkeling	terugdringing eigen gw-winning
G-Basisprognose	gemiddelde prognoses CPB	vlgs huidige ontwikkeling	vlgs huidige ontwikkeling
G-Ondergrens	prognoses laag CPB	versnelde ontwikkeling	veel substitutie van drinkwater

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 procentuele groei van het volume van de toegevoegde waarde ten opzichte van 2004, met onderscheid naar de economische activiteit [CPB, 2004].

Economische activiteit	Hoog scenario (Global Economy)				Gemiddelde van de 4 scenario's				Laag scenario (Regional Communities)			
	2005	2010	2015	2020	2005	2010	2015	2020	2005	2010	2015	2020
Delfstoffenwinning	-3,5%	-19,2%	-32,4%	-43,4%	-3,7%	-20,0%	-33,6%	-44,8%	-3,9%	-21,2%	-35,4%	-47,1%
Elektriciteitsbedrijven	2,2%	13,9%	27,0%	41,6%	1,3%	8,1%	15,3%	23,0%	0,1%	0,6%	1,1%	1,6%
Industrie:												
Voedings- en genotmiddelenindustrie	3,1%	20,1%	39,9%	63,0%	1,8%	11,0%	21,0%	32,0%	0,6%	3,7%	6,8%	10,0%
Papier- en grafische industrie ¹⁾	1,7%	10,6%	20,4%	31,0%	1,5%	9,0%	17,2%	25,9%	0,8%	4,9%	9,2%	13,6%
Aardolie-industrie	3,5%	22,9%	46,0%	73,4%	2,0%	12,6%	24,3%	37,3%	0,5%	3,0%	5,6%	8,3%
Chemische, rubber- en kunststofind.	3,4%	22,2%	44,5%	70,7%	2,8%	18,0%	35,5%	55,6%	1,4%	8,7%	16,5%	24,9%
Metaal-, metaalprod. en machineind.	1,5%	9,3%	17,8%	26,9%	1,1%	7,0%	13,2%	19,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Overige industrie	1,7%	10,6%	20,4%	31,0%	1,5%	9,0%	17,2%	25,9%	0,8%	4,9%	9,2%	13,6%
Overig grootgebruik ²⁾	3,1%	20,2%	40,2%	63,5%	2,2%	13,7%	26,6%	41,0%	1,2%	7,6%	14,4%	21,6%

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.

Omdat het werk met steeds minder mensen wordt gedaan zal de groei van het watergebruik minder zijn dan de economische groei. We gaan er daarom van uit 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, wordt ervan uitgegaan 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 en § 5.5).

5.4 Toekomstige ontwikkeling waterbesparing

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 membraantechnologie zich steeds verder ontwikkelt en ook steeds goedkoper wordt. De Kaderrichtlijn Water 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.

In tabel 5.4 is per economische activiteit het effect van de waterbesparing op de watervraag in 2020 vermeld, zoals verondersteld voor de basisprognose van het grootgebruik. Bij de uitwerking is uitgegaan van een lineaire toename van het effect in de periode 2000 – 2020. Voor de uitwerking van de ondergrens bedragen de effecten 1,25 maal de in tabel 5.4 vermelde effecten en voor de uitwerking van de bovengrens 0,75 maal.

Tabel 5.4: Het effect van waterbesparing op de watervraag in 2020 volgens de basisprognose.

Economische activiteit	Basisprognose 2020
Delfstoffenwinning	-7,0%
Elektriciteitsbedrijven	-7,0%
Industrie:	
Voedings- en genotmiddelenindustrie	-14,0%
Papier- en grafische industrie	-28,0%
Aardolie-industrie	-28,0%
Chemische, rubber- en kunststofind.	-28,0%
Metaal-, metaalproducten- en machineindustrie	-14,0%
Overige industrie	-7,0%
Overig grootgebruik	-10,0%

5.5 Toekomstige ontwikkeling substitutie

De volgende substitutiemogelijkheden tussen watersoorten doen zich voor:

- substitutie van eigen winningen door inkoop van drinkwater: als gevolg van een restrictiever provinciaal vergunningenbeleid, de optrekking van de grondwaterbelasting voor eigen winningen naar het niveau van de grondwaterbelasting voor waterleidingbedrijven en de verplichting voor eigen winningen voor drinkwatergebruik om te voldoen aan het waterleidingbesluit;
- substitutie van drinkwater door eigen winningen: onder meer als gevolg van de voortschrijdende technologische ontwikkeling. Met de nieuwe technieken kan uit brak grondwater geschikt proceswater worden bereid en met membraantechnologie wordt ook substitutie van drinkwater voor hoogwaardigere toepassingen mogelijk. De reeds onder (a) genoemde aspecten (restrictief vergunningenbeleid, optrekking grondwaterbelasting eigen winning en het moeten voldoen aan waterleidingbesluit) hebben echter een remmende werking op de mate van substitutie van drinkwater door eigen winningen. Om verdere substitutie te beperken hebben veel drinkwaterbedrijven hun tarievenstructuur aangepast. Verder kan een mogelijke toekomstige invoering van belasting op opper-

vlaaktewateronttrekking, als uitvloeisel van de Kaderrichtlijn Water, een beperkende werking hebben op substitutie;

