

RIVM rapport 703717 003

**WATERWINNING en WATERVERBRUIK  
bij DOELGROEPEN**

Tevens achtergronddocument van de  
Nationale Milieuverkenning 1997-2020

J.H.C.Mülschlegel, F.J.Kragt

oktober 1998

RIVM rapport 703717 003

**WATERWINNING en WATERVERBRUIK  
bij DOELGROEPEN**

Tevens achtergronddocument van de  
Nationale Milieuverkenning 1997-2020

J.H.C.Mülschlegel, F.J.Kragt

oktober 1998

Dit onderzoek werd verricht in opdracht en ten laste van het Directoraat-Generaal voor Milieubeheer, Directie Drinkwater, Water en Landbouw, afdeling Drinkwater, in het kader van het project Prognose Drinkwater – projectnummer 703717.



**INHOUD**

LIJST BIJLAGEN	4
SUMMARY	5
SAMENVATTING	10
1 INLEIDING	13
2 CONSUMENTEN	19
2.1 Algemeen	19
2.2 Diagnose	19
2.3 Prognose	29
3 ENERGIEVOORZIENING	47
3.1 Algemeen	47
3.2 Diagnose	47
4 HANDEL, DIENSTEN EN OVERHEID (HDO)	51
4.1 Algemeen	51
4.2 Diagnose	51
4.3 Prognose	53
5 BOUW	57
5.1 Algemeen	57
5.2 Diagnose	57
5.3 Prognose	59
6 INDUSTRIE	63
6.1 Algemeen	63
6.2 Diagnose	63
6.3 Prognose	71
7 LANDBOUW	75
7.1 Algemeen	75
7.2 Diagnose	75
7.3 Prognose	82
8 OPENBARE WATERVOORZIENING	89
8.1 Algemeen	89
8.2 Diagnose	90
8.3 Prognose	92
9 CONCLUSIES	97
9.1 Algemeen	97
9.2 Nationale Milieuverkenning 1997-2020	97
9.3 Verdere ontwikkelingen	100
LITERATUUR	103
BIJLAGEN	109



**Lijst bijlagen**

	Blz.	
0.1	Verzendlijst	111
2.1	Aandeel leidingwaterproductie voor doelgroep Consumenten	113
2.2a	Berekende ontwikkeling realisatie toiletspoeling en douche bij woningbouw en renovatie; CPB-scenario DE	115
2.2b	Berekende ontwikkeling realisatie toiletspoeling en douche bij woningbouw en renovatie; CPB-scenario EC	119
2.2c	Berekende ontwikkeling realisatie toiletspoeling en douche bij woningbouw en renovatie; CPB-scenario GC	123
2.3	Specifiek huishoudelijk waterverbruik	127
3.1	Waterverbruik en waterwinning door electriciteitscentrales	137
4.1	Gebruik van logiesaccomodaties in Nederland	139
4.2	Index economische ontwikkeling in de COAR-sector	140
5.1	Berekende ontwikkeling woningvoorraad tgv. bouw, renovatie en sloop; CPB-scenario DE	141
5.2	Berekende ontwikkeling woningvoorraad tgv. bouw, renovatie en sloop; CPB-scenario EC	142
5.3	Berekende ontwikkeling woningvoorraad tgv. bouw, renovatie en sloop; CPB-scenario GC	143
6.1	Productiegroei-index van de industrie; scenario EUROPE	145
6.2	Productiegroei-index van de industrie; CPB-scenario DE	146
6.3	Productiegroei-index van de industrie; CPB-scenario EC	147
6.4	Productiegroei-index van de industrie; CPB-scenario GC	148
6.5	Waterverbruik bij de aardolieindustrie	149
6.6	Waterverbruik bij delfstoffenwinning	150
7.1	Ontwikkeling omvang veestapel 1970-1995	151
7.2	Ontwikkeling omvang veestapel 1995-2020	155
7.3	Prognose waterverbruik veestapel Nederland totaal	159
7.4	Kentallen waterverbruik in de rundvee-, schapen-, geiten- en paardenhouderij	160
8.1	Waterbehoefte gedekt via levering leidingwater per provincie	161



## SUMMARY

The presence of water, in all its diversity, forms an essential part of the environment. Water is also used for many purposes and in various ways in human society.

Quality and quantity of water are for practically all intent and purposes closely related. This can be illustrated when looking at potential uses of groundwater, river water and sea water, which will often highly differ just as the quality of the three water types differ.

Here, where the emphasis is put on quantitative aspects of water, a certain water quality has to be implicitly assumed. For instance, due to groundwater's constant quality and availability, it is the generally most preferred source for the public drinking-water supply. Industries with relatively small demands on water prefer to use groundwater largely because of economical reasons. For the discharge of large amounts of cooling water, major rivers and large lakes will be needed.

In general terms, water use can be divided into consumptive uses, of which a significant share of total supply does not return directly to its source (i.e. household, industry, agriculture) and non-consumptive uses, of which practically the entire volume returns to surface water or groundwater (e.g. cooling).

In the Netherlands the Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM) is responsible for safeguarding an adequate public drinking and industrial water supply. VROM's policy implementation is supported and sustained, for instance, through research into water consumption of various consumer categories. Thus, in-depth insight is obtained into various consumption sectors and factors having a possible effect on consumption. Information on factors that may affect consumption can be used effectively - wherever required and feasible - to regulate water consumption through policies carried out per sector.

In 1996 around 12,000,000,000 m<sup>3</sup> groundwater and surface water were abstracted. Of the total abstracted water, around 54% was fresh water. The rest (46%) is brackish/saline water. More as 70% brackish/saline water and 40% of the fresh water was used as cooling water for hydro-electric plants. Analysis of the total abstraction of fresh water (Table 0.1) results in a downward trend after 1986. The apparent downturn may also be attributed to a shift in management strategies, moving towards demand management strategies, reducing losses, using water more efficiently and recycling.

Public water supply includes a wide range of uses e.g. mainly households, business and public services, industry and agriculture. The abstraction for public water supply was around 21% of the total fresh water; the principal source of abstracted fresh water for public supply is groundwater (around 67% of the total abstraction for this type of supply). Groundwater has historically provided local, hygienic and the most reasonably priced source of drinking water for public supply and private domestic use. As groundwater is generally superior to surface water in quality, and requiring less treatment, groundwater reserves are increasingly being exploited in preference to surface water sources. This has led to seepage and a lowering of the groundwater table, resulting in the degradation of spring-fed rivers, inflow of saline water into aquifers in coastal areas, and sometimes in destruction of wetlands.

In 1996 the total abstracted fresh groundwater in the Netherlands was used for public water supply (69 %), industry (15 %), small businesses (4 %), agriculture (12 %, mostly for sprinkling) and hydro-electric plants (0 %).



In analysing trends in the abstraction of fresh groundwater (Table 0.1), total amount has been shown to be relatively stable for about 20 years.

*Table 0.1: Total water use (public water supply and self-supply of industries) in million m<sup>3</sup> a year; excl. cooling hydro-electric plants*

year	other use	cooling	total
1962	1000	1443	2443
1967	1100	2215	3315
1972	1420	2854	4274
1976	1500	3137	4637
1981	1380	3498	4878
1986	1500	4055	5555
1991	1680	2597	4277
1996	1531	2055	3586

year	groundwater	Surface Water	total
1962	879	1564	2443
1967	1074	2241	3315
1972	1166	3108	4274
1976	1205	3432	4637
1981	1070	3808	4878
1986	1156	4399	5555
1991	1150	3127	4277
1996	1035	2551	3586

year	public supply	own supply	total
1962	561	1882	2443
1967	756	2559	3315
1972	958	3316	4274
1976	1085	3552	4637
1981	1052	3826	4878
1986	1173	4382	5555
1991	1290	2987	4277
1996	1278	2308	3586

### *Household*

In the Netherlands public water companies supply fast 100% of the household water demand. In 1996, 64% of the production of drinking water was used by this category of consumers.

Many factors influence the household water demand. Key factors influencing the demand for water resources of this category are: changes in age of population, population distribution and density, public campaigns, tariff systems and prices.

The population in the Netherlands increased from 1970 to 1997, from 13 million to 15.6 million. Growth rates decreased over a long period.

It is assumed that populations change their lifestyles. New purchases and use of water-consuming appliances, an increase in water prices, and growing public awareness have led to a more efficient water use. Measured as specific water demand (litres per capita per day), domestic water use has increased in this century. This was especially high from 1960 to 1975 (1975: 108 l/c.d; 1985: 130 l/c.d) and already on the decrease since about 1990 (in the year



1995, 138 l/c.d). Consumption measured as volume (million cubic metres per year) increased before starting to stabilize after 1990.

Forecasts indicate that the population growth rates for the so-called EC scenario (minimum scenario, DE: 15.7 million people; maximum scenario, GC: 18.7 million people) will continue to decrease, but that the average total population is expected to increase up to 17.1 million people in 2020.

However, specific water demand is expected to decline in the future (Table 0.2); this will be relatively slight in the first ten years, reflecting the use of more water-efficient appliances.

*Table 0.2: Specific water demand for households in litres per capita per day*

(sub-)demand	year				
	2000	2005	2010	2015	2020
- toilet flushing	38.4	37.8	36.0	33.4	31.2
- personal hygiene (showering, bathing etc.)	50.0	49.2	47.5	44.8	41.7
- laundering	2.0	1.8	1.7	1.5	1.3
- washing machine	25.1	23.7	20.0	15.3	10.5
- dishwashing	4.7	4.6	4.5	4.3	4.3
- dishwasher	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2
- other					
. food preparation	2.0	1.9	1.8	1.5	1.0
. sprinkling garden, car-washing etc..	7.8	7.5	7.1	6.6	6.0
total	131.0	127.5	119.6	108.6	97.2

As a result of both decreasing growth of the population and increasing use of water-saving appliances, future water demand (Table 0.3) is expected to decline in the Netherlands.

*Table 0.3: Water demand households in million m<sup>3</sup> per year (scenario EC)*

year										
1972	1976	1981	1986	1991	1996	2000	2005	2010	2015	2020
482	578	614	664	704		852		914		919

### *Industry*

Comparisons of industrial use of water are complicated by the inconsistent inclusion of cooling water, different products, commodities and economic units. All uses of water are referred to and both water supplied through the public water companies and one's own supply are considered here. In general, the quantities of water abstracted for cooling are far in excess of those used by the rest of industry.

Industrial water demand has a relation to industrial production. After 1960 the economic growth was strong. This introduced mainly increased total water use. Industrial abstractions have been declining since 1980 due to short bouts of economic recession, with closures in water-intensive industries such as textile plants, and a move towards less water-intensive industries. Also stricter controls and charges on effluents encouraged industries to reduce the volume of effluents. Industrial users seem to be more price sensitive than domestic consumers, and will adopt water-saving technologies if costs can be reduced. Also charges for discharging contaminated water into the sewerage system form an important incentive for industries to improve process technologies and reduce the amount of water used and discharged. All of this is reflected in Table 0.1 for the period up to 1996.



Industrial sectors with the largest total water needs are the chemical industry, refineries, the steel, iron and metallurgy industries, and the food and drink industries. The largest abstraction of groundwater was in the chemical, and the food and drink industries, as well as the iron, steel and metallurgy industries, and the pulp and paper industry.

In forecasting industrial water demand, the product of the specific demand by several industrial branches or groups is considered, along with scenarios of the production or activity level. Future production level of existing plants is taken from an economic model of the Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis. Three scenarios, DE, EC and GC, have been considered. This model includes the variables of import, export, capital investment, household expenditure, etc. Forecasting industrial activities gives a production level for each branch, group or subgroup of the industry. For results of the prediction see Table 0.4.

*Table 0.4: Industrial water demand in million m<sup>3</sup> per year (EC scenario)*

year	demand
1957	320
1962	604
1967	788
1972	883
1976	814
1981	472
1986	507
1991	534
1996	504
2000	436
2010	532
2020	623

#### *Agriculture*

Agriculture refers only to the uses of water, both water supplied through the public water company and direct water supply, especially by groundwater abstraction for sprinkling. Public water supply is important for cleaning some kinds of equipment (health aspects) and for livestock, although this use is expected to decrease in volume and in time due to diminishing livestock numbers.

Over the past decades the trend for agricultural water use has, in general, been upwards. Sprinkling takes up a considerable volume, with the intensity of sprinkling depending on the climate, the crops cultivated and the farming methods applied. However, during recent years the rate of growth has slowed down.

In the future, farming, especially horticulture, will be more dependent on special kinds of prompt delivery of water. At the moment total abstraction in the future is expected to be relatively stable.

#### *Power generation*

The abstraction of water, especially surface water, for cooling water in power generation dominate the total water abstraction. Over the past decades the trend of water use has, in general, been upwards, due to increasing consumption of electricity. However, more recently

(the last 5-10 years) the volume has been diminishing . Specific water use has slowed down from 0.26 in 1962 to around 0.13 cubic metre per kilowatt-hour at the moment. Future total cooling water abstraction is expected to be much lower.

*Small businesses*

Not enough information is available on the different sub-categories of water users.



## SAMENVATTING

De minister van VROM heeft het RIVM opgedragen vanaf 1995 jaarlijks een Milieubalans (MB) en vanaf 1997 vierjaarlijks een Milieuverkenning (MV) uit te brengen ter ondersteuning van de ontwikkeling en monitoring van het milieubeleid, zoals dat wordt vastgelegd in de Milieuprogramma's en de Nationale Milieubeleidsplannen (NMP's). De MB en MV dienen hiervoor de onafhankelijke, objectieve en feitelijke basis te vormen.

Eén van de onderwerpen die in de balansen en verkenningen aan de orde komen is het waterverbruik bij en winning van water door verschillende doelgroepen, zoals Consumenten, Industrie, Landbouw en Handel, Diensten en Overheid -HDO. Middels een analyse is zo mogelijk een beeld geschetst van de waterverbruiken binnen de doelgroepen. Daarnaast is getracht prognoses op te stellen voor de ontwikkelingen in de komende dertig jaar. Naast prognoses voor de Milieuverkenning 1997-2020 (MV4) zijn, mede ter vergelijking, in een aantal gevallen ook de indertijd opgestelde prognoses voor het Beleidsplan Drink- en Industriewatervoorziening opgenomen.

### *Consumenten*

De analyse van het huishoudelijk waterverbruik geeft een redelijk gedetailleerd beeld van het waterverbruik van de doelgroep Consumenten. Mede op basis van die verkregen kennis zijn prognoses opgesteld. Voor deze doelgroep is naast de prognoses voor Beleidsplan Drink- en Industriewatervoorziening en MV4 ook nog een prognose opgesteld volgens de meest recente inzichten. Volgens de resultaten van deze laatste prognose zal het specifiek huishoudelijk waterverbruik, zoals reeds valt te constateren sinds ongeveer 1990, ook in de periode tot 2020 blijven dalen. Onder andere door de toenemende penetratie van waterbesparende apparatuur en voorzieningen wordt de dalende trend eerst sterker, maar vlakt af tegen het einde van de planperiode. Ondanks een vooralsnog verwachte groei van de bevolking zal het huishoudelijk waterverbruik een dalende trend te zien geven.

### *Handel, Diensten, Overheid*

Door de grote heterogeniteit van de doelgroep HDO en het ontbreken van de nodige gedifferentieerde informatie was het niet mogelijk om voor de afzonderlijke sub-groepen het waterverbruik te analyseren en mede op basis daarvan prognoses op te stellen. Door de sterke groei die deze doelgroep als geheel doormaakt zal naar alle waarschijnlijkheid, ondanks realisatie van waterbesparende voorzieningen, de omvang van het waterverbruik in de beschouwde planperiode blijven toenemen.

### *Industrie*

Bij de opstelling van prognoses voor het industrieel waterverbruik is gebruik gemaakt van een drietal, door het Centraal Planbureau -CPB- opgestelde, economische scenario's uitgedrukt in volume-ontwikkeling van de bruto produktie. De verwachting is dat besparingen op het waterverbruik bij de industrie minder groot zullen zijn dan in de afgelopen decennia. Beperking van koelwaterverbruik, hergebruik van water en vervanging door waterbesparende industriële processen zijn in veel bedrijfstakken reeds in belangrijke mate gerealiseerd, mede onder invloed van de indertijd ingevoerde wet Verontreiniging Oppervlaktewater -WVO.

### *Landbouw*

Zeer bepalend voor de prognoses van (het beschouwde deel van) het waterverbruik in de doelgroep Landbouw zijn de ontwikkelingen met betrekking tot de toekomstige omvang van de veestapel en het (beregend) landbouwareaal. Door invoering van stringent mestbeleid en anti-verdrogingsbeleid, beleid van de EU, alsmede economische ontwikkelingen valt te verwachten dat de productie in akkerbouw en vooral veeteelt zal teruglopen. Ondanks de in toenemende mate te verwachten realisatie, in vooral de tuinbouw, van direct aan watervoorziening gerelateerde productiemethoden zal het waterverbruik in de doelgroep in het algemeen een dalende trend te zien geven in de komende decennia.



*Openbare Watervoorziening*

De doelgroep Openbare Watervoorziening draagt zorg voor de levering van leidingwater (betreft nu grotendeels drinkwater) aan doelgroepen. Er is een eigen waterverbruik in deze doelgroep als gevolg van lekverliezen en spoelwater. Er wordt rekening mee gehouden dat spoelwater in toenemende mate zal worden hergebruikt, waardoor het eigen verbruik in belangrijke mate zal afnemen. De prognose van de levering van water door waterleidingbedrijven is sterk gerelateerd aan de voorziene ontwikkelingen in de doelgroep Consumenten, omdat deze groep nagenoeg volledig door die bedrijven van drinkwater wordt voorzien en bovendien een groot aandeel in de totale levering heeft. Door de voorziene sterke groei van het waterverbruik bij de doelgroep HDO, waarin door de waterleidingbedrijven in belangrijke mate zal worden voorzien, zal de dalende trend in de levering aan de meeste andere doelgroepen meer dan worden teniet gedaan. In de MV 4 is dan ook aangegeven dat voor twee (EC en GC) van de drie beschouwde CPB-scenario's de productie van leidingwater door waterleidingbedrijven in de beschouwde planperiode zal toenemen. Bij het derde scenario (DE) zal sprake zijn van stabilisatie. De levering van andere kwaliteiten water dan drinkwater zal toenemen.

Vigerend beleid ten aanzien grondwaterwinning zal er toe leiden dat in een nog groeiende waterbehoefte in toenemende mate zal moeten worden voorzien middels aan oppervlaktewater gerelateerde projecten.





## 1. INLEIDING

De minister van VROM heeft het RIVM opgedragen vanaf 1995 jaarlijks een Milieubalans (MB) en vanaf 1997 vierjaarlijks een Milieuverkenning (MV) uit te brengen ter ondersteuning van de ontwikkeling en monitoring van het milieubeleid, zoals dat wordt vastgelegd in de Milieuprogramma's en de Nationale Milieubeleidsplannen (NMP's). De MB en MV dienen hiervoor de onafhankelijke, objectieve en feitelijke basis te vormen.

Invloeden op en vanuit maatschappelijke onderdelen worden in het kader van genoemde plannen o.a. onderscheiden naar zogenoemde doelgroepen. In het kader van watergebruik en -verbruik zijn in deze rapportage in min of meerdere mate in beschouwing genomen de doelgroepen Consumenten, Industrie, Handel - Diensten en Overheid (HDO), Bouw, Electriciteitscentrales en Landbouw.

In de watervoorziening binnen deze doelgroepen wordt voorzien middels levering van drinkwater en halffabrikaat door de doelgroep Openbare Watervoorziening en/of door eigen voorziening vanuit grond- en oppervlaktewater. Door waterleidingbedrijven wordt bij de openbare watervoorziening op dit moment uitsluitend gebruik gemaakt van zoet grond- en oppervlaktewater. Bij de eigen voorziening wordt naast zoet water ook gebruik gemaakt van brak/zout grond- en oppervlaktewater, voornamelijk voor koeldoeleinden.

Het waterverbruik in Nederland is door opgetreden sterke maatschappelijke en economische ontwikkelingen vanaf het begin van deze eeuw aanzienlijk gegroeid, in het bijzonder na de Tweede Wereldoorlog. Er zijn evenwel perioden waarin het verbruik zich stabiliseerde of zelfs daalde.

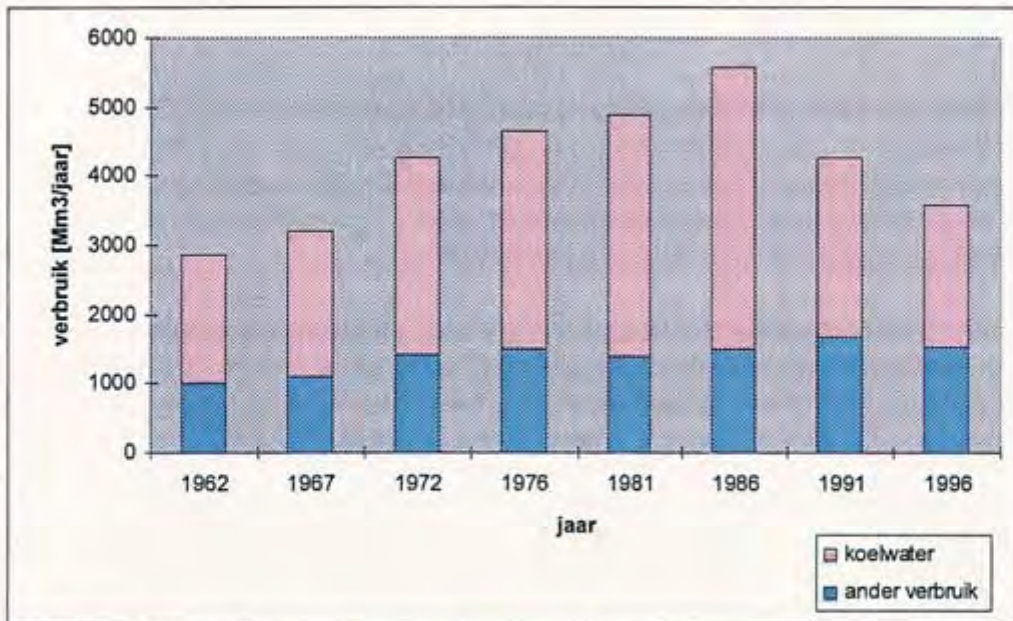
In de figuren 1.1 t/m 1.3 is een beeld gegeven van het verloop in de tijd. In de weergegeven verbruiken zijn die in de land- en tuinbouw, alsmede het verbruik van koelwater uit oppervlaktewater door de electriciteitscentrales, niet inbegrepen. Zoals uit die figuren blijkt stijgt de totale omvang van het verbruik van zoet en brak/zout grond- en oppervlaktewater tot aan de jaren negentig binnen de weergegeven periode. Dan trad een sterke daling in van de totale omvang van eigen-watervoorziening en levering door waterleidingbedrijven.

In figuur 1.1 is onderscheid gemaakt naar toepassing voor koelwater en overig gebruik. De figuur laat zien dat de omvang van koelwaterverbruik tot de jaren negentig bleef stijgen. Daarna is de omvang van dit type gebruik aanzienlijk teruggelopen. De vermindering betreft voor een zeer groot deel de vermindering van de eigen winning van oppervlaktewater voor koeldoeleinden. De omvang van ander verbruik dan voor koeldoeleinden is vanaf begin jaren zeventig tamelijk constant gebleven.

In figuur 1.2 is het aandeel per bron aangegeven, te weten grond- en oppervlaktewater. Ook hierbij is koelwater van electriciteitsbedrijven niet meegenomen. Uit de figuur blijkt dat de totale winning van grondwater vanaf de jaren zeventig redelijk constant is gebleven. In de loop van de jaren negentig is zelfs een dalende trend te onderkennen.

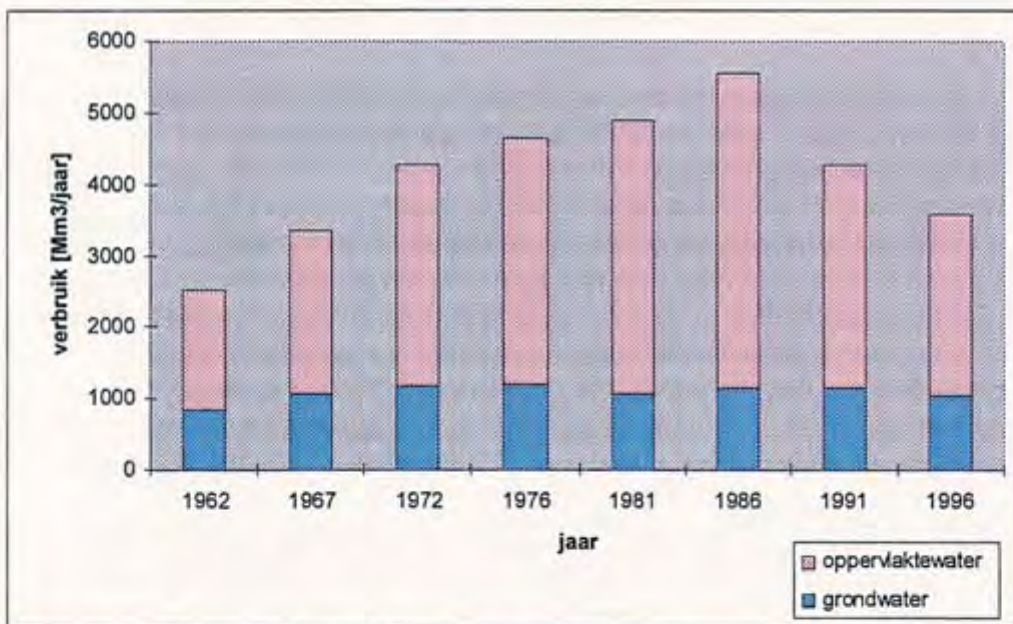
Figuur 1.3 geeft een beeld van de verhouding en omvang van levering door de waterleidingbedrijven en de eigen watervoorziening van industrie en andere doelgroepen. Tot begin jaren negentig is een lichte stijging van de hoeveelheid leidingwater te constateren. De omvang van dit type lijkt zich nu te stabiliseren.





bron gegevens: CBS

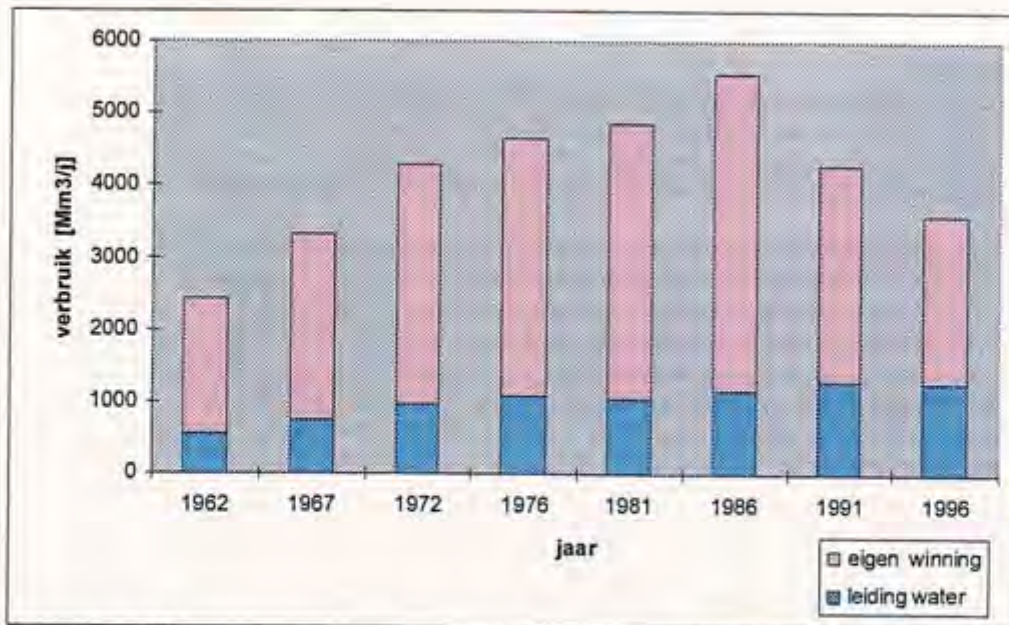
Figuur 1.1: Ontwikkeling totale drink- en industriewatervoorziening onderscheiden naar koelwatergebruik en andere toepassingen.



bron gegevens: CBS

Figuur 1.2: Ontwikkeling totale drink- en industriewatervoorziening onderscheiden naar type bron.





bron gegevens: CBS

Figuur 1.3: Ontwikkeling totale drink- en industriewatervoorziening onderscheiden naar eigen winning en levering door waterleidingbedrijven.

De uitgangspunten van het rijksbeleid voor de openbare watervoorziening, zoals geformuleerd in het Beleidsplan Drink- en Industriewatervoorziening -BDIV- (VROM, 1993; VROM, 1995) zijn gericht op een duurzame veiligstelling van de openbare watervoorziening ten dienste van de gezondheid, het welzijn en de welvaart van de samenleving. Een duurzame veiligstelling is in belangrijke mate afhankelijk van de kwantitatieve en kwalitatieve beschikbaarheid van de bronnen grond- en oppervlaktewater.

Volgens het vigerende verdrogingsbeleid (V & W, 1989) zal de grondwaterwinning na het jaar 2000 minimaal stabiliseren; het aandeel grondwater in te zetten bij de productie van drinkwater mag volgens sectoraal beleid (VROM, 1993; VROM, 1995) niet dalen onder de 50% van de totale Nederlandse productie. Een toename van de inzet van (regionaal) oppervlaktewater, in het bijzonder tezamen met een bodempassage, valt te verwachten.

De noodzaak tot waterbesparing komt voornamelijk voort uit het voorkómen van verdroging en beperking van het energieverbruik. Een hoog cq. stijgend waterverbruik, voorzien uit grondwater, kan leiden tot toenemende schade aan natuur en landschap. Daarnaast leidt het ook tot extra ruimtebeslag in verband met de noodzakelijke infrastructuurwerken, een hoger energieverbruik ten behoeve van winning en bereiding van drink- en industriewater, extra gebruik van chemicaliën ten behoeve van de zuivering en een toename van de afvalstromen. Toename van de behoefte aan warmwater leidt bovendien tot een groeiend energiegebruik voor de bereiding van warm (tap)water.

Bij het opstellen van prognoses waterverbruik en waterwinning, in het kader van de Milieu Planbureau functie, is uitgegaan van een drietal toekomstscenario's: Global Competition (GC), European Coordination (EC en Divided Europe (DE). Deze scenario's zijn opgesteld door het Centraal Planbureau - CPB - en geven een toekomstige economische en demografische ontwikkeling aan tot het jaar 2020 (CPB, 1997). De scenario's bevatten verschillende maatschappelijke vooronderstellingen, zodat inzicht verworven kan worden in de mogelijke gevolgen van deze verschillende ontwikkelingen en uitgangspunten. In grote lijnen is in het navolgende informatie gegeven over deze drie scenario's.



### ***Scenario 1: Global Competition***

In dit scenario zal de wereldhandel sterk groeien door een internationale liberalisatie. Dit zal tevens leiden tot een sterke economische groei op mondiaal niveau. Midden-Europese landen zullen toegelaten worden tot de Europese Unie (EU), waardoor zij kunnen profiteren van de economische groei. Deze uitbreiding van de EU gaat echter niet gepaard met een intensievere samenwerking. Om deze reden ontstaat er beleidsconcurrentie tussen de Europese landen.

De besluitvorming binnen de EU wordt niet verder verdiept, waardoor regelgeving vanuit Brussel beperkt blijft. De nationale overheid vermindert haar wetgeving en de rol van lokale overheden blijft ook beperkt.

Het kernisopotentieel groeit sterk wat gepaard gaat met een snelle technologische ontwikkeling.

Er is een toenemende tendens waar te nemen naar liberalisering met een toenemende individualisering. Stijgende ontwikkelingen zijn waar te nemen qua opleidingsniveau, besteedbaar inkomen en arbeidsmarktparticipatie van vrouwen. Het toenemende individualisme zorgt voor minder belangstelling voor natuur en milieu.

In dit scenario is een snelle en sterke economische groei waar te nemen, waarbij de overheid een teruggetreden positie inneemt. Dit Global Competition scenario wordt ook wel het optimistische hoge-economische scenario genoemd.

### ***Scenario 2: European Coordination***

Dit scenario gaat uit van een minder sterke groei van de wereldhandel, wat inhoudt dat ook op mondiaal niveau de economische groei minder sterk zal zijn. De Europese Unie (EU) zal niet uitgebreid worden, waardoor een verdere verdieping van de samenwerking mogelijk is. Wel zullen er afspraken gemaakt worden met voormalige Sovjet-Unie landen over bijvoorbeeld de energievoorziening. Door deze 'versterking' van de EU kan er op West-Europees niveau meer beleid gevoerd worden. Door het niet toelaten van Midden-Europese landen in de EU ontstaat er een minder sterke beleidsconcurrentie tussen de Europese landen.

Bevoegdheden van de nationale overheden zullen worden overgedragen aan de EU, wat inhoudt dat grensoverschrijdende thema's bij de EU worden neergelegd. Overheidstaken worden efficiënt verdeeld over verschillende bestuurlijke lagen, wat decentralisatie tot gevolg zal hebben.

Het kennisopotentieel en technische ontwikkelingen verlopen traag. Door een relatief hoge export van Nederlandse producten naar landen buiten de EU, zal de Nederlandse economie een sterkere groei genereren dan de andere West-Europese economieën.

In dit scenario ligt de nadruk voornamelijk op solidariteit; immateriële waarden spelen een grote rol. Om deze reden zal er een grotere voorkeur ontstaan voor milieuvriendelijke producten.

In dit scenario is, in tegenstelling tot het GC-scenario, een minder sterke economische groei waar te nemen, waarbij solidariteit een grote rol speelt. Omdat dit scenario eigenlijk tussen het GC- en het DE-scenario ligt, wordt het European Coordination scenario ook wel het midden-economische scenario genoemd. Om deze reden wordt dit scenario tevens als referentie-scenario gebruikt.

### ***Scenario 3: Divided Europe***

Het belangrijkste kenmerk van dit scenario is de crisis die in Europa plaatsvindt. De economische groei van West-Europa is laag. Door deze lage groei ontstaat een instabiele politieke situatie, waardoor de migratie-druk toeneemt. Er is geen overeenstemming binnen de Europese Unie (EU) over de voortgang van de Europese integratie. Door de verdeeldheid binnen Europa zullen belangentegenstellingen scherper tot uitdrukking komen.

Gemeenschappelijk Europees beleid zal om deze redenen niet van de grond komen.

Een zeer beperkt aantal beleidsterreinen zal worden overgeheveld naar de EU, het grootste gedeelte van de politieke besluitvorming blijft echter in handen van de nationale overheid. De rol van lagere overheden blijft beperkt, want het overdragen van beleidsterreinen naar lagere overheden zal niet tot nauwelijks plaatsvinden.

De groei van het kennisopotentieel verloopt zeer traag. Het stimuleren van technische ontwikkeling heeft nauwelijks prioriteit. Door de lage economische groei kunnen nieuwe technieken zeer moeilijk van de grond komen.

In dit scenario is een toename waar te nemen van intolerantie tegenover mensen die 'anders' zijn. De instabiele economische en politieke ontwikkelingen beperken de individuele ontplooiingsmogelijkheden. Om deze reden zal er een beperkte toename van de arbeidsmarktparticipatie van vrouwen waar te nemen zijn.

In dit scenario is een lage economische groei waar te nemen, waardoor een instabiele politieke situatie ontstaat. Dit Divided Europe scenario wordt daarom ook wel het pessimistische lage-economische scenario genoemd.

De beschreven drie scenario's zijn in principe economische scenario's. Vanuit het milieuoogpunt is het echter van belang naast het gebruik van deze scenario's milieubeleidsmaatregelen toe te voegen als aanvulling op de economische scenario's. Voor het aspect 'drinkwater' hebben deze maatregelen oa. invloed op emissievolumina die omgezet



kunnen worden in milieudruk op de bronnen grond- en oppervlaktewater en op milieudruk tengevolge van de omvang van waterwinning.

De scenario's bevatten vooronderstellingen over de toekomstige ontwikkeling van het milieubeleid en er zijn aannamen gedaan ten aanzien van oa. de bevolkingsomvang, het (milieu-)gedrag, de economie en de omvang en samenstelling van de veestapel in Nederland. Ook zijn er verschillen tussen de mate en snelheid waarin technologische ontwikkelingen zich mogelijk zullen voordoen.

De hiervoor in grote lijnen beschreven scenario's hebben binnen doelgroepen in min of meerdere mate invloed op verschillende aspecten. Een globale vertaling naar aan de drink- en industriewatervoorziening gerelateerde onderwerpen is, voorzover relevant en mogelijk, bij elke doelgroep beknopt opgenomen.

In hoofdstukken 2 tot en met 8 zijn de beschouwde doelgroepen afzonderlijk beschreven en is per doelgroep zo mogelijk een diagnose en prognose weergegeven voor zowel de waterwinning als het waterverbruik. Bij de diagnose is vooral gebruik gemaakt van gegevens van de Vereniging van Exploitanten van Waterleidingbedrijven in Nederland (VEWIN) en het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS).





## 2. CONSUMENTEN

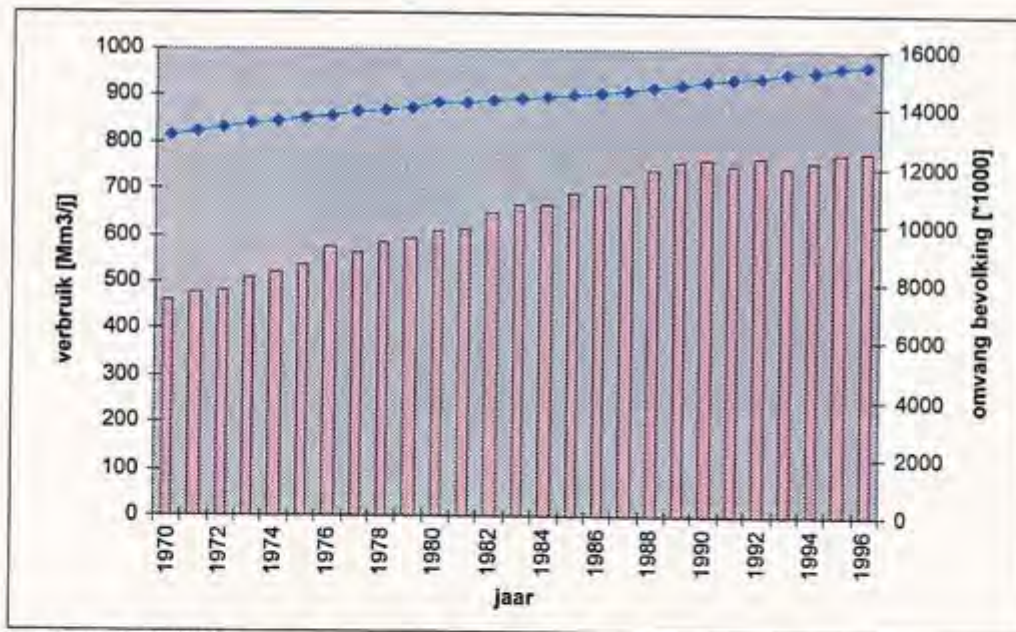
### 2.1 Algemeen

In de waterbehoefte van de doelgroep Consumenten wordt nagenoeg geheel voorzien door levering van drinkwater door de openbare watervoorziening. Volgens schattingen zijn er enkele duizenden woningen die niet op het waterleidingnet zijn aangesloten en voor drinkwatervoorziening gebruik maken van lokale bronnen, in het bijzonder zoet grondwater. In de afgelopen jaren zijn enkele proefprojecten gestart waarbij naast drinkwater ook van andere typen water gebruik wordt gemaakt. De meest bekende daarbij is het zogenoemde huishoudwater dat kan worden toegepast bij toiletspoeling, (mechanisch) wassen en tuinsproeien, autowassen, ed. (RIVM, 1997a).