- (c) substitutie van drinkwater door inkoop van (goedkoper) *ander water* van het drinkwaterbedrijf;
- (d) substitutie van drinkwater door inkoop van (goedkoper) *ander water* van niet-drinkwaterbedrijven;

Voor de uitwerking van de bovengrens van de prognose wordt uitgegaan van enige toename van de drinkwatervraag door substitutie van eigen winningen door drinkwater (substitutiemogelijkheid a). De substitutie door drinkwater van de in tabel 5.1 vermelde hoeveelheden industrieel gewonnen zoet grondwater wordt geschat op 1,8% in 2010, 4,4% in 2015 en 8% in 2020.

De uitwerkingen van de basisprognose en de ondergrens gaan niet uit van substitutie van eigen winningen door drinkwater. Ze gaan daarentegen wel uit van substitutie van drinkwater door ander water (substitutiemogelijkheden b t/m d). Vanwege het restrictief vergunningenbeleid op het gebied van grondwateronttrekking en andere oorzaken waardoor substitutie wordt beperkt (zie hierboven onder b), wordt verwacht dat het substitutie-effect substantieel lager zal zijn dan het effect van de invloedsfactor waterbesparing. Daarom wordt voor beide uitwerkingen voor elk prognosejaar uitgegaan van 60% van de aangenomen waterbesparingspercentages, echter met de volgende twee uitzonderingen:

- 1) voor wat betreft de voedingsindustrie wordt uitgegaan van 80% van de aangenomen waterbesparingspercentages, aangezien daar meer substitutie is te verwachten dan bij de andere economische activiteiten. Dit omdat de provincies voor hoogwaardige toepassingen, zoals voedingsmiddelen, eerder geneigd zullen zijn een grondwateronttrekkingsvergunning te verlenen;
- 2) voor wat betreft het overig grootgebruik (zoals het gebruik door grote kantoren, onderwijsinstellingen, zorginstellingen, hotels en zwembaden) wordt uitgegaan van 50% van de aangenomen waterbesparingspercentages, aangezien daar minder mogelijkheden voor substitutie zijn.

5.6 Resulterende prognose grootgebruik

Om tot de prognose te kunnen komen van het grootgebruik, was een zo recent mogelijk beeld nodig van het drinkwatergebruik per economische activiteit. Deze cijfers waren echter slechts beschikbaar over het jaar 2001 (zie tabel 5.1). Volgens de VEWIN-Waterleidingstatistieken is het grootgebruik tussen 2001 en 2004 10 miljoen m³ 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 2002-2004. Dit resulteerde in de in tabel 5.5 vermelde geschatte hoeveelheden drinkwatergebruik door de verschillende economische activiteiten in 2004.

Tabel 5.5: Geschat drinkwatergebruik door de verschillende economische activiteiten in 2004 [miljoen m³]. Ter vergelijking is tevens het drinkwatergebruik in 2001 vermeld, zoals vastgesteld door het CBS.

Economische activiteit ¹⁾	2001	2004
Delfstoffenwinning ²⁾	0,4	0,3
Elektriciteitsbedrijven	1,5	1,4
Industrie	111,8	105,2
waarvan:		
Voedings- en genotmiddelenindustrie	51,0	46,9
Papier- en grafische industrie	3,4	3,1
Aardolie-industrie	12,4	12,9
Chemische industrie	24,4	24,3
Metaal-, metaalprod.- en machineindustrie ²⁾	10,8	8,5
Overige industrie ²⁾	9,9	9,5
Subtotaal	113,7	106,9
Overig grootgebruik (= Totaal - Subtotaal) ³⁾	65,6	62,3
Totaal grootgebruik ⁴⁾	179,3	169,2

- 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 aardolieindustrie, 24 chemische industrie, 27-33 metaal- metaalproducten- en machineindustrie.
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.
4) Volgens VEWIN-Waterleidingstatistiek.

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 2004 (volgens hetgeen beschreven in § 5.3);
- 2) per economische activiteit corrigeren van de resultaten met de beparingspercentages en de substitutiepercentages (volgens hetgeen beschreven in § 5.4 en § 5.5).