Van de totale hoeveelheid afgeleverd leidingwater door de waterleidingbedrijven in de laatste jaren kan iets meer dan 60% worden toegerekend aan de doelgroep Consumenten. In de afgelopen decennia varieerde dit aandeel tussen de 50 en 65 %. In de jaren zeventig en begin jaren tachtig was er een stijgende trend voor wat betreft dit aandeel. Daarna was het aandeel vrij stabiel (zie bijlage 2.1).

### 2.2 Diagnose

De ontwikkeling van het waterverbruik bij de categorie huishoudens in de periode 1970 - 1996 is aangegeven in figuur 2.1. De omvang van dit type waterverbruik wordt onder andere bepaald door het aantal personen binnen deze doelgroep en door het zogenoemde specifiek waterverbruik. De ontwikkeling van de omvang van de bevolking in de beschouwde periode is daarom ook aangegeven in figuur 2.1.



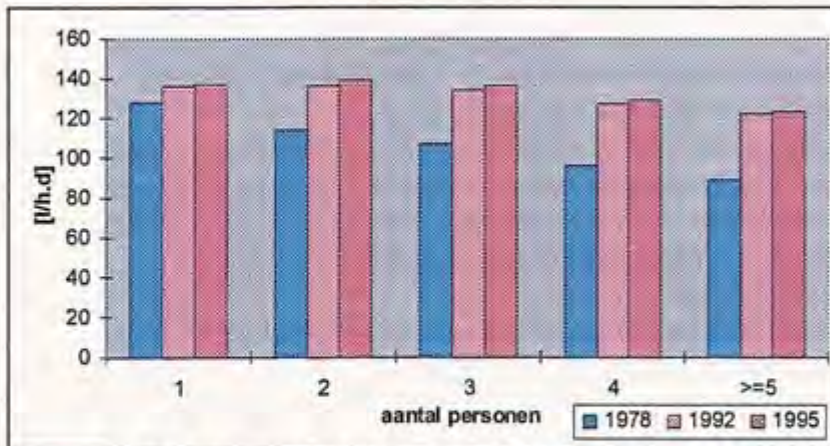
bron gegevens: VEWIN

*Figuur 2.1: Ontwikkeling huishoudelijk waterverbruik (kolommen) en omvang bevolking (lijn) in periode 1970-1996*

Daarnaast is er een groei die valt te verklaren uit de toegenomen welvaart en een veranderend gedrag. De toename van het huishoudelijk waterverbruik wordt ook voor een deel veroorzaakt door de afname van de gemiddelde woningbezetting (zie figuur 2.3). Hierbij speelt een rol het verschil tussen de specifieke waterverbruiken van huishoudens met een uitlopende omvang. Als voorbeeld daarvan is in figuur 2.2 het specifiek verbruik per huishoudgrootte weergegeven (RID, 1980; NIPO, 1992; NIPO, 1995). Uit het beeld in deze figuur valt op te maken dat het specifiek huishoudelijk waterverbruik, vooral in de meerpersoonshuishoudens, is toegenomen.

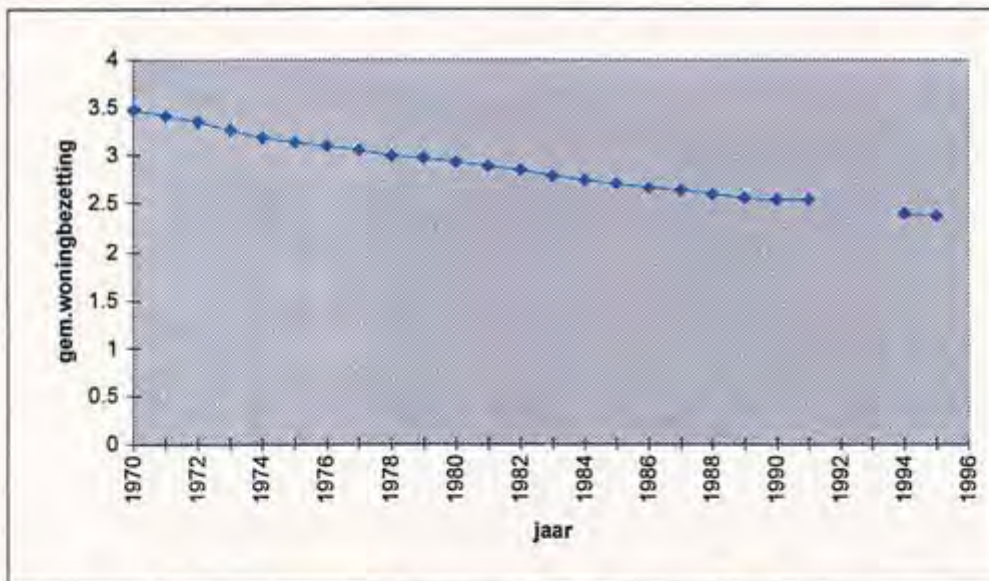


Ook blijkt dat tussen de jaren zeventig en negentig de invloed van de huishoudgrootte op het verbruik per persoon aanzienlijk is afgenomen.



Figuur 2.2: Relatie specifiek huishoudelijk waterverbruik en huishoudgrootte in de jaren 1978, 1992 en 1995

Opvallend is dat de ontwikkeling van het huishoudelijk waterverbruik veel sterker stijgt dan het verbruik per persoon dat is weergegeven in figuur 2.4. Dit impliceert een sterker effect door de bevolkingstoename dan door de ontwikkeling in oa. penetratiegraad apparatuur en frequentie waterverbruikende handelingen binnen de beschouwde periode.



bron gegevens: CBS

Figuur 2.3: Ontwikkeling gemiddelde woningbezetting in periode 1970 - 1996

Het huishoudelijk waterverbruik is opgebouwd uit een groot aantal deelverbruiken. De mate waarin een bepaald deelverbruik een rol speelt in het totale huishoudelijk waterverbruik is afhankelijk van de frequentie van toepassing, de penetratiegraad van het betreffende type deelverbruik en het verbruik per toepassing. Tot heden is toiletspoeling het grootste deelverbruik en neemt op dit moment ruim een kwart van het huishoudelijk waterverbruik. Het waterverbruik bij douchen groeide het laatste decennium sterk.

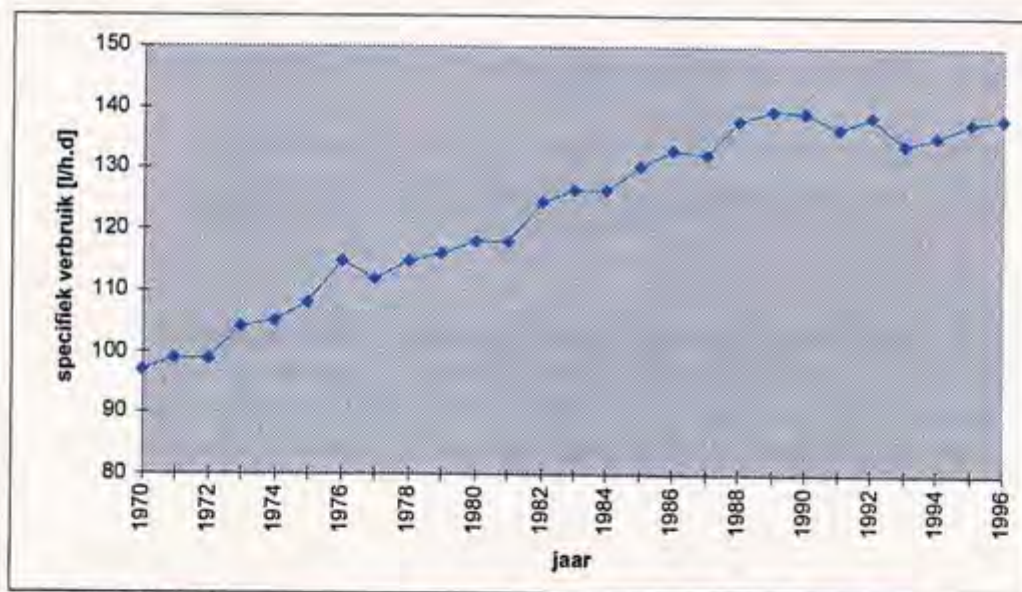
Aan diverse literatuur (o.a. Woon|Energie, 1991; NIPO, 1992; NIPO 1995; LUW,1995) zijn voor deze grootheden gegevens ontleend. Niet altijd is deze informatie eenduidig. Op basis van deze gegevens zijn per jaar de (specifieke) deelverbruiken alsmede de autonome



deelverbruiken ten opzichte van het basisjaar 1985 berekend. In bijlage 2.3 zijn de waarden weergegeven.

In figuur 2.4 is voor de periode 1970-1996 de ontwikkeling van het specifiek huishoudelijk waterverbruik weergegeven. Daaruit blijkt dat de ingezette "waterbesparing" zich tot het begin van de jaren negentig manifesteerde. In de eerste helft van de jaren tachtig lijkt zich (tijdelijk) de omvang van dit specifiek verbruik te stabiliseren. Versturende factor in dit beeld is echter dat van de betreffende, door de VEWIN gehanteerde, categorie huishoudelijke gebruikers een verandering in de gehanteerde bovengrens van jaarverbruik van 600 naar 300 m<sup>3</sup> werd doorgevoerd, waardoor uiteraard het gemiddelde verbruik afnam.

Bij vergelijking van de gemiddelde waterverbruiken moet worden gewezen op het feit dat tot 1970 het klein-zakelijk verbruik in de waarden is begrepen, d.w.z. de aansluitingen met een drinkwaterverbruik tot 10000 m<sup>3</sup> per jaar. Daarna is veelal een bovengrens van 600 m<sup>3</sup> per jaar aangehouden. Voor de in figuur 2.4 beschouwde periode is tevens relevant dat na 1982 het verbruik tot 300 m<sup>3</sup> per jaar per aansluiting in principe door alle waterleidingbedrijven als grens voor huishoudelijk waterverbruik wordt aangehouden. Aangezien een deel van de huishoudelijke aansluitingen echter niet afzonderlijk is bemeten (bijv. flatgebouw met meerdere wooneenheden) zal evenwel het gezamenlijk verbruik in die gevallen veelal meer dan 300 m<sup>3</sup> per jaar zijn.



bron gegevens: VEWIN

*Figuur 2.4: Ontwikkeling specifiek huishoudelijk waterverbruik (gecorrigeerd) in de periode 1970 - 1996*

Om deze verbruikers toch in de categorie huishoudelijk verbruik mee te nemen is een correctiefactor 1,07 toegepast bij de waarden voor de jaren vanaf 1983.

In 1990 bedroeg, volgens de Waterleidingstatistiek (VEWIN, 1991) het gemiddeld huishoudelijk drinkwaterverbruik 131, of te wel gecorrigeerd 140 liter per hoofd per dag. Het aandeel van het verbruik ten behoeve van toiletspoeling was met 36 liter per hoofd per dag ruim een kwart daarvan. Door toename van de penetratiegraad van de douche, alsmede het gebruik van de douche nam het betreffende specifiek deelverbruik in omvang maar ook relatief in belangrijke mate toe. Waterbesparing bij toiletspoeling en douchen zijn dan ook twee belangrijke aandachtsvelden waarop waterbesparing zich richt.

De toiletspoeling is dus tot heden het grootste specifiek deelverbruik in het huishouden. En belangrijke oorzaak hiervan is dat van oudsher in het algemeen de inhoud van de stortbak circa



9 liter (is gebaseerd op een volume van 2 gallon) was. Gemiddeld is deze inhoud inmiddels afgenomen tot 7,16 liter in 1992.

Een conventionele wasmachine verbruikt gemiddeld circa 95 liter per wasbeurt (Woon|Energie, 1991). De variatie tussen verschillende typen is echter groot, te weten van 65 liter tot 130 liter (VEWIN, 1992). Nieuwe wasmachines worden steeds zuiniger. Er is evenwel een tendens om vaker te wassen. Door gezinsverdunding neemt toepassing van kleinere machines toe; verbruik hiervan varieert tussen 45 en 62 liter per wasbeurt. Het waterverbruik bij wassen met de machine heeft zich door deze ontwikkelingen in de afgelopen tien jaar gestabiliseerd (VEWIN, 1992).

Voor de hand-afwas wordt de helft minder water gebruikt als voor machine-afwas. Het verbruik van de aanwezige machines ligt tussen de 20 en 40 liter per afwasbeurt (Woon|Energie, 1991). Kleinere afwasmachines verbruiken 12 tot 33 liter. Door gezinsverdunding neemt het aandeel kleinere machines toe.

Van de ontwikkeling van de penetratiegraad van enkele relevante waterverbruikende apparatuur is in tabel 2.5 een overzicht gegeven. Deze informatie is voornamelijk aan het Basisonderzoek Electriciteitsverbruik Kleinverbruikers -BEK- ontleend (oa. BEK, 1997). Opvallend is daarbij dat uit die gegevens blijkt dat er voor wat betreft de wasmachine nagenoeg sprake is van een verzadiging. Uit de informatie voor de vaatwasser blijkt dat vooral in de jaren negentig de penetratiegraad relatief sterk stijgt.

Tabel 2.5: Penetratiegraad enkele typen huishoudelijke apparatuur (in procenten)

apparatuur	Jaar																
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
wasmachine	94,6	94,4	94,2	94,0	93,8	93,6	93,4	94,1	96,0	94,1	95,7	96,3	95,9	96,7	96,2	96,8	97,5
vaatwasser	5,9	6,3	6,6	7,0	7,3	7,7	8,0	7,9	7,8	8,2	10,0	11,3	12,4	14,7	17,2	21,1	25,1

bron gegevens: B.E.K.

Om meer inzicht in de ontwikkeling van het huishoudelijk waterverbruik en daaraan verbonden aspecten te krijgen werden oa. in opdracht van de VEWIN enquetes gehouden bij huishoudens. Aan de inmiddels door het NIPO in 1992 en 1995 (NIPO, 1992; NIPO, 1995) gehouden enquetes valt het volgende te ontleen. Het huishoudelijk waterverbruik is in de periode 1992-1995 gedaald van 138 naar 134 liter per persoon per dag door toename van het aantal waterbesparende voorzieningen, zoals waterbesparende douchekoppen en toiletten met spoelonderbreking, verminderd verbruik per keer door wasmachine en waterbesparend gedrag. In deze periode is het waterverbruik per douchebeurt met 10% verminderd en voor toiletspoeling met 8% gedaald. Een tegengestelde ontwikkeling is echter waarneembaar in het vaker gebruiken van de (gedeeltelijk gevulde) wasmachine en ook wordt er vaker gedoucht. Door deze gedragsverandering is 7 liter water meer verbruikt. De waterbesparende maatregelen hebben dit gedrag ruimschoots gecompenseerd waardoor het waterverbruik door huishoudens toch met 4 liter per persoon per dag is verminderd.

In tabel 2.6 is op basis van informatie uit (NIPO, 1995) aangegeven welke besparing ten aanzien van alle onderscheiden specifieke deelverbruiken zijn te onderkennen tussen de jaren 1992 en 1995.



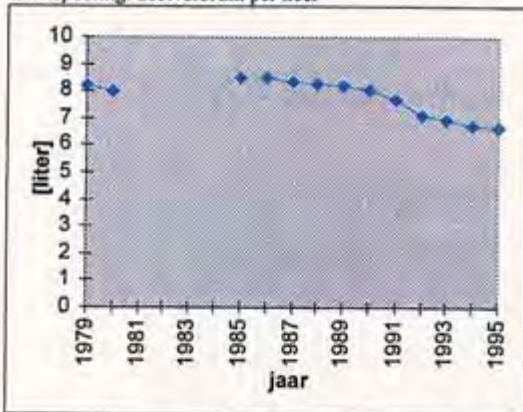
Tabel 2.6: Resultaat maatregelen en gedrag in periode 1992-1995 [l/h.d]

deelverbruik	besparing door maatregel en gedrag	toename door gedrag	subtotaal
toiletspoeling	- 3,3		
baden		0,4	0,4
douchen	- 7,4	3,1	0,4
wastafelgebruik		0,5	0,5
wassen:			
- hand	- 0,4		- 0,4
- machinaal		3,1	
afwassen:			
- hand			
- machinaal			
overig			
<b>TOTAAL</b>	<b>-11,1</b>	<b>7,1</b>	<b>- 4,0</b>

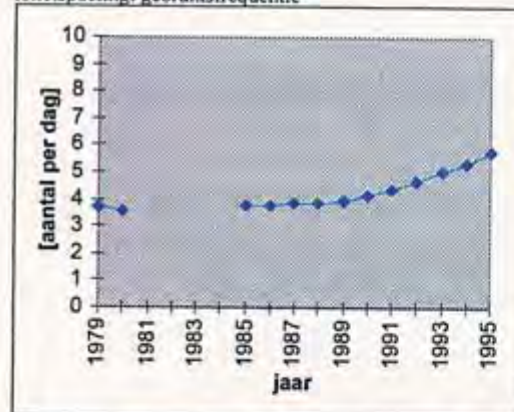
bron: NIPO

De in figuren 2.7<sup>a</sup>/<sub>m</sub><sup>i</sup> weergegeven figuren zijn gebaseerd op de in bijlage 2.3 opgenomen waarden voor onder andere waterverbruik per handeling, gebruiksfrequentie en penetratiegraad. Hiaten in de grafieken van deze figuren worden veroorzaakt door ontbreken van gegevens.

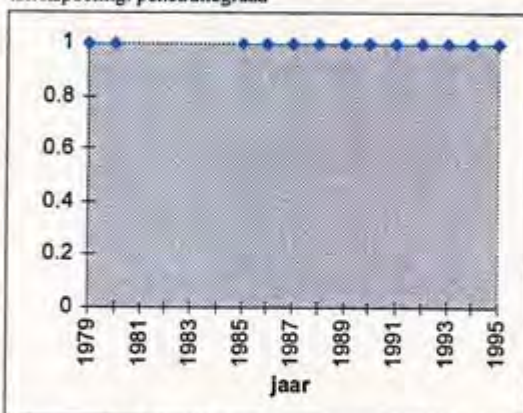
toiletspoeling: deelverbruik per keer



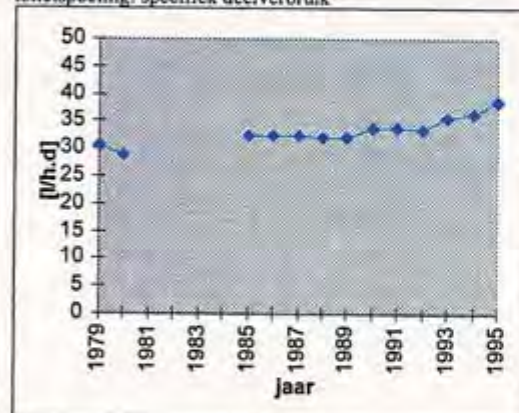
toiletspoeling: gebruiksfrequentie



toiletspoeling: penetratiegraad



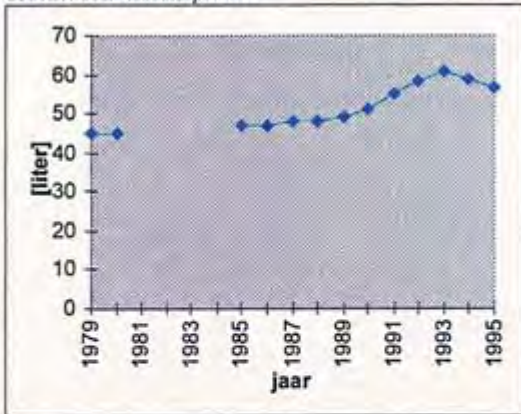
toiletspoeling: specifiek deelverbruik



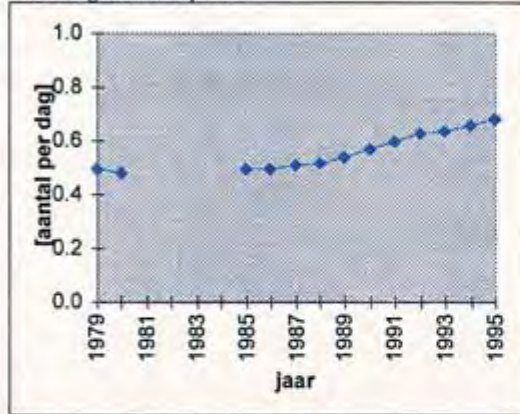
Figuur 2.7a: Ontwikkeling specifiek waterverbruik toiletspoeling in de periode 1979-1995



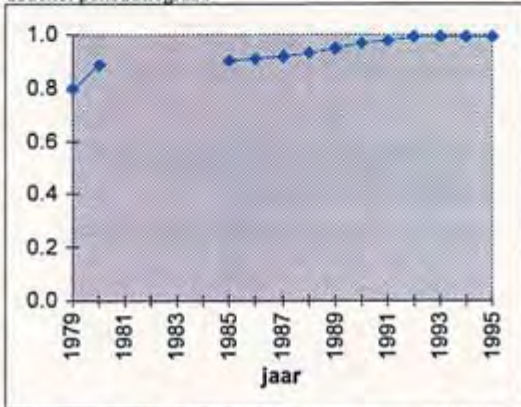
douche: deelverbruik per keer



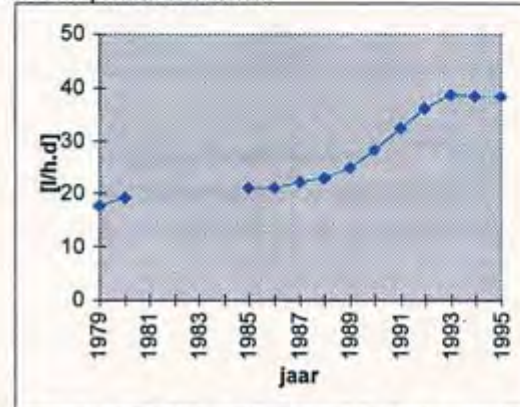
douche: gebruiksfrequentie



douche: penetratiegraad

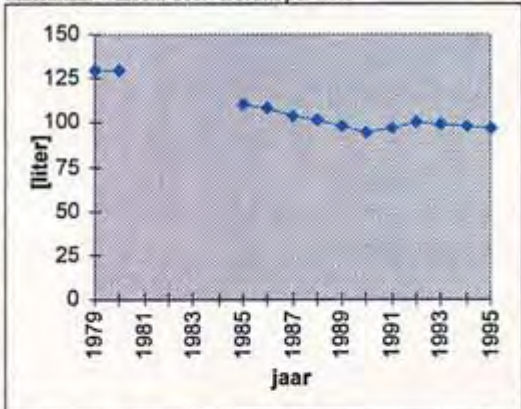


douche: specifiek deelverbruik

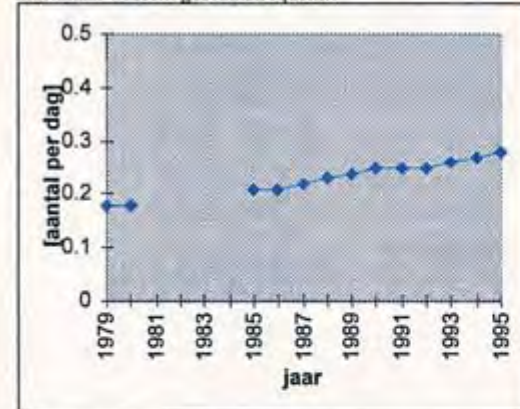


Figuur 2.7b: Ontwikkeling specifiek waterverbruik douchen in de periode 1979-1995

machinaal wassen: deelverbruik per keer

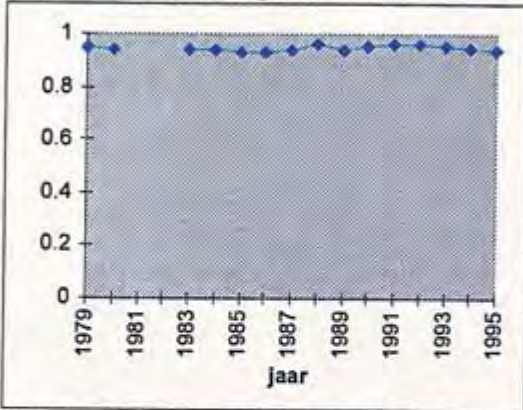


machinaal wassen: gebruiksfrequentie

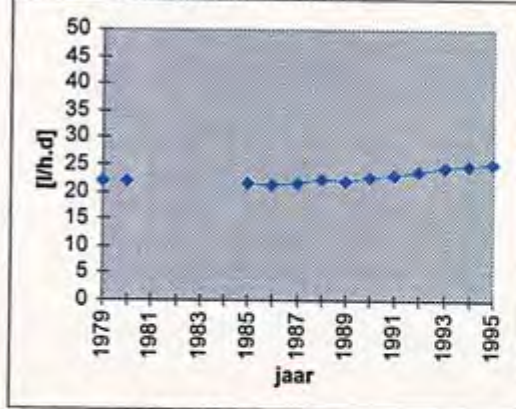




machinaal wassen: penetratiegraad

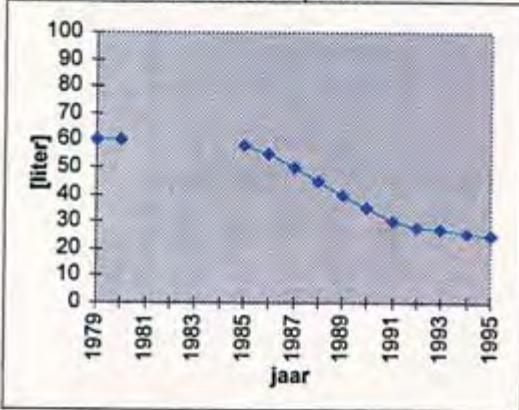


machinaal wassen: specifiek deelverbruik

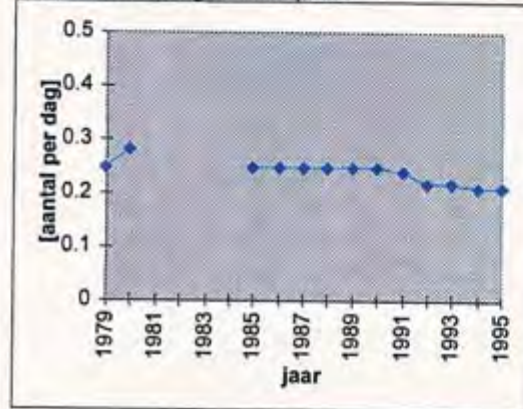


Figuur 2.7c: Ontwikkeling specifiek waterverbruik machinaal wassen in de periode 1979-1995

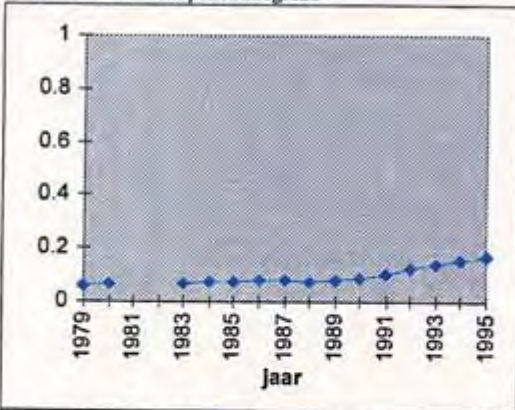
machinaal afwassen: deelverbruik per keer



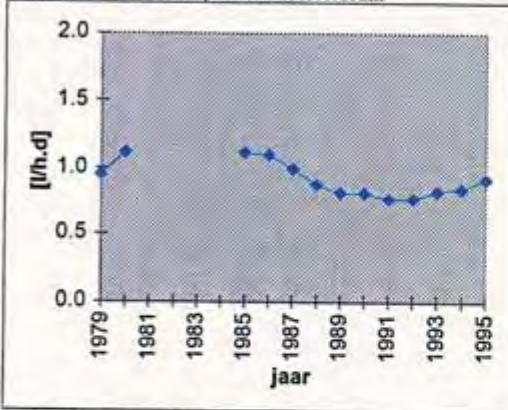
machinaal afwassen: gebruiksfrequentie



machinaal afwassen: penetratiegraad



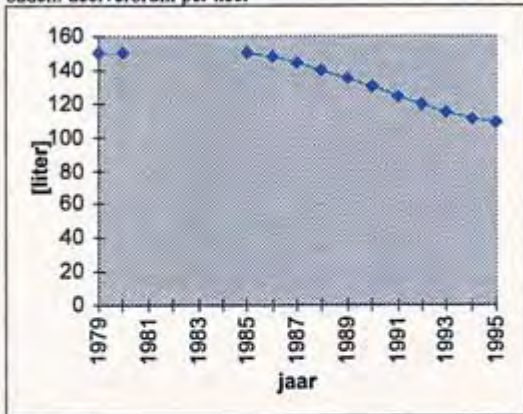
machinaal afwassen: specifiek deelverbruik



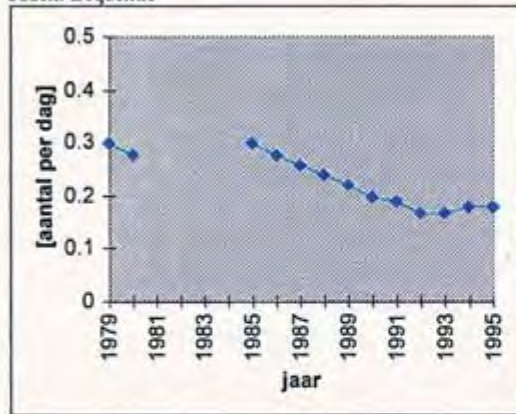
Figuur 2.7d: Ontwikkeling specifiek deelverbruik machinaal afwassen in de periode 1979-1995



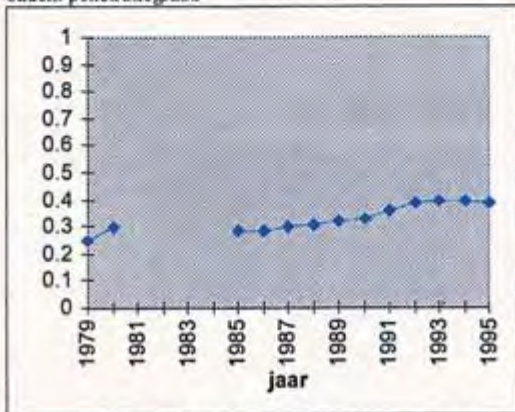
baden: deelverbruik per keer



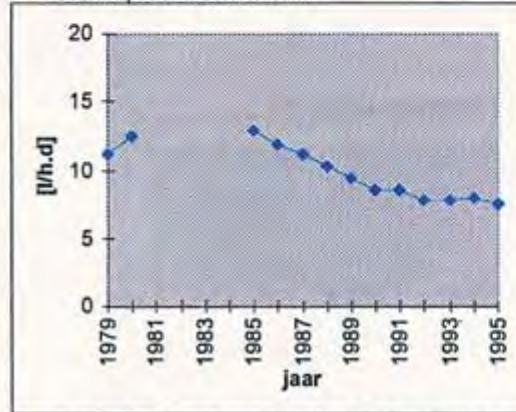
baden: frequentie



baden: penetratiegraad

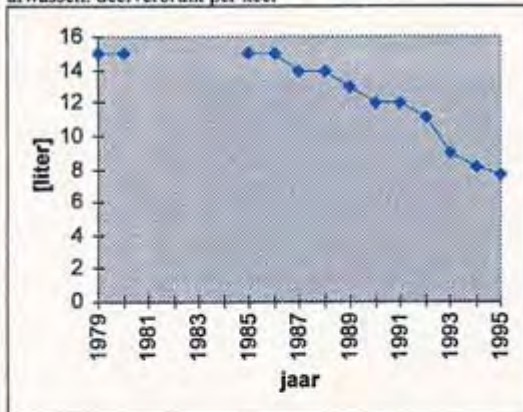


baden: specifiek deelverbruik

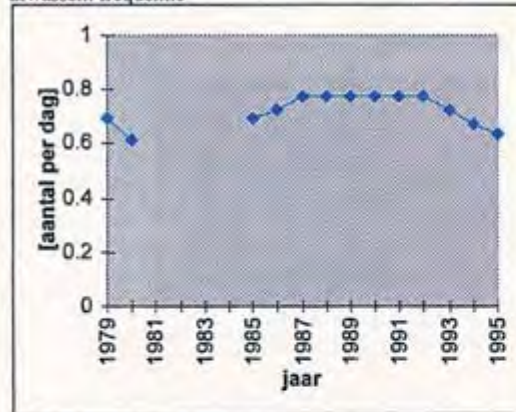


Figuur 2.7e: Ontwikkeling specifiek waterverbruik baden in de periode 1979-1995

afwassen: deelverbruik per keer

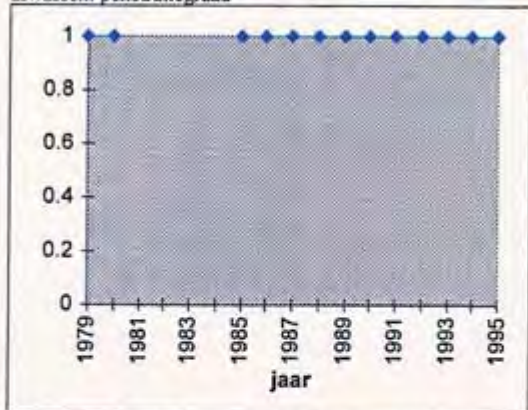


afwassen: frequentie

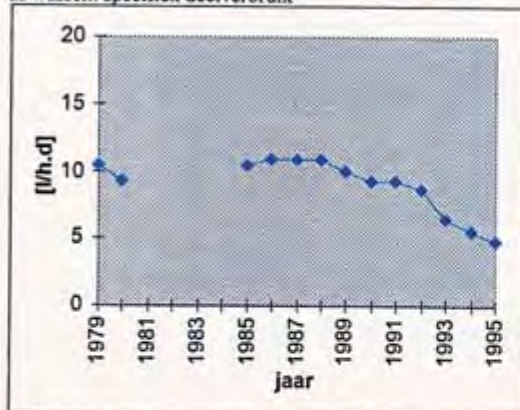




afwassen: penetratiegraad

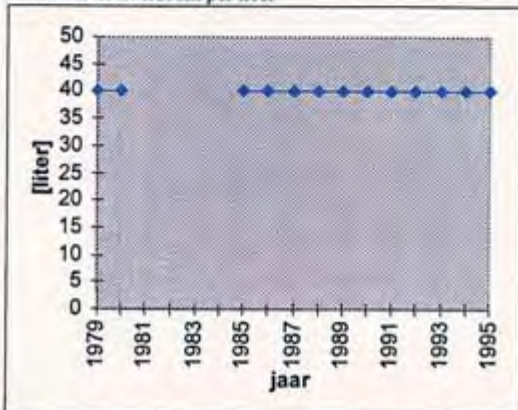


afwassen: specifiek deelverbruik

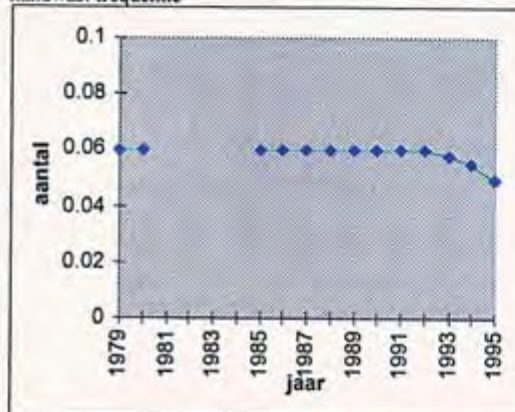


Figuur 2.7f: Ontwikkeling specifiek waterverbruik afwassen (met de hand) in de periode 1979-1995

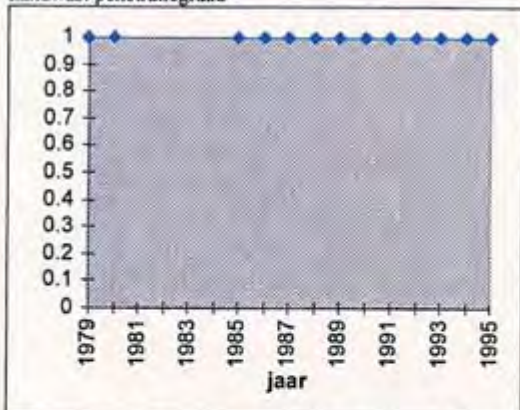
handwas: deelverbruik per keer



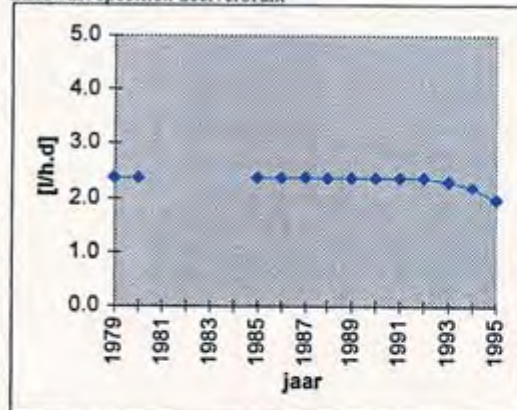
handwas: frequentie



handwas: penetratiegraad



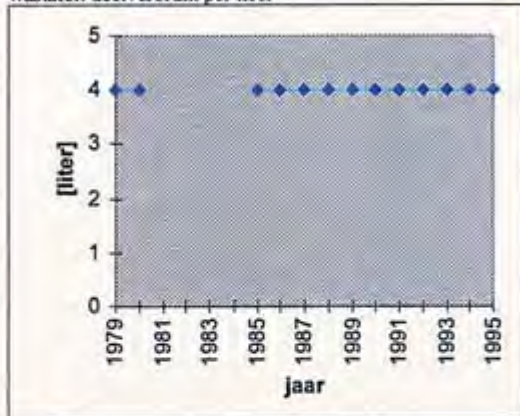
handwas: specifiek deelverbruik



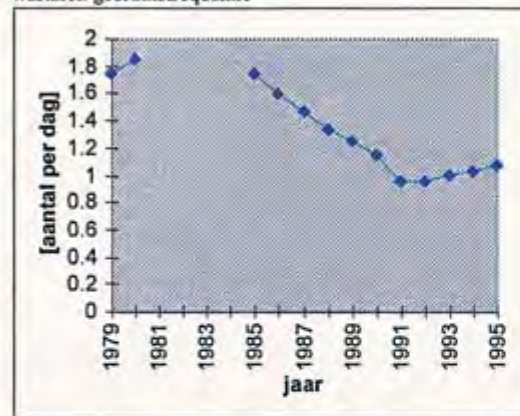
Figuur 2.7g: Ontwikkeling specifiek waterverbruik handwas in de periode 1979-1995



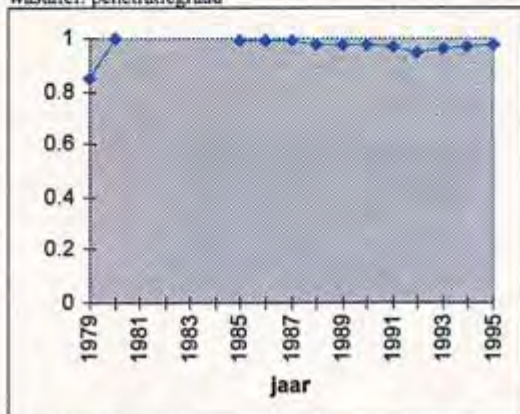
wastafel: deelverbruik per keer



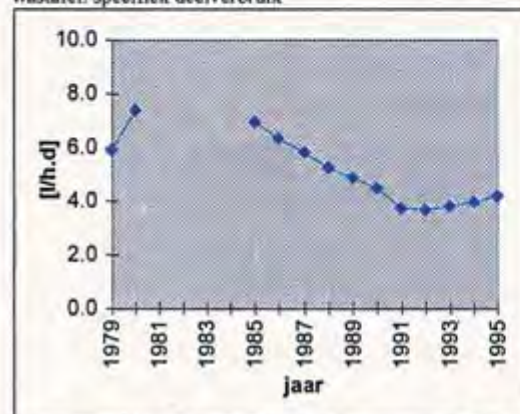
wastafel: gebruiksfrequentie



wastafel: penetratiegraad

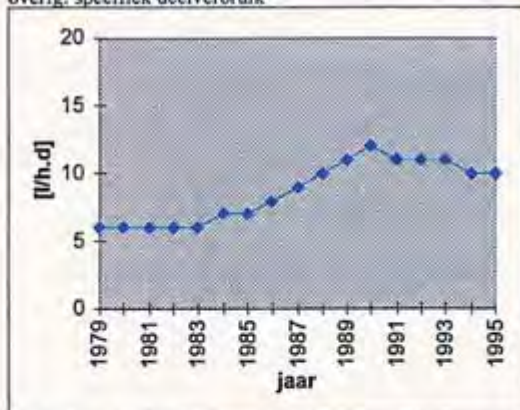


wastafel: specifiek deelverbruik



Figuur 2.7h: Ontwikkeling specifiek waterverbruik wastafelgebruik in de periode 1979-1995

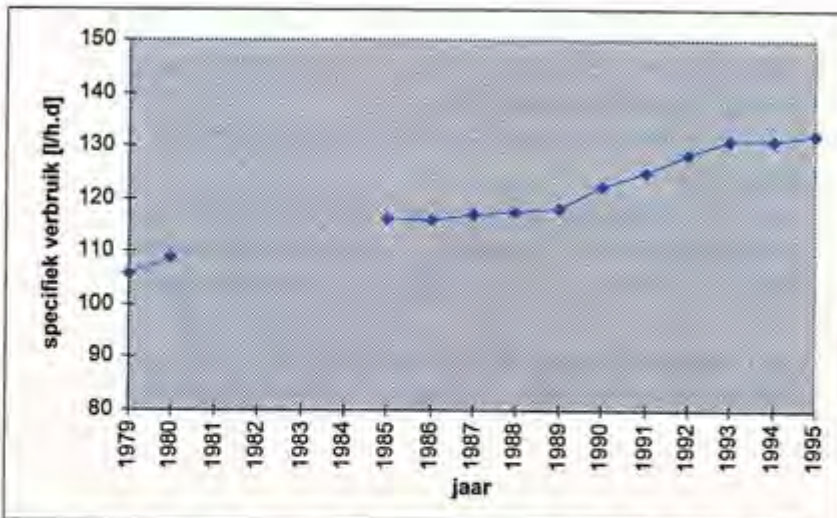
overig: specifiek deelverbruik



Figuur 2.7i: Ontwikkeling overig specifiek waterverbruik in de periode 1979-1995

De in figuren 2.7 a t/m i weergegeven berekende specifieke (deel)verbruiken vormen tezamen het specifiek huishoudelijk waterverbruik in de periode 1979-1995. Dit specifiek verbruik is in figuur 2.8 weergegeven. Het blijkt dat in de weergegeven periode het berekend specifiek verbruik begin jaren tachtig toeneemt, vervolgens de groei zich stabiliseert en eind jaren tachtig weer gaat groeien. Na enkele jaren lijkt de omvang zich weer te stabiliseren.