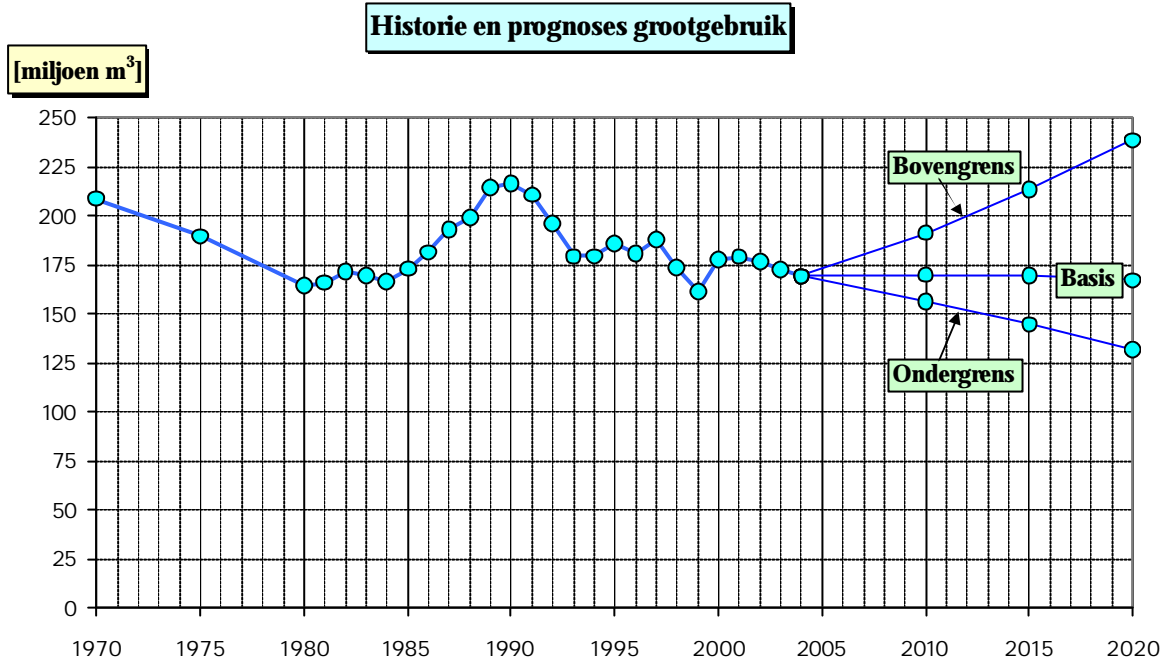
De resulterende prognose van het grootgebruik is vermeld in tabel 5.6 en weergegeven in figuur 5.2.

Tabel 5.6: Prognose van het grootgebruik (miljoen m³), volgens drie uitwerkingen. Tevens zijn de realisaties van 2000 t/m 2004 vermeld (VEWIN-Waterleidingstatistieken).

Jaar	Grootgebruik [miljoen m³]		
	Ondergrens	Basisprognose	Bovengrens
2000		178	
2001		179	
2002		177	
2003		173	
2004		169	
	Ondergrens	Basisprognose	Bovengrens
2010	157	170	191
2015	145	169	213
2020	132	167	239

Volgens de basisprognose zal het grootgebruik licht afnemen, namelijk van 169 miljoen m³ in 2004 tot 167 miljoen m³ in 2020. Volgens de ondergrens zal het afnemen tot 132 miljoen m³ in 2020, terwijl het volgens de bovengrens zal toenemen tot 239 miljoen m³.

Figuur 5.2: Voorspelde ontwikkeling van het grootgebruik volgens drie uitwerkingen. Tevens zijn weergegeven de historische realisaties tot en met het jaar 2004 (VEWIN-Waterleidingstatistieken).