Figuur 2.8: Berekend specifiek huishoudelijk waterverbruik in de periode 1979-1995

In vergelijking met de aan de Waterleidingstatistiek ontleende informatie (zie figuur 2.4) valt op dat bij het daarop gebaseerde beeld sprake is van een vrij continue toename van het verbruik tot eind jaren tachtig en eerst daarna een afname, cq. stabilisatie optrad.

Tevens valt op te maken dat de waarden in figuur 2.8 voor de periode tot medio jaren tachtig ongeveer 10 à 15 l/h.d. lager liggen dan die in figuur 2.4. Tot aan begin jaren negentig is het verschil nog wat groter, tot wel 20 l/h.d. In de daarop volgende jaren is het verschil slechts enkele liters.

## 2.3 Prognose

### Waterverbruik

Voor het opstellen van prognoses van het toekomstig waterverbruik is het wenselijk inzicht te hebben in de opbouw van het historisch waterverbruik. Zo is in het voorgaande voor het huishoudelijk waterverbruik op basis van diverse literatuur een beeld geschetst van de historische ontwikkeling van factoren en parameters die de verbruiken, cq. onderscheiden deelverbruiken binnen het betreffende type waterverbruik. Getracht is daarbij zoveel mogelijk kwantitatieve informatie te geven om enerzijds trends te onderkennen en anderzijds in de beeldvorming aansluiting te hebben met de op te stellen prognoses.

Van belang voor de ontwikkeling van de omvang van het toekomstig huishoudelijk waterverbruik zijn:

- a - effect van vigerend beleid;
- b - effect van technische maatregelen, oa. bij woningbouw en renovatie;
- c - effect verandering (consumenten)gedrag.

Ad.a: In het Beleidsplan Drink- en Industriewatervoorziening - BDIV (VROM, 1993; VROM, 1995) is een besparing op het huishoudelijk waterverbruik voorzien van 10, 15 en 20% in resp. de jaren 2000, 2010 en 2020 ten opzichte van de in 1990 voorziene autonome ontwikkeling. Hiermee is rekening gehouden. Maatregelen ter beperking van het waterverbruik, die voortvloeien uit dit beleid, kunnen globaal in vier groepen worden onderscheiden:

1. voorlichting en advisering gericht op
  - 1.1 - beïnvloeding van het consumentengedrag;
  - 1.2 - toepassing waterbesparende voorzieningen;



2. regelgeving m.b.t. factoren die het waterverbruik bepalen;
  - toepassing waterbesparende voorzieningen. Hierbij speelt regelgeving in kader van doelgroep Bouw een essentiële rol;
3. financiële maatregelen (o.a. subsidie aankoop/aanleg waterbesparende voorzieningen, Waterspoor).

Ad.b: Op dit aspect wordt voornamelijk ingegaan bij de doelgroep Bouw (zie hoofdstuk 5). De uitwerking van aanleg van waterbesparende installaties, ed. is in de opgestelde prognoses sterk gerelateerd aan de verwachte ontwikkelingen in nieuwbouw en renovatie van woningen.

Ad.c: Het consumentengedrag is naar verwachting zeer direct bepalend voor de omvang van een aantal huishoudelijke deelverbruiken. Daarbij hoeft maar gewezen te worden op frequentie en duur van douchen. Hierbij speelt in de meeste gevallen de mening en houding van het individu. Immers door losser worden van traditionele verbanden krijgen individuen meer mogelijkheden om gedragskeuzes te maken. Ook indirect zal gedrag van invloed zijn. Enerzijds zal door aanschaf waterbesparende apparatuur ter vervanging van aanwezige apparatuur het waterverbruik afnemen, anderzijds zal het toenemen bij aanschaf van nieuwe apparatuur die water verbruikt. Door de toenemende welvaart heeft een individu meer mogelijkheden om ook hierbij keuzes te maken.

Voor een belangrijk deel is het hier aangegeven gedrag te concretiseren in getallen voor penetratiegraad, frequentie handeling, ed.

In de loop der jaren zijn vele prognoses waterverbruik opgesteld. Daarbij is die van de werkgroep Huishoudelijk Waterverbruik van de voormalige RID/VEWIN Commissie Waterverbruik vermeldenswaard. Deze werkgroep heeft indertijd namelijk uitvoerig onderzoek gedaan naar mogelijke factoren die de verschillen in huishoudelijk waterverbruik per aansluiting kunnen verklaren. Daarbij bleek een vijftal factoren als relevant aan te merken (VEWIN, 1980), te weten "gezinscode", "woningbezetting", "gebruiksfrequentie wasmachine", "gebruiksfrequentie afwasmachine" en "klasse tuinoppervlak". Bij toepassing van een dergelijk model voor de bepaling van toekomstige waterverbruiken achtte de werkgroep beschikbaarheid van gegevens eveneens een zeer belangrijk criterium. Dat resulteerde er uiteindelijk in dat de werkgroep het model voor het huishoudelijk waterverbruik vereenvoudigde tot een lineaire functie met de woningbezetting als enige variabele, te weten

$$Y = 28,24 + 28,76 X \quad (1)$$

De enkelvoudige correlatiecoëfficiënt is 0,58 en de residuele standaardafwijking 59,26 m<sup>3</sup>/jaar. Dit geeft voor de gemiddelde woningbezetting van de bij het onderzoek betrokken huishoudens van 3,42 personen een verbruik van bijna 127 m<sup>3</sup>/jaar.

Ingevuld met beschikbare gegevens betreffende woningbezetting in de afgelopen decennia geeft dat het in tabel 2.9 gegeven beeld.

Uit tabel 2.9 valt op te maken dat het met formule (1) berekende waterverbruik de gemeten verbruiken in begin jaren zeventig redelijk benaderde. Er zijn evenwel aanzienlijke verschillen, globaal 10 à 30 %, voor de latere jaren.

Dit model werd dan ook sinds midden jaren tachtig niet meer toegepast bij berekening van het toekomstig huishoudelijk waterverbruik.



Tabel 2.9: Vergelijking berekend en gemeten waterverbruik per persoon in doelgroep Consumenten

jaar woningbezetting	gemiddelde [-]	berekend waterverbruik per huishouden		specifiek waterverbruik	
		[m <sup>3</sup> /j]	berekend	gemeten *)	[l/h.d]
1955	4,32	152		64	
1960	4,02	144		103	
1965					
1970	3,49	129		101	97
1975					108
1980	2,95	113		105	118
1985					131
1990	2,57	102		109	140
1995	2,49	100		110	138

\*) aan Waterleidingstatistiek ontleende gegevens (vanaf 1982 incl. correctiefactor 1,07)

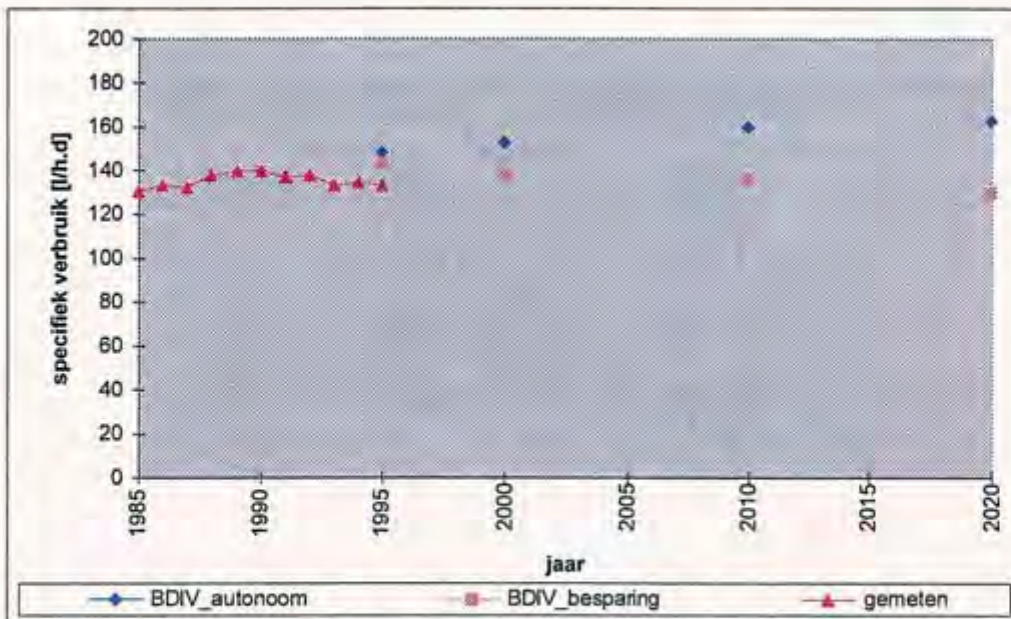
### Beleidsplan Drink- en Industrierwatervoorziening

Met de nota "Naar een glasheldere toekomst" (TK, 1990) werd de start gegeven aan de voorbereiding van het Beleidsplan Drink- en Industrierwatervoorziening -BDIV (VROM, 1993; VROM, 1995). Als uitwerking van enkele van de in deze nota geformuleerde uitgangspunten werden reeds berekeningen uitgevoerd voor bepaling van de ontwikkeling van het waterverbruik in de periode 1986-2020 voor een drietal scenario's met betrekking tot de bevolkingsomvang. In het middenscenario verloopt de bevolkingsomvang van 14,5 miljoen in 1986 naar 16,1 miljoen in 2010 en 16,2 miljoen in 2020. Voor het specifiek huishoudelijk waterverbruik is uitgegaan van een stijging van 125 liter per hoofd per dag in 1986 tot 135 liter per hoofd per dag in 2020. De omvang van het huishoudelijk waterverbruik zou hiermee groeien van 664 miljoen kubieke meter in 1986 tot 750, 780 en 800 miljoen kubieke meter in respectievelijk de jaren 2000, 2010 en 2020.

Ook in het kader van BDIV (VROM, 1993) is aan het toekomstig waterverbruik aandacht gegeven. Voor de bepaling van de ontwikkeling van het huishoudelijk waterverbruik is daarbij uitgegaan van een stijging van de bevolkingsomvang van 14,9 miljoen in 1990 naar 16,6 miljoen in 2020. Voor het (gecorrigeerd) specifiek huishoudelijk waterverbruik is uitgegaan van een stijging van 140 liter per hoofd per dag in 1990 tot 163 liter per hoofd per dag in 2020. De omvang van het huishoudelijk waterverbruik zou hiermee, bij ongewijzigd beleid, groeien van globaal 760 miljoen kubieke meter in 1990 tot 886, 956 en 983 miljoen kubieke meter in respectievelijk de jaren 2000, 2010 en 2020.

Teneinde de nadelige gevolgen van waterverbruik voor natuur, milieu en ruimtegebruik zoveel mogelijk te beperken bracht de Minister van VROM in 1992 het Actieplan Waterbesparing uit met als doel het vraagvolgende beleid om te buigen naar een beleid gericht op waterbesparing. In het kader van dit waterbesparingsbeleid zijn zo realistisch mogelijke doelstellingen geformuleerd. Voor de huishoudens is in het BDIV als doelstelling aangehouden dat zal worden gestreefd naar besparingen ten opzichte van ontwikkelingen bij ongewijzigd beleid van tenminste 10, 15 en 20 % in respectievelijk de jaren 2000, 2010 en 2020. Dit betekent dat het specifiek verbruik zal moeten dalen naar ongeveer 130 liter per hoofd per dag in het jaar 2020. In figuur 2.10 is voor de periode 1990-2020 zowel de prognose uit het BDIV van het huishoudelijk waterverbruik voor de autonome ontwikkeling - bij ongewijzigd beleid-, als die met waterbesparing weergegeven. Het blijkt dat in 2020 een besparing wordt voorzien van circa 200 miljoen kubieke meter per jaar.





Figuur 2.10: Ontwikkeling huishoudelijk waterverbruik in periode 1985-1995, de autonome prognose BDIV voor de periode 1990-2020 en de prognose voor de periode 1990-2020 met waterbesparing volgens doelstelling BDIV.

#### Nationale Milieuverkenning 1997-2020

Het Centraal Planbureau -CPB- heeft in de tweede helft van 1996 nieuwe lange termijn prognoses opgesteld voor de groei van de Nederlandse economie (CPB, 1996). Hierbij zijn drie scenario's onderscheiden, te weten Global Competition (GC), European Coordination (EC) en Divided Europe (DE). In hoofdstuk 1 zijn die scenario's op hoofdlijnen beschreven. Bij deze scenario's zijn demografische uitgangspunten gehanteerd, oa. ontwikkelingen m.b.t. omvang (zie tabel 2.11) en samenstelling bevolking. Op basis van deze informatie is eveneens de ontwikkeling van de benodigde woningvoorraad afgeleid.

Aan de in hoofdstuk 1 omschreven drie CPB-scenario's zijn economische, technologische en maatschappelijke signalen te ontleen die in min of meerdere mate invloed kunnen hebben op de ontwikkeling van het huishoudelijk waterverbruik in de toekomst. Door de auteur van dit rapport zijn de volgende onderwerpen beschouwd:

- Door de veronderstelde relatief trage ontwikkeling van de technologie en het kennispotentieel zal er in scenario DE slechts een beperkte toename van minder waterverbruikende installaties en apparatuur plaats hebben. De verwachting is dat zich bij scenario EC een normale ontwikkeling zal voordoen. Door snelle diffusie van technologische ontwikkelingen is er kans voor relevante toepassing van nieuwe technieken bij, of in de plaats van waterverbruikende apparatuur, ed.
- Het stijgingspercentage van het aantal huishoudens vermindert in alle drie de scenario's ten opzichte van de groei in de afgelopen decennia. De sterkste afname geeft scenario DE. Dit betekent voor de doelgroep Consumenten dat de penetratiegraad van kleine wasmachines minder groeit en de toename in de frequentie van (machinaal) wassen minder sterk toeneemt.
- wordt in de volgorde GC, EC, DE in afnemende mate effect verwacht op aantal en gedrag huishoudens. In geval van scenario GC is het grootste effect te verwachten van de toename van vrouwen in het arbeidsproces, hetgeen invloed kan hebben op aanwezigheid en gebruik van waterverbruikende installaties en apparaten in het huishouden.



Tabel 2.11: Index ontwikkeling bevolkingsomvang (1986 = 100)

jaar	CPB-scenario		
	GC	EC	DE
1986	100	100	100
1987	100,6	100,6	100,6
1988	101,2	101,2	101,2
1989	101,9	101,9	101,9
1990	102,5	102,5	102,5
1991	103,3	103,3	103,3
1992	104,1	104,1	104,1
1993	104,9	104,9	104,9
1994	105,6	105,6	105,6
1995	106,1	106,1	106,1
2000	108,8	109,3	108,2
2010	113,2	116,0	110,4
2020	116,6	121,9	111,5

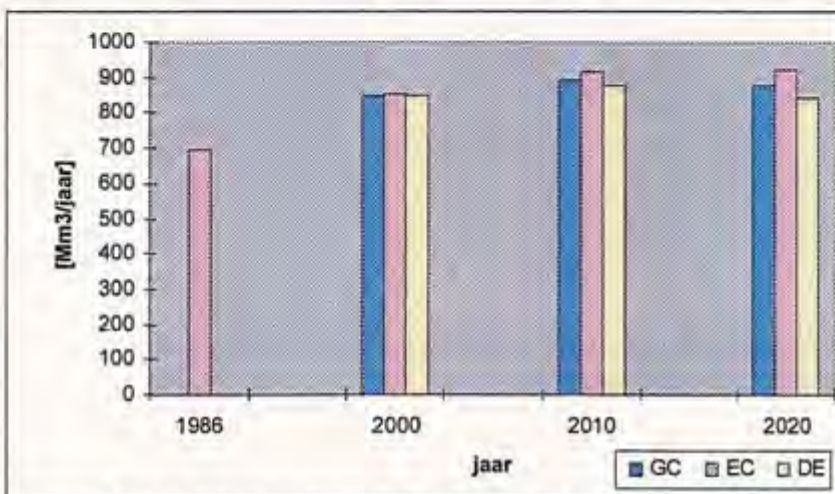
- In scenario EC is de binnenlandse migratie vrij groot verondersteld. Hierdoor zal de regionale verdeling van de omvang van waterverbruik en in mindere mate de daarmee verbonden waterproductie en -voorziening in belangrijke mate af kunnen gaan wijken van de huidige verdeling. In scenario DE blijft de huidige verdeling bestaan. Het beeld voor scenario GC ligt tussen beide andere scenario's in.
- Bij de doelgroep Consumenten speelt het inkomen als economische factor. In vergelijking met de scenario's EC en DE resulteert de relatief snelle groei van het besteedbaar inkomen bij scenario GC in een grotere vraag van de consument naar luxe, dus ook luxe waterverbruikende installaties.
- Vooral vanaf ongeveer 2010 (naoorlogse geboortegolf) is er bij scenario DE sprake van een snelle stijging van het aantal ouderen; ook na 2020 zet deze trend zich overigens voort. Door een dergelijke demografische ontwikkeling zal, volgens de huidige inzichten, de frequentie toiletspoeling toenemen en de douchefrequentie wat teruglopen.
- De afnemende groei van de bevolking en het niet meer bestaan van echte kwantitatieve woningtekorten leidt tot beperkte, deels kwalitatief bepaalde productiestijging (stijging groter in volgorde scenario DE, EC, GC). Het accent komt meer te liggen bij renovatie. Aandeel koopwoningen neemt in scenario GC het snelst toe.

Getracht is deze onderwerpen te kwantificeren in de vorm van frequenties, penetratiegraden, ed. Dergelijke getallen zijn dan gebruikt bij de bepaling van het toekomstig waterverbruik. Vooral nog zijn alleen de genoemde (beleids-) maatregelen ad 1.2 en 2 in min of meerdere mate gekwantificeerd als beïnvloedende factoren op het specifiek verbruik.

Het huishoudelijk waterverbruik is opgebouwd uit een groot aantal deelverbruiken. De mate waarin een bepaald deelverbruik een rol speelt in het totale huishoudelijk waterverbruik is afhankelijk van de frequentie van toepassing, de penetratiegraad van het betreffende type deelverbruik en het verbruik per toepassing. Toiletspoeling is tot heden daarin het grootste deelverbruik, maar neemt in de toekomst duidelijk af. Het waterverbruik bij douchen groeide het laatste decennium reeds sterk en wordt binnen de planperiode het grootste deelverbruik.



De prognoses voor de planperiode zijn gemaakt met het model WAPRO (RIVM, 1990). Daarbij is voor de ontwikkeling van het aantal personen uitgegaan van de aan de drie CPB-scenario's verbonden informatie hierover. Rekening houdend met een besparing op het specifiek waterverbruik, zoals geformuleerd in het BDIV, is de waterbehoefte van de doelgroep Consumenten voor de drie onderscheiden CPB-scenario's bepaald. Per scenario zijn de resultaten weergegeven in figuur 2.12. Uit het beeld in deze figuur blijkt dat nog een groei van het huishoudelijk waterverbruik is te verwachten. Deze groei wordt veroorzaakt doordat de invloed van de groei van de bevolkingsomvang tot de planhorizon sterker is dan de afname van het specifiek huishoudelijk waterverbruik, in het bijzonder bij CPB-scenario EC en in mindere mate bij scenario's GC en DE. De invloed van de waterbesparing wordt hierdoor meer dan teniet gedaan. Nog voor het bereiken van de planhorizon zal evenwel de groei stabiliseren (scenario EC), of het verbruik zelfs weer gaan afnemen (vooral scenario DE).



Figuur 2.12: Ontwikkeling waterverbruik doelgroep Consumenten in de periode 1986-2020 bij de drie CPB-scenario's GC, EC en DE

### "Verdere ontwikkelingen"

Het in het Beleidsplan Drink- en Industriewatervoorziening (VROM, 1993; VROM, 1995) aangegeven sectorale beleid heeft ingezet op een waterbesparing.

In figuur 2.10 werd naast de ontwikkeling van het verbruik volgens de autonome prognose ook het gerealiseerde specifiek verbruik weergegeven, alsmede de prognose gebaseerd op de waterbesparingsdoelstelling. Zoals blijkt uit die figuur is de trend van het gerealiseerde specifiek verbruik reeds ingezet in de richting van die doelstelling. Dit wordt, naast de directe en indirecte invloed van een meer milieubewust gedrag, vooral veroorzaakt door een relevante penetratie van waterbesparende installaties en apparatuur. Hierbij speelt een rol de in de afgelopen jaren in toenemende mate door de nutsbedrijven gevoerde publiekscampagnes, in het bijzonder de waterleidingbedrijven, om de verkoop cq. installatie van spaardouches, kleinere stortbakken en ombouwsets voor waterbesparing toiletspoeling bij bestaande stortbakken te stimuleren.

Vanaf 1995 worden vanuit de Beleidsverklaring Milieutaakstellingen Bouw en daaraan volgend in het kader van Duurzaam Bouwen afspraken gemaakt over realisatie van waterbesparende voorzieningen (zie hoofdstuk 5). Via monitoring wordt de realisatie gevolgd. Die informatie, weergegeven in tabellen 5.2 t/m 5.4, is mede gebruikt als startwaarde bij de inschatting van de middellange en lange termijn ontwikkeling mbt. de realisatie van de waterbesparende toiletspoeling en douchekop. Besparingen door doorstroombegrenzers en door andere opzet van de leidingen in woningen zijn beide in dit kader verder buiten beschouwing gelaten.



Verondersteld is dat van de vele factoren die de ontwikkeling van de penetratiegraad van waterbesparende installaties in de woning kunnen beïnvloeden de realisatie middels woningbouw en renovatie en bijbehorende bouwvoorschriften, ed. van essentieel belang is en bovendien relatief goed is te kwantificeren. Daarom is hiermee verder gewerkt.

In hoofdstuk 5 is een beeld gegeven van de ontwikkelingen met betrekking tot de woningvoorraad, woningbouw, ed. Op basis van die informatie en gegevens over aanwezigheid en realisatie van waterbesparende installaties is een beeld te schetsen van de ontwikkeling van penetratiegraden van waterbesparende toiletspoeling en douche. In het navolgende is dit uitgewerkt.

#### toiletspoeling

De ontwikkeling zal het best kunnen starten vanuit een basisjaar met waarnemingen. Hiervoor is 1995 genomen, als meest recent jaar waarvoor alle benodigde informatie beschikbaar is. Een zestal typen toiletspoeling zijn onderscheiden. In tabel 2.13 zijn de beschouwde typen aangegeven met daaraan gekoppeld een bepaald gemiddeld deelverbruik per spoeling. Om tot een gemiddeld verbruik te komen is mede uitgegaan van informatie over de frequentie van toiletgebruik. Indien aanwezig is hieraan de (potentiële) inzet van spoelonderbreking gekoppeld.

*Tabel 2.13: Penetratiegraad [%] in 1995 en gemiddeld deelverbruik per type spoeling [liter]*

	oud type	type				vacuum
		9l+sp.ond.	6l+sp.ond.	4l+sp.ond.	geen sp.ond.	
penetratiegraad	12	38	6	1	43	0
deelverbruik	9	5,7	3,4	2,3	7,5	0

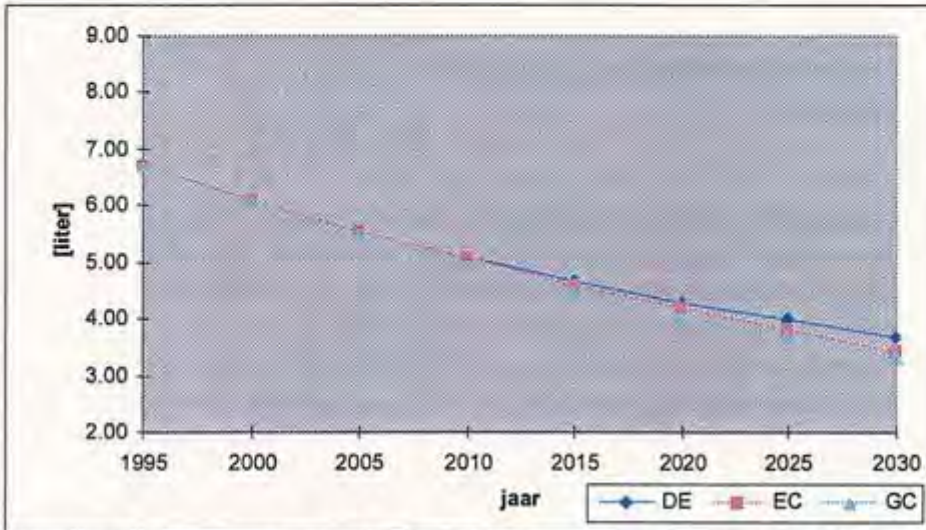
Bij de bepaling van de ontwikkeling van de penetratiegraad in de komende decennia zijn een aantal aannamen gehanteerd, te weten:

- gesloopte woningen hebben in eerste instantie alleen het "oude type" toiletspoeling. Dit type verdwijnt dus oa. door sloop woningen;
  - in eerste jaren worden in renovatiewoningen 50% "oude type" en 50% "geen spoelonderbreking" vervangen;
  - zodra "oude type" via renovatieprojecten niet meer in dergelijke woningen aanwezig is, wordt voor 100% het type "geen spoelonderbreking" vervangen;
- tenslotte wordt bij renovatie het type "9 liter + spoelonderbreking" en zelfs in latere jaren alweer het type "4 liter + spoelonderbreking" vervangen.

De detailinformatie over deze aanpak is opgenomen in bijlagen 2.2<sup>a</sup> t/m<sup>c</sup>. Het resultaat van de in het voorgaande beschreven procedure is een gewogen deelverbruik per toiletspoeling. De frequentie van de handeling wordt verondersteld constant te zijn over de beschouwde periode. Voor elk van de drie CPB-scenario's is de ontwikkeling van het deelverbruik toiletspoeling in de periode 1995 - 2030 weergegeven in figuur 2.14. Het beeld laat zien dat ook na de aangegeven periode de vermindering van dit deelverbruik als gevolg van de invoering van waterbesparende toiletten, cq. toiletspoeling zal doorgaan.

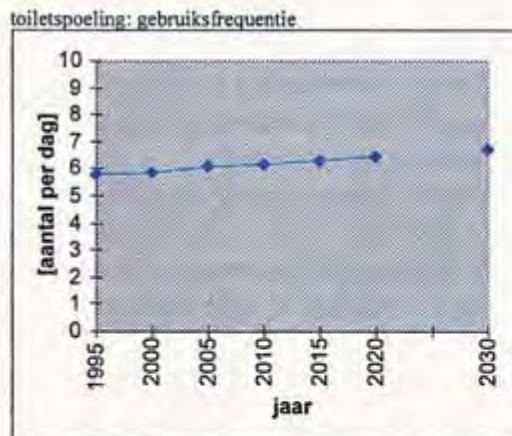
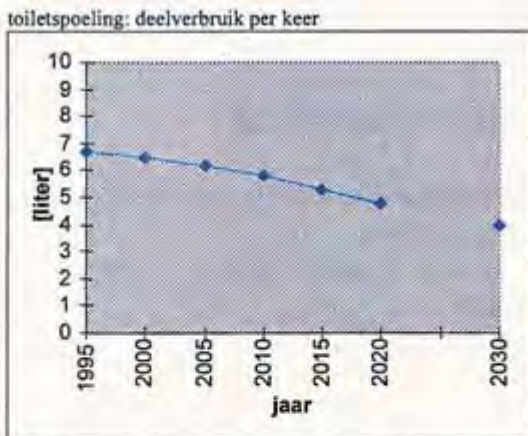


Uit figuur 2.14 blijkt dat het uiteindelijk verschil in deelverbruik in het jaar 2020 tussen het scenario EC en de scenario's DE en GC resp. 0,13 en 0,14 liter per toiletspoeling bedraagt. Uitgaande van een gemiddelde frequentie van bijv. 6 spoelingen per dag, een bevolking in 2020 van 18,4 miljoen personen (overeenkomstig scenario EC), een (veronderstelde) 100% aansluiting van huishoudens op de openbare watervoorziening en een gemiddeld verschil t.o.v. scenario EC van 0,135 liter, betekent dit ongeveer 0,9 miljoen m<sup>3</sup> drinkwater per jaar.

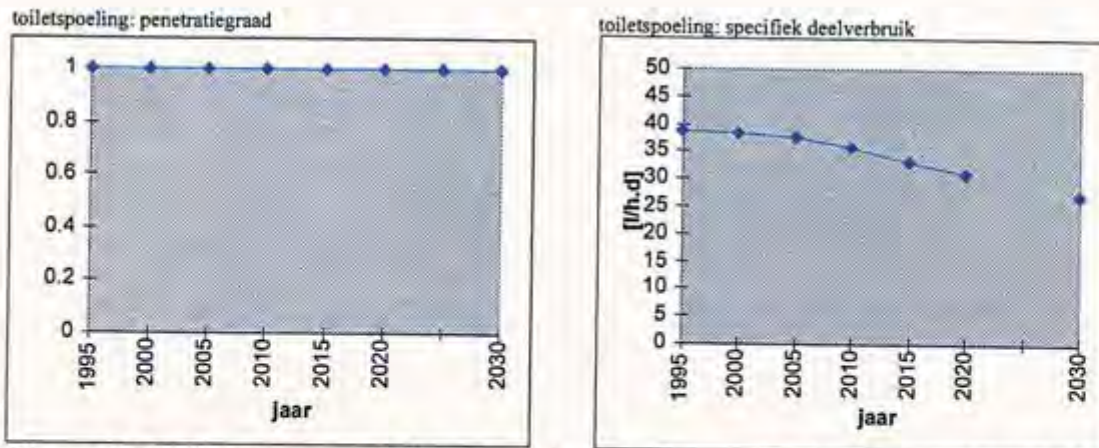


Figuur 2.14: Prognose deelverbruik toiletspoeling bij de drie CPB-scenario's GC, EC en DE

In figuur 2.15 zijn voor scenario EC de componenten aangegeven op basis waarvan het specifiek deelverbruik voor toiletspoeling is bepaald. Dit specifiek verbruik toiletspoeling is eveneens in die figuur aangegeven.

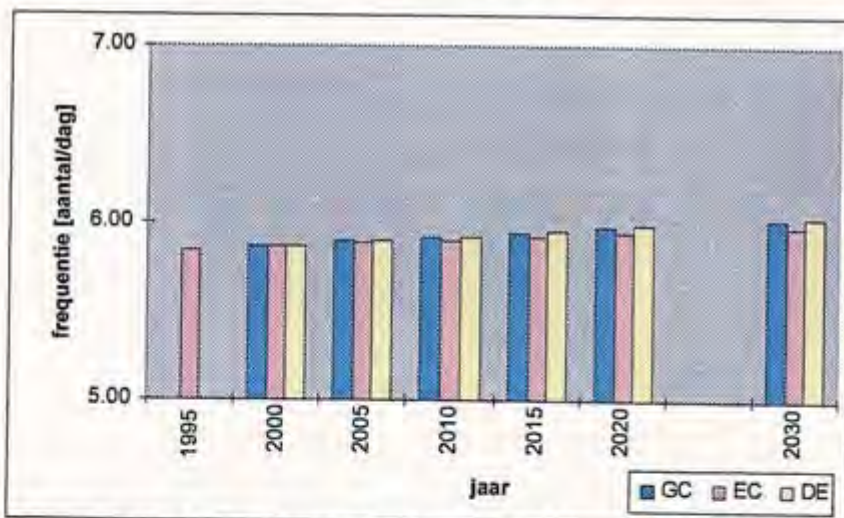






Figuur 2.15: Prognose specifiek waterverbruik toiletspoeling in de periode 1995-2030

Toiletspoeling is een persoonsgebonden verbruik. Daarom is nog nagegaan in welke mate enkele factoren (elk afzonderlijk), zoals frequentie van de handeling toiletspoeling, worden beïnvloed door de verschillen in leeftijdsontwikkeling tussen de 3 CPB-scenario's. In het jaar 2020 blijkt er bij scenario EC een iets lagere frequentie te worden berekend dan bij beide andere scenario's. De resultaten zijn gepresenteerd in figuur 2.16. Een verschil in frequentie van 0,03 maal per dag en gelijk blijvende overige parameterwaarden, geeft een verschil van ongeveer 0,9 miljoen m<sup>3</sup> drinkwater per jaar.



Figuur 2.16: Invloed ontwikkeling leeftijd bevolking op frequentie toiletspoeling bij de drie CPB-scenario's GC, EC en DE

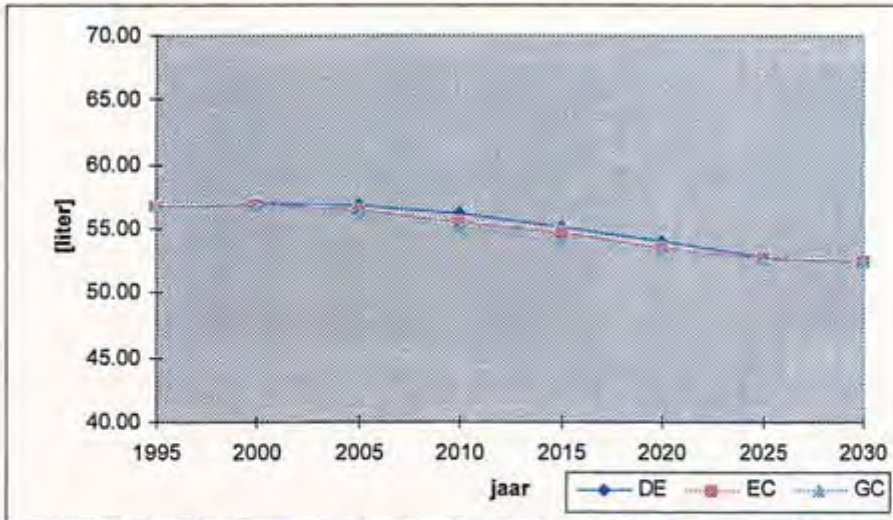
### douche

Voor het verkrijgen van inzicht in de ontwikkeling van het deelverbruik van water bij douchen is een overeenkomstige rekenprocedure gevolgd als bij toiletspoeling. Bij douchen is uitsluitend onderscheid gemaakt in besparende en niet-besparende douchekoppen.