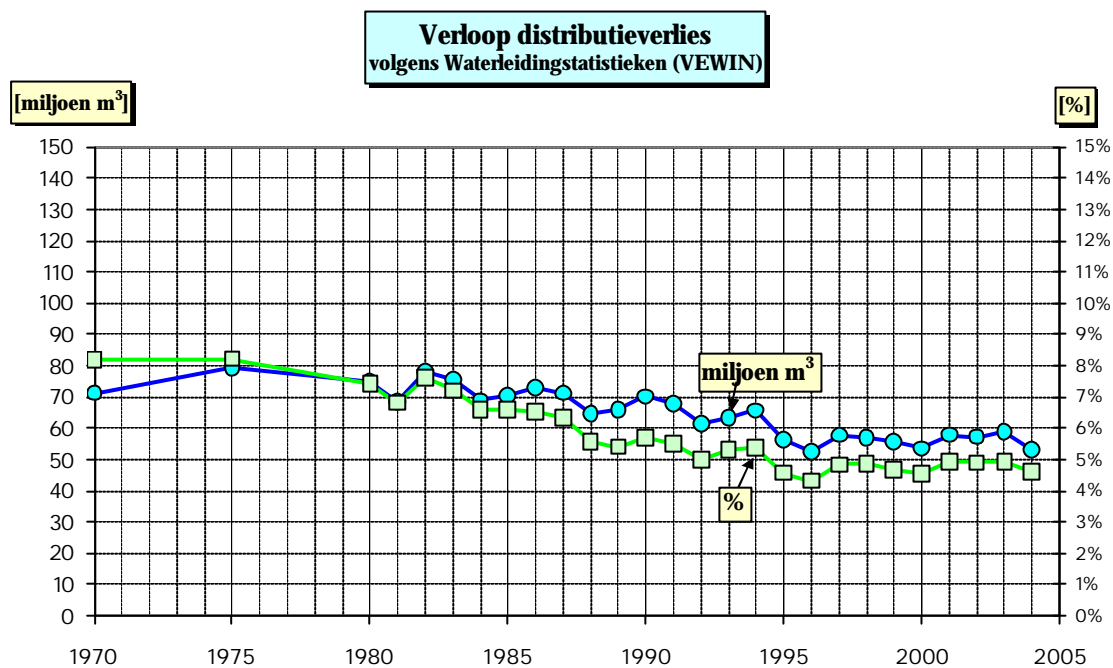


6 Prognose distributieverlies

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 klein-, midden- en groot-gebruik). Het distributieverlies schommelt in de periode 1970 - 1990 rond de 70 miljoen m³, om daarna geleidelijk af te nemen tot 53 miljoen m³ in 2004 (zie figuur 6.1). Het percentage distributieverlies is over de beschouwde periode geleidelijk teruggelopen, van 8,2% in 1970 tot 4,6% in 2004. 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 2004, zowel uitgedrukt in miljoen m³, 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]. Bij deze studie hanteren we voor de basisprognose hetzelfde uitgangspunt. Voor de ondergrens gaan we daarentegen uit van een geleidelijke afname tot 3,5% in 2020 en voor de bovengrens van een stabilisering op het gemiddelde niveau van de jaren 2000 t/m 2004, 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 2004 vermeld (VEWIN-Waterleidingstatistieken).

Jaar	Distributieverlies		
	[%]		
2000	4,5%		
2001	4,9%		
2002	4,9%		
2003	4,9%		
2004	4,6%		
	Ondergrens	Basisprognose	Bovengrens
2010	4,2%	4,4%	4,8%
2015	3,8%	4,2%	4,8%
2020	3,5%	4,0%	4,8%

7 Prognose landelijke drinkwatergebruik

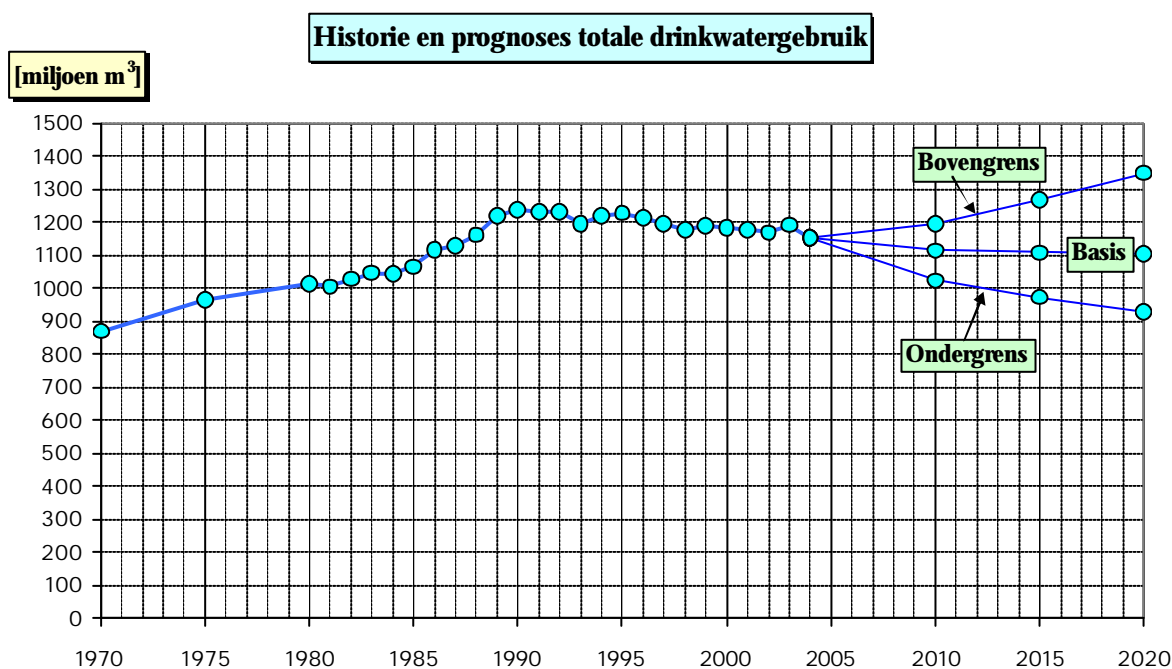
De prognose van het landelijke drinkwatergebruik resulteert door de prognoses van de vier deelgebruiken – klein-, midden- en grootgebruik en distributieverlies - te sommeren. De resultaten van de somming zijn vermeld in tabel 7.1 en weergegeven in figuur 7.1.

Tabel 7.1: Prognose van het landelijke drinkwatergebruik, volgens drie scenario's (miljoen m³). Tevens zijn de realisaties van 2000 t/m 2004 vermeld (VEWIN-Waterleidingstatistieken).

Jaar	Totaal drinkwatergebruik [miljoen m ³]		
	Ondergrens	Basisprognose	Bovengrens
2000		1181	
2001		1176	
2002		1168	
2003		1191	
2004		1152	
2010	1022	1114	1193
2015	973	1107	1266
2020	927	1106	1349

Volgens de basisprognose zal het totale drinkwatergebruik afnemen van 1152 miljoen m³ in 2004 tot 1106 miljoen m³ in 2020. Bij extreme ontwikkelingen kan het hooguit 180 miljoen m³ lager of 245 miljoen m³ hoger uitvallen. De kans op realisatie van deze twee extremen is echter zeer gering, omdat daarvoor bij alle betrokken verklarende factoren 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 2004 (VEWIN-Waterleidingstatistieken).