Aangenomen is dat in scenario EC t.o.v. scenario's DE en GC de realisatie naar een hogere penetratiegraad van de spaardouchekop sneller toeneemt met als argumenten een grotere aandacht voor duurzaamheid vanuit milieubeleid en technologische ontwikkelingen die meer maatschappelijk gericht zijn. De detailinformatie en tussenresultaten van de gevolgde benaderingswijze zijn opgenomen in bijlagen

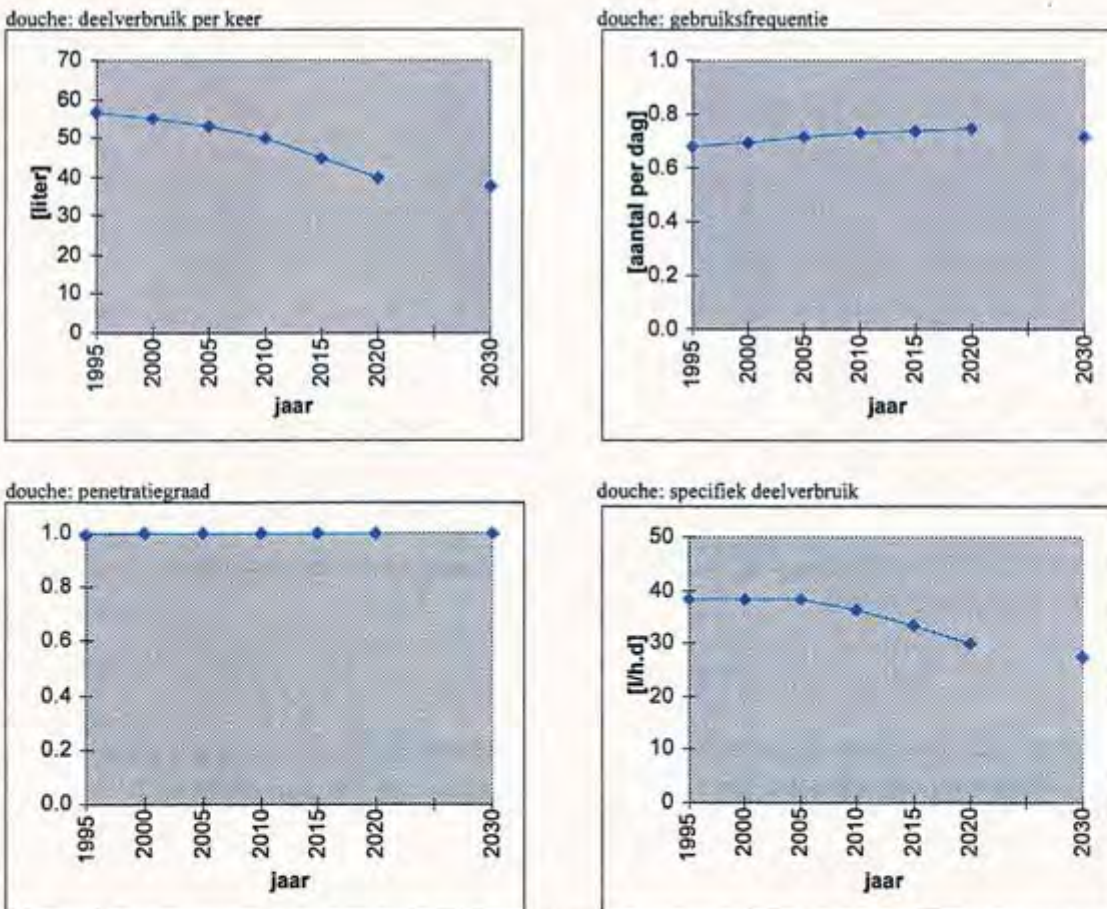
2.2<sup>a</sup>/<sub>v</sub>/<sup>m</sup>/<sub>c</sub>. In figuur 2.17 zijn de resultaten weergegeven van de gevolgde procedure voor bepaling deelverbruik per douchebeurt.





Figuur 2.17: Prognose deelverbruik per douchebeurt bij de drie CPB-scenario's GC, EC en DE

In figuur 2.18 zijn voor scenario EC de componenten aangegeven op basis waarvan het specifiek deelverbruik bij gebruik douche is bepaald. Dit specifiek verbruik is eveneens in die figuur aangegeven.



Figuur 2.18: Prognose specifiek waterverbruik douchen in de periode 1995-2030

Douchen is een persoonsgebonden verbruik. Daarom is ook hiervoor nagegaan in welke mate een aantal factoren (elk afzonderlijk), zoals frequentie handeling, worden beïnvloed door de

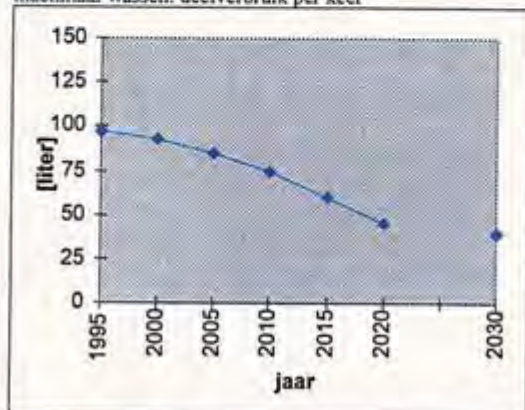


verschillen in leeftijdsontwikkeling tussen de 3 CPB-scenario's. In het jaar 2020 blijkt er geen relevant verschil te worden berekend tussen de drie scenario's. Opvallend is verder dat er na dat jaar nauwelijks meer sprake is van een vermindering van dit deelverbruik. Dit wordt veroorzaakt door een volledige penetratie van waterbesparende douchekoppen.

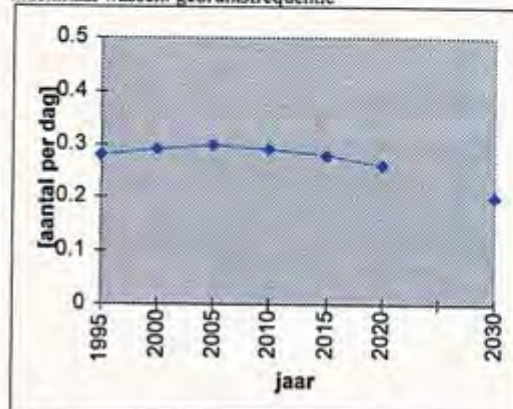
#### machinaal wassen

In figuur 2.19 zijn voor scenario EC de componenten aangegeven op basis waarvan het specifiek deelverbruik bij machinaal wassen is bepaald. Dit specifiek verbruik is eveneens in die figuur aangegeven.

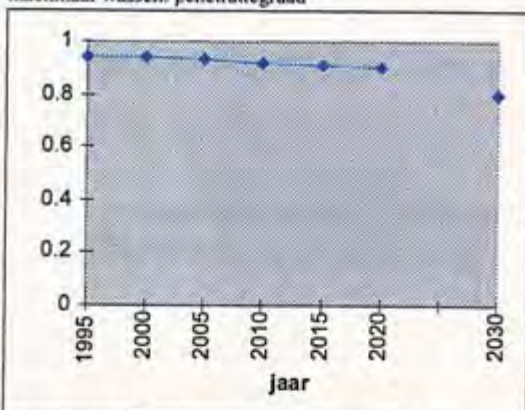
machinaal wassen: deelverbruik per keer



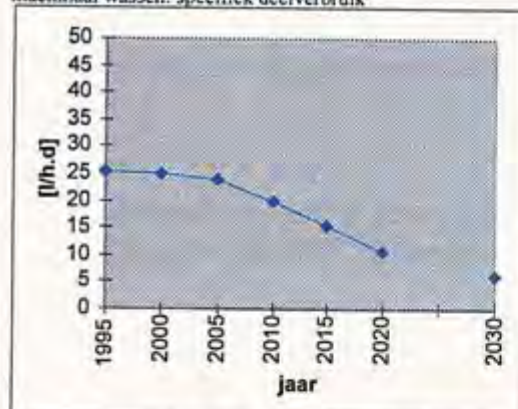
machinaal wassen: gebruiksfrequentie



machinaal wassen: penetratiegraad



machinaal wassen: specifiek deelverbruik



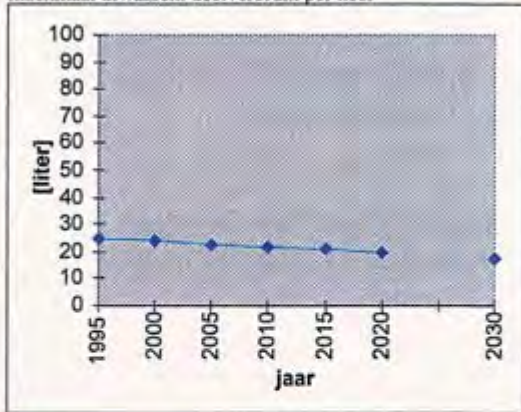
Figuur 2.19: Prognose specifiek waterverbruik machinaal wassen in de periode 1995-2030

#### machinaal afwassen

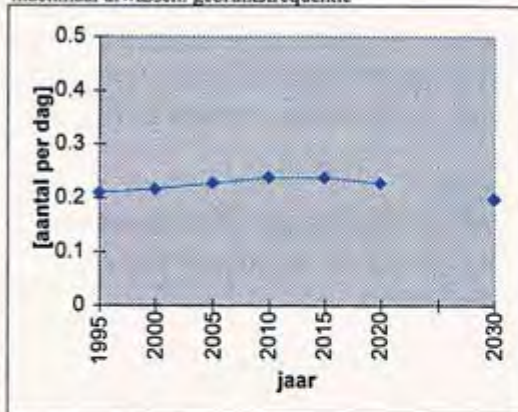
In figuur 2.20 zijn voor scenario EC de componenten aangegeven op basis waarvan het specifiek deelverbruik bij machinaal afwassen is bepaald. Dit specifiek verbruik is eveneens in die figuur aangegeven.



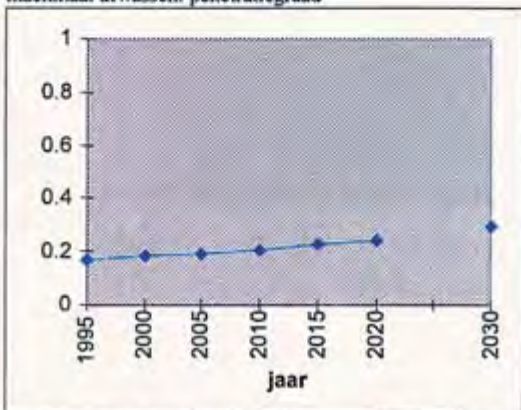
machinaal afwassen: deelverbruik per keer



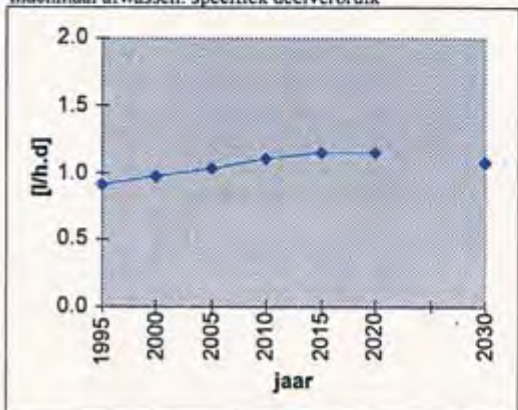
machinaal afwassen: gebruiksfrequentie



machinaal afwassen: penetratiegraad



machinaal afwassen: specifiek deelverbruik

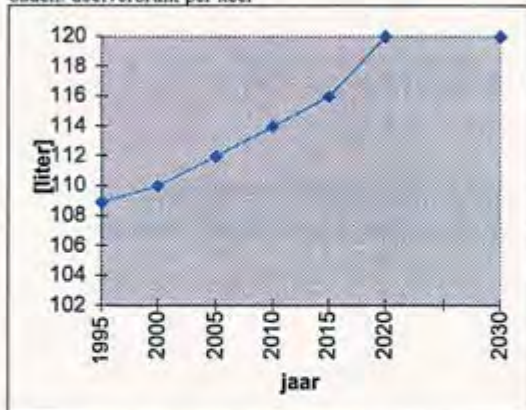


Figuur 2.20: Prognose specifiek waterverbruik machinaal afwassen in de periode 1995-2030

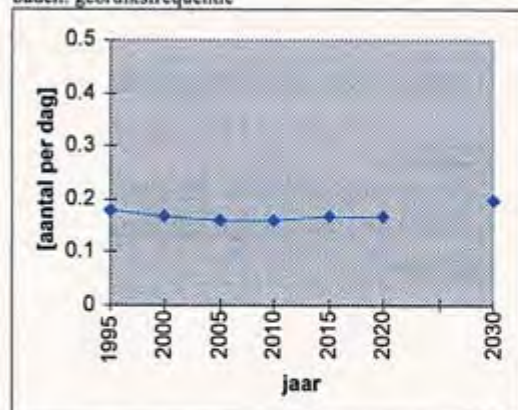
baden

In figuur 2.21 zijn voor scenario EC de componenten aangegeven op basis waarvan het specifiek deelverbruik bij baden is bepaald. Dit specifiek verbruik is eveneens in die figuur aangegeven.

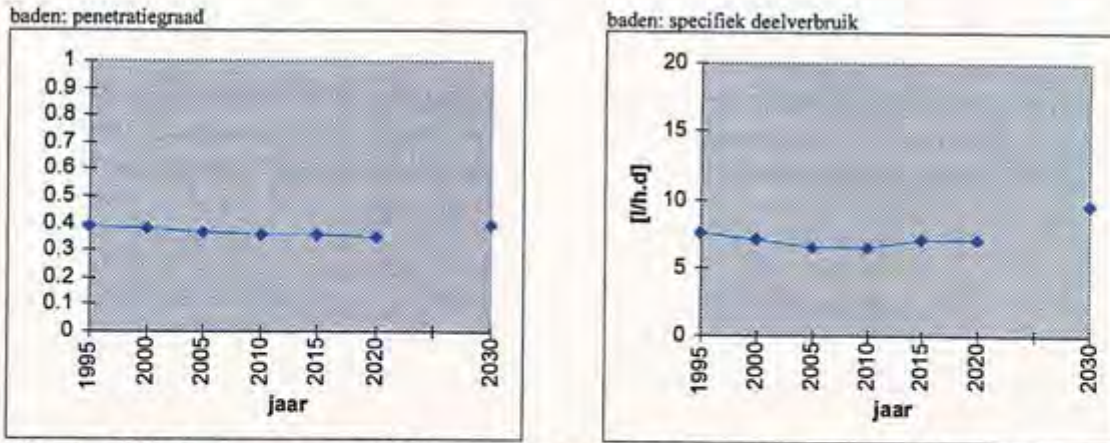
baden: deelverbruik per keer



baden: gebruiksfrequentie



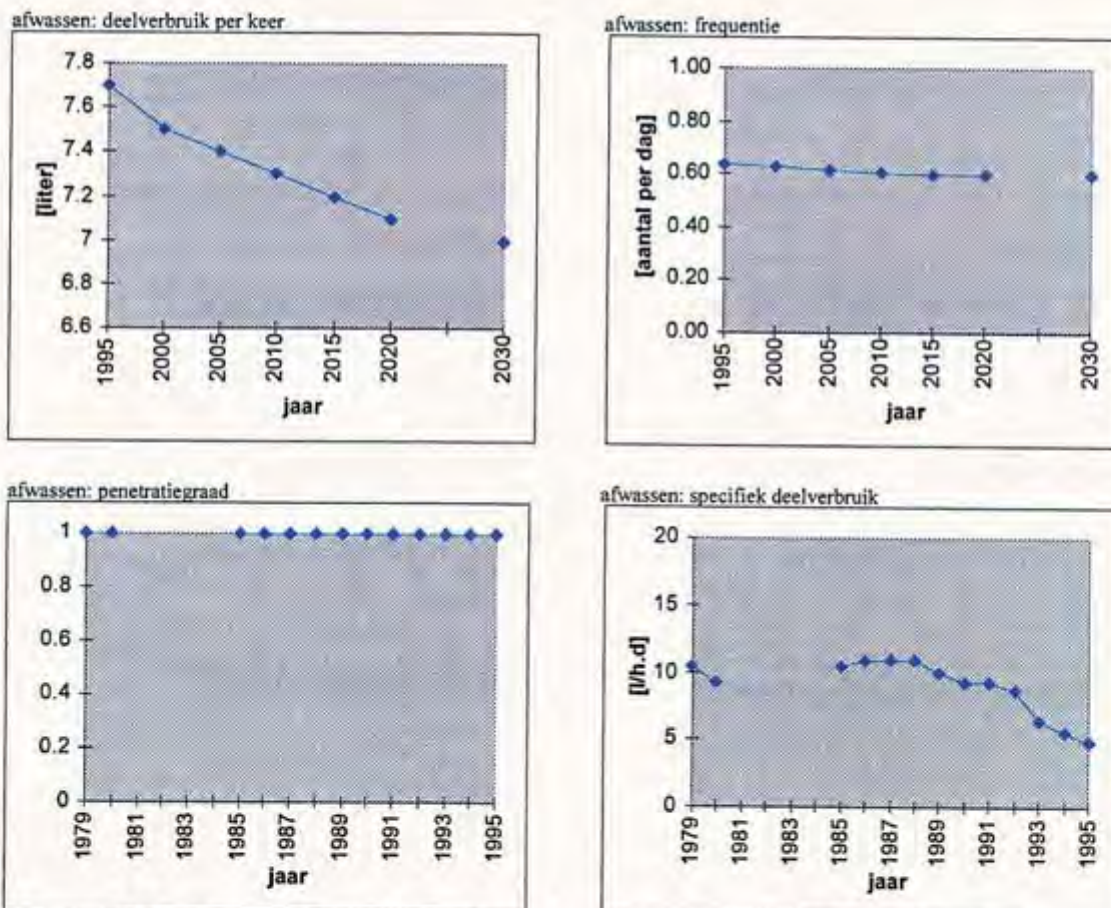




Figuur 2.21: Prognose specifiek waterverbruik baden in de periode 1995-2030

### afwassen

In figuur 2.22 zijn voor scenario EC de componenten aangegeven op basis waarvan het specifiek deelverbruik bij afwassen met de hand is bepaald. Dit specifiek verbruik is eveneens in die figuur aangegeven.



Figuur 2.22: Prognose specifiek waterverbruik afwassen (met de hand) in de periode 1995-2030

Hoewel afwassen meer valt te kenmerken als een huishouden-, dan persoonsgebonden activiteit is toch nagegaan of de verschillen in leeftijdsontwikkeling tussen de 3 CPB-scenario's een te onderkennen verschil in ontwikkeling van het waterverbruik veroorzaken. Een verschil in gemiddelde frequentie van 0,02 maal per dag en overigens gelijkblijvende parameterwaarden



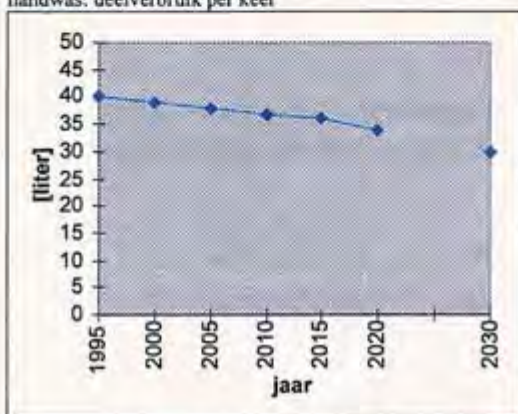
geeft evenwel een niet relevant verschil in omvang drinkwater per jaar, vooral als gevolg van het relatief geringe deelverbruik per keer.

Uit de analyse of er een mogelijke invloed van omvang huishouden valt te verwachten blijkt dat er in het jaar 2020 een maximaal verschil van 0,04 zal zijn tussen de drie scenario's. Gezien het geringe verbruik per handeling is het verschil in omvang drinkwater per scenario niet relevant.

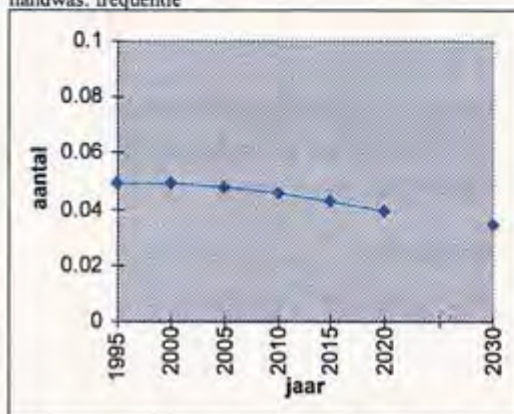
### handwas

In figuur 2.23 zijn voor scenario EC de componenten aangegeven op basis waarvan het specifiek deelverbruik bij wassen met de hand is bepaald. Dit specifiek verbruik is eveneens in die figuur aangegeven.

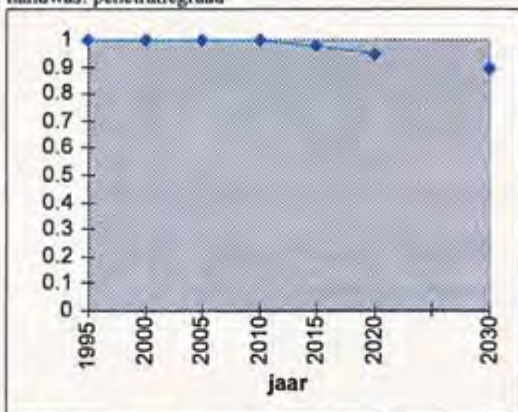
handwas: deelverbruik per keer



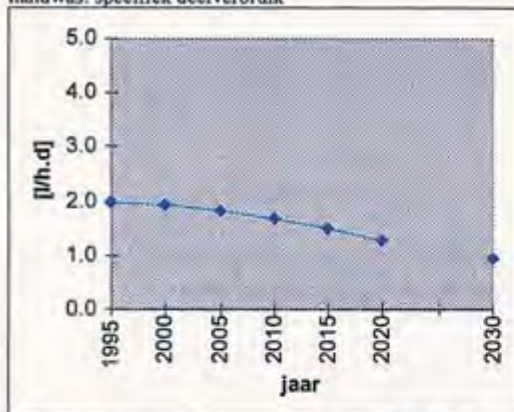
handwas: frequentie



handwas: penetratiegraad



handwas: specifiek deelverbruik

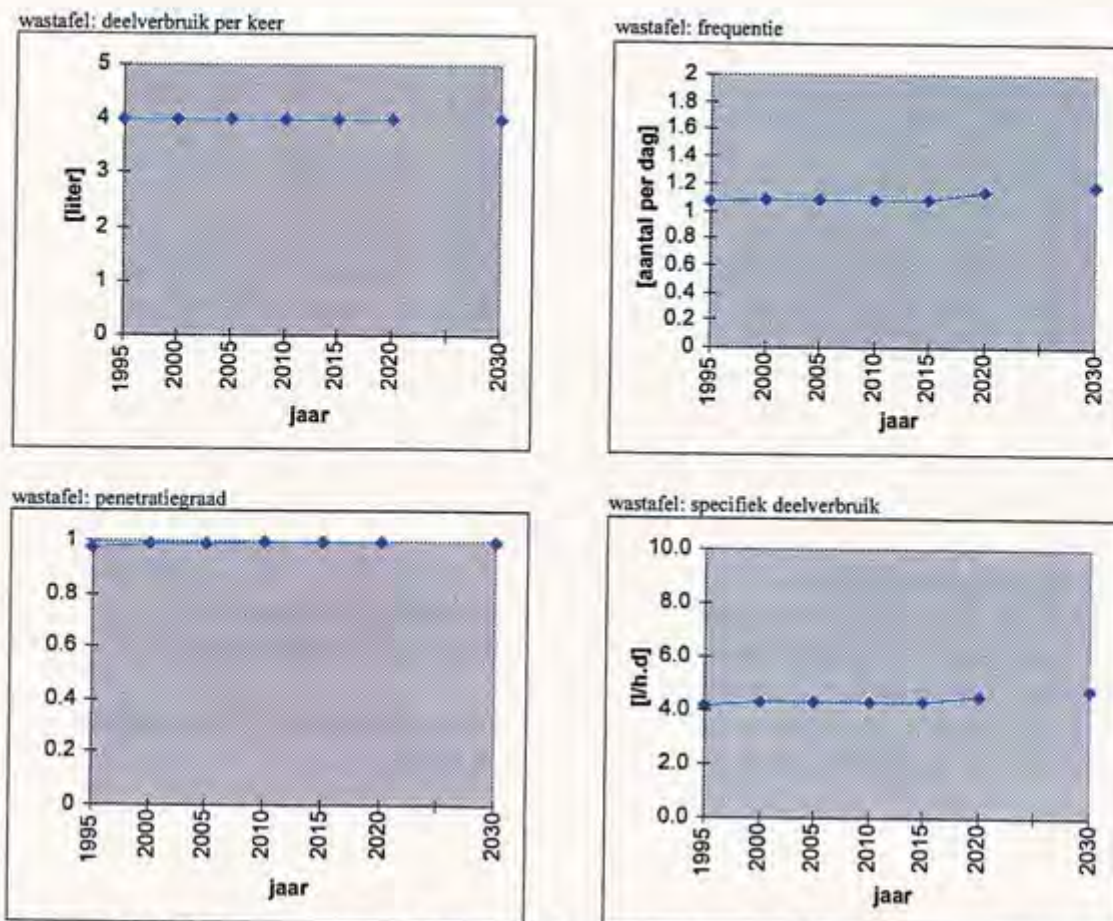


Figuur 2.23: Prognose specifiek waterverbruik handwas in de periode 1995-2030

### wastafel

In figuur 2.24 zijn voor scenario EC de componenten aangegeven op basis waarvan het specifiek deelverbruik bij gebruik wastafel is bepaald. Dit specifiek verbruik is eveneens in die figuur aangegeven.





Figuur 2.24: Prognose specifiek waterverbruik aan de wastafel in de periode 1995-2030

### "overig" deelverbruik

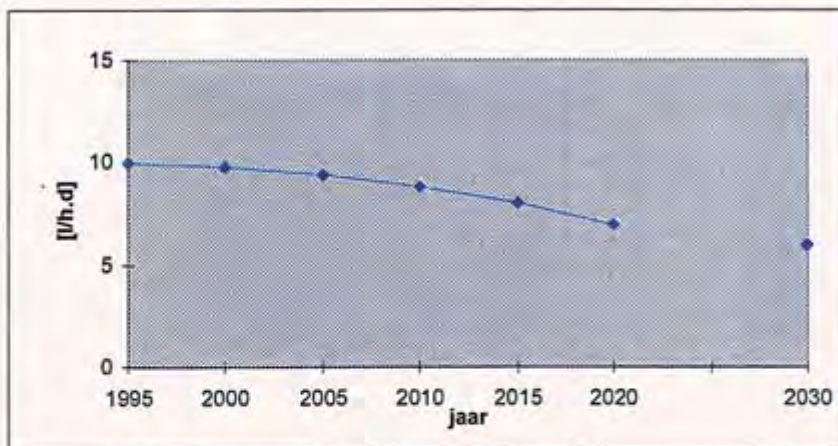
Onder het overig huishoudelijk waterverbruik worden begrepen het toepassen van water bij voedselbereiding, tuinsproeien, autowassen en reinigen woning.

Door ontwikkelingen ten aanzien van type voeding en methode van voedselbereiding wordt verwacht dat het waterverbruik hierbij zal halveren tussen 1995 en 2020. De afname zal vooral tegen het eind van de periode optreden. Gezien de relatief geringe omvang van dit deelverbruik is de ontwikkeling echter weinig relevant.

De overige genoemde deelverbruiken zijn samengenomen. De verwachting is dat door elkaar tegenwerkende ontwikkelingen de omvang van het specifiek verbruik slechts in beperkte mate zal verminderen binnen de beschouwde periode. De vochtvoorziening van tuinen, ed. zal waarschijnlijk toenemen, terwijl door minder waterverbruik bij reiniging woning en het nog meer verplaatsen van autowassen nabij de woning naar car-wash locaties (doelgroep HDO) het specifiek verbruik naar verwachting zal afnemen.

In figuur 2.25 is het beeld geschetst van de ontwikkeling van het totaal overig specifiek deelverbruik.





Figuur 2.25: Prognose deelverbruik "overig"

#### totaal huishoudelijk waterverbruik

In het voorgaande zijn voor vele van de deelverbruiken de verwachte toekomstige ontwikkelingen geschetst. Op basis hiervan is nu onder andere het totaal huishoudelijk waterverbruik voor CPB-scenario EC te bepalen.

In tabel 2.26 zijn de resultaten voor de verschillende specifieke deelverbruiken bijeengebracht om een goed beeld van verwachte opbouw en ontwikkeling te krijgen.

Tabel 2.26: Ontwikkeling totaal specifiek huishoudelijk waterverbruik en bijbehorende deelverbruiken voor periode 1995-2020 [l/h.d.]

(deel-)verbruik	jaar					
	1995	2000	2005	2010	2015	2020
toiletspoeling	38,9	38,4	37,8	36,0	33,4	31,2
baden	7,7	7,1	6,6	6,6	7,1	7,1
douchen	38,3	38,5	38,2	36,5	33,3	30,0
wastafelgebruik	4,2	4,4	4,4	4,4	4,4	4,6
handwas	2,0	2,0	1,8	1,7	1,5	1,3
machinaal wassen	25,5	25,1	23,7	20,0	15,3	10,5
afwas	4,9	4,7	4,6	4,5	4,3	4,3
machinaal afwassen	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2
overig						
- voedselbereiding	2,0	2,0	1,9	1,8	1,5	1,0
- tuinsproeien, autowassen, ed.	8,0	7,8	7,5	7,1	6,6	6,0
<b>totaal</b>	<b>132,4</b>	<b>131,0</b>	<b>127,5</b>	<b>119,7</b>	<b>108,6</b>	<b>97,2</b>



**Waterwinning**

Door de nagenoeg volledige aansluiting van huishoudens op het distributienet van de openbare watervoorziening zal voorziening in de waterbehoefte bijna geheel geschieden door de waterleidingbedrijven. De daarvoor benodigde winning van water uit de bronnen (zoet) grond- en oppervlaktewater is dan ook bij die doelgroep aangegeven (zie hfdst.8).

In ons land komen evenwel enkele duizenden particuliere grondwaterwinningen (GR,1990) voor waarvan het water wordt aangewend voor huishoudelijk gebruik. Gezien het relatief geringe aantal en mede de zeer kleine milieudruk hieraan verbonden, wordt er in dit kader verder geen aandacht aan besteed.







### 3 Energievoorziening

#### 3.1 Algemeen

Onder deze doelgroep worden begrepen de door het CBS onder de SBI-code ondergebrachte bedrijfstakken delfstoffenwinning (Sbi<sub>73</sub>-1), electriciteitscentrales (Sbi<sub>73</sub>-401), en aardolie-industrie (Sbi<sub>73</sub>-28), oa. raffinaderijen.

In het kader van deze rapportage zijn evenwel uit praktische overwegingen zowel de diagnose, als de prognose voor het waterverbruik bij de aardolieindustrie en de delfstoffenwinning opgenomen bij de doelgroep Industrie (hoofdstuk 5). Voor het waterverbruik van electriciteitscentrales werden bovendien in dit kader geen prognoses opgesteld. Een belangrijke reden hiervoor is geweest de randvoorwaarden bij toepassing van het model WAPRO bij het opstellen van prognoses waterbehoeften.

Op basis van informatie van het CBS (CBS, 1994) wordt in dit hoofdstuk een beeld geschetst van de relatie tussen electriciteitsproductie en het daarbij gebruikte water, in het bijzonder koelwater.

In tabel 3.1 is de electriciteitsproductie vanaf begin jaren zestig aangegeven. Uit de in de tabel aangegeven waarden valt op te maken dat tot medio jaren zeventig de productie van electriciteit aanzienlijk is toegenomen. Daarna, vooral vanaf begin jaren tachtig, is er slechts een zeer beperkte groei.

Tabel 3.1: Jaarproductie elektrische energie [\*1000 M kWh]

	jaar							
	1962	1967	1972	1976	1981	1986	1991	1996
productie electriciteit	15.2	24.5	43.0	44.2	55.2	56.5	59.5	(60)

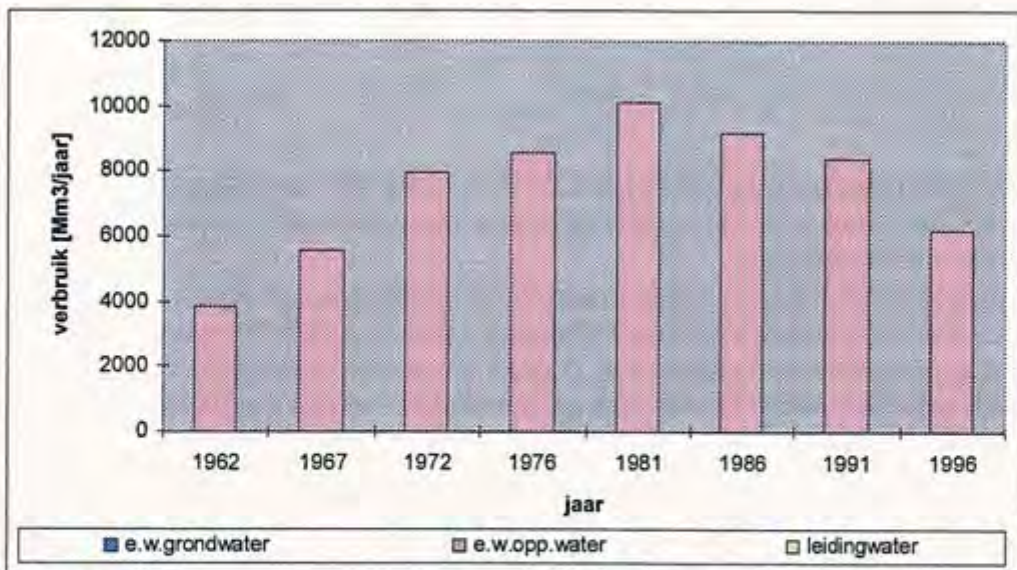
bron gegevens: CBS

#### 3.2 Diagnose

Het waterverbruik bij de electriciteitscentrales is vooral in de vorm van koelwater en dan nog in het bijzonder vanuit oppervlaktewater. Daarbij is bovendien ook nog eens sprake van een grote hoeveelheid brak/zoutwater. Informatie over het waterverbruik is vooral aan de vijfjaarlijkse CBS-statistieken "Watervoorziening van bedrijven" ontleend. In bijlage 3.1 zijn dergelijke gegevens opgenomen. Het blijkt dat de hoeveelheid leidingwater in de beschouwde decennia nagenoeg constant is gebleven, te weten 2 à 3 Mm<sup>3</sup>/jaar. De hoeveelheid eigen gewonnen grondwater is in de jaren zestig en zeventig relatief sterk teruggelopen en bedraagt nog slecht circa 1 Mm<sup>3</sup>/jaar.

Gezien de zeer overheersende rol van oppervlaktewater binnen het waterverbruik van electriciteitscentrales is dat type water in figuur 3.2 alleen te onderkennen.

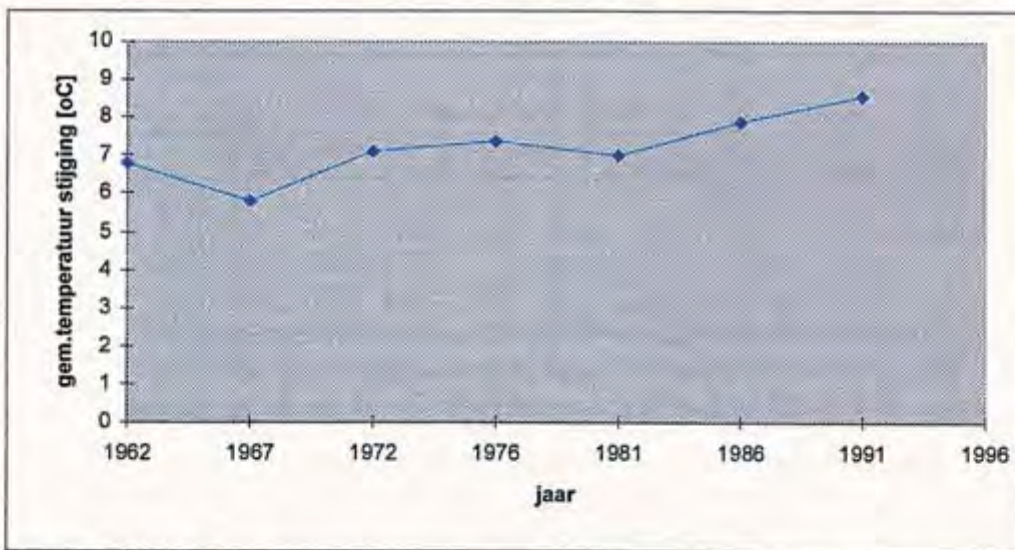




bron gegevens: CBS

Figuur 3.2: Waterverbruik door electriciteitscentrales in de periode 1962-1996

Na gebruik van het oppervlaktewater voor koeling heeft het water een hogere temperatuur. De gemiddelde temperatuurstijging van het gebruikte koelwater is in figuur 3.3 weergegeven.

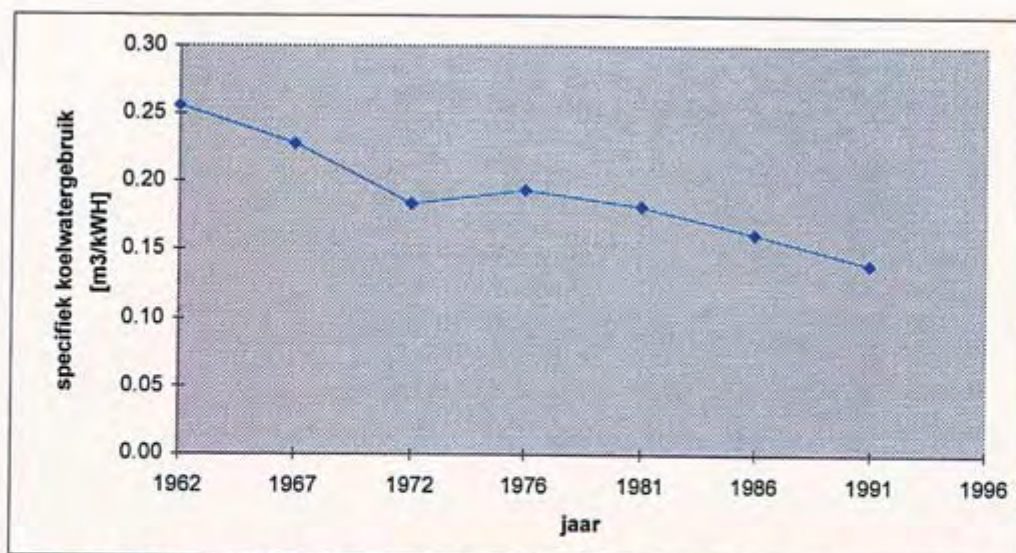


bron gegevens: CBS

Figuur 3.3: Gemiddelde temperatuurstijging van het koelwater gebruikt door electriciteitscentrales in de periode 1962-1996

Door efficiënter gebruik van koelwater is vanaf medio jaren de hoeveelheid koelwater afgenomen. Dat blijkt ook uit figuur 3.4 waarin het specifiek koelwaterverbruik per geproduceerde eenheid energie is weergegeven.





Figuur 3.4: Specifiek koelwaterverbruik door elektriciteitscentrales in de periode 1962-1996







## 4 Handel, Diensten en Overheid (HDO)

### 4.1 Algemeen

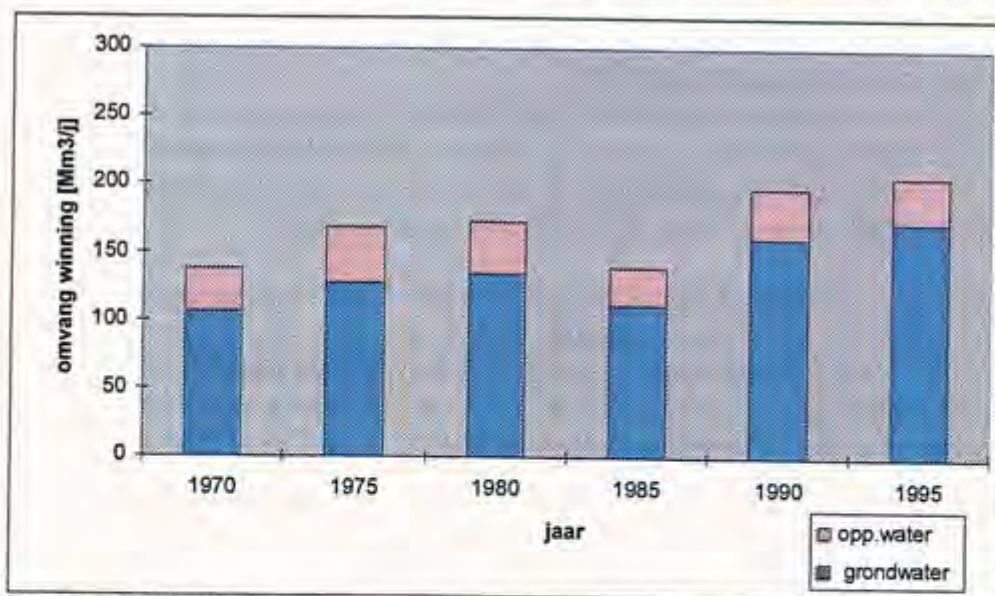
Onder deze doelgroep wordt begrepen de categorie verbruikers die ook wel wordt vergeleken met de tot eind jaren tachtig gehanteerde verbruikerscategorie COAR (commercieel, openbaar, agrarisch en recreatief verbruik). Belangrijkste verschil tussen beide is dat het agrarisch waterverbruik nu is ondergebracht in een zelfstandige doelgroep Landbouw (zie hoofdstuk 7) en dus niet is begrepen in de doelgroep HDO. De groep verbruikers binnen HDO is zeer heterogeen van samenstelling.