Literatuurverwijzingen

- ❖ Baggelaar, P.K., Drogendijk, L.J.L., Peters, J.H., Supèr, J. en Van Rotterdam, J.J. (1997): 'Ontwikkeldrag 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.
- ❖ 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'. H₂O nr. 25/1994, blz. 736 t/m 739.
- ❖ VEWIN/NIPO (2001): 'Het watergebruik thuis 2001'. NIPO-rapport A8342, Henk Foekema, Okke Engelsma, december 2001.
- ❖ VEWIN/NIPO (2004): 'Watergebruik thuis 2004'. TNS-NIPO-rapport C4628, Peter Kanne, 31 januari 2005.

Bijlage 1 – Causaal model van het 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/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/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 door Kiwa geschikt gemaakt om prognoses van het hoofdelijk huishoudelijk watergebruik op te stellen [Bagelaar en Driehuis, 2000]. Het causale model is beschikbaar in de vorm van een Excel-spreadsheet en is daardoor eenvoudig te gebruiken.

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, gediifferentieerd 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 ($q_{c=mw,l=45-54,j=2004}$) volgt dan uit:

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

Uitgebreidere relaties voor douchen en toiletspoelen

Er zijn twee gebruikskomponenten waarbij het wenselijk is een nadere differentiatie aan te brengen om de aanwezigheid van waterbesparende technologie te kunnen verdisconteren, namelijk het douchen en het toiletspoelen. Om de volumes van deze gebruikskomponenten te berekenen worden uitgebreidere versies van bovenstaande formules gehanteerd, zodat rekening kan worden gehouden met de penetratie van respectievelijk waterbesparende douchekoppen en spoelonderbrekers.

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

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

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), $C_{wdk,l,j}$ de gebruikscapaciteit (l/minuut) van de waterbesparende douchekop en $C_{dk,l,j}$ de gebruikscapaciteit (l/minuut) van de gewone douchekop, alle in de leeftijdsklasse l in het jaar j .

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

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

met $P_{c=t,l,j}$ de penetratie van het toilet (deze bedraagt 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), $C_{ts,l,j}$ de gebruikscapaciteit (l/keer) van het toilet met spoelonderbreker en $C_{t,l,j}$ de gebruikscapaciteit (l/keer) van het gewone toilet, alle in de leeftijdsklasse l in het jaar j , met uitzondering echter van de gebruiksfrequentie van de spoelonderbreker ($G_{ts,j}$), die in het model niet naar leeftijdsklasse wordt gedifferentieerd.

Verskil met VEWIN/NIPO-resultaten van 1992 t/m 2001

VEWIN/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 wordt 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 7 l/h/d hoger uit dan de oorspronkelijke ramingen van in de VEWIN/NIPO-onderzoeken.

Middelen over de leeftijdsklassen

Het model berekent vervolgens per gebruikskomponent 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 de factor penetratie volgt dit gemiddelde voor gebruikskomponent c bijvoorbeeld 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 gebruikskomponent is met een leeftijdsafhankelijke capaciteit.

Het (over alle leeftijdsklassen) gemiddelde volume van een gebruikskomponent 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 gebruikskomponent 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 en het toiletspoelen worden weer de uitgebreidere versies van deze formule gehanteerd, zodat rekening kan worden gehouden met de penetratie van respectievelijk waterbesparende douchekoppen en spoelonderbrekers, zoals boven beschreven.

Middelen over de leeftijdsklassen voor de overige drie gebruikskomponenten

Voor de overige drie gebruikskomponenten, 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 gebruikskomponenten 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 gebruikskomponent 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 gebruikskomponenten:

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

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

Benodigde modelinvoer

Als het model wordt toegepast om het hoofdelijk huishoudelijk gebruik in een bepaald jaar 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, het toilet met spoelonderbreker 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 wastafel (keer/h/d) en de douche (minuut/h/d), elk voor de acht leeftijdsklassen afzonderlijk;
- (3) de capaciteit van het bad (l/keer, voor de acht leeftijdsklassen afzonderlijk), de waterbesparende douchekop (l/minuut), de gewone douchekop (l/minuut), het toilet zónder spoelonderbreker, het toilet mét spoelonderbreker, 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 invoer over de verklarende factoren van de gebruikskomponenten om het hoofdelijk huishoudelijk gebruik in een bepaald jaar te kunnen ramen met het causale model.

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

Toelichting

- 1) in te voeren per leeftijdsklasse;
- 2) penetratie van de waterbesparende douchekop;
- 3) in te voeren als minuut/h/d;
- 4) zowel van de waterbesparende, als van de gewone douchekop, in l/minuut;
- 5) penetratie van het toilet met spoelonderbreker;
- 6) gebruiksfrequentie van de spoelonderbreker (een percentage);
- 7) frequentie van voorspoelen (een percentage);
- 8) zowel van het toilet zonder spoelonderbreker, als van het toilet mét spoelonderbreker;
- 9) tevens capaciteit voorspoelen (l/keer).

De overige benodigde gegevens zijn reeds ingevuld in het model, hetzij doordat deze al direct volgen uit de historische ontwikkeling, hetzij doordat deze daaruit eenvoudig zijn af te leiden. Een voorbeeld van de eerste categorie is de penetratie van de wastafel, omdat die voor elke leeftijdsklasse reeds 100% bedraagt. Voor de toekomst is deze daarom ook vastgezet op 100%. Een voorbeeld van de tweede categorie is de persoonlijke frequentie van de handwas, die de afgelopen 10 jaar nauwelijks is veranderd en waarvoor ook geen aanleiding tot verandering bestaat. Daarom is deze voor de toekomst per leeftijdsklasse vastgezet op de gemiddelde frequentie voor die klasse bij de verschillende enquêtes. Deze gegevens hoeven dus niet door de gebruiker van het model ingevuld te worden, maar indien gewenst kan dat uiteraard wel.

Modelinstellingen voor de basisprognose

In hoofdstuk 3 van het hoofddeel van dit rapport worden de resultaten gepresenteerd van de basisprognose voor de ontwikkeling van het hoofdelijk huishoudelijk gebruik. Deze uitwerking 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. De uitwerking wordt gekenmerkt door een aantal specifieke veronderstellingen welke hierna per gebruikskomponent worden toegelicht. De basisprognose heeft als startjaar 2004 en als eindjaar 2020 en resulteert in een raming van het (hoofdelijk) huishoudelijk watergebruik in de jaren 2010, 2015 en 2020, opgesplitst naar de tien gebruikskomponenten.

Baden - De penetratiegraad van het bad lijkt sinds 1995 redelijk gestabiliseerd (1995: 46%, 1998: 48%, 2001: 49% en 2004: 46%). Daarom zijn voor elke leeftijdsklasse de toekomstige penetratiegraden op die van het jaar 2004 gesteld. Voor vrijwel alle leeftijdsklassen is er 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 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 kan voortzetten, daarom zijn voor elke leeftijdsklasse de toekomstige badfrequenties op die van het jaar 2004 gesteld. Er zijn vooralsnog geen redenen om uit te gaan van veranderingen in het aantal liters dat per badbeurt wordt gebruikt, zodat de toekomstige capaciteit van het bad op die van het jaar 2004 is gesteld (79,4 l/keer voor 0-12 jaar en 120 l/keer voor de overige leeftijdsklassen).

Douchen - De waterbesparende douchekop heeft de afgelopen 10 jaar gestaag terrein gewonnen, waarbij de grootste toename optrad in de periode 1992 – 1995, toen waterbesparing nog als nieuw milieu-item scoorde (1992: 13%, 1995: 36%, 1998: 44%, 2001: 47% en 2004: 52%). De huidige groei komt voor een deel voor rekening van nieuwbouw, waar de waterbesparende douchekoppen vaak standaard worden geïnstalleerd en voor het overige deel wordt de groei veroorzaakt door vervanging. Het is echter de vraag of de groei in dit tempo door blijft zetten, enerzijds omdat de interesse voor waterbesparing minder wordt, anderzijds omdat de waterbesparende douchekop niet door iedereen als comfortabel wordt ervaren⁴. De toekomstige penetratiegraad van de waterbesparende douchekop in 2010 is voor elke leeftijdsklasse lineair geëxtrapoleerd op basis van de geconstateerde groei in de periode 1998 - 2004. En voor de jaren na 2010 is uitgegaan van een toename van 4% per 5 jaar. Het verschil tussen de capaciteit van de gewone en de waterbesparende douchekoppen is overigens slechts gering: circa 0,6 l/minuut. De capaciteiten van beide zijn voor de toekomst op het gemiddelde gezet van de ramingen voor de jaren 1998, 2001 en 2004 (8,1 l/min voor de gewone en 7,5 l/min voor de waterbesparende douchekop).

⁴ 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', H₂O, 16/17, blz. 14 – 15, 1999].

Zowel de frequentie als de duur van het douchen is vanaf 1995 licht toegenomen, leidend tot een stijging van het gemiddelde aantal doucheminuten per hoofd per dag (1995: 5,09, 1998: 5,16, 2001: 5,47 en 2004: 5,70 min/h/d). Dit 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. Rekening houdende met een afnemende groeisnelheid door het uitgewerkt raken van bovengenoemde effecten, zijn de toekomstige doucheintensiteiten (min/h/d) per leeftijdsklasse gezet op die van 2004 plus een groei van 0,15 min/h/d per 5 jaar tot 2015 en vervolgens 0,10 min/h/d tot 2020.