Veelal wordt er van uitgegaan dat de categorie COAR redelijk overeenstemt met de waterverbruikers met een waterafname tussen 300 en 10000 m<sup>3</sup> per jaar, zoals ook als klasse is opgenomen in de VEWIN-Waterleidingstatistiek.

### 4.2 Diagnose

Er wordt dus verondersteld dat de categorie aansluitingen met een jaarverbruik tussen 300 en 10000 m<sup>3</sup>/jaar in belangrijke mate de aangesloten verbruikers van de doelgroep HDO representeren. Echter in verband met de begin jaren tachtig doorgevoerde aanpassing van de klassegrenzen van de onderscheiden categoriën waterverbruikers in de Waterleidingstatistiek (zie ook hoofdstuk 2) is bij analyse van de betreffende gegevens voor deze doelgroep ook een correctie noodzakelijk. Toepassing van een correctiefactor zal de omvang van het verbruik van de doelgroep HDO in gelijke mate doen afnemen als die is gestegen bij de doelgroep Consumenten.

In figuur 4.1 is voor de periode 1970-1995 een beeld gegeven van de ontwikkeling van de levering. Daarbij is nog onderscheid gemaakt in type bron waaruit leidingwater afkomstig is, te weten zoet grond- en oppervlaktewater. Uit deze figuur valt op te maken dat zich nagenoeg gedurende de gehele periode een stijgende trend in omvang levering voordoet.



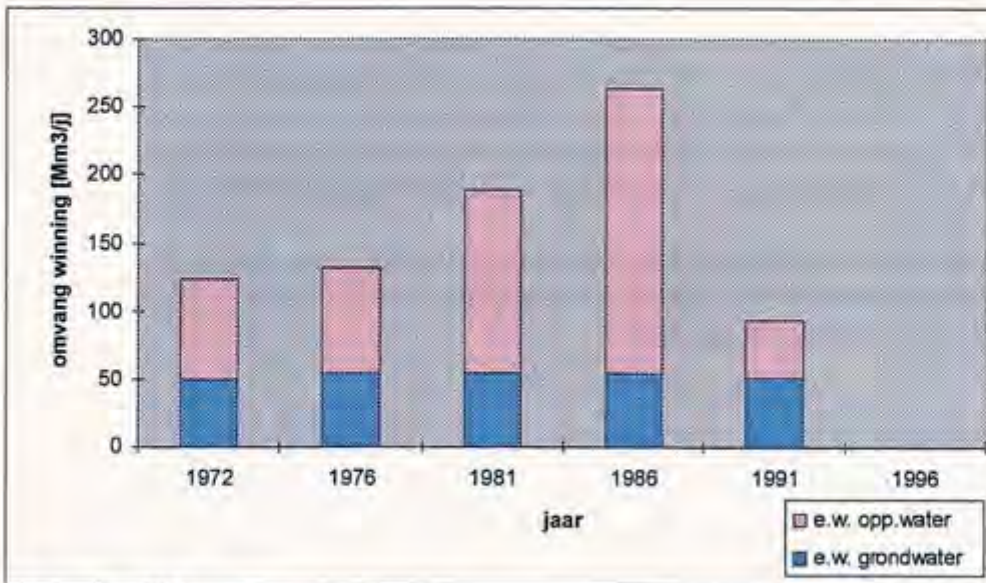
bron gegevens: VEWIN

*Figuur 4.1: Ontwikkeling omvang levering waterleidingbedrijven aan verbruikers met verbruik tussen 300 en 10000 Mm<sup>3</sup>/jaar in de periode 1970-1995.*

Naast de levering van leidingwater wordt door deze doelgroep in haar waterbehoefte voorzien door eigen winning van grond- en oppervlaktewater. In figuur 4.2 is de eigen winning watervoorziening in de COAR-sector weergegeven, zoals valt te ontleen aan informatie van het CBS. Informatie over het jaar 1996 kwam helaas niet tijdig beschikbaar. Uit de figuur volgt dat tot medio jaren tachtig het verbruik aanzienlijk is toegenomen en dat daarna een dalende



trend is ingezet. De omvang van de eigen winning grondwater is gedurende de weergegeven periode vrij stabiel.



bron gegevens: CBS

Figuur 4.2: Ontwikkeling omvang eigen watervoorziening in de periode 1972-1996

Aangezien in het kader van deze rapportage slechts voor de subgroep recreatie binnen de doelgroep HDO beperkte informatie beschikbaar was, is dit in het navolgende weergegeven om een globaal beeld te schetsen van het waterverbruik.

#### recreatie

Waterverbruik in relatie tot recreatieve bezigheden kan zowel in de eigen woning als elders aan de orde zijn. In het eerste geval behoort het tot het huishoudelijk waterverbruik, in het tweede geval is het waterverbruik binnen de doelgroep HDO.

Het hoofdelijk verbruik van een recreant wordt bepaald door de verblijfaccomodatie en de verblijfplaats. Bepaalde vormen van recreatie, met name surfen, duiken, strandbezoek veroorzaken een relatief hoger bad- en douchegebruik. In het algemeen wordt aangenomen dat recreatief waterverbruik veelal dezelfde type deelverbruiken betreft als thuis.

Aan de hand van metingen door DELTA-nutsbedrijven in 1978 en 1979 op verschillende recreatie objecten is het in tabel 4.1 gegeven overzicht opgesteld.

Een belangrijke factor die de intensiteit en omvang van de recreatie weergeeft is de bezettingsgraad van de verschillende recreatievormen. De intensiteit wordt voor vele van deze vormen vaak uitgedrukt in het aantal overnachtingen. In statistieken van het CBS is hierover informatie te vinden (bijvoorbeeld CBS, 1996). In figuur 2.3 zijn voor de periode 1990-1995 dergelijke gegevens, gesommeerd voor een aantal onderscheiden accommodatietypen, weergegeven. Vooral bij hotels is hierin een groei te onderkennen. Meer detail informatie is opgenomen in bijlage 4.1.

Uitgaande van de afgeleide factoren voor specifiek waterverbruik en gemiddeld aantal overnachtingen per jaar bij betreffende typen accommodaties in de jaren 1990 t/m 1995 is een gemiddeld waterverbruik per jaar voor deze periode te berekenen.

Voor het hier beschouwde totaal aantal overnachtingen van de onderscheiden recreatievormen resulteert dit in een verbruik van globaal 10 Mm<sup>3</sup>/jaar in Nederland. Zoals uit figuur 4.3 blijkt fluctueerde het aantal overnachtingen tussen 55 en 62 miljoen per jaar. Als gevolg hiervan is het verbruik maximaal circa 3% meer of minder geweest in de betreffende jaren.

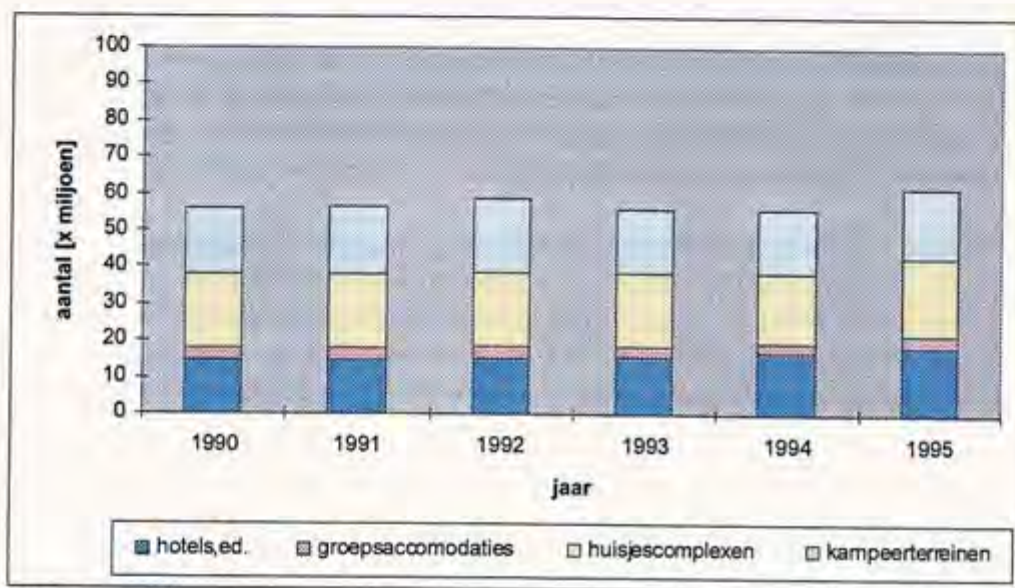


*Tabel 4.1: Kentallen specifiek waterverbruik bij enkele vormen van recreatie.*

. kamperen in tenten, tenthuisjes, caravans	66 l/h.d
. sta-caravans aangesloten op waterleiding en riool	78 l/h.d
. zomerwoningen op complexen en tweede woningen	98 l/h.d

Worden deze waarden gerelateerd aan huishoudelijk verbruik dan zijn voor enkele vormen van recreatie de volgende factoren aan te houden voor het specifiek waterverbruik in de subdoelgroep recreatie:

. hotels, pensions, zomerwoningen	100% x huish.verbruik.
. vaste staanplaatsen op terreinen	80% x huish.verbruik
. kamperen en overnachten op boten	70% x huish.verbruik



bron gegevens: CBS

*Figuur 4.3: Gebruik logie-accommodaties in Nederland in de periode 1990-1995*

### Waterwinning

Ten aanzien van de eigen winning van grondwater door bedrijven en instellingen is zowel het rijks, als het provinciaal beleid er op gericht om het gebruik van grondwater voor laagwaardige doeleinden beduidend te verminderen. Toch moet bedacht worden dat sommige toepassingen water van hoge/specifieke kwaliteit vereisen en daardoor, in ieder geval op de middellange termijn, een sterke daling van dergelijke winningen binnen specifieke bedrijfstakken niet valt te verwachten. Het beleid zal dan ook voornamelijk uitwerken op de omvang van grondwatergebruik voor koeling, in het bijzonder indien geen retour infiltratie in de bodem wordt toegepast.

### 4.3 Prognose

De groep verbruikers is zeer heterogeen van samenstelling. Het is dan ook moeilijk om een toekomstverwachting te geven.

Over de realisatie van waterbesparende voorzieningen in de toekomst in deze doelgroep waren geen gegevens beschikbaar. De verwachting is evenwel dat, evenals bij de doelgroep Consumenten, ook bij deze doelgroep tijdens nieuwbouw en (ingrijpende) renovatie er een



redelijk aandeel van de installaties waterbesparend zal worden uitgevoerd. Anderzijds is er een trend gericht op grotere luxe in bijvoorbeeld de recreatiesector.

### Waterbehoefte

Het (sectoraal) beleid t.a.v. de drink- en industriewatervoorziening is verwoord in het BDIV (VROM, 1993; VROM, 1995). Richtinggevend voor het beleid ten aanzien van de drink- en industriewatervoorziening is het facetbeleid, zoals verwoord in het NMP (VROM, 1993a), de VINEX (VROM, 1993b), de NW3 (V&W, 1989) en de ENW (V&W, 1994).

Voor de verschillende doelgroepen zijn in het BDIV doelstellingen geformuleerd die moeten leiden tot een waterbesparing. Aangehouden is dat evenals bij het huishoudelijk verbruik er in de jaren 2000, 2010 en 2020 er een besparing ten opzichte van de in 1990 voorziene autonome ontwikkeling zal zijn gerealiseerd van respectievelijk 10, 15 en 20%.

### Nationale Milieuverkenning 1997-2020

In het kader van de voorbereiding van MV97 zijn ook voor deze doelgroep prognoses waterverbruik opgesteld. Daarbij zijn uiteraard de relevante aspecten verbonden aan de drie, in hoofdstuk 1 omschreven, CPB-scenario's beschouwd. Het betreft economische, technologische en maatschappelijke signalen die in de toekomst mogelijk invloed kunnen hebben op de ontwikkeling van het waterverbruik binnen de doelgroep HDO. De volgende onderwerpen zijn beschouwd:

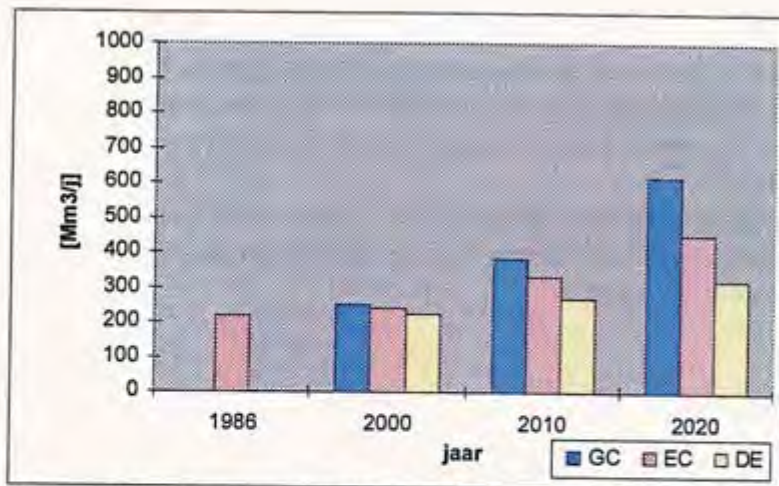
- Door de veronderstelde relatief trage ontwikkeling van de technologie en kennispotentieel zal er in scenario DE slechts een beperkte toename van minder waterverbruikende installaties en apparatuur plaats hebben. De verwachting is dat zich bij scenario EC een normale ontwikkeling zal voordoen. Door snelle diffusie van technologische ontwikkelingen in scenario GC is er kans voor relevante toepassing van nieuwe technieken bij, of in de plaats van waterverbruikende apparatuur, ed.
- De economische ontwikkeling geeft vooral een stimulans aan de groei van de dienstensector in scenario's EC en GC. Dit komt oa. tot uiting in de aan die groei verbonden realisatie van (nieuwe) kantoorruimte.
- Opvallend ten opzichte van de ontwikkeling tot heden is de sterke groei van het toerisme naar het buitenland in alle drie scenario's. Hierdoor zal de omvang van recreatie in ons land beperkter zijn.

Getracht is deze onderwerpen te kwantificeren en daarmee een rol te laten spelen bij de bepaling van het toekomstig waterverbruik.

Prognoses voor de planperiode 1986-2020 zijn gemaakt met het model WAPRO (RIVM, 1989; RIVM, 1990). Rekening houdend met voornoemde besparingsdoelstellingen op het specifiek verbruik is de waterbehoefte voor de COAR-sector berekend voor een drietal scenario's. De raming van het COAR waterverbruik is daarbij opgebouwd uit het specifiek verbruik en de volumeontwikkeling van de bruto productiewaarde. Bij de productiewaarde is uitgegaan van de aan de drie in hoofdstuk 1 beschreven CPB-scenario's verbonden informatie in de vorm van een productiegroei-index ten opzichte van het basisjaar 1986. In bijlage 4.2 zijn de gehanteerde waarden opgenomen.

De resultaten van deze berekeningen zijn weergegeven in figuur 4.4. Het betreft de waterbehoefte die wordt gedekt door levering van leidingwater en eigen winning van grondwater. Uit het beeld in die figuur blijkt dat een aanzienlijke groei van het verbruik valt te verwachten. De verwachte waterbesparing wordt meer dan teniet gedaan door de sterke ontwikkeling van deze doelgroep. Het deel dat betrekking heeft op het berekende agrarisch waterverbruik is in mindering gebracht. Zodoende heeft het in figuur 4.4 weergegeven beeld betrekking op de doelgroep HDO. Opgemerkt moet worden dat de waarde voor 1986, in samenhang met de waarde voor de doelgroep Landbouw (zie hoofdstuk 7), is geschat.





Figuur 4.4: Prognose totale waterbehoefte doelgroep HDO in periode 1986-2020 voor drie CPB-scenario's

#### recreatie

Het hoofdelijk waterverbruik van een recreant wordt mede bepaald door de verblijfsaccomodatie en de verblijfplaats. Bepaalde vormen van recreatie, met name surfen, duiken, strandbezoek veroorzaken een relatief hoger bad- en douchegebruik. In het algemeen wordt aangenomen dat recreatief waterverbruik veelal dezelfde deelverbruiken betreft als thuis en dat daarmee de toekomstige ontwikkeling overeenkomstig die bij huishoudens gaat verlopen.

In bijlage 4.2 is voor een aantal onderscheiden vormen van logiesaccomodaties de ontwikkeling van het aantal overnachtingen op lange termijn aangegeven. Tezamen met de kentallen voor het waterverbruik per persoon per dag, die nog gelijkgesteld zijn aan de specifieke verbruiken in tabel 4.1, is de ontwikkeling van de toekomstige waterbehoefte bepaald.



**Waterwinning**

Het (sectoraal) beleid t.a.v. de drink- en industriewatervoorziening is verwoord in het Beleidsplan Drink- en Industriewatervoorziening (BDIV). Richtinggevend voor het beleid ten aanzien van de drink- en industriewatervoorziening het facetbeleid, zoals verwoord in de VINEX, het NMP, de NW3 en de ENW.

In het BDIV is ook de beleidslijn aangegeven dat er na het jaar 2000 geen verdere groei meer mag plaatsvinden van grondwaterwinning op landelijke schaal, in het bijzonder indien het water voor laagwaardige doeleinden wordt toegepast.



## 5 BOUW

### 5.1 Algemeen

De toepassing van waterbesparende voorzieningen bij nieuwbouw en renovatie is van belang voor het realiseren van een structurele waterbesparing bij andere doelgroepen, vooral bij Consumenten. Van belang hierbij is dat in het kader van de Beleidsverklaring Milieutaakstellingen Bouw (BMB95) afspraken zijn gemaakt over realisatie waterbesparende voorzieningen bij activiteiten van de doelgroep Bouw. In deze beleidsverklaring is voor de waterbesparende voorzieningen vooral de "beleidslijn E" met bijbehorende "taakstelling 15" van belang. In het kort komen die neer op een streven naar een toenemende mate van realisatie van waterbesparende voorzieningen tijdens bouwactiviteiten, zoals overeengekomen in het Milieuberaad Bouw -MBB. In tabel 5.1 is de in 1994 overeengekomen taakstelling van het MBB kwantitatief weergegeven met betrekking tot de realisatie van de verschillende waterbesparende voorzieningen in woningen.

In toenemende mate zijn in de afgelopen jaren door de nutsbedrijven, in het bijzonder de waterleidingbedrijven, publiekscampagnes gevoerd om de verkoop cq. installatie van spaardouches, kleinere toiletstortbakken en ombouwsets voor waterbesparing bij bestaande stortbakken te stimuleren.

*Tabel 5.1: Taakstellend plan MBB95 mbt. realisatie waterbesparende installaties.*

type	nieuwbouw	renovatie
a. waterbesparende douchekop	50%	50%
b. doorstroombegrenzer	50%	50%
c. waterbesparend(e) toilet(-spoeling)	100%	30%
d. beperking leidingverlies	15%	10%

Realisatie waterbesparende producten conform ad.a, b en c is jaarlijks ruim 220000, waarvan 86000 bij nieuwbouw en 134000 bij renovatie (BMT, 1994). De totale markt voor beperking van het leidingverlies is 136000 per jaar waarvan 86000 nieuwbouw en 50000 bij renovatie (BMT, 1994).

### 5.2 Diagnose

Als onderdeel van de monitoringactiviteiten de mate van realisatie van de taakstellingen van het MBB is in 1994 in opdracht van de Vereniging van Exploitanten van Waterleidingbedrijven in Nederland (VEWIN) een onderzoek uitgevoerd naar de toepassing van waterbesparende voorzieningen in nieuwbouw en bestaande bouw. In tabel 5.2 is de realisatiegraad weergegeven van de meest bekende waterbesparende voorzieningen in woningen in 1993 (BMT, 1994). Uit deze tabel blijkt dat waterbesparende toiletten in vrijwel alle nieuwbouwwoningen worden geplaatst en in bijna driekwart van de bestaande woningen die worden gerenoveerd/verbeterd. De waterbesparende douchekoppen worden in de helft van de gevallen toegepast. De resultaten van de daaropvolgende monitoring over de situaties 1994-1995 en 1995-1996 zijn opgenomen in respectievelijk de tabellen 5.3 en 5.4. Vergelijking tussen de in tabellen 5.2 t/m 5.4 weergegeven tabellen laat zien dat aan leidingen in toenemende mate aandacht wordt gegeven, maar dat het aandeel waterbesparende toiletspoeling bij realisatie ongeveer stabiel blijft bij nieuwbouw en zelfs terugloopt bij renovatie.



Tabel 5.2: Realisatie waterbesparende installaties per aangesloten huishouden in nieuwbouw en renovatiewoningen in 1993.

type installatie	toepassing 1993	
	nieuwbouw	renovatie
• waterbesparend toilet		
; spoelonderbreker bij - 9 liter spoeling	70 %	35 %
- 6 liter spoeling	24 %	33 %
- inbouw	1 %	3 %
<i>subtotaal</i>	95 %	71 %
• waterbesparende douche		
; waterbesparende douchekop	36 %	30 %
• doorstroombegrenzers	19 %	7 %
• leidingen	20 %	19 %

bron: (BMT, 1994)

Tabel 5.3: Realisatie waterbesparende installaties per aangesloten huishouden in nieuwbouw en renovatiewoningen in 1994-1995.

type installatie	toepassing 1995-1996	
	nieuwbouw	renovatie
• waterbesparend toilet		
; spoelonderbreker bij - 9 liter spoeling	50 %	40 %
- 6 liter spoeling	44 %	30 %
- inbouw	1 %	0 %
<i>subtotaal</i>	95 %	69 %
• waterbesparende douche		
; waterbesparende douchekop	42 %	41 %
• doorstroombegrenzers	14 %	23 %
• leidingen	43 %	21 %

bron: (BMT, 1995)

Tabel 5.4: Realisatie waterbesparende installaties per aangesloten huishouden in nieuwbouw en renovatiewoningen in 1995-1996.

type installatie	toepassing 1995-1996	
	nieuwbouw	renovatie
• waterbesparend toilet		
; spoelonderbreker bij - 9 liter spoeling	53 %	41 %
- 6 liter spoeling	42 %	24 %
- inbouw	1 %	1 %
<i>subtotaal</i>	96 %	65 %
• waterbesparende douche		
; waterbesparende douchekop	61 %	33 %
• doorstroombegrenzers	41 %	18 %
• leidingen	37 %	26 %

bron: (BMT, 1996)

Opvallend is verder dat de inbouw van een spoelonderbreker op de bestaande toiletspoeling (nog) zeer beperkt blijft. De indruk bestaat dat vooral door specifieke acties van bijvoorbeeld waterleidingbedrijven de plaatsing ervan (tijdelijk) doet toenemen. Verder kan worden geconcludeerd dat er een belangrijke groei is in realisatie waterbesparende douchekop bij nieuwbouw woningen, dit in tegenstelling tot de stagnatie bij renovatieprojecten.



**waterverbruik**

Het waterverbruik binnen de doelgroep Bouw zelf is vanuit de beschikbare informatie nauwelijks te concretiseren. Het gebruik van water bij bouwprojecten is voor een deel variabel in tijd en locatie. Het geleverde leidingwater zal in het algemeen vallen binnen de in de Waterleidingstatistiek van de VEWIN gehanteerde categorieën verbruikers met respectievelijk leveringen per jaar tussen 300 en 10000 Mm<sup>3</sup>/jaar en leveringen met meer dan 10000 Mm<sup>3</sup>/jaar.

Eigen winningen, in het bijzonder oppervlaktewater, zullen veelal niet in producten worden verwerkt in verband met mogelijke verontreinigingen die de kwaliteit negatief kunnen beïnvloeden.

Bij realisatie van woningen en civiele bouwwerken is in een deel van de gevallen de noodzaak aanwezig om het grondwaterpeil te verlagen ter plaatse en nabij de bouwlocatie. Hiervoor worden bemalingen toegepast. Indien hierbij grondwater wordt opgepompt en geloosd op het oppervlaktewater is volgens definitie sprake van waterverbruik.

**waterwinning**

Bij civiele activiteiten in de bouw vormen bronbemalingen het grootste aandeel van de wateronttrekkingen. De omvang van de voornamelijk daarbij ingezette grondwateronttrekkingen is in totaliteit, gemiddeld over meerdere jaren gezien, vrij stabiel. Over korte perioden en van jaar tot jaar kan de omvang evenwel sterk verschillen. In toenemende mate is de laatste jaren retourbemaling voorgeschreven in voor verdroging en zetting kwetsbare gebieden.

**5.3 Prognose**

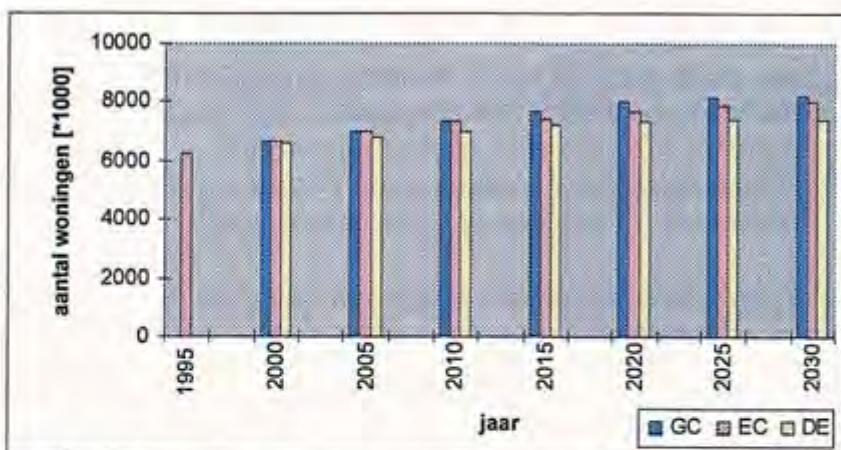
Verondersteld is dat van de vele factoren die de ontwikkeling van de penetratiegraad van waterverbruikende installaties in de woning kunnen beïnvloeden de realisatie middels woningbouw en -renovatie en bijbehorende bouwvoorschriften, e.d. van essentieel belang is en bovendien relatief goed is te kwantificeren. Daarom is hiermee verder gewerkt.

Gebruik is gemaakt van voorspellingen voor de ontwikkeling van de benodigde woningvoorraad die zijn opgesteld door CPB (CPB, 1996). Deze woningvoorraad is voor elk van de drie CPB-scenario's weergegeven in figuur 5.5. In volgorde van scenario's GC, EC en DE neemt de benodigde woningvoorraad af.

De omvang van de woningvoorraad hangt samen met de realisatie van nieuwbouw en de sloop van woningen. In de tweede helft van de jaren tachtig lag de omvang van nieuwbouw gemiddeld ruim boven de 100000 wooneenheden per jaar. De nieuwbouwstroom nam in de jaren negentig gestaag af. De verwachting is dat in de komende decennia, mede afhankelijk van bijv. economische en demografische ontwikkelingen, het bouwvolume zal stabiliseren of nog verder zal teruglopen.

Tevens is uitgangspunt dat de mate van renovatie in scenariovolgorde DE, EC/GC toeneemt. Het relatief aandeel particuliere nieuwbouw is aangenomen gelijk te zijn in alle drie scenario's. Bij renovatie is het relatieve aandeel particulier verondersteld af te nemen in volgorde GC/EC, DE.

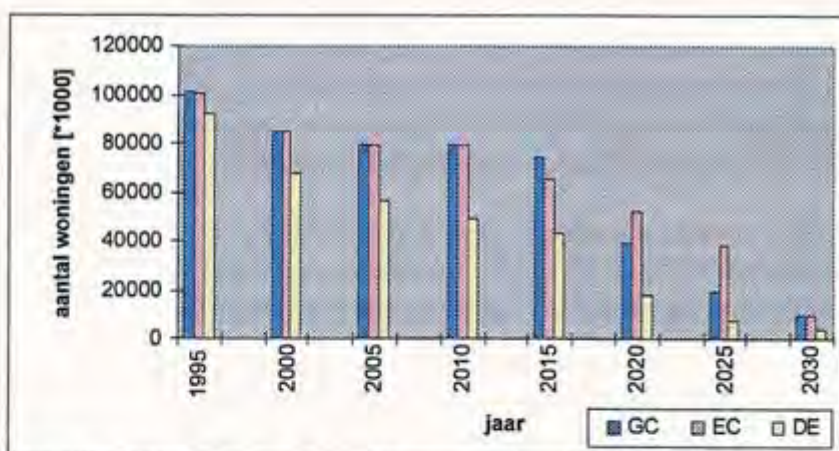




bron: CPB

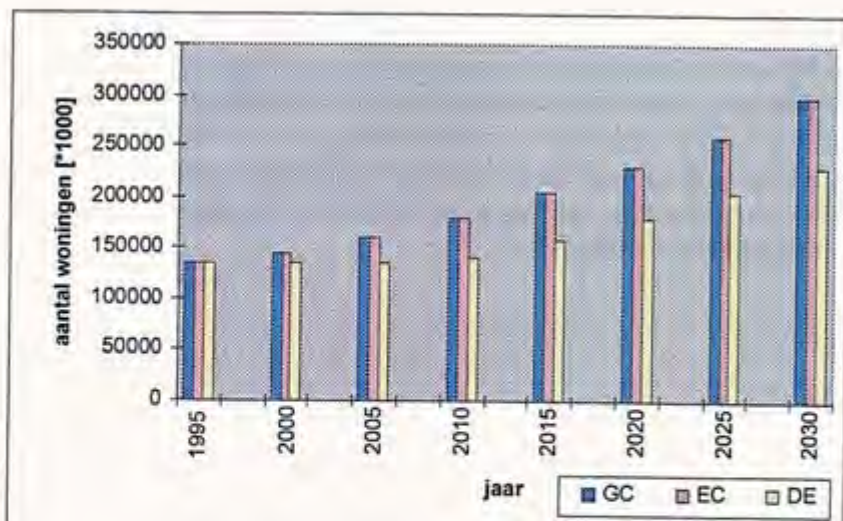
Figuur 5.5: Benodigde woningvoorraad in de periode 1995-2030 bij de drie CPB-scenario's GC, EC en DE

In de tweede helft van de jaren negentig werden jaarlijks circa 10000 woningen gesloopt. In de jaren negentig loopt dit aantal langzaam op. De verwachting is dat in de komende decennia dit aantal in het algemeen weer zal afnemen, mede door een grotere aandacht voor renovatie. Het resultaat van deze globale benadering is voor de drie CPB-scenario's weergegeven in figuren 5.6<sup>a</sup> t/m 5.6<sup>c</sup>. Onderscheiden zijn daarbij het aangehouden volume van nieuwbouw, renovatie en afbraak. Voor details wordt verwezen naar bijlagen 5.1 t/m 5.3.

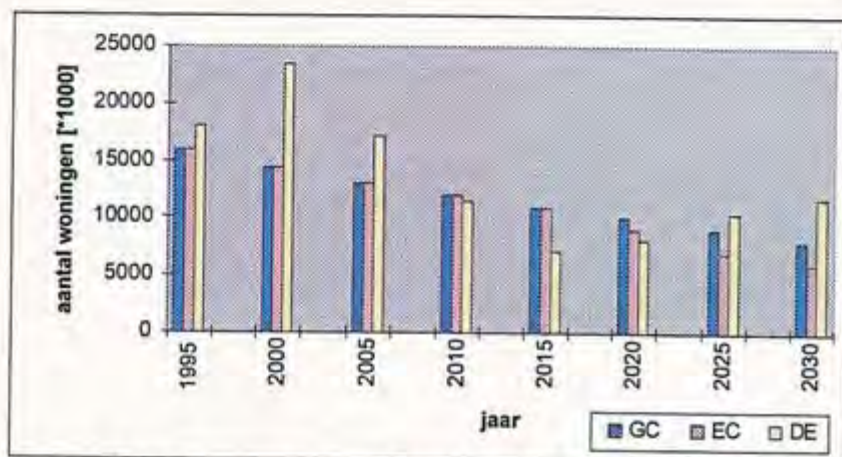


Figuur 5.6a: Omvang nieuwbouw per jaar in de periode 1995-2030 bij de drie CPB-scenario's GC, EC en DE





*Figuur 5.6b: Omvang renovatie per jaar in de periode 1995-2030 bij de drie CPB-scenario's GC, EC en DE*



*Figuur 5.6c: Omvang afbraak per jaar in de periode 1995-2030 bij de drie CPB-scenario's GC, EC en DE*

Nadat hiermee een beeld is gegeven van de ontwikkelingen m.b.t. woningen is vervolgens hieraan gerelateerd de ontwikkeling van waterbesparende installaties en voorzieningen. De informatie in tabellen 5.2 t/m 5.4 is daarbij gebruikt als startwaarde bij de inschatting van de middellange en lange termijn ontwikkeling m.b.t. de realisatie van de waterbesparende toiletspoeling en douchekop. Beide andere genoemde installatietypen zijn in dit kader verder buiten beschouwing gelaten.

Voor de resultaten van de berekening van het toekomstig huishoudelijk waterverbruik kan worden verwezen naar hoofdstuk 2.

### **waterverbruik**

Over het toekomstige waterverbruik in de bouw is in deze rapportage geen informatie opgenomen, omdat deze door het ontbreken van kentallen zeer moeilijk is te kwantificeren.



**waterwinning**

In verband met het reeds vermelde beleid ten aanzien van (grond-)waterwinningen in de laatste jaren valt te verwachten dat de omvang van de winning zeker niet zal leiden tot grotere effecten, o.a. in de vorm van zettingen, landbouwschade en achteruitgang van de natuur. Koeling met grondwater en energiewinning uit grondwater nemen waarschijnlijk toe. Toepassing vooral bij doelgroep HDO. Beleid zal stringente eisen stellen ten aanzien van voorkomen van mogelijk hieraan verbonden milieudruk.



## 6 INDUSTRIE

### 6.1 Algemeen

In de doelgroep Industrie komen vele vormen van toepassing van water voor, zoals proceswater, ketelvoedingswater, stoomproductie, sanitairwater, spoelwater, luchtbevochtiging en verwarming. Verreweg de grootste hoeveelheid water wordt door de industrie gebruikt voor koeling. Elke toepassing heeft z'n specifieke kwaliteitseisen. Dergelijke eisen zijn in min of meerdere mate mede bepalend bij de keuze van de bron, te weten eigen winning grond- of oppervlaktewater, cq. levering van drinkwater en halffabrikaat door de openbare watervoorziening. Een deel van dit door de waterleidingbedrijven geleverde leidingwater is bereid uit grondwater.

Factoren die de produktie van de industrie representeren kunnen sterk verschillen voor de onderscheiden bedrijfsklassen. In het algemeen wordt er naar gestreefd hiervoor de fysieke produktie te nemen of het grondstoffenverbruik. Deze zijn namelijk rechtstreeks verantwoordelijk voor het waterverbruik in de meeste klassen. Bij vergelijking van een aantal bedrijfsklassen of -groepen moet noodzakelijkerwijs overgegaan worden op een gemeenschappelijke faktor. Hiervoor is, als meest voor de hand liggende maat voor de industriële produktie, de bruto toegevoegde waarde tegen factorkosten gekozen.

### 6.2 Diagnose waterverbruik

De watervoorziening van de industrie is voor het eerst in 1957 onderwerp geweest van een enquête van het Centraal Bureau voor de Statistiek. Daarna is in principe elke vijf jaar de enquête herhaald, zodat over de jaren 1957, 1962, 1967, 1972, 1976, 1981, 1986 en 1991 gegevens daaruit beschikbaar zijn (CBS, 1959; CBS, 1964; CBS, 1969; CBS, 1974; CBS, 1979; CBS, 1984; CBS, 1989; CBS, 1994; CBS, 1999). Bij deze enquêtes zijn de industriële bedrijven in een groot aantal bedrijfstakken en bedrijfsklassen ingedeeld. In de loop van de jaren is de indeling enkele keren aangepast. Uit praktische overwegingen zijn in dit kader in het onderdeel diagnose de delfstoffenwinning en de aardolie industrie in dit hoofdstuk opgenomen en niet in hoofdstuk 3 bij de doelgroep Energievoorziening.

In tabel 6.1 zijn de typen water weergegeven waarmee, volgens de resultaten van de genoemde CBS-enquêtes, in de waterbehoefte van de industrie werd voorzien. Informatie over zout oppervlaktewater is niet in deze tabel opgenomen, omdat alleen aan de laatste vier enquêtes informatie hierover is te ontleen. Zoals uit de tabel blijkt vormt zoet oppervlaktewater daarin verreweg het grootste aandeel. Dit type water wordt in de doelgroep Industrie voornamelijk aangewend voor koeldoeleinden. Het gebruik van dit type water neemt in de laatste decennia zeer sterk af.

Tabel 6.1: De watervoorziening van de industrie (excl. zout opp.water) [ $Mm^3/j$ ]

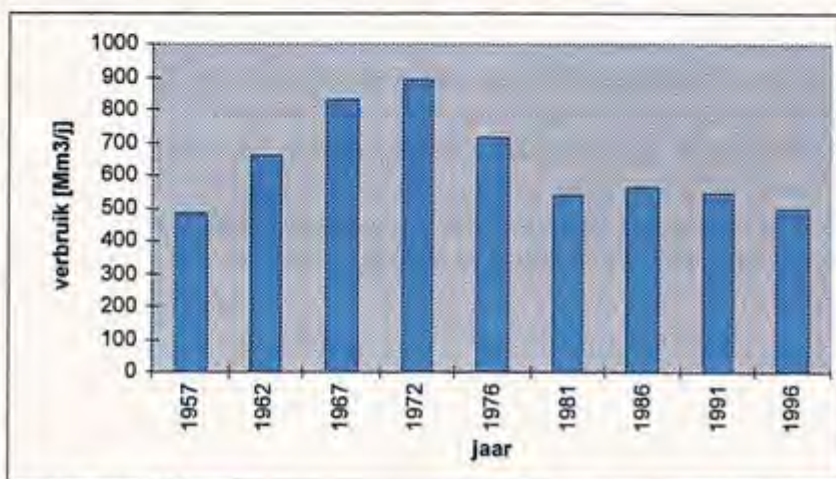
jaar	grondwater		subtot.	oppervlaktewater	leidingwater	totaal
	zoet	brak/zout		zoet		
1957	331	(40)	371	837	82	1290
1962	403	40	443	1457	115	2015
1967	427	46	473	2086	168	2727
1972	425	90	515	2678	218	3409
1976	355	78	433	3003	195	3631
1981	249	60	309	1885	171	2365
1986	250	69	318	1335	191	1844
1991	206	48	253	1173	222	1648
1996	183	26	209	557	214	980

bron gegevens: CBS



De ontwikkeling van het totaal industrieel waterverbruik wordt gekenmerkt door een continue stijging in de periode 1957 tot de tweede helft van de jaren zeventig. Deze stijging is met name het gevolg van een toename van (koeling met) oppervlaktewater. Ook het verbruik van grondwater en leidingwater volgt ongeveer dit beeld. Gebruik van eigen gewonnen zoet grondwater vertoont het laatste decennium een dalende trend. Het leidingwaterverbruik daalt vanaf midden jaren zeventig, maar neemt vanaf de tweede helft van de jaren tachtig weer toe.

In figuur 6.2 is het industrieel waterverbruik weergegeven exclusief het eigen gewonnen oppervlaktewater. Reden hiervoor is dat, zoals ook uit tabel 6.3 blijkt, dit type water voornamelijk voor koeldoeleinden wordt ingezet.



bron gegevens: CBS

Figuur 6.2: Ontwikkeling waterverbruik doelgroep Industrie in de periode 1957-1996

Tabel 6.3: Per type watervoorziening aangewend aandeel voor koeldoeleinden [%]

jaar	e.w.grondwater			e.w.oppervlaktewater			leidingwater
	zoet	brak/zout	subtot.	zoet	brak/zout	subtot.	
1957			46	96			
1962							
1967			58	91			
1972			62	94			28
1976			58	97			28
1981	51	87	58	97	95	96	27
1986	51	84	58	96	97	96	27
1991	43	94	53	94	95	95	29
1996	36	90	43	87	96	94	22

bron gegevens: CBS

Uit tabel 6.3 blijkt dat zoet oppervlaktewater bijna geheel voor koeldoeleinden wordt aangewend. Dit geldt zeer zeker voor brak/zout grond- en oppervlaktewater. Met name de aardolie en chemische industrie, maar ook de papier en metaal industrie gebruiken voor koeldoeleinden hoofdzakelijk oppervlaktewater. Vanaf het begin van de beschouwde periode tot begin jaren zeventig is het aandeel grondwater dat wordt gebruikt voor koeling toegenomen. Na een stabilisatie lijkt zich vanaf eind jaren tachtig een daling te hebben ingezet voor wat betreft de inzet van zoet grondwater voor koeldoeleinden. Het aandeel leidingwater dat wordt ingezet voor koeling is in de afgelopen decennia ongeveer gelijk gebleven, maar lijkt in de jaren negentig relatief snel af te nemen.



Tabel 6.4: Ontwikkeling totale omvang waterleverantie waterleidingbedrijven aan aansluitingen met een jaarverbruik  $\geq 10000 \text{ m}^3$  [ $\text{Mm}^3/\text{j}$ ].

jaar	totaal	drinkwater	ander water
1957	(116)	(112)	4
1962	(175)	(162)	13
1967	(223)	(202)	21
1972	193	145	48
1976	219	168	51
1981	214	166	48
1986	237	181	56
1991	270	211	59
1996	248	181	67

bron gegevens: VEWIN (waarden tussen haakjes globaal)

In tabel 6.4 zijn gegevens weergegeven die zijn ontleend aan de Waterleidingstatistiek van de VEWIN (oa.VEWIN, 1997). De waarden betreffen het totaal jaarverbruik van aansluitingen met een individuele omvang  $\geq 10000 \text{ m}^3$  per jaar. Door vergelijking van de waarden in tabellen 6.1 en 6.4 voor overeenkomstige jaren is na te gaan in hoeverre de levering van de waterleidingbedrijven aan de industrie gerepresenteerd kan worden door deze categorie. Het blijkt dat de waarden voor de jaren tachtig en negentig redelijk in overeenstemming zijn, maar dat die voor de jaren daarvoor in belangrijke mate verschillen.

### Waterwinning

Ten aanzien van de eigen winning van grondwater door de industrie is zowel het rijks, als het provinciaal beleid er de laatste decennia op gericht om het gebruik van grondwater voor laagwaardige doeleinden beduidend te verminderen. Besparingsdoelstellingen voor waterverbruik zijn verwoord in het BDIV (VROM, 1993; VROM, 1995). Voor de doelgroep Industrie is een doelstelling geformuleerd voor 40% waterbesparing in het jaar 2000 ten opzichte van de in 1990 voorziene trend.

Op basis van onderzoek van Krachtwerktuigen naar besparingsmogelijkheden bij de industrie (KW, 1992) werd aangehouden dat er geen belangrijke besparingen zullen kunnen worden bereikt op het gebruik van drinkwater door de industrie, maar wel binnen het gebruik van grondwater voor koeldoeleinden. Dit betekent dat het beleid dan ook voornamelijk zal moeten uitwerken op de omvang van grondwatergebruik voor doorstroomkoeling. Een besparing van ongeveer 70% op de toepassing van grondwater bij doorstroomkoeling zal dan nodig zijn. In figuur 6.5 is de ontwikkeling sinds begin jaren zestig weergegeven en is tevens de afgeleide doelstelling aangegeven voor grondwater ingezet voor koeldoeleinden. Uit deze figuur valt af te leiden dat de doelstelling lijkt te worden gehaald.





Figuur 6.5: Ontwikkeling en doelstelling eigen winning grondwater voor koeldoeleinden doelgroep Industrie in de periode 1962-2000.

Binnen de doelgroep Industrie is een viertal bedrijfsklassen te onderkennen met de grootste omvang aan eigen winning grondwater. Volgens gegevens van het CBS voor het jaar 1991 (CBS, 1994) betreft het de Voedings- en Genotmiddelenindustrie (Sbi73-20/21), de Papier- en papierwarenindustrie (Sbi73-26), de Chemische/garen en /vezelindustrie (Sbi73-29/30) en de Basismetaalindustrie (Sbi73-33). Dit zijn in het algemeen ook de bedrijfsklassen binnen de doelgroep die de grootste levering van leidingwater door de openbare watervoorziening krijgen. Ook de aardolieindustrie (Sbi73-28) ontvangt eveneens een grote levering door waterleidingbedrijven. In tabel 6.6 zijn de gegevens van de jaren 1991 (CBS, 1994) en 1996 (CBS, 1999) aangegeven van de omvang van de watervoorziening in deze bedrijfstakken om in de behoefte te voorzien. Op te merken valt dat de cijfers voor 1996 nog niet definitief zijn.

Tabel 6.6: Watervoorziening in enkele bedrijfstakken in 1991 en 1996 [Mm3/j]

bedrijfsklasse	type voorziening					
	leidingwater		e.w.grondw.		e.w.zoet opp.w.	
	1991	1996	1991	1996	1991	1996
voedings- en genotmiddelen	33,9	48,0	79,9	72,9	95,0	123,7
papier en karton	9,8	7,0	30,9	28,6	57,4	51,6
chemie, garen, vezel	36,1	67,8	68,5	73,9	848,7	280,8
aardolie	26,9	29,5	0,2	0,2	2,8	63,9
basismetaal	37,0	34,8	25,8	24,9	2,6	4,9

bron gegevens: CBS

De in tabel 6.6 aangegeven getallen voor totaal Nederland zijn te regionaliseren. Voor de meeste van de in tabel 6.6 genoemde klassen, alsmede voor de textielindustrie is dit nader uitgewerkt. Opgemerkt moet worden dat de CBS-gegevens 1996 voor dit niveau nog niet beschikbaar waren. Ook voor eerdere jaren ontbreken soms gegevens.

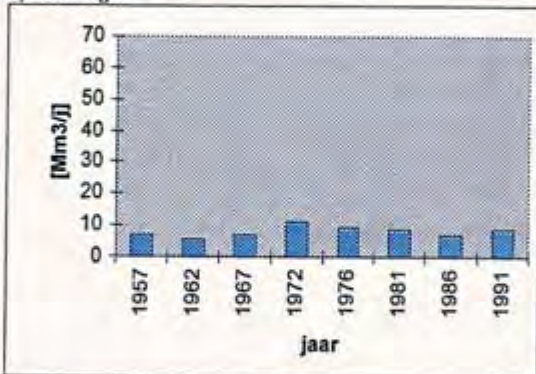
#### Voedings- en Genotmiddelenindustrie

De bedrijfsklasse Voedings- en Genotmiddelenindustrie komt op veel plaatsen voor in ons land. Uit de publicaties van het CBS blijkt eveneens dat de voedings- en genotmiddelen industrie in de meeste provincies een belangrijk aandeel in de industriële watervoorziening betreft. Mede daarom is in figuren 6.7 <sup>a U/m<sup>3</sup></sup> het verloop van de eigen winning grondwater per

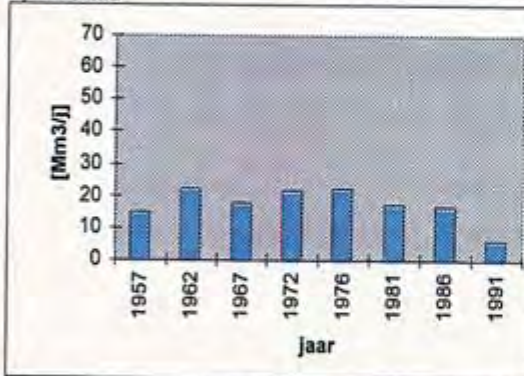


provincie in deze industrieklasse weergegeven. Een dalende trend van de waterwinning van dit type industrie in de laatste decennia is in voor de meeste beschouwde provincies aan deze figuren te ontleen. Zowel het verschil in aanwezigheid per provincie, als de mogelijke ontwikkeling van het

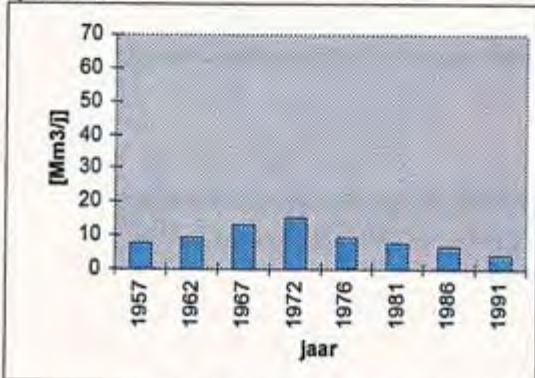
a) Groningen



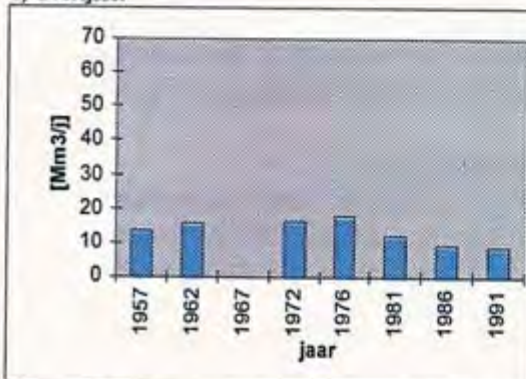
b) Friesland



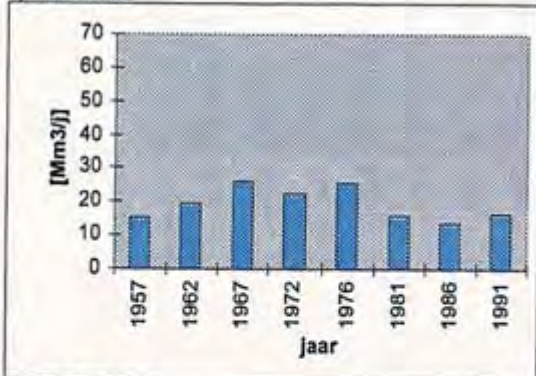
c) Drenthe



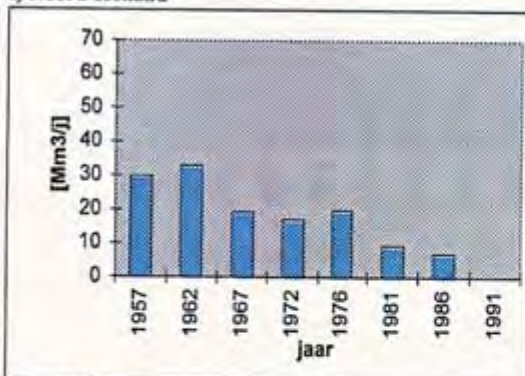
d) Overijssel



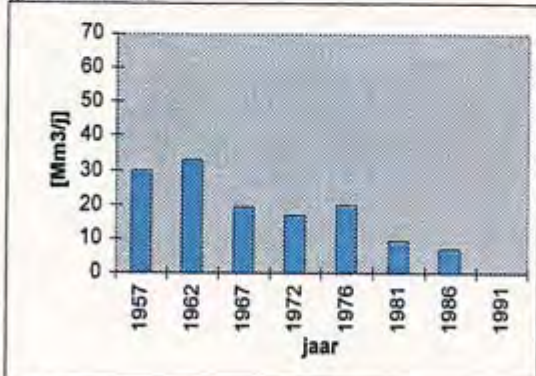
e) Gelderland



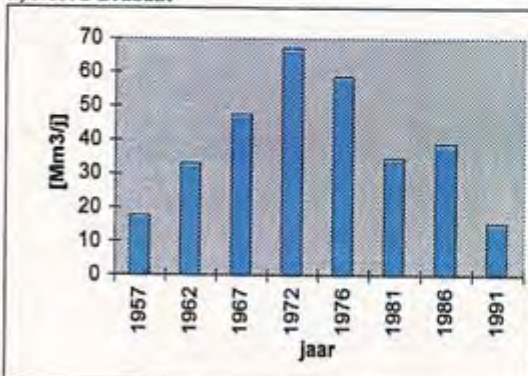
f) Noord-Holland



g) Zuid-Holland

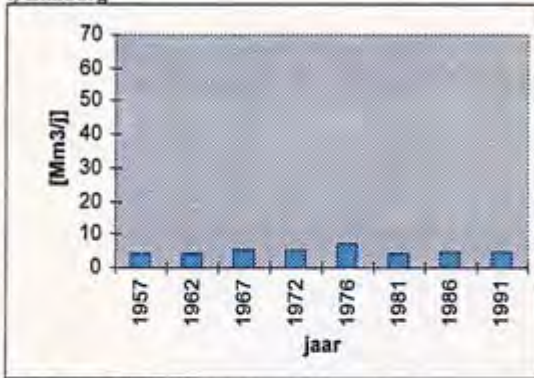


h) Noord-Brabant





d) Limburg



bron gegevens: CBS

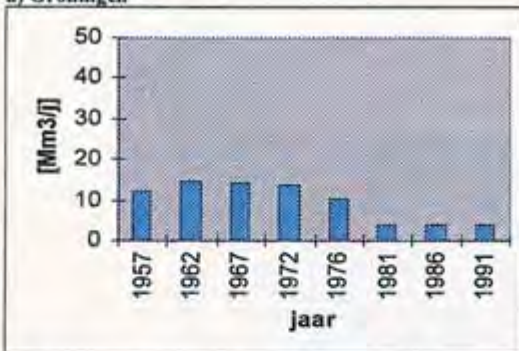
Figuur 6.7 (a t/m i): Ontwikkeling eigen winning grondwater voedings- en genotmiddelenindustrie per provincie

waterverbruik in de verschillende bedrijfsgroepen binnen deze bedrijfsklasse spelen hierin een rol. De dalende trend in het waterverbruik bij deze bedrijfsklasse in Friesland, Drenthe, Overijssel, Zuid-Holland en Noord-Brabant is vooral het gevolg van de ontwikkelingen van de in die provincies veel voorkomende zuivelindustrie. Door concentratie van bedrijven, waterbesparing en vervanging van koelwater door luchtkoeling is de grondwaterwinning in deze bedrijfsgroep aanzienlijk afgenomen.

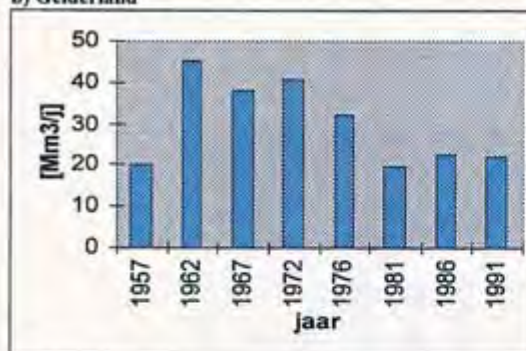
Papier- en Kartonindustrie

De bedrijfsklasse Papier- en Kartonindustrie komt voornamelijk in de provincies Groningen, Gelderland en Limburg voor. In die provincies is dan ook de meest relevante winning van grondwater van dit type industrie. In figuren 6.8<sup>a t/m c</sup> is daarom

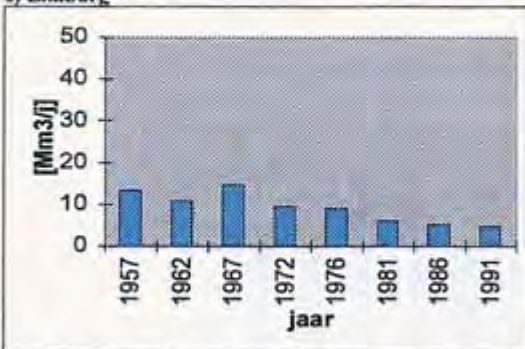
a) Groningen



b) Gelderland



c) Limburg



bron gegevens: CBS

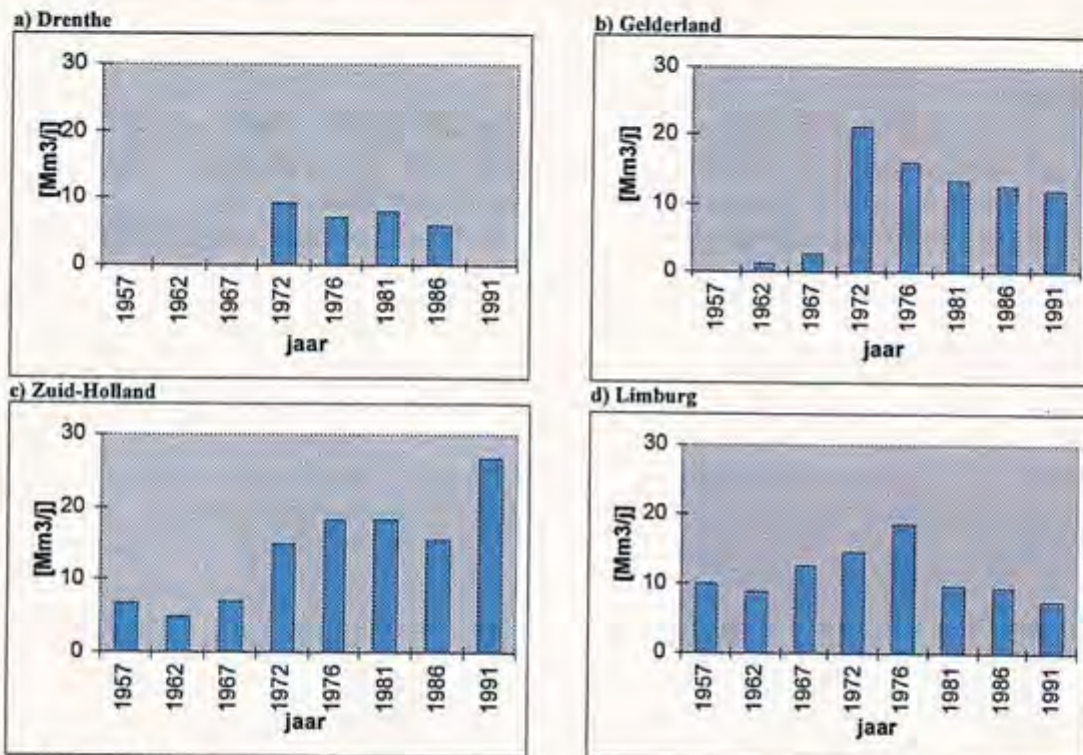
Figuur 6.8 (a t/m c): Ontwikkeling eigen winning grondwater papier- en kartonindustrie per provincie



voor deze drie provincies de ontwikkeling van dit type eigen winning aangegeven voor de periode 1957-1991.

### Chemische, garen en vezel industrie

De eigen winning van grondwater door de chemische industrie en de vezel en garen producenten komt vooral voor in de provincies Drenthe, Gelderland, Zuid-Holland en Limburg. In figuren 6.9<sup>a t/m d</sup> is de ontwikkeling daarvan aangegeven voor de beschouwde periode. Opvallend is de stijging van de hoeveelheid onttrokken grondwater in de provincie Zuid-Holland, terwijl de beelden voor de nadere provincies in de laatste decennia toch een dalende tendens te zien geven.



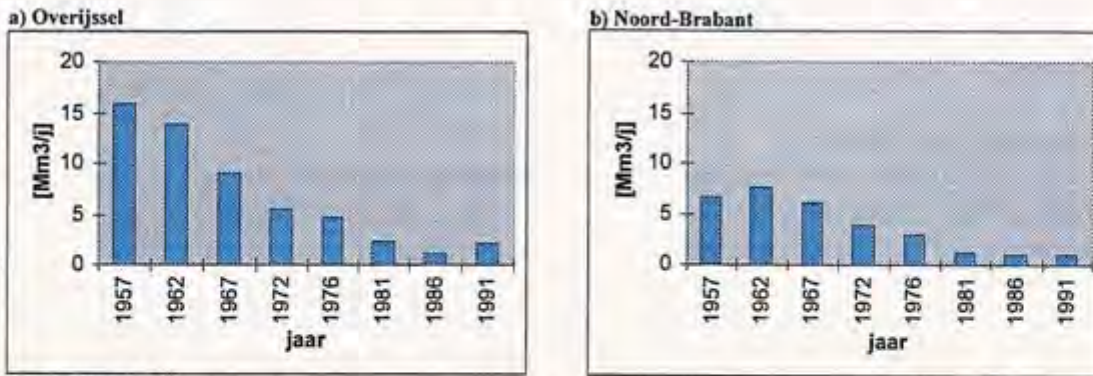
bron gegevens: CBS

Figuur 6.9 (a t/m b): Ontwikkeling eigen winning grondwater bedrijfstak chemie, garen, vezels per provincie

### Textielindustrie

De textielindustrie kwam in het verleden vooral voor in de provincies Overijssel en Noord-Brabant. Daarom is van deze provincies in figuren 6.10<sup>a en b</sup> de ontwikkeling aangegeven van de eigen winning van grondwater. Het is een industrietak waarbij de ontwikkeling van de omvang van productie zeer duidelijk is te relateren aan de omvang van de grondwaterwinning. Daarom komt in beide figuren een beeld voor waarbij tot aan de jaren tachtig een sterke dalende trend in de grondwinning optrad.





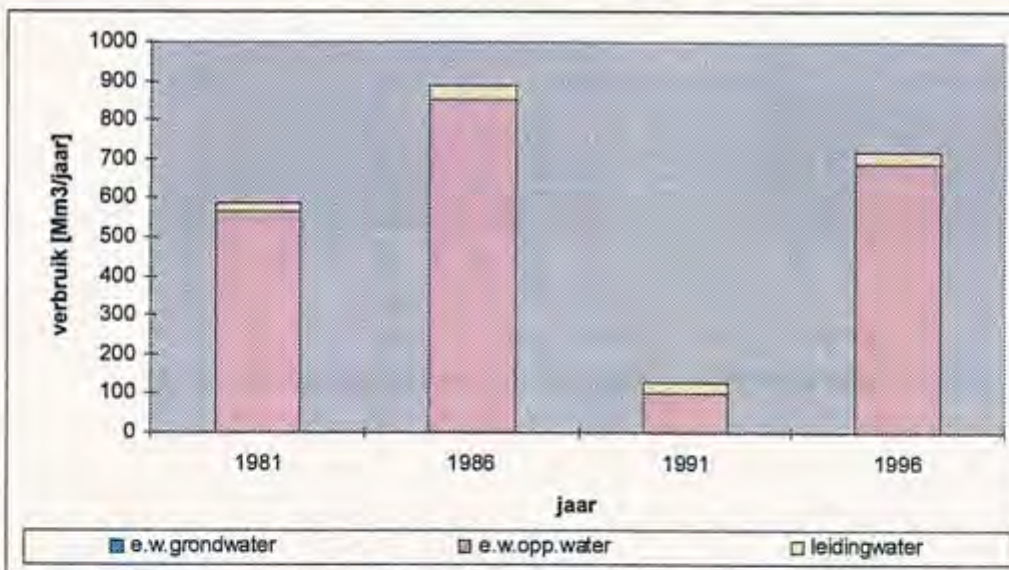
bron gegevens: CBS

*Figuur 6.10 (a t/m b): Ontwikkeling eigen winning grondwater textielindustrie per provincie*

### Aardolie-industrie

Water wordt in de aardolie-industrie, waaronder raffinaderijen, onder andere toegepast als proceswater, in het bijzonder in de vorm van stoom voor scheiding van producten. Het meeste water wordt echter ook bij deze bedrijfsklasse ingezet voor koeldoeleinden.

In CBS Watervoorziening van Bedrijven (oa. CBS, 1991) is voor de aardolieindustrie ook de watervoorziening en daarmee de winning gegeven. De informatie is opgenomen in bijlage 6.5. Gegevens zijn voor deze bedrijfsklasse echter alleen beschikbaar vanaf begin jaren tachtig. In figuur 6.11 is het verbruik door de aardolieindustrie weergegeven onderscheiden naar leveringstype. Zeer opvallend is de lage waarde in het jaar 1991.



bron gegevens: CBS

*Figuur 6.11: Watervoorziening aardolieindustrie in de periode 1981-1996*

De omvang van de eigen winning van grondwater is gering. De hoeveelheid geleverd leidingwater is eveneens beperkt, namelijk enkele tientallen miljoenen kubieke meters per jaar.

### Delfstoffenwinning

In relatie tot waterverbruik en daarmee waterwinning, is vooral de olie- en gaswinning van belang. Bij de olie- en gaswinning is in dit kader alleen de onshore en niet de offshore, van belang. Daarbij is nagenoeg alleen de NAM (Nederlandse Aardoliemaatschappij) actief. In CBS Watervoorziening van bedrijven is voor de delfstoffenwinning het waterverbruik gegeven. Voor de periode 1962-1996 zijn de gegevens opgenomen in bijlage 6.6. Daaruit blijkt dat de enkele tientallen miljoenen kubieke meters die werden gewonnen tot in de tweede helft van de jaren zeventig zijn gereduceerd tot globaal één miljoen kubieke meter.



### 6.3 Prognose

#### Waterverbruik

Het waterverbruik bij de doelgroep Industrie is onderscheiden naar bedrijfstakken en klassen. Evenals bij de diagnose is de prognose van het waterverbruik bij de aardolieindustrie en de delfstoffenwinning, behorende tot de doelgroep Energievoorziening, uit praktische overwegingen in dit hoofdstuk opgenomen.

#### Beleidsplan Drink-en Industriewatervoorziening

Met de nota "Naar een glasheldere toekomst" (TK, 1990) werd de start gegeven aan de voorbereiding van het BDIV (VROM, 1993; VROM, 1995). In zowel het Nationaal Milieu Beleidsplan -NMP (VROM, 1989) als de Derde Nota Waterhuishouding -NW3 (V&W, 1989) kwam het streven naar een duurzame ontwikkeling met betrekking tot onder andere watergebruik aan de orde. Dat leidde er toe het te formuleren beleid in het sectorale plan daarop af te stemmen. Reden om de mogelijke ontwikkeling van het toekomstig drink- en industriewaterverbruik met behulp van prognoses zichtbaar te maken. Besparingsdoelstellingen werden geformuleerd voor elk van de onderscheiden categorieën verbruikers. Voor de industrie werd als doelstelling geformuleerd een 40% waterbesparing in het jaar 2000 ten opzichte van de autonome ontwikkeling voorzien in 1990. Bedacht moet evenwel worden dat veel industriële processen water van hoge kwaliteit vereisen en daardoor, in ieder geval op de middellange termijn, een sterke daling van dergelijke winningen binnen specifieke bedrijfstakken niet valt te verwachten. Op basis van onderzoek naar besparingsmogelijkheden bij de industrie (Krachtwerktuigen, 1992) werd aangehouden dat er geen belangrijke besparingen zullen kunnen worden bereikt op het gebruik van drinkwater door de industrie, maar wel binnen het gebruik van grondwater voor koeldoeleinden. Dit betekent dan een besparing van iets meer dan 70% grondwater bij toepassing voor doorstroomkoeling. Naast winning van zoet grondwater wordt ook een hoeveelheid brak/zout grondwater gewonnen en zoals reeds eerder in dit hoofdstuk bleek wordt een zeer grote hoeveelheid oppervlaktewater voor koeldoeleinden toegepast. Aan beide typen is in de context van prognoses geen aandacht besteed.

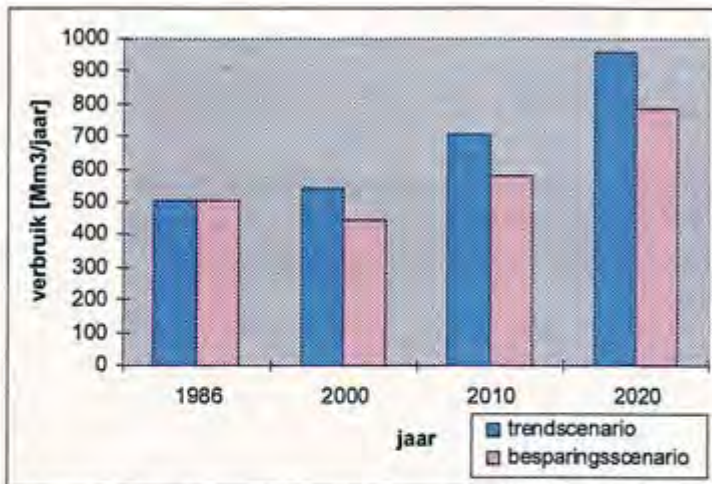
Met het prognosemodel WAPRO (RIVM, 1989; RIVM, 1990) zijn voor de lange termijn de waterverbruiken berekend. Aangezien in het model tot heden nog wordt uitgegaan van het basisjaar 1986 is de beschouwde prognoseperiode 1986-2020.

Door de verbruiksgegevens van het referentiejaar te vermenigvuldigen met groei-indices en waterbesparings-indices is het waterverbruik berekend.

In bijlage 6.1 zijn de gehanteerde productiegroei-indexen opgenomen.

Het resultaat van de berekeningen is enerzijds een ontwikkeling van het drinkwaterverbruik bij ongewijzigd beleid, ook wel autonoom- of trendscenario genoemd, en anderzijds een prognose rekening houdend met de in het beleid geformuleerde waterbesparing. Beide ontwikkelingen zijn in figuur 6.12 weergegeven. Uit de figuur blijkt dat de waterbesparing in 2020 kan oplopen tot bijna tweehonderd miljoen kubieke meter per jaar.





Figuur 6.12: Prognose industrieel waterverbruik in de periode 1986-2020 bij de twee BDIV-scenario's

#### Nationale Milieuverkenning 1997-2020

Het CPB heeft in de loop van 1996 nieuwe lange termijn prognoses opgesteld voor de groei van de Nederlandse economie (CPB, 1996). In hoofdstuk I werd op de grote lijnen van economische, technologische en maatschappelijke achtergronden van deze scenario's ingegaan. De drie onderscheiden scenario's, te weten Global Competition-GC, European Coordination-EC en Divided Europe-DE, resulteren in deze volgorde in een afnemende mate van groei van het Bruto Binnenlands Produkt-BBP. Deze groei is voor de drie scenario's omgewerkt tot indices en weergegeven in tabel 6.13. Tevens is de historische ontwikkeling aangegeven.

Tabel 6.13: Index ontwikkeling Bruto Binnenlands Produkt - BBP (1986 = 100)

jaar	CPB-scenario		
	GC	EC	DE
1986	100	100	100
1987	101,4	101,4	101,4
1988	104,0	104,0	104,0
1989	108,9	108,9	108,9
1990	113,4	113,4	113,4
1991	116,0	116,0	116,0
1992	118,3	118,3	118,3
1993	118,6	118,6	118,6
1994	121,8	121,8	121,8
1995	123,8	123,8	123,8
2000	145,2	141,9	134,2
2010	199,3	186,5	158,0
2020	273,6	239,4	178,9

bron gegevens: CPB

Met het prognosemodel WAPRO (RIVM, 1990) zijn voor de periode 1986-2020 lange termijn waterverbruiken per bedrijfstak berekend. De prognoses zijn opgesteld door uitgaande van verbruikgegevens in een referentiejaar deze te vermenigvuldigen met groei-indices en

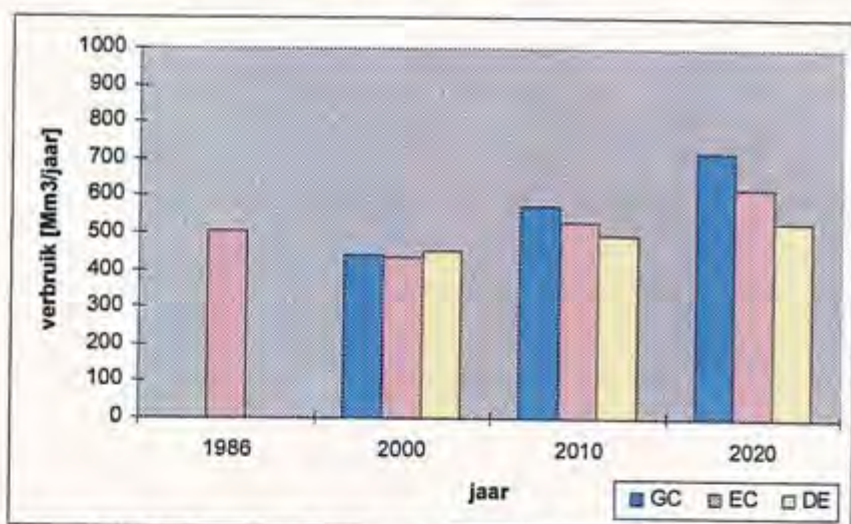


waterbesparings-indices. In dit kader is 1986 (om modeltechnische redenen) als referentiejaar gehanteerd voor de omvang van het waterverbruik. Voor de prognose is gebruik gemaakt van de relatie tussen waterverbruik en economische ontwikkeling (uitgedrukt in volumeontwikkeling van de bruto produktie). Hierbij zijn gegevens gehanteerd die zijn gerelateerd aan de drie CPB-scenario's. Opgemerkt moet worden dat bij diverse bedrijfstakken in toenemende mate dematerialisatie optreedt, waardoor de economische (monetaire) groei hoger is dan de groei uitgedrukt in fysieke termen.

De verwachting is dat besparingen op het waterverbruik bij de industrie minder groot zullen zijn dan in de afgelopen decennia. Naast een beperking van het koelwater-

gebruik, hergebruik en vervanging door niet-waterverbruikende koelmethode werd in vele gevallen waterbesparing binnen het proces gerealiseerd. Er zijn zelfs een aantal processen (oa. chip-fabricage) waarbij het waterverbruik kan toenemen.

De prognose van het toekomstig industrieel waterverbruik voor de drie CPB-scenario's is in figuur 6.14 weergegeven. Uit deze figuur blijkt dat na een aanvankelijke daling van het waterverbruik door de voorziene besparing op grondwater voor koeldoeleinden er op de langere termijn, in het bijzonder bij CPB-scenario GC, een aanzienlijke groei van het waterverbruik wordt verwacht. Vooral de



Figuur 6.14: Prognose waterverbruik doelgroep Industrie in de periode 1986-2020 bij de drie CPB-scenario's GC, EC en DE

relatief hoge groeiindices voor chemische- en metaal gerelateerde industrie ten opzichte van het basisjaar (1986) vormen een belangrijke oorzaak voor de groei van het waterverbruik. Waterbesparing wordt dus meer dan teniet gedaan door de productiegroei in de industrie als gevolg van de verwachte economische ontwikkeling.

Uit een vergelijking tussen de beelden in figuren 6.12 en 6.14 blijkt dat door de voor vele industrietakken lagere economische groeiverwachting binnen de CPB-scenario's DE, EC en GC (zie bijlagen 6.2 t/m 6.4), ten opzichte van die gehanteerd in kader van BDIV (zie bijlage 6.1), het verbruik in 2020 aanzienlijk lager ligt bij de prognoses opgesteld in het kader van de Milieuverkenning<sup>97</sup>. Voor het EC-scenario bijvoorbeeld ligt de waarde ruim honderd miljoen kubieke meter lager.



**Waterwinning**

De zeer grote hoeveelheid koelwater wordt voor het grootste deel onttrokken aan oppervlaktewater. Dit gebruikstype is verder bij de doelgroep Industrie niet beschouwd. In veel industriële processen wordt water van hoge (chemische - en/of bacteriologische) kwaliteit vereist en daardoor valt, in ieder geval op de middellange termijn, een sterke daling van grondwaterwinningen binnen specifieke bedrijfstakken niet te verwachten. Zo blijkt bijvoorbeeld in de voedings- en genotmiddelen industrie een zeer groot deel van het waterverbruik als proceswater te worden aangewend. Het provinciaal en rijksbeleid zal dan ook voornamelijk uitwerken op de omvang van grondwatergebruik voor doorstroomkoeling. Naast winning van zoet grondwater wordt ook een beperkte hoeveelheid brak/zout grondwater gewonnen. In de toekomst wordt voor dit type water geen essentiële verandering verwacht.



## 7 LANDBOUW

### 7.1 Algemeen

Het watergebruik in de land- en tuinbouw bestaat uit de volgende typen:

1. waterverbruik voor gewasproductie;
2. waterverbruik voor veedrenking;
3. waterverbruik in/om de stal;
4. spoelen van producten;
5. koelen van gebouwen, ed.

Op ad.4 en 5 wordt in deze rapportage inhoudelijk niet verder ingegaan.

Om een beeld te krijgen van het watergebruik in de doelgroep Landbouw is voor een aantal onderdelen van landbouw een globale analyse uitgevoerd. De resultaten daarvan zijn in paragraaf 7.2 weergegeven. In paragraaf 7.3 wordt vervolgens ingegaan op een aantal toekomstige ontwikkelingen. Omdat in de Milieuverkenning 1997-2020 op het waterverbruik in de landbouw niet specifiek is ingegaan, is dat ook in deze rapportage achterwege gelaten. Wel is bij de berekening van het toekomstig waterverbruik gebruik gemaakt van de in dat kader aan de drie CPB-scenario's onder andere gerelateerde technologische en economische ontwikkelingen.

### 7.2 Diagnose

#### Waterverbruik

##### *Akkerbouw, grasland*

Water speelt een essentiële rol bij de groei van land- en tuinbouwgewassen. Water is immers één van de groeibepalende factoren van de plant. Door stijging van de productiviteit en overgang op andere teelten is de gemiddelde verdamping van landbouwgewassen en daarmee de waterbehoefte sinds 1950 toegenomen.

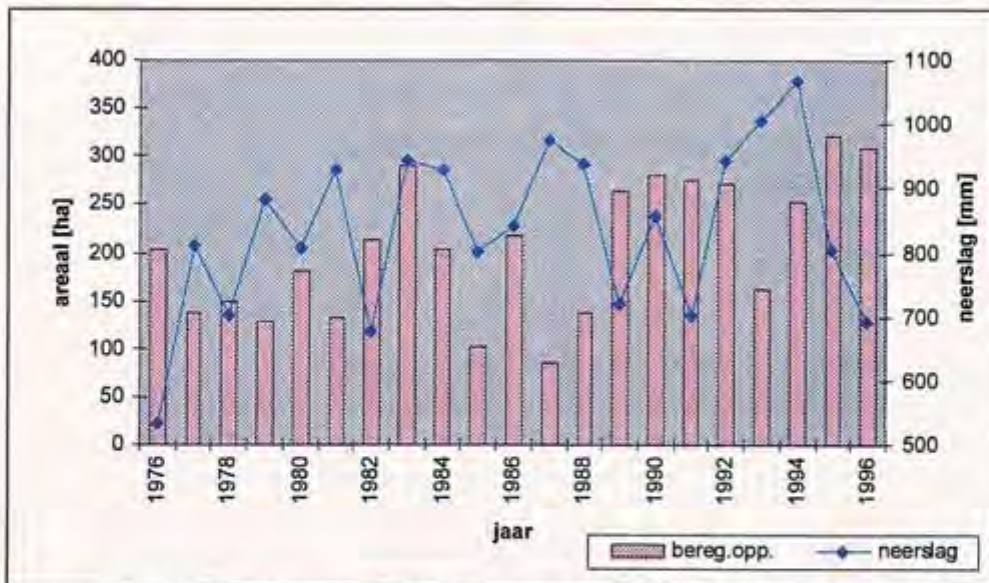
In perioden met te geringe neerslag en nalevering van bodemvocht aan het gewas kunnen opbrengstdepressies optreden. Ter beperking, cq. voorkoming daarvan is aanvullende watervoorziening nodig. Kunstmatige beregening met grond- en oppervlaktewater is hiervoor de laatste decennia, in toenemende mate ingezet. Dergelijke beregening van gewassen is gericht op handhaving of verbetering van de kwaliteit van het product en de omvang van productie.