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: 1,30 en 2004: 1,29 keer/h/d), leidend tot een zelfde verloop voor het volume van deze gebruikskomponent (1992: 3,7, 1995: 4,3, 1998: 5,1, 2001: 5,2 en 2004: 5,2 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 1998, 2001 en 2004 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 gemiddeld met circa 3,7% per jaar toegenomen (1992: 25%, 1995: 39%, 1998: 52%, 2001: 59% en 2004: 69%). Dit sluit goed aan op de gemiddelde vervangingssnelheid van toiletten (eens in de 30 jaar). Bij het instellen van de toekomstige penetratiegraden is per leeftijdsklasse voortgeborduurd op deze natuurlijke groei en is uitgegaan van een toename van 3% per jaar. Van het huidige toilettenbestand hebben de toiletten zonder spoelonderbreker een gemiddelde capaciteit van 8,0 l/keer (met 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 liter. De nieuwe toiletten zullen bij nieuwbouw, renovatie en gewone vervanging (gemiddeld na 30 jaar) worden geplaatst. We gaan er daarom van uit dat de gemiddelde capaciteit in 2020 circa 7,1 l/keer zal bedragen.

Handwassen en machinaal wassen - Er is momenteel praktisch al een verzadigingsniveau bereikt van het aantal wasmachines, met een penetratiegraad van 99% in 2004, 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 en voor 2004 op 63,9 liter per wasbeurt. 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 lijkt bereikt, gaan we nog maar uit van een zeer geringe afname van het watergebruik van de gemiddelde wasmachine, tot 58 liter per wasbeurt in 2020. Aangezien de gebruiksfrequentie van de wasmachine vanaf 1995 steeds vrijwel constant is gebleven, is deze voor de toekomst op het gemiddelde van de jaren 1995, 1998, 2001 en 2004 gezet.

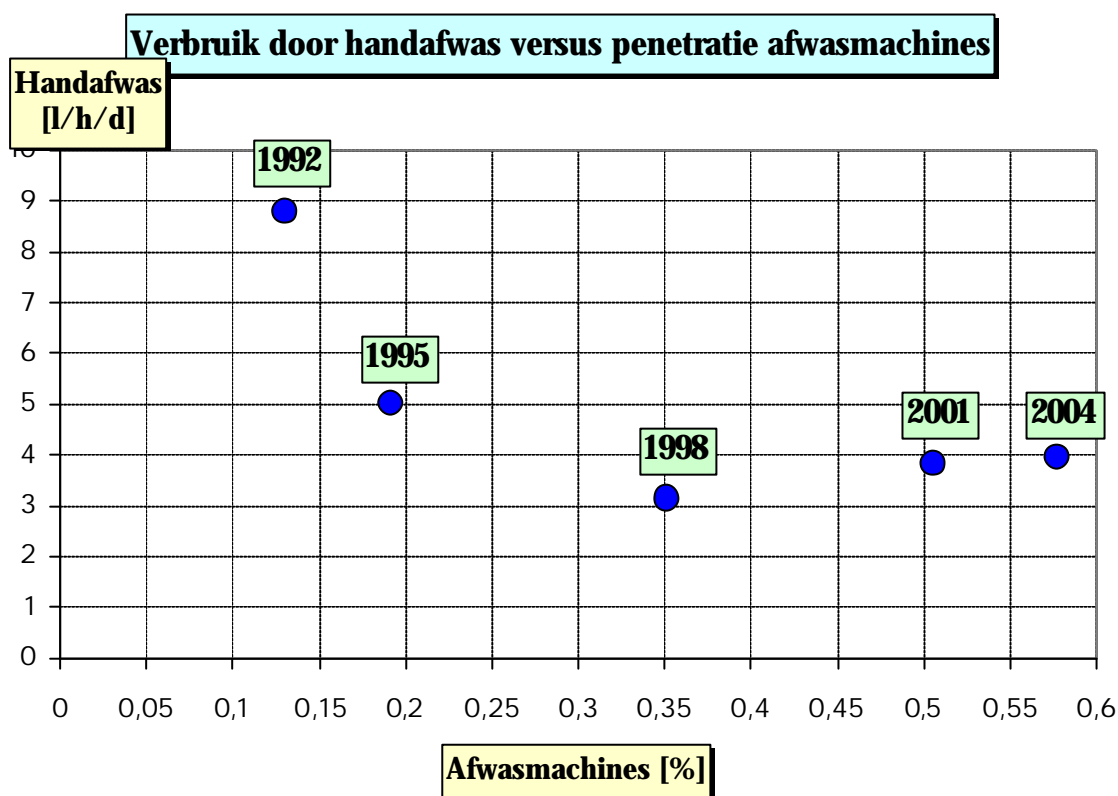
Het gebruik door het wassen met de hand is de afgelopen 10 jaar nauwelijks veranderd. Het is in die periode blijkbaar niet beïnvloed door de toename van de penetratie van de wasmachine. In het model zijn de toekomstige frequenties van de handwas daarom op het gemiddelde van de jaren 1995, 1998, 2001 en 2004 gezet.

Handafwassen en machinaal afwassen - Het aantal afwasmachines is nog steeds aan het toenemen, maar de groeisnelheid neemt af: de penetratiegraad bedroeg in 1995 19%, in 1998 35%, in 2001 51% en in 2004 58%. 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 niet hoger zal komen dan 70% in 2020.

Aangezien het huidige afwasmachinepark veel nieuwe machines bevat is het gemiddeld al dermate zuinig (18,1 liter per wasbeurt in 2004), dat er vermoedelijk nog maar weinig extra besparing mogelijk zal zijn. We gaan daarom uit van gemiddeld 17 liter per wasbeurt in 2020.