Uit de zogeheten metellingen van het Centraal Bureau voor de Statistiek blijkt dat in de periode 1976-1985 de totale oppervlakte cultuurgrond in Nederland is afgenomen met 3%. Het landbouwareaal dat beregend kan worden is in dezelfde periode toegenomen van 13 naar 20% van het totale areaal cultuurgrond. In 1996 werd 308700 hectare beregend. Dat is 4% lager dan in 1995.

De watergift in de jaren 1995 en 1996 bedroeg respectievelijk 81 en 75 mm water per hectare. Het areaal dat uit grondwater beregend kan worden is toegenomen van 70000 hectare in 1976 naar 170000 hectare in 1985, ofwel van 4 naar 9% van het totale areaal. Het areaal dat uit oppervlaktewater beregend kan worden nam minder sterk toe, namelijk van 186000 naar 216000 hectare.

In figuur 7.1 is weergegeven hoe gedurende de periode 1976-1996 het areaal beregend oppervlak zich ontwikkelde (LEI, 1997). In dezelfde figuur is de omvang van de neerslag per jaar ook aangegeven. Er blijkt tussen beide grootheden lang niet altijd een directe relatie. Verschil in fluctuaties in de omvang van de neerslag binnen een jaar spelen hierbij een grote rol.





Figuur 7.1: Ontwikkeling van het beregend areaal en de neerslag in de periode 1976-1996

### Tuinbouw

Op veel glastuinbouwbedrijven komen regenwaterbassins voor. Hiermee wordt voor een deel in de behoefte voorzien. Belangrijke drijfveer voor realisatie is de Wet verontreiniging oppervlaktewateren -WVO- die voorschrijft dat dergelijke bedrijven een wateropvang moeten hebben van tenminste 500 m<sup>3</sup> per hectare.

In beperkte mate, vooral in de (glas)tuinbouw, wordt ook gebruik gemaakt van leidingwater. De aanwending van eigen gewonnen grondwater in de tuinbouw is voornamelijk gericht op het beregenen van de gewassen. Voor 1992 (Dijk *et al*, 1994) is het areaal waarop beregening in de (glas)tuinbouw plaats heeft circa 13% van het totaal beregend areaal.

Vollegrondsgroenteteelt heeft nog de meeste overeenkomst met akkerbouw. Glastuinbouw is nauwelijks meer direct (grond-)watergebonden. De waterbehoeften zijn in veel gevallen minder seizoensgebonden dan bij de akkerbouw. Er worden vaak zeer hoge eisen aan de kwaliteit gesteld.

Diverse teeltmethoden, bijvoorbeeld substraatteelt in de glastuinbouw en fertigatie in de fruitteelt, zijn als hoogwaardige (teelt-)methoden aan te merken.

In de aanverwante sector champignonteelt wordt slechts enkele procenten van het gebruikte water voor vochtvoorziening ingezet.

Tenslotte valt te vermelden dat in de fruitteelt in het vroege voorjaar soms wordt beregend om bevrozing van bloesem van fruitbomen tegen te gaan. In het algemeen wordt hiervoor oppervlaktewater gebruikt.

Koeling vindt plaats bij overdekte teelten (klimaatbeheersing) om de temperatuur in stallen met championteelt en in kassen te beheersen en voor grondkoeling.

### Veeteelt

Drenkwater voor vee en schrobwater voor stallen en machines komen voor in alle takken van rundvee-, varkens- en pluimveehouderij. Reinigingswater voor melkmachine en reiniging stal komt alleen voor in de melkveehouderij.

### Drenkwater

In tabel 7.2 zijn voor verschillende diergroepen het hoogste, laagste en het gemiddelde waterverbruik per (gemiddeld aanwezig) dier per jaar weergegeven, alsmede een te hanteren kwantiteitsnorm -norm I- voor waterverbruik (Aalbers, 1995). Ook zijn de waarden -norm II-



aangegeven die door Brouwer in 1993 zijn bepaald (zie Dijk *et al*, 1994). Tussen de in tabel 7.2 aangegeven waarden bij "gemiddeld", norm I en norm II bestaat naast een redelijke mate van overeenkomst in sommige gevallen een aanzienlijk verschil.

Ook informatie uit andere literatuur (o.a. Verstraten, 1997 en bijlage 7.4) geven waarden in dezelfde orde van grootte.

*Tabel 7.2: Wateropname in liters per jaar voor verschillende diergroepen.*

diergroep	wateropname [l/dier*jaar]				
	hoog	laag	gemiddeld	norm I	norm II
melk-/kalkoeien	29200	14600	23360	23725	32500
vleeskalveren					5000
overig rundvee					15000
fokzeugen+biggen	10585	5216	7629	10038	6000
biggen	945	431	730	730	
vleesvarkens	2519	1241	1747	1643	1800
leghennen	101	84	93		120
slachtkuikens	58	49	55		60
opfokhennen					40
slachteenden					140
kalkoenen					250

bron gegevens: (Aalbers, 1995)

Voor drinkwater wordt naast drinkwater ook oppervlaktewater en grondwater gebruikt. In sommige gevallen is de kwaliteit van oppervlaktewater te slecht. In het bijzonder in de melkveehouderij is een sterke binding met het seizoen. In de zomerperiode staat dit type vee op dit moment voor circa 85% niet op stal waardoor het drinkwaterverbruik voor drenking aanzienlijk lager ligt. Watergebruik is noodzakelijk voor dierlijke productie van bijvoorbeeld melk, zodat het maar in zeer beperkte mate kan worden teruggebracht.

De totale vochtbehoefte van een melkkoe is groter dan de directe wateropname. De vochtbehoefte is eveneens afhankelijk van de verschillende productiestadia van de koe. Via de voedermiddelen, in het bijzonder gras, kunnen (grote) hoeveelheden water opgenomen worden, vooral in het weideseizoen. In tabel 7.3 is de globale vochtbehoefte per productiestadium van een melkkoe aangegeven.

Uit metingen bij een praktijkonderzoek van het Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij, Geitenhouderij en Paardenhouderij in de jaren 1994/1995 en 1995/1996 blijkt dat bij melkkoeien die het gehele jaar op stal stonden per koe 80 à 85 liter per dag

*Tabel 7.3: Totale vochtbehoefte per melkkoe*

Productiestadium	Vochtbehoefte [l/dag]
droogstaand	30 - 60
10 kg melk per dag	30 - 60
20 kg melk per dag	70 - 100
30 kg melk per dag	90 - 140
40 kg melk per dag	100 - 170

bron gegevens: IKC, 1992; PR, 1988



(drink-) water is opgenomen. Daarnaast werd per dag circa 30 liter, ofwel ongeveer 10 kubieke meter per jaar, per koe aan spoelwater verbruikt voor reiniging melkapparatuur, melktank en melkstal. Van dit spoelwater is ongeveer 2 liter warm water.

#### Reinigen melkmachine en melkstal

Melkmachines moeten vanuit kwaliteitsoogpunt na iedere melkbeurt worden gereinigd. Daarnaast moeten melkstal, (andere) apparatuur en dieren met uiteenlopende frequenties worden gereinigd. Hiervoor is het totaal waterverbruik circa 400 m<sup>3</sup>/jaar, waarvan 220 m<sup>3</sup>/jaar voor spoelen melkmachine (Boerekamp ea, 1995).

#### Schrobwater

In tabel 7.4 is het benodigde water voor reinigen van stallen in de varkenshouderij aangegeven. In de melkveehouderij ligt dit voor een bedrijf (gem. 50 stuks vee) op circa 20 m<sup>3</sup>/jaar (Scherpenzeel, 1995), ofwel circa 400 liter per dier per jaar.

*Tabel 7.4: Gemeten waterverbruik voor schrobben.*

diergroep	reinigingswater stal [l/dier*jaar]		
	hoog	laag	gemiddeld
fokzeugen+biggen	4050	480	1291
biggen	289	35	121
vleesvarkens	292	25	85

bron gegevens: (Aalbers, 1995)

#### Koeling

Koeling vindt plaats in de intensieve veehouderij (klimaatbeheersing) om de temperatuur in de stallen te beheersen.

Het waterverbruik bij veeteelt- en pluimveeteeltbedrijven wordt enerzijds bepaald door het aantal dieren, zoals runderen, varkens, kippen en anderzijds door het specifiek verbruik per soort dier. Om een beeld te krijgen van het (drink-) waterverbruik bij een groot aantal onderscheiden diergroepen is hiervoor een globaal specifiek verbruik aangenomen, mede op basis van voorgaande informatie. Voor melkvee is daarbij uitgegaan van de informatie uit tabel 7.3. In tabel 7.5 zijn de gekozen waarden aangegeven voor de gehanteerde specifieke waterverbruiken voor de onderscheiden diergroepen.

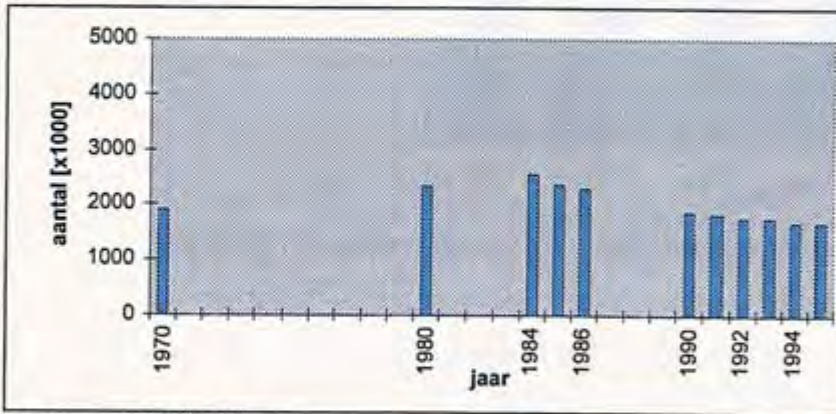
*Tabel 7.5: In de berekening gehanteerde specifieke waterverbruiken voor verschillende diergroepen.*

diergroep	spec.verbruik [l/dier.dag]
melkvee	120
vleeskalveren	15
vleesvee + overig rundvee	45
vleesvarkens	5
fokvarkens + overige varkens	20
legghennen	0,3
slachtkuikens	0,15
overigpluimvee	0,2

Als voorbeeld voor de ontwikkeling van de veestapel in de periode 1970-1995 is voor een tweetal diergroepen, te weten melkvee en vleesvarkens, in figuren 7.6 en 7.7 de omvang

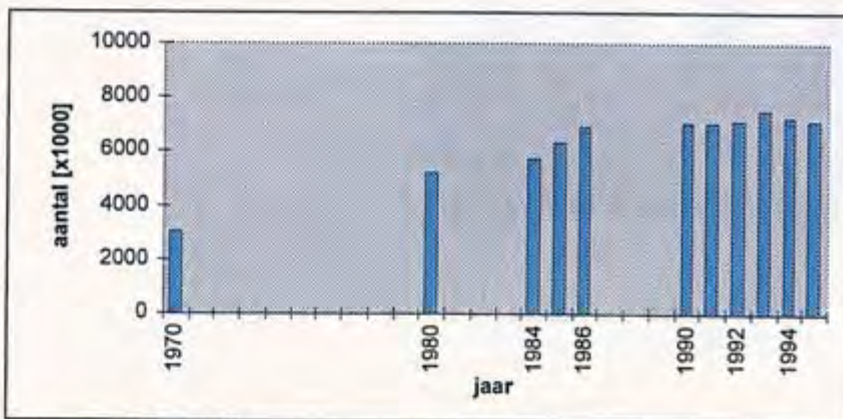


aangegeven. Voor alle onderscheiden diergroepen is dergelijke informatie opgenomen in bijlage 7.1. De sterke toename van het aantal dieren betreft vooral de niet-grondgebonden veestapel. Diergroepen als schapen, geiten paarden en pelsdieren zijn buiten beschouwing gelaten.



bron gegevens: CBS (1996)

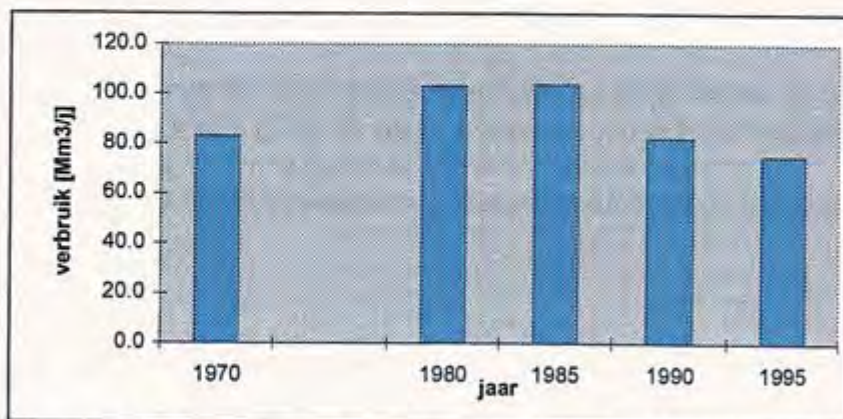
Figuur 7.6: Omvang melkveestapel per jaar in de periode 1970-1995.



bron gegevens: CBS (1996)

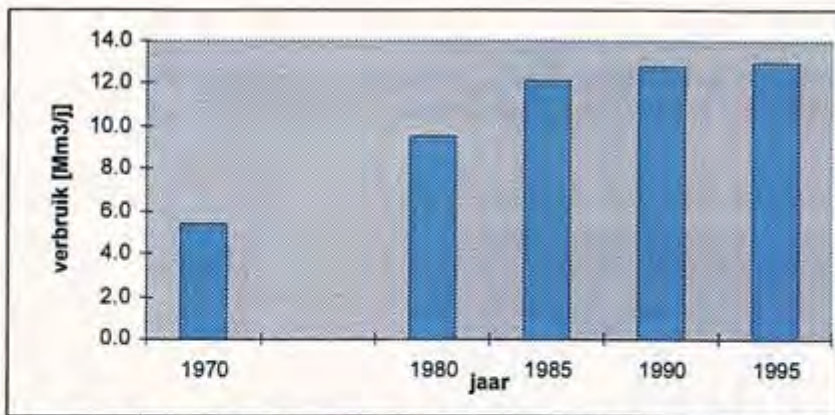
Figuur 7.7: Aantal vleesvarkens per jaar in de periode 1970-1995

In figuren 7.8 en 7.9 is een voorbeeld gegeven van het berekende waterverbruik, uitgaande van de informatie in figuren 7.6 en 7.7 en tabel 7.5.



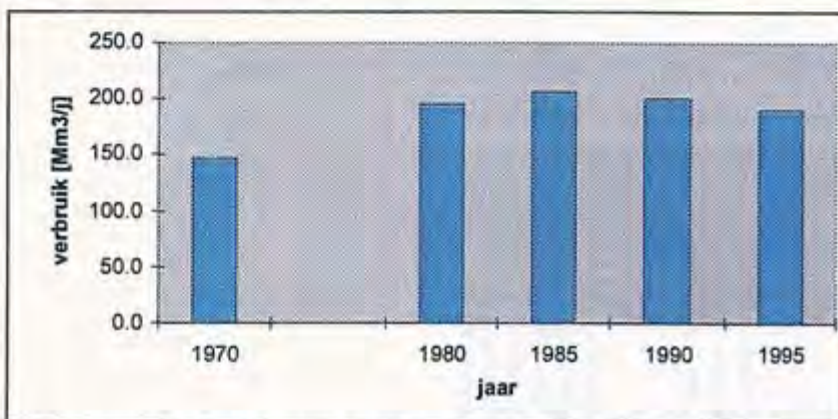
Figuur 7.8: Berekend waterverbruik melkveestapel per jaar in de periode 1970-1995.





Figuur 7.9: Berekend waterverbruik vleesvarkens per jaar in de periode 1970-1995

In figuur 7.10 is voor alle beschouwde diergroepen het berekend totaal historisch waterverbruik weergegeven. Naast het door de openbare watervoorziening geleverde



Figuur 7.10: Berekend totaal waterverbruik veestapel per jaar in de periode 1970-1995

drinkwater wordt hierin voorzien door eigen winning van grondwater en gebruik van oppervlaktewater.

Het gebruik van leidingwater voor bedrijfsdoeleinden (drenkwater vee, schoonmaken van gebouwen, werktuigen en vochtvoorziening gewassen) bedroeg in de jaren 1995 en 1996 in totaal respectievelijk 88 en 81 miljoen kubieke meter. Het aandeel van de tuinbouw in het leidingwaterverbruik daalde in deze jaren van 24 naar 20%.

Om nu enig inzicht te verkrijgen in een totaal beeld van het watergebruik in de doelgroep Landbouw zijn in tabel 7.11 wat getallen opgenomen voor een jaar als 1995. Een deel van de getallen heeft een indicatief karakter en bovendien was het niet altijd mogelijk de gewenste onderverdeling aan te houden als gevolg van het ontbreken van de desbetreffende detail informatie.



Tabel 7.11: Watergebruik in de landbouw in 1995 [miljoen m<sup>3</sup>/jaar]

type gebruik	totaal	type water		leidingwater
		eigen winning grondwater	eigen winning opp.water	
* beregening	240	170	50	20
* overig	170			70
- veedrenking				
- spoelen materieel				
- schoonmaken				
- koelen				
<b>totaal</b>	<b>410</b>			<b>90</b>

### Waterwinning

Het door de waterleidingbedrijven geleverde drinkwater is in de Waterleidingstatistiek van de VEWIN veelal opgenomen in de onderscheiden categorie verbruikers met een levering "tussen 300 en 10000 m<sup>3</sup>/jaar". Samen met andere type gebruikers, die behoren tot de doelgroep Handel, Diensten en Overheid - HDO (zie hoofdstuk 4), wordt aan deze categorie circa 250 Mm<sup>3</sup>/jaar geleverd. Het aandeel van de doelgroep Landbouw in het geleverde leidingwater aan genoemde categorie verbruikers bedroeg in 1994 en 1995 bijna 90 Mm<sup>3</sup>/jaar (LEI, 1997), dus circa 36%. Hiervan werd globaal 20 Mm<sup>3</sup>/jaar in de tuinbouw toegepast.

De eigen waterwinning in de doelgroep Landbouw wordt voor een belangrijk deel gebruikt voor beregening. Als gevolg van het vochttekort in de droge jaren 1976 en 1983 is een sterke impuls gegeven aan de groei van het kunstmatig beregend areaal vanuit grond- en oppervlaktewater in de laatste decennia. Beregening is het grootst in de zandgebieden van de provincies Gelderland, Overijssel en Noord-Brabant. Schattingen over de totale hoeveelheid water die voor beregening wordt gebruikt lopen sterk uiteen.

De wateronttrekking door tuinbouwbedrijven ligt de laatste jaren op een niveau van ongeveer 75-80 miljoen kubieke meter. Dit water wordt vooral toegepast voor beregening in de vollegrondstuinbouw.

Volgens (Dijk *et al*, 1994) zal in een zogenoemd 1%-jaar (zeer droog) ongeveer 195 miljoen m<sup>3</sup> grondwater in de zomerperiode worden onttrokken voor beregening in de land- en tuinbouw. In (Arnold, 1990) wordt een aanzienlijk hogere waarde genoemd, namelijk 540 miljoen m<sup>3</sup>. In tabel 7.12 is voor het jaar 1992 informatie aangegeven ontleend aan (Dijk *et al*, 1994).

Tabel 7.12: Wateronttrekking voor beregening in 1992

Gewas	beregend oppervlak [ha]		wateronttrekking [miljoen m <sup>3</sup> /j]		
	totaal	wv.met grondwater	grondw.	opp.water	totaal
gras	172332	115248	94,74	31,43	126,17
maïs	11107	9074	5,58	1,43	7,01
tien	2417	1413	0,28	0,23	0,50
aardappelen	45002	17651	18,02	12,22	30,24
suikerbieten	12545	7710	6,70	1,90	8,60
overige	23341	9009	6,06	5,70	11,76
<b>totaal</b>	<b>266745</b>	<b>160105</b>	<b>131,38</b>	<b>52,91</b>	<b>184,28</b>

bron: (Dijk *et al*, 1994)



De wateronttrekking voor beregening naar herkomst water voor beregening in de jaren 1995 en 1996 is aangegeven in tabel 7.13.

*Tabel 7.13: Gemiddelde waterwinning voor beregening naar herkomst water in 1995 en 1996*

herkomst water	jaar			
	1995		1996	
	per bedrijf [m <sup>3</sup> ]	totaal [milj.m <sup>3</sup> ]	per bedrijf [m <sup>3</sup> ]	totaal [milj.m <sup>3</sup> ]
grondwater	13797	173	12483	140
oppervlaktewater	7334	50	11017	67
onbekend	18875	33	15223	22
gem./totaal	12120	256	12448	228

Op basis van gegevens uit de provinciale grondwaterplannen is de hoeveelheid grondwater die in een 10% droog jaar voor beregening zou kunnen worden gewonnen globaal geschat op 250 à 300 miljoen m<sup>3</sup>. Van de ontstekkingen van grondwater voor beregening bevindt zich het merendeel in de provincies Noord-Brabant, Limburg, Overijssel en Gelderland. In de lager gelegen provincies vindt beregening voornamelijk uit het beschikbare oppervlaktewater plaats, vooral in die gebieden waar brak/zout grondwater ondiep voorkomt. De individuele ontstekkingen zijn relatief klein ten opzichte van de ontstekkingen voor de drink- en industriewatervoorziening, maar in sommige delen van Nederland zijn er veel winningslocaties in een relatief klein gebied. Kenmerkend is verder de seizoensgebondenheid (voornamelijk mei t/m augustus).

Ten aanzien van de eigen winning van grondwater door bedrijven is het laatste decennium zowel het rijks, als het provinciaal beleid er op gericht om het gebruik van grondwater voor laagwaardige doeleinden beduidend te verminderen. Toch moet bedacht worden dat in de landbouw, uit oogpunt van hygiëne en (volks-)gezondheid vele toepassingen water van hoge kwaliteit vereisen. Daardoor is een sterke daling van grondwaterwinningen ten behoeve van dergelijke specifieke toepassingen niet te verwachten. Het beleid heeft dan ook de laatste jaren voornamelijk geresulteerd in een beperking van het gebruik van grondwater voor beregening in de landbouw en meer in het bijzonder van grasland.

### 7.3 Prognose

#### WATERVERBRUIK

Terugdringing van het waterverbruik in land- en tuinbouw wordt ingegeven vanuit het verdrogingsbeleid, het mestbeleid en vanuit kosten oogpunt.

De instrumenten die de overheid kan inzetten zijn verspreid over verschillende bestuurlijke niveaus. Voor het milieuthema verdroging zijn met name de ruimtelijke ordening, het (grond-)waterbeleid, het milieubeleid en het natuurbeleid van toepassing. In het huidige verdrogingsbeleid ligt de nadruk sterk op ge- en verboden, zoals beregingsverboden en een vergunningsplicht voor het aanleggen van drainage.

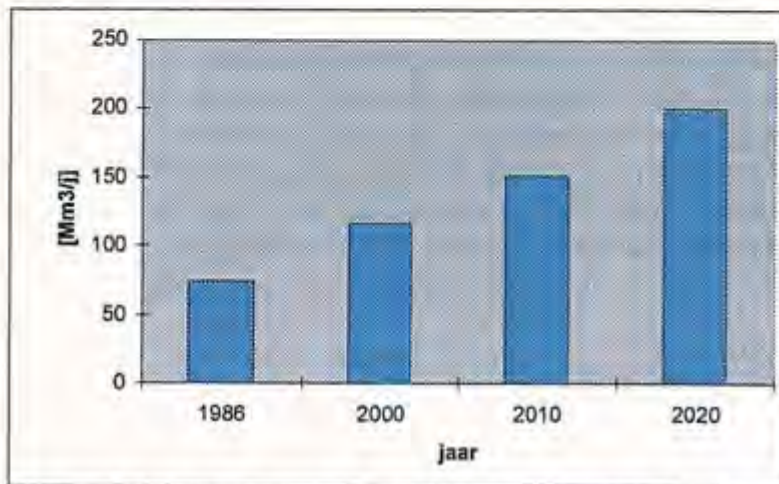
#### Beleidsplan Drink- en Industriewatervoorziening

In het kader van de voorbereiding van het BDIV werden onder andere prognoses waterverbruik opgesteld voor de categorie COAR-waterverbruikers. Hiervan vormt het landbouwkundig gebruik van leidingwater en zoet grondwater onderdeel. Gebruik van oppervlaktewater om in de waterbehoefte te voorzien, alsmede beregening uit zowel grond- als oppervlaktewater werden hierin niet begrepen.



Prognoses voor de beschouwde planperiode 1986-2020 zijn gemaakt met het model WAPRO (RIVM, 1989; RIVM, 1990). De raming van het COAR waterverbruik is daarbij opgebouwd uit het specifiek verbruik en de volumeontwikkeling van de bruto productiewaarde. Bij de productiewaarde is uitgegaan van de toentertijd door het CPB gebruikte midden-variant voor de economische ontwikkeling, te weten scenario Europe. Naast een berekening voor een alternatief met autonome ontwikkeling, is een ontwikkeling beschouwd waarbij rekening is gehouden met de in het BDIV geformuleerde doelstelling voor waterbesparing in de COAR-sector.

In het model WAPRO wordt binnen het COAR-verbruik onderscheid gemaakt in agrarisch en overig COAR-verbruik. De resultaten van het berekende agrarisch waterverbruik zijn in figuur 7.14 weergegeven.



Figuur 7.14: Prognose agrarische waterbehoefte (excl. oppervlaktewater en grondwater voor berekening) voor de periode 1986-2020 in kader BDIV

#### Nationale Milieuverkenning 1997-2020

Aan de in hoofdstuk 1 omschreven drie CPB-scenario's zijn economische, technologische en maatschappelijke signalen te ontleen die in min of meerdere mate invloed kunnen hebben op de ontwikkeling van het waterverbruik binnen de doelgroep Landbouw in de toekomst. De volgende onderwerpen zijn beschouwd:

- Door de veronderstelde relatief trage ontwikkeling van de technologie en kennispotentieel zal er in scenario DE slechts een beperkte toename van minder waterverbruikende installaties en apparatuur plaats hebben. De verwachting is dat zich bij scenario EC een normale ontwikkeling zal voordoen. Door snelle diffusie van technologische ontwikkelingen in scenario GC is er kans voor relevante toepassing van nieuwe technieken bij, of in de plaats van waterverbruikende apparatuur, ed.
- De economische ontwikkeling in scenario's EC en GC geven een stimulans aan de groei van de tuinbouw. In scenario EC neemt de veehouderij iets toe, terwijl die bij scenario GC iets terug loopt. In scenario DE weinig of geen groei tuinbouw en een teruglopende omvang veehouderij.

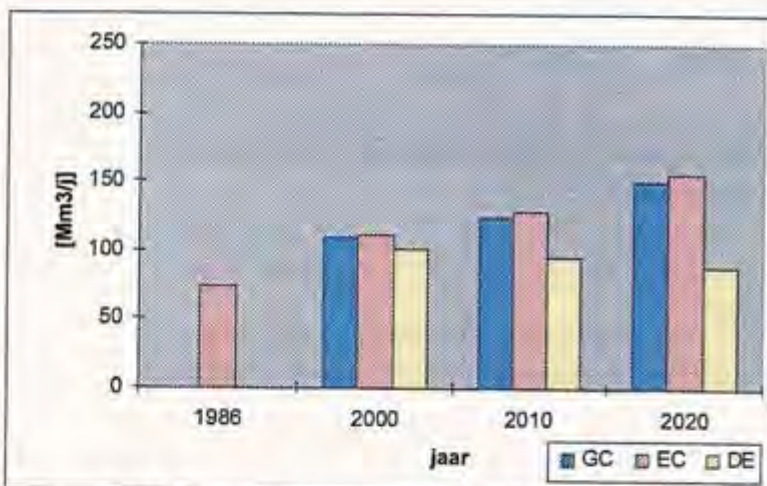
Getracht is deze onderwerpen enigszins te kwantificeren om te kunnen gebruiken bij de bepaling van de toekomstig waterbehoefte. Dit komt voor het hiervoor genoemde tweede aandachtspunt tot uiting in de reeds eerder genoemde prognoses voor de groei van het productievolume. Aangezien voor het eerste punt onvoldoende kwantitatieve informatie beschikbaar was, is verondersteld dat de specifieke verbruiken niet veranderen in de toekomst, cq. er zich onder andere tegenstrijdig uitwerkende ontwikkelingen voordoen. Een voorbeeld



van dit laatste is dat enerzijds de omvang van het drinkwater van melkvee zal toenemen door toename van de melkgift per dier en anderzijds er verdere waterbesparing zal worden doorgevoerd in de melkstal. Belangrijke drijfveer voor beperking waterverbruik in de (melk)stal is vooral de reductie van het mestvolume.

Prognoses voor de planperiode 1986-2020 zijn gemaakt met het model WAPRO (RIVM, 1989; RIVM, 1990). De COAR-sector is in dit model één van de onderscheiden categoriën waterverbruikers. Een deel van het agrarisch verbruik is hierin opgenomen. De raming van het COAR waterverbruik is daarbij opgebouwd uit het specifiek verbruik en de volumeontwikkeling van de bruto productiewaarde. Bij de productiewaarde is uitgegaan van de aan de drie in hoofdstuk 1 beschreven CPB-scenario's verbonden informatie in de vorm van een productiegroei-index ten opzichte van het basisjaar 1986. In bijlage 4.2 zijn de gehanteerde waarden opgenomen.

De resultaten van deze berekeningen zijn weergegeven in figuur 7.15. Het betreft de waterbehoefte die wordt gedekt door levering van leidingwater en eigen winning van zoet grondwater. Berekening in land- en tuinbouw met grondwater is hierin evenwel niet begrepen. Uit het beeld in figuur 7.15 blijkt dat er voor scenario's GC en EC enige groei van het waterverbruik valt te verwachten. Voor scenario DE valt het komende decennium ook een groei te verwachten, maar daarna zal een daling optreden. Opgemerkt moet worden dat de waarde voor 1986, in samenhang met de waarde voor de doelgroep HDO (zie hoofdstuk 4), is geschat.



Figuur 7.15: Prognose waterbehoefte (excl. oppervlaktewater en grondwater voor berekening) voor de periode 1986-2020 voor de drie CPB-scenario's in kader van Milieuverkenning 4

### "Verdere ontwikkelingen"

In de paragraaf Diagnose van dit hoofdstuk is het waterverbruik in diverse agrarische sectoren geanalyseerd. Omdat in verband met de beperkte beschikbaarheid van informatie bij de diagnose vooral resultaten zijn gepresenteerd over veeteelt, zal ook bij de in het navolgende beschreven prognoses voornamelijk worden ingegaan op dit deel van de agrarische sector. Het was daarbij mogelijk diverse diersoorten te onderscheiden.

Ook in dit geval zijn de prognoses opgebouwd uit een volume ontwikkeling en een specifiek verbruik. Aangezien bij de diagnose het specifiek verbruik in de veeteelt gerelateerd werd aan het dier is daarom in dit kader voor de volumeontwikkeling het aantal dieren gebruikt. Evenals bij de opgestelde prognoses voor de Milieuverkenning 4 speelden hierbij de drie in hoofdstuk 1 omschreven CPB-scenario's enigermate een rol. Getracht is de relevante informatie zoveel



mogelijk in kwantitatieve vorm beschikbaar te krijgen. Tevens is gebruik gemaakt van de door het Landbouw Economisch Instituut - LEI - opgestelde lange-termijn verwachtingen.

#### *Akkerbouw, grasland, tuinbouw*

In het kader van onder andere de MV97 zijn voor alle drie de CPB-scenario's ontwikkelingen in de akkerbouw geschetst. Door in het bijzonder het daarbij voorziene mest- en bestrijdingsmiddelen gebruik zal het grondgebruik in de akkerbouw in de toekomst minder intensief zijn en daardoor mogelijk een minder grote waterbehoefte hebben. Daarentegen kan de teelt van zogenoemde vanggewassen (bijvoorbeeld voor nitraat) leiden tot een hogere waterbehoefte door een toename van de verdamping. Ook is een tendens te onderkennen naar meer fijnregeling van processen (vooral in scenario GC), hetgeen bijvoorbeeld een grotere inzet van beregening kan betekenen.

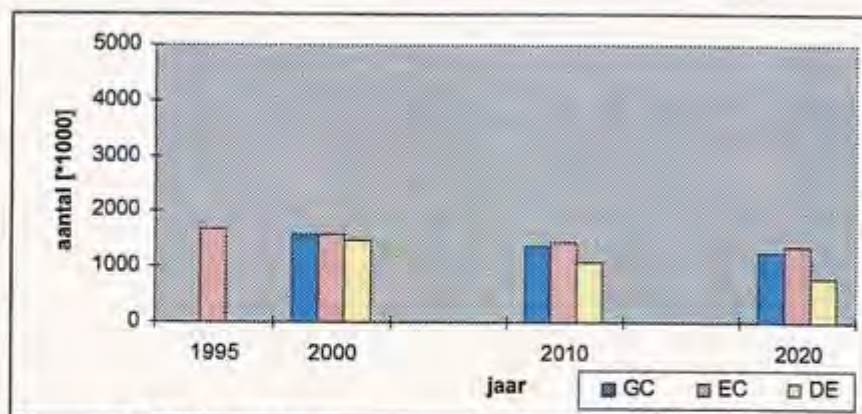
Voorzien wordt dat de tuinbouw in alle drie de CPB-scenario's zal blijven groeien, in geval van scenario's EC en GC zelfs zeer sterk. Voor een deel zal deze groei zich voordoen in de vollegronds tuinbouw, waarbij beregening een rol van betekenis speelt.

Nog niet valt te kwantificeren, of en zo ja, in welke mate door deze aspecten het waterverbruik zal toe- of afnemen.

#### *Veeteelt*

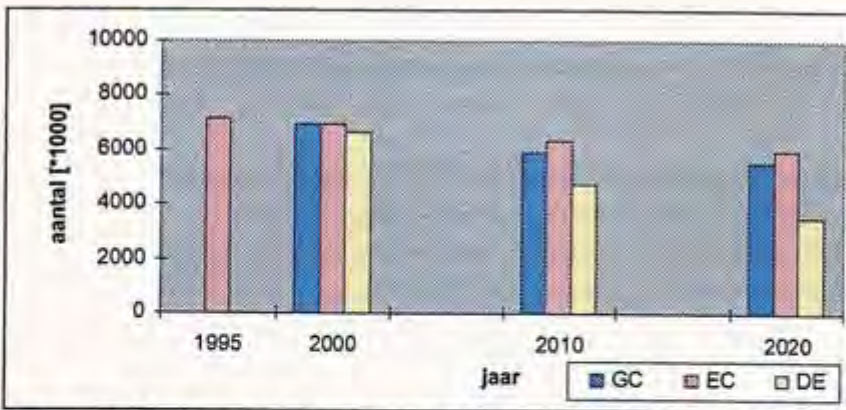
Het waterverbruik bij veeteeltbedrijven wordt dus enerzijds bepaald door het aantal dieren, zoals runderen, varkens, kippen en anderzijds door het specifiek verbruik per diersoort. Om een beeld te krijgen van het toekomstig (drink-) waterverbruik zijn dan ook in ieder geval prognoses nodig voor het aantal dieren, zo mogelijk onderscheiden naar soort.

De veranderingen in omvang en samenstelling van de veestapel in ons land worden bepaald door de ontwikkeling van de vraag naar Nederlandse (pluim-)veehouderij producten, de toename in de produktie per dier, de concurrentiepositie en de nationale en Europese milieumaatregelen. Het LEI stelt lange-termijn verwachtingen op over de ontwikkeling van de vraag naar dergelijke producten en de produktie per dier. Mede op basis daarvan zijn door het RIVM lange termijn ontwikkelingen opgesteld voor (pluim-)vee, zo mogelijk onderscheiden naar verschillende diersoorten (RIVM, 1997). Voor de onderscheiden soorten zijn in bijlage 7.2 de ontwikkelingen met betrekking tot de verwachte omvang aangegeven. In figuren 7.16 en 7.17 zijn een tweetal voorbeelden weergegeven.



Figuur 7.16: Ontwikkeling omvang melkveestapel over de periode 1995-2020 voor drie scenario's.





Figuur 7.17: Ontwikkeling aantal vleesvarkens per jaar over de periode 1995-2020 voor drie scenario's.

Met behulp van de in tabel 7.4 aangegeven kentallen voor specifiek waterverbruik per dier en de ontwikkeling van het aantal dieren, zoals aangegeven in bijlage 7.2 (en de voorbeelden in figuren 7.16 en 7.17), is een prognose agrarische waterbehoefte van de veestapel opgesteld. Er is daarbij geen rekening gehouden met waterbesparing, er van uitgaande dat het in belangrijke mate om drenking gaat. Tevens is vooralsnog geen rekening gehouden met effecten van invoering andere technieken, ed.

Een overzicht van de berekening per diersoort, zowel voor de historische jaren als enkel tijdstippen in de periode 1995-2020 is weergegeven in bijlage 7.3. Voor de jaren 1995, 2000, 2010 en 2020 zijn de resultaten voor scenario EC per beschouwde diersoort opgenomen in tabel 7.18. Daaruit blijkt dat de drie diergroepen met het grootste waterverbruik, in volgorde van afnemende grootte, zijn: melkvee, "overige varkens" en "overig rundvee". De relatief grootste daling van het waterverbruik in de periode 1995-2020 komt voor bij de diergroepen behorende tot het rundvee.

Aangezien te verwachten valt dat in de toekomst meerdere maatregelen zullen worden genomen om op het waterverbruik te besparen zijn de waarden in tabel 7.18 te kenmerken als "bovengrens".

Tabel 7.18: Prognose waterbehoefte per jaar per diersoort in de jaren 2000, 2010 en 2020 bij CPB-scenario EC en procentuele afname verbruik in periode 1995-2020.