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 en 2004 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/NIPO-enquêtes uit 1992, 1995, 1998, 2001 en 2004.



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

Overig gebruik Het overig gebruik omvat het gebruik van de keukenkraan voor schoonmaken, drinken, thee en koffie zetten, planten/tuin water geven, etc. Volgens de VEWIN/NIPO-enquêtes is dit gebruik vooral veranderd tussen 1992 en 1995 (1992: 3,3, 1995: 8,5, 1998: 7,8, 2001: 9,0 en 2004: 8,3 l/h/d). Dit zal ongetwijfeld zijn veroorzaakt doordat vanaf 1995 een andere – nauwkeuriger – methode van raming van dit gebruik door het NIPO is gehanteerd. Het is te verwachten dat dit gebruik geleidelijk, maar gering 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 water geven. In 2020 zal het overig gebruik dan vermoedelijk gemiddeld 10 l/h/d bedragen.

Bijlage 2 – Hypothetische invloed gedragsmatige waterbesparing

De huidige afname van het hoofdelijk huishoudelijk gebruik wordt vooral veroorzaakt door technische ontwikkelingen: de steeds verdergaande invoering van zuinige toiletten en wasmachines. Het is voor de beleidsvorming interessant om te weten hoeveel daarnaast nog aan waterbesparing mogelijk is door gedragsverandering. In deze bijlage is de hypothetische invloed van gedragsverandering uitgewerkt. Of de consument daadwerkelijk zal reageren op bijvoorbeeld een prijsprikkel ('Financieel Breed Water-spoor') is overigens te betwijfelen en wordt hier in het midden gelaten. We berekenen hier wat het besparingspotentieel is, gesteld dat de consument daadwerkelijk reageert met een gedragsverandering.

1. Minder vaak baden – Volgens de basisprognose blijft er per persoon van 2004 t/m 2020 gemiddeld 0,05 keer/dag gebaad worden (eens in de drie weken). We gaan er van uit dat de consument in geval van gedragsmatige waterbesparing de badfrequentie verder verlaagt naar 0,035 keer/dag (eens in de vier weken). Dit zou voor 2010 resulteren in een besparing van 1,0 liter per hoofd per dag.
2. Minder en korter douchen – Volgens de basisprognose zal de douche-intensiteit toenemen van 5,70 min/dag in 2004 tot 5,79 min/dag in 2010 en 6,02 min/dag in 2020. Als de consument daadwerkelijk zijn gedrag zou veranderen gaan we er van uit dat de intensiteit 10% lager kan zijn, dat is in 2010 dan bijvoorbeeld 5,21 min/dag. Dit zou voor dat jaar resulteren in een besparing van 4,5 liter per hoofd per dag.
3. Meer gebruiken van de spoelonderbreker van het toilet – De basisprognose gaat er van uit dat de spoelonderbreker van 2010 tot en met 2020 bij 70% van de spoelingen gebruikt wordt door degenen die over een spoelonderbreker beschikken (de frequentie was 69% in 2004). In het geval van gedragsmatige waterbesparing gaan we uit van een frequentie van 83%. Dit is vermoedelijk het maximaal haalbare, aangezien het niet aannemelijk is dat de spoelknop ook voor de 'grote boodschap' gebruikt zal gaan worden. Dit zou voor 2010 resulteren in een besparing van 2,5 liter per hoofd per dag.
4. Minder vaak wassen – Volgens de basisprognose blijft het gemiddelde gebruik van de wasmachine ook in de toekomst constant op 0,28 keer/hoofd/dag. In het geval van gedragsmatige waterbesparing houden we rekening met een gemiddelde gebruiksfrequentie van 0,23 keer/hoofd/dag, met als uitgangspunt dat de frequentie 20% kan worden teruggebracht door met vollere trommels te wassen. Dit zou voor 2010 resulteren in een besparing van 3,0 liter per hoofd per dag.
5. Minder vaak afwassen - Volgens de basisprognose blijft het gemiddelde gebruik van de afwasmachine in de toekomst constant op 0,25 keer/hoofd/dag. In het geval van gedragsmatige waterbesparing houden we rekening met een gemiddelde gebruiksfrequentie van 0,20 keer/hoofd/dag, een daling van 20% door de wasmachines beter te vullen. Dit zou voor 2010 resulteren in een besparing van 0,5 liter per hoofd per dag.

Er zijn daarentegen geen of nauwelijks gedragsmatige besparingen te verwachten op de gebruikskomponenten die samenhangen met fysieke noodzaken, zoals de frequentie van het toiletbezoek en het watergebruik voor voedselbereiding en drinken.

Resulterende besparing hoofdelijk huishoudelijk gebruik

Als we de componenten van de hypothetische gedragsmatige waterbesparing optellen, resulteert een totale besparing op het hoofdelijk huishoudelijk gebruik in 2010 van circa 12 liter per hoofd per dag. Dat is ongeveer 10% van het voorspelde hoofdelijk huishoudelijk gebruik in dat jaar.