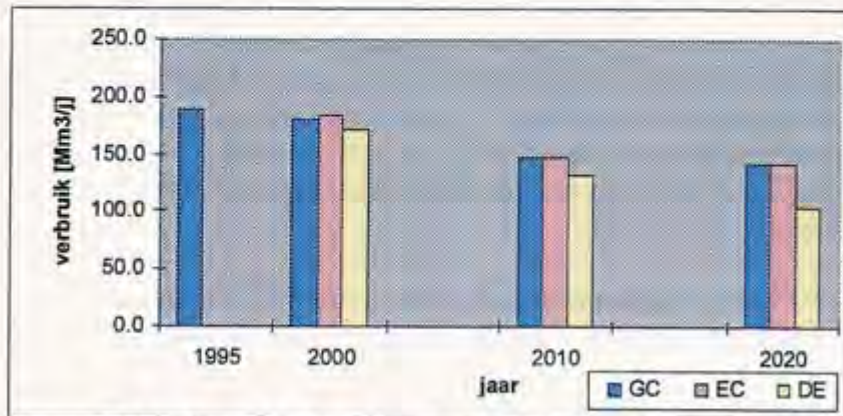
diersoort	jaar				afname tussen 1995 en 2020 [%]
	1995	2000 [Mm <sup>3</sup> /j]	2010 [Mm <sup>3</sup> /j]	2020 [Mm <sup>3</sup> /j]	
melkvee	74,8	69,6	59,1	54,6	27
vleeskalveren	3,7	3,1	2,2	2,2	35
overig rundvee	37,4	39,3	23,9	24,7	34
vleesvarkens	13,0	12,6	10,8	10,1	22
overige varkens	53,1	52,0	45,7	43,5	18
legghennen	4,2	4,2	3,5	3,4	19
slachtkuikens	2,4	2,4	2,2	2,3	4
overig pluimvee	0,7	0,7	0,7	0,7	0
<b>totaal</b>	<b>189,3</b>	<b>183,9</b>	<b>148,1</b>	<b>141,5</b>	<b>25</b>

In het kader van onder andere de MV97 is een regionale ontwikkeling van de veestapel opgesteld. Daaruit blijkt dat de ruimtelijke verdeling van de veestapel binnen Nederland in de komende decennia slechts iets zal veranderen. De intensieve veehouderij krimpt het sterkst in



de zogenoemde concentratiegebieden, terwijl buiten die gebieden een bescheiden uitbreiding wordt voorzien. Melkvee en mestvee (hier opgenomen in overig rundvee) verminderen in aantal het sterkst in de provincies Noord- en Zuid-Holland.

Uit figuur 7.19 blijkt dat de geschetste ontwikkeling van de omvang en samenstelling van de veestapel, in samenhang met andere factoren (evenwel niet gekwantificeerd in dit kader), zal leiden tot een afname van de agrarische (drink-)waterbehoefte bij de veeteelt.



Figuur 7.19: Ontwikkeling waterbehoefte veeteelt in de periode 1995-2020 voor drie scenario's.

Uit figuur 7.19 valt op te maken dat de dalende trend bij scenario DE zich gedurende de gehele periode nagenoeg in gelijke mate voordoet. Voor beide andere scenario's stabiliseert de omvang van het verbruik zich globaal vanaf 2010.

### Waterwinning

#### Akkerbouw, grasland, tuinbouw

Vigerend beleid, dat in de toekomst zelfs nog kan worden aangevuld met stringenter regels, is er reeds op gericht dat maatregelen worden genomen op het vlak van aanpassing in de ont- en afwatering en de gewasverdamping om het waterverbruik te beperken en daarmee de verdroging wordt tegengegaan, cq. voorkomen. Een deel hiervan zal evenwel niet (direct) vallen onder het in deze rapportage beschreven waterverbruik en waterwinning.

Daarnaast zijn een aantal ontwikkelingen in de toekomstige waterbehoefte in deze onderdelen van de landbouw aangestipt die een directe relatie hebben met de omvang van de winning van grond- en oppervlaktewater. Hiermee is dan een indicatie aanwezig voor de ontwikkeling van de winning.

Op te merken valt dat vooral de winning van grond- en oppervlaktewater voor beregening in de akkerbouw en op grasland seizoen gebonden is.

De (grond-)waterwinningen in de tuinbouw zijn voor een deel minder gebonden aan het seizoen dan die in de akkerbouw. In toenemende mate zal de productie namelijk plaats hebben in kassen met circulatie (hergebruik) van water.

#### Veeteelt

Mede door de minder goede economische vooruitzichten, zoals gerelateerd aan de CPB-scenario's, zal in de toekomst de veestapel afnemen en daarmee de waterbehoefte. In de waterbehoefte wordt voorzien door levering door de openbare watervoorziening en door eigen winning van zoet grond- en oppervlaktewater.



Ten aanzien van de eigen winning van grondwater door bedrijven is zowel het rijks, als het provinciaal beleid er op gericht om het gebruik van grondwater voor laagwaardige doeleinden beduidend te verminderen. Toch moet bedacht worden dat vele toepassingen bij de landbouw water van hoge kwaliteit vereisen en daardoor, in ieder geval op de middellange termijn, een sterke daling van dergelijke winningen binnen specifieke landbouwkundige toepassingen niet valt te verwachten. Het beleid zal dan ook voornamelijk uitwerken op de omvang van grondwatergebruik. De laatste jaren heeft dit geresulteerd in een beperking van het gebruik voor beregening in de akkerbouw en meer in het bijzonder van grasland.

Er is de laatste jaren in hoog tempo een tendens ingezet dat agrariërs (weer) overgaan op een eigen (grond-)waterwinning voor de drenking van vee. Belangrijke drijfveer hierachter is de snelle toename van de prijs van drinkwater (uit grondwater) als gevolg van de doorberekening van de milieubelasting (ca. f0,40) op grondwaterwinning door waterleidingbedrijven. Zo mogelijk wordt hierbij voor de bron grondwater gekozen. Een dergelijke ontwikkeling zal zich bij huidig beleid de komende jaren voortzetten. Een verzadiging lijkt evenwel landelijk binnen 5, hoogstens 10 jaar op te gaan treden.

Een deel van het waterverbruik van vee is eveneens afhankelijk van het seizoen. In veel gevallen staat melkvee in het zomerseizoen (de gehele dag of een deel van de dag) in de wei. Voor andere typen vee is deze periode in het algemeen langer. Hierdoor is de locatie van levering en daarmee van winning eveneens seizoengebonden.



## 8 OPENBARE WATERVOORZIENING

### 8.1 Algemeen

Waterleidingbedrijven dragen zorg voor de openbare watervoorziening in Nederland door levering van leidingwater. Drinkwater is hiervan verreweg het grootste aandeel. Het is de taak van deze bedrijven drinkwater te leveren van goede kwaliteit onder de voorwaarden die de Waterleidingwet en het Waterleidingbesluit daaraan stellen.

De openbare watervoorziening is ongeveer in het midden van de 19<sup>de</sup> eeuw gestart. Water uit het duingebied bij Vogelzang werd naar Amsterdam getransporteerd. Vooral de verbetering van de volksgezondheid was een drijfveer om daaraan volgend een openbare watervoorziening te realiseren in vele andere steden. In 1900 werd een honderdtal gemeenten van drinkwater voorzien, waarvan meer dan de helft werd geproduceerd uit oppervlaktewater. Door de reeds in eerdere hoofdstukken gesignaleerde industriële, maatschappelijke en hygiënische ontwikkelingen is de openbare watervoorziening in de 20ste eeuw sterk gegroeid.

Door de waterleidingbedrijven wordt leidingwater geleverd aan afnemers in de doelgroepen Consumenten en Industrie, alsmede aan HDO, Bouw en Landbouw. Naast een levering van leidingwater is nog sprake van het zogenoemde "Overig verbruik" en "Intern verlies". Onder het zogenoemde "Overig verbruik" vallen onder andere lek- en spuiverliezen en bluswater. Veelal wordt hiervoor in omvang gemiddeld 4% van de reinwaterlevering gehanteerd. Bij toepassing van zuivering van ruwwater bij de bereiding van leidingwater doet zich veelal de noodzaak voor om filters te spoelen. De omvang van dit zogenoemde spoelwatergebruik is gemiddeld 6% van de reinwaterproductie.

Om te kunnen voldoen aan de wettelijke plicht om afnemers altijd te voorzien van drinkwater dienen de waterleidingbedrijven bij de realisatie en planning van hun productiecapaciteit naast de netto verbruiksprognoses rekening te houden met een zekere reserve capaciteit. Het is tot nu toe gebruikelijk hiervoor ongeveer 10% van de netto-waterbehoefte(-prognose) te hanteren. In dit kader is deze capaciteit niet verder beschouwd.

Het (sectoraal) beleid t.a.v. de openbare drink- en industriewatervoorziening is verwoord in het Beleidsplan Drink- en Industriewatervoorziening -BDIV (VROM, 1993; VROM, 1995).

Richtinggevend voor dit sectorale beleid is het facetbeleid, zoals verwoord in de NW3 (V&W, 1989), het NMP (VROM, 1993a), de VINEX (VROM, 1993b) en de ENW (V&W, 1994)

Het beleid met betrekking tot de openbare drink- en industriewatervoorziening is gericht op een duurzame veiligstelling van de openbare watervoorziening, ten dienste van de gezondheid, het welzijn en de welvaart van de samenleving. Dit betekent dat wordt gestreefd naar een optimale waarborging van de kwaliteit en de continuïteit van de levering van water, op een wijze die past binnen de randvoorwaarden van een duurzame ontwikkeling van onze samenleving en tegen maatschappelijk aanvaardbare kosten.

Kernpunten uit het sectorale beleid zijn:

- blijvende prioriteit in het milieubeleid voor verbetering en bescherming van grond- en oppervlaktewater met het oog op de drinkwaterfunctie;
- ombuiging stijgende waterbehoefte;
- ontzien van natuur en milieu bij inzet van bronnen en watervoorzieningswerken.

Voor de verschillende doelgroepen zijn in het BDIV doelstellingen geformuleerd die moeten leiden tot een waterbesparing. Daarnaast is de beleidslijn aangegeven dat er na het jaar 2000 geen verdere groei meer mag plaatsvinden van grondwaterwinning op landelijke schaal.

In de hoofdstukken van de betreffende doelgroepen (zie hoofdstukken 2 t/m 7) is, voor zover relevant, nader ingegaan op beide onderwerpen.

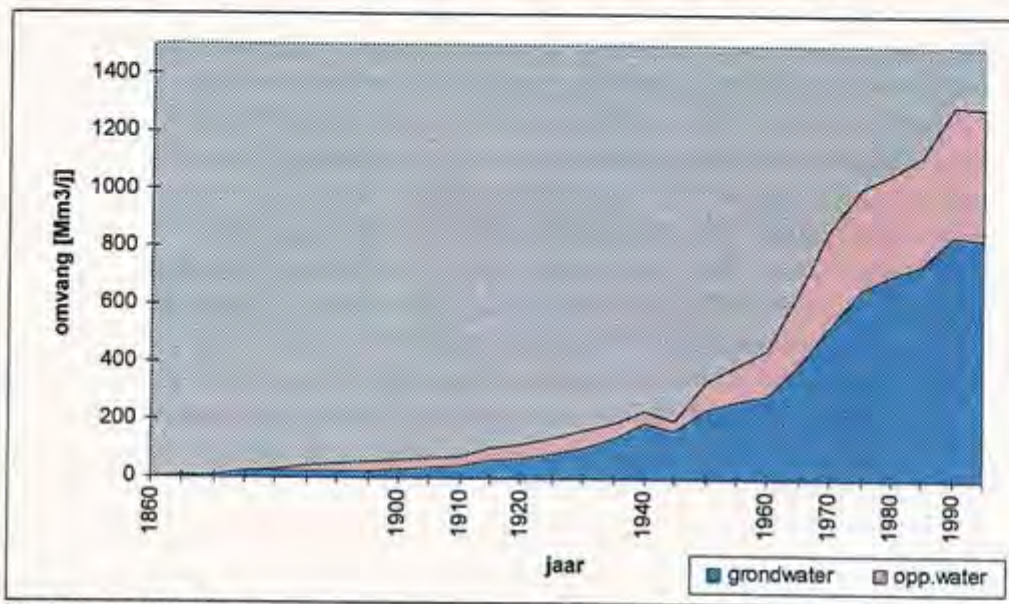
### 8.2 Diagnose



### Waterproductie en levering

De productie-omvang van drinkwater en halffabrikaat, tezamen leidingwater, wordt nagenoeg geheel bepaald door de drinkwaterbehoefte van huishoudens, industrie en klein zakelijke sectoren.

Zoals uit figuur 8.1 blijkt is de groei van de hoeveelheid geproduceerd leidingwater vooral in de periode 1960 - 1990 opgetreden, in het bijzonder in het eerste deel van waterleidingbedrijven met ongeveer 18% gestegen. Vanaf 1990 is de totale productie vrij constant, ook in 1997 werd bijna 1300 miljoen kubiek meter afgeleverd.



bron gegevens: VEWIN

Figuur 8.1: Hoeveelheid leidingwater onderscheiden naar type bron in de periode 1860-1995.

Mogelijke oorzaak is dat de door het beleid gestimuleerde waterbesparing de bevolkingstoename en de economische groei compenseerde.

Van de totaal geleverde hoeveelheid drinkwater is in 1996 circa 63% verbruikt door huishoudens en circa 32% door de doelgroepen industrie en HDO, alsmede een deel van de land- en tuinbouw sector (exclusief beregening). Van het geproduceerde leidingwater werd circa 5% als halffabrikaat aan voornamelijk de industrie geleverd (VEWIN, 1996; VEWIN, 1997).

Een voorzichtige trend naar meer diversificatie van watersoorten is ingezet. Zo wordt van het aan de doelgroep Consumenten geleverde drinkwater slechts een deel gebruikt voor toepassingen waar drinkwaterkwaliteit vereist is. Voor bijvoorbeeld een toepassing als toiletspoeling zou met een andere, mindere kwaliteit kunnen worden volstaan. Op dit moment zijn enkele proefprojecten gerealiseerd. Grootschalige initiatieven zijn vooralsnog in het planstadium.

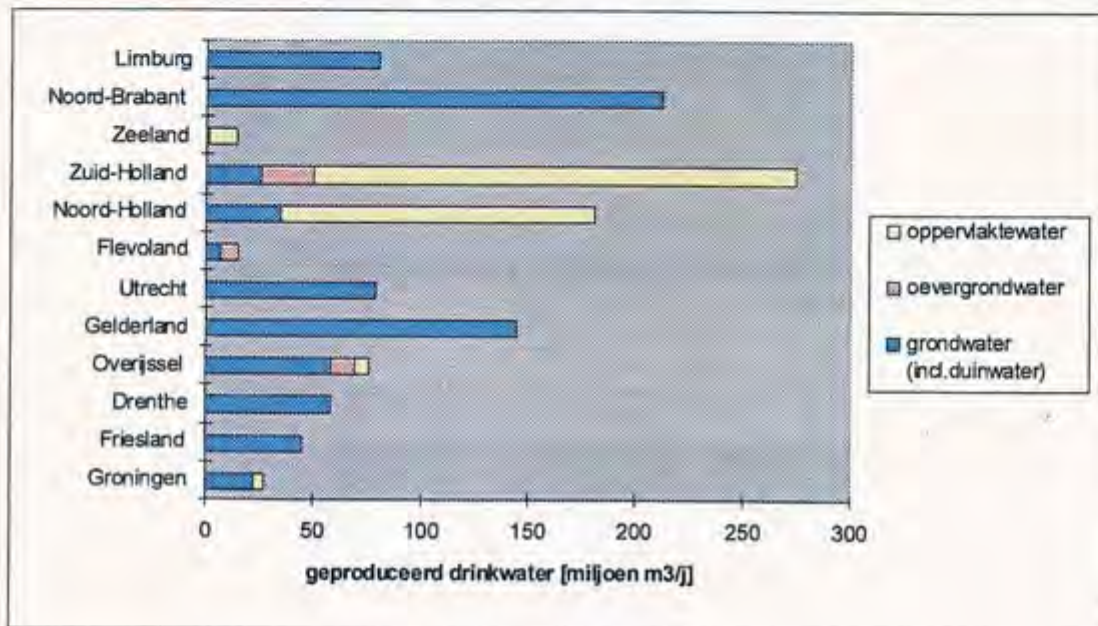
### Waterwinning

De omvang van de grond- en oppervlaktewaterwinning door de openbare watervoorziening wordt bepaald door de totale waterbehoefte van afnemers van leidingwater, dat voor het grootste deel bestaat uit drinkwater, en door ge-/verbruik van water t.g.v. leidingverlies, bluswater, spoelwater, e.d.



Voor de produktie van leidingwater wordt in ons land de laatste jaren weer uitsluitend gebruik gemaakt van zoet grond- en oppervlaktewater. In figuur 8.1 is voor geheel Nederland reeds aangegeven in welke omvang de bronnen bij de produktie van leidingwater werden ingezet. Het aandeel van grondwater is daarin reeds decennia lang ongeveer tweederde.

In figuur 8.2 is aangegeven in welke mate de bronnen bij de produktie van drinkwater per provincie werden ingezet in 1996 (VEWIN, 1996). Daaruit blijkt dat de inzet van grond- en oppervlaktewater bij de produktie van drinkwater aanzienlijk verschilt per provincie. In de provincies Noord-Holland, Zuid-Holland en Zeeland wordt vooral drinkwater geleverd dat is gemaakt uit oppervlaktewater, in de overige provincies is grondwater vrijwel de enige bron.

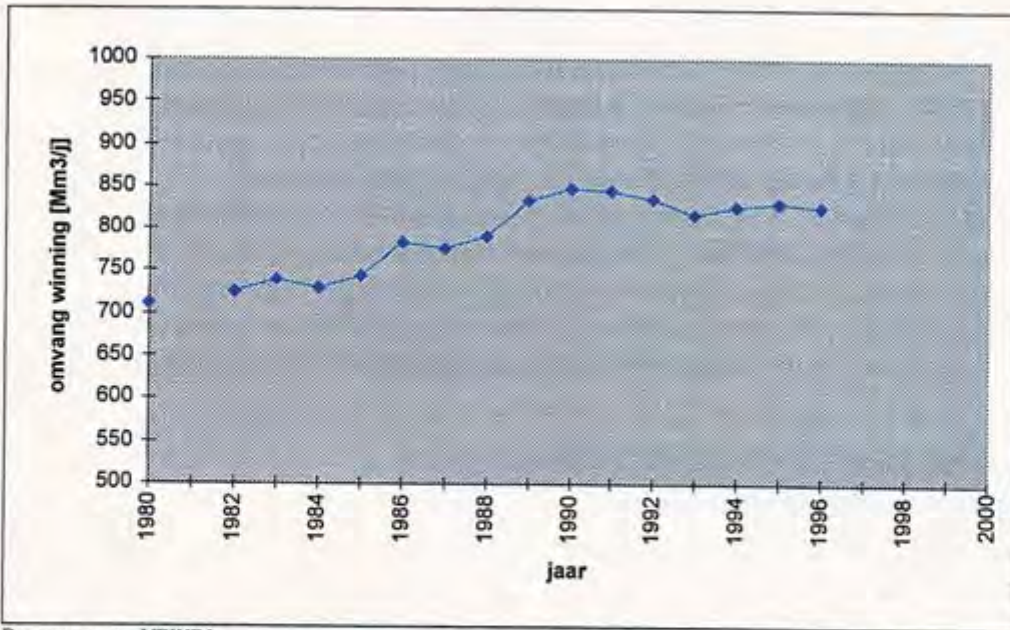


bron gegevens: VEWIN

*Figuur 8.2: Inzet brontype per provincie bij de produktie van drinkwater door de doelgroep Openbare Watervoorziening in 1996*

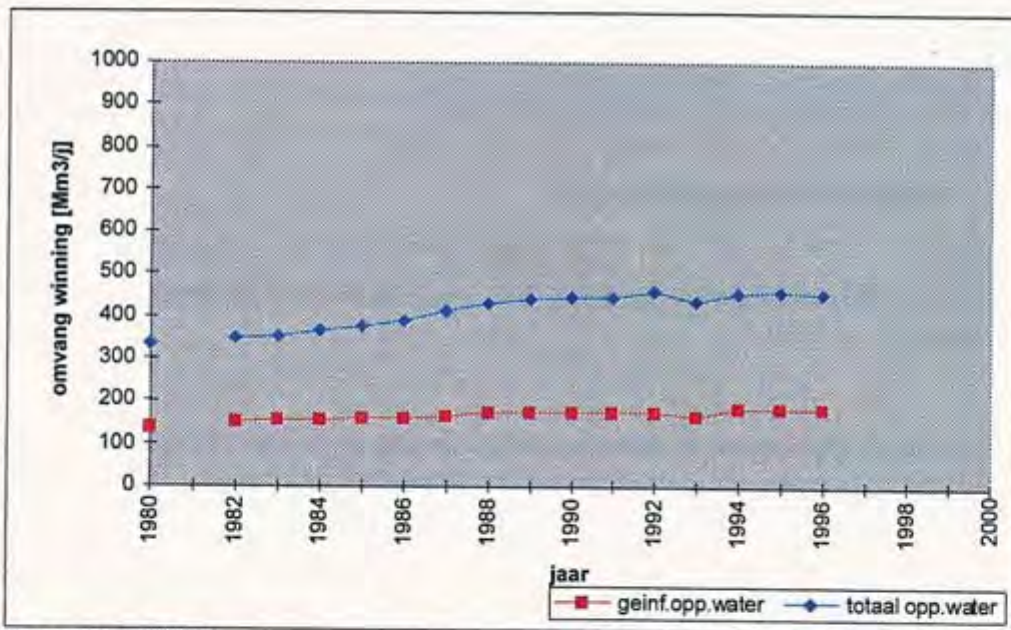
In verband met de verdrogingsproblematiek dient te worden gekomen tot een stabilisatie en optimalisatie van de grondwaterwinning t.b.v. de openbare watervoorziening. In figuur 8.3 is voor de periode 1980 - 1996 de ontwikkeling van de hoeveelheid gewonnen grondwater door waterleidingbedrijven weergegeven. Daaruit blijkt dat de absolute hoeveelheid gewonnen grondwater, inclusief het tot het grondwater gerekende duinwater, in de periode 1990 - 1996 met circa 25 miljoen m<sup>3</sup> is afgenomen. Zoals uit figuur 8.4 blijkt is deze hoeveelheid voor ongeveer de helft gecompenseerd door een grotere inzet van oppervlaktewater.





Bron gegevens: VEWIN

Figuur 8.3: Winning grondwater door waterleidingbedrijven ten behoeve van de productie van leidingwater in de periode 1980-1996



Bron gegevens: VEWIN

Figuur 8.4: Winning oppervlaktewater door waterleidingbedrijven ten behoeve van de productie van leidingwater in de periode 1980-1996

### 8.3 Prognose

#### Waterproductie, waterlevering.

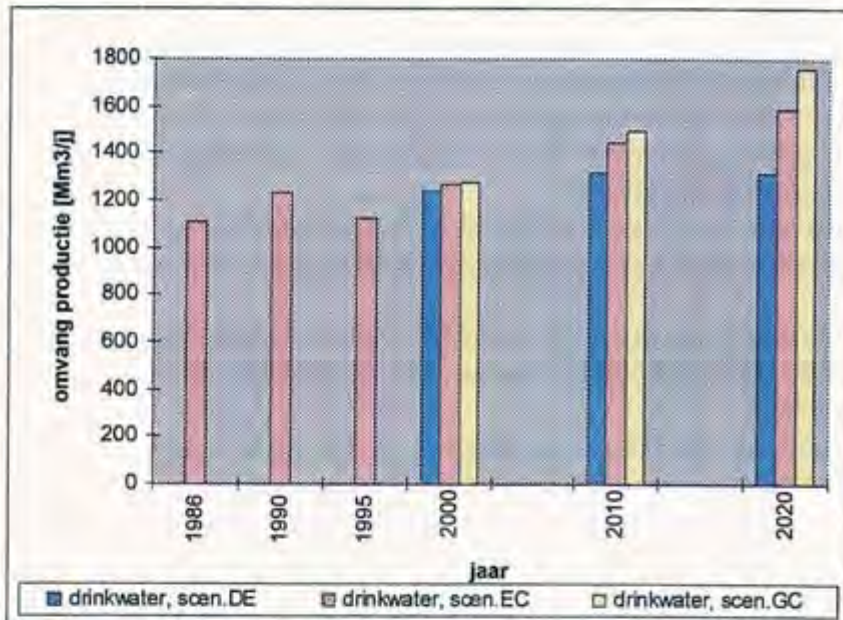
##### Nationale Milieuverkenning 1997-2020

In het kader van de realisatie van de MV97 zijn voor elke (sub-)doelgroep prognoses waterverbruik opgesteld. Daarbij zijn de relevante economische, technologische en maatschappelijke signalen van de drie, in hoofdstuk 1 omschreven, CPB-scenario's beschouwd



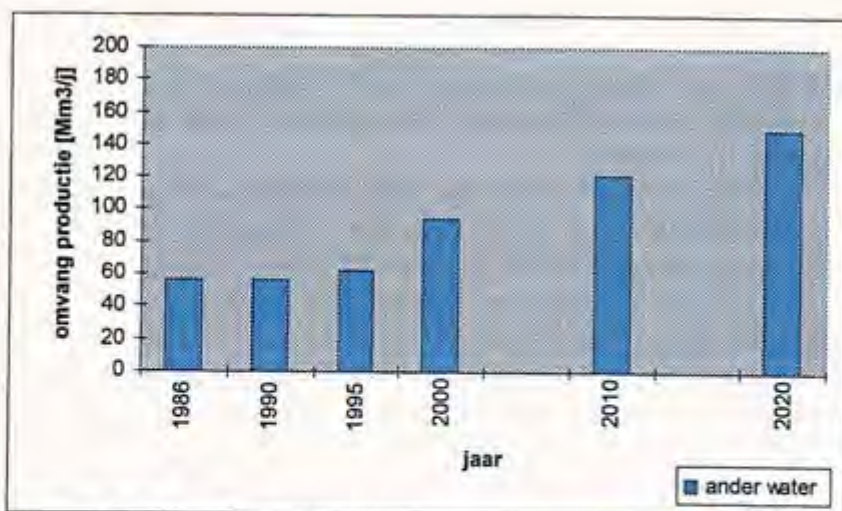
(scenario's DE, EC en GC). Uit de berekende ontwikkelingen voor de toekomst blijkt dat in de komende decennia naar verwachting de hoeveelheid leidingwater nog zal toenemen (zie hoofdstukken 2 t/m 7). Ook valt te voorzien dat naast drinkwater in toenemende mate andere typen water zullen worden geproduceerd, cq. geleverd.

Op basis van de ontwikkelingen in de doelgroepen en kentallen voor de zogenoemde specifieke verbruiken per onderscheiden waterverbruikscategorie (zie oa. doelgroepen Consumenten, en Industrie) zijn met behulp van het prognosemodel WAPRO (RIVM, 1989; RIVM, 1990) de toekomstige waterbehoefte berekend. Daarbij zijn gegevens gebruikt met betrekking tot bevolkingsomvang en economische groei en is rekening gehouden met de ontwikkeling van de specifieke verbruiken ten opzichte van het basisjaar 1986. Een voorbeeld van een factor die hierin een rol speelt is de ontwikkeling van de penetratiegraad van de waterbesparende douchekop. Deze wordt beïnvloed door enerzijds aankoop/milieuedrag van de consument en anderzijds door doelgericht beleid op en inspanningsverplichtingen van de doelgroep Bouw. De berekende leidingwaterbehoefte binnen de doelgroepen zijn omgezet in waarden voor de ontwikkeling in omvang van oa. productie en levering van leidingwater door de waterleidingbedrijven. De waarden van de berekende productieomvang voor de jaren vanaf 2000 en de gemeten waarden van enkele voorliggende jaren zijn opgenomen in figuur 8.5.



Figuur 8.5: Productie drinkwater door de doelgroep Openbare Watervoorziening in de jaren 1986, 1990, 1995 en voor 2000, 2010 en 2020 bij de drie CPB-scenario's GC, EC en DE





*Figuur 8.6: Productie "ander-water" door de doelgroep Openbare Watervoorziening in de jaren 1986, 1990, 1995, 2000, 2010 en 2020*

### **Waterwinning.**

De omvang van de grond- en oppervlaktewaterwinning voor de openbare watervoorziening wordt bepaald door de waterbehoefte van afnemers van leidingwater, dat voor het grootste deel bestaat uit drinkwater. Naast dit geleverde leidingwater bepalen ge-/verbruik van water ten gevolge van leiding(lek-)verlies, bluswater, spoelwater, e.d. eveneens de omvang van de winning uit de bronnen grond- en oppervlaktewater.

Om in de voorziene groeiende waterbehoefte, zoals beschreven in de hoofdstukken 2 t/m7, te kunnen voorzien is een uitbreiding nodig van de productiecapaciteit en daarmee vergroting van de waterwinning.

Het sectoraal beleid, maar ook de doelgroep (bedrijfstak Openbare Watervoorziening), spreken in principe de voorkeur uit voor inzet van grondwater boven een aan oppervlaktewater gerelateerde productie van drinkwater.

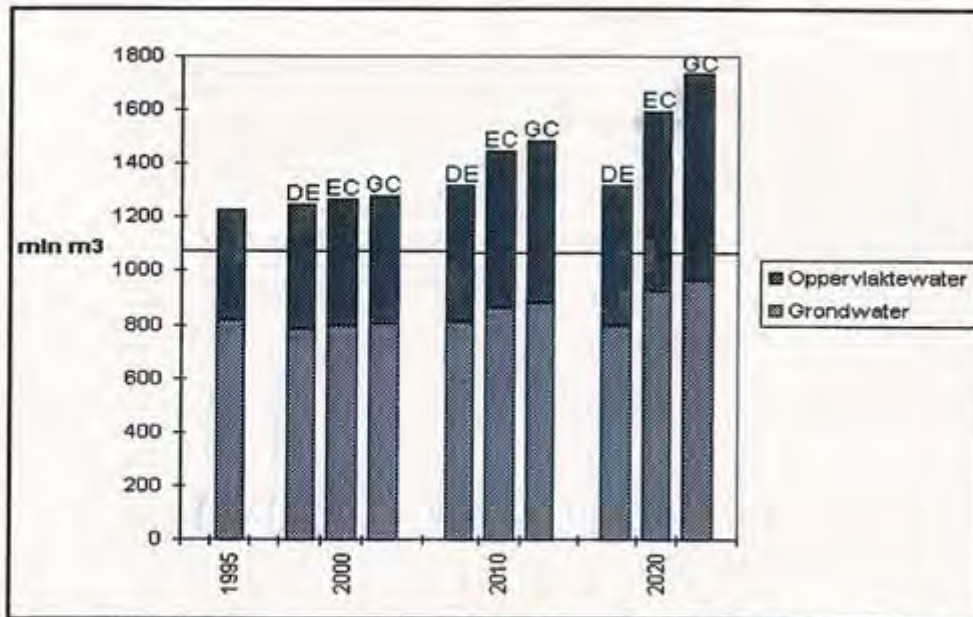
Geformuleerd beleid ten aanzien van mogelijkheden voor grondwaterwinning laat evenwel na het jaar 2000 op landelijke schaal geen groei toe. Bij uitbreiding van de benodigde productiecapaciteit zal gebruik gemaakt moeten worden van oevergrondwaterwinning, oeverinfiltraat en oppervlaktewaterwinning met tussenschakeling van spaarbekken of kunstmatige inniltratie.

Om inzicht te krijgen in de verdeling van inzet van grond- en oppervlaktewater zijn de met het model WAPRO berekende waterbehoefte geconfronteerd met de huidige inzet van oppervlaktewater, al dan niet via spaarbekken of kunstmatige infiltratie, en de maximale inzet van grondwater volgens de vigerende vergunningen (is in figuur 8.7 weergegeven met de horizontale lijn in de grafiek op een niveau van bijna 1,1 miljard kubieke meter per jaar).

De berekende waterbehoefte per regio en informatie over de huidige winnings- en productie-eenheden zijn ingebracht in het model ATLANTIS 1.0 (RIVM, 1995; RIVM, 1998). Tevens is een autonome ontwikkeling van (potentiële) projecten daarin meegenomen. Uit de resultaten daarvan blijkt dan dat landelijk, om aan de waterbehoefte in twee (EC en GC) van de drie CPB-scenario's te kunnen voldoen, er een aanvullende inzet van projecten met gebruik van oppervlaktewater voor de bereiding van drink- en industriewater nodig is.

De berekeningen met het model Atlantis, waarbij aandacht is gegeven aan specifieke uitgangspunten en randvoorwaarden, leverden beelden op voor de inzet van de bronnen grond- en oppervlaktewater in ruimte en tijd. De landelijke inzet bij de drie CPB-scenario's is in figuur 8.7 weergegeven.

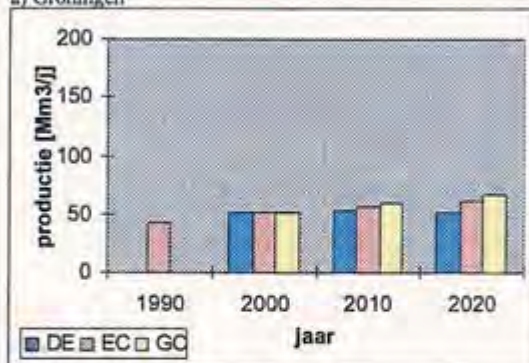




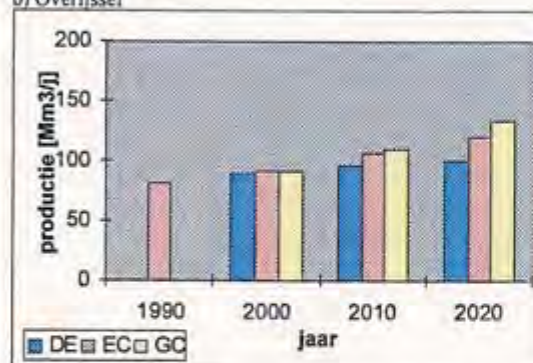
Figuur 8.7: Prognose inzet brontype bij de productie van leidingwater door de doelgroep Openbare Watervoorziening in de jaren 1995, 2000, 2010 en 2020 bij de drie CPB-scenario's DE, EC en GC

Door een niet evenredige groei van bevolking (RPD, 1996; RPD, 1997) en economie per regio zal de ontwikkeling van de waterbehoefte en daarmee de levering van leidingwater door waterleidingbedrijven per provincie kunnen verschillen. Als voorbeeld hiervan zijn in figuur 8.8 een paar voorbeelden opgenomen van de uiteenlopende ontwikkeling in een viertal provincies. Uit de weergegeven beelden blijkt dat in deze provincies om in de waterbehoefte van de betreffende regio te voorzien bij de scenario's EC en GC een toename van de benodigde productie nodig zal zijn. De omvang is evenwel nogal verschillend, zodat de hierbij in te zetten winning een verschillende grootte zal hebben. Scenario DE vertoont een dalend beeld of na een beperkte stijging een stabilisatie. Opvallend is tevens de stabilisatie in de periode 1990-2000 in de provincies Noord-Brabant en Limburg.

a) Groningen

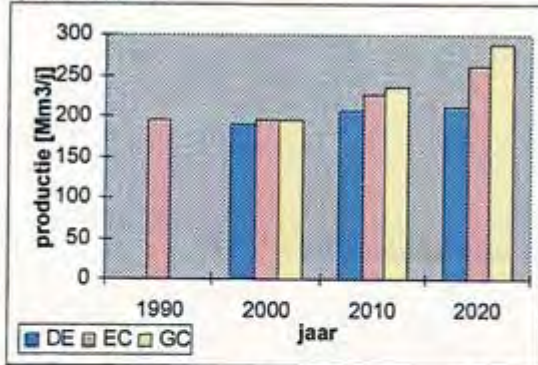


b) Overijssel

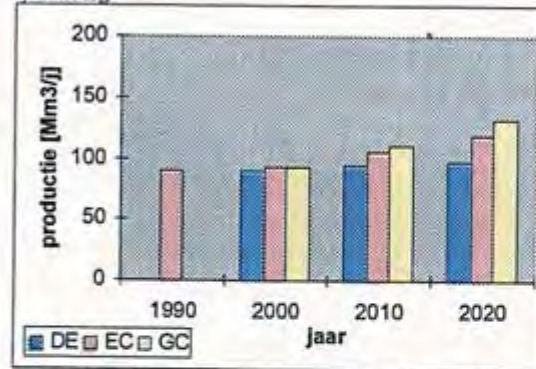




c) Noord-Brabant



d) Limburg



Figuur 8.8 (a t/m d): Waterbehoefte per provincie bij drie CPB-scenario's DE, EC en GC

De met de waterbehoefte en waterlevering in min of meerdere mate gebonden winning van grond- en oppervlaktewater zal hierdoor regionaal, maar ook in Nederland als totaal, kunnen verschuiven. Hiervan is evenwel geen beeld in deze rapportage opgenomen.



## 9 CONCLUSIES

### 9.1 Algemeen

De minister van VROM heeft het RIVM opgedragen vanaf 1995 jaarlijks een Milieubalans (MB) en vanaf 1997 vierjaarlijks een Milieuverkenning (MV) uit te brengen ter ondersteuning van de ontwikkeling en monitoring van het milieubeleid, zoals dat wordt vastgelegd in de Milieuprogramma's en de Nationale Milieubeleidsplannen (NMP's). De MB en MV dienen hiervoor de onafhankelijke, objectieve en feitelijke basis te vormen.

Eén van de onderwerpen die in de balansen en verkenningen aan de orde komen is het waterverbruik.

Het was mogelijk op basis van een veelheid aan informatie middels een analyse een beeld te schetsen van opbouw en omvang van de waterverbruiken binnen de doelgroepen Consumenten, Industrie, Energievoorziening en in mindere mate binnen de doelgroep Landbouw. Bij de doelgroep Bouw en meer in het bijzonder bij de doelgroep Handel, Diensten, Overheid –HDO ontbrak detailinformatie om goed inzicht te krijgen in opbouw en ontwikkeling, alsmede in factoren die het specifiek verbruik beïnvloeden.

Voor de doelgroep Consumenten werd een simulatiemodel opgezet waarmee een beschrijving wordt gegeven van de historische ontwikkeling van het huishoudelijk waterverbruik en haar deelverbruiken. Geconcludeerd moet worden dat de resultaten nog niet goed overeenkomen met de aan de Waterleidingstatistiek van de VEWIN ontleende informatie over het waterverbruik van de categorie leveringen <300 m<sup>3</sup> per jaar. Zo liggen de berekende waarden voor de eerste helft van de jaren tachtig ongeveer 10 à 15 l/h.d lager dan die gegevens over de leveringen. Tot aan begin jaren negentig is het verschil nog wat groter, tot wel 20 l/h.d. Voor de daarop volgende jaren is het verschil slechts enkele liters.

Daarnaast zijn prognoses opgesteld voor de ontwikkelingen in de planperiode tot het jaar 2020. In afnemende mate van betrouwbaarheid is dit gerealiseerd voor de doelgroepen Consumenten, Industrie, Landbouw en HDO. Bij de opstelling van prognoses is zowel gebruik gemaakt van het waterbehoefte-model WAPRO (in principe voor alle doelgroepen), als van het hiervoor aangeduide simulatiemodel (alleen huishoudelijk waterverbruik).

De doelgroep Openbare Watervoorziening draagt zorg voor de levering van leidingwater (betreft nu nog grotendeels drinkwater) aan doelgroepen. Voor de bereiding van leidingwater onttrekt ze hiervoor circa 21% van het totaal per jaar gewonnen zoete water in ons land. Al enkele decennia is grondwater hiervan ongeveer tweederde deel.

Door haar aandeel van circa 64% (1996) in de afname van drinkwater is de doelgroep Consumenten in belangrijke mate bepalend voor de ontwikkelingen bij de openbare watervoorziening. Door de voorziene sterke groei van het waterverbruik bij de doelgroep HDO, waarin door de waterleidingbedrijven in belangrijke mate zal worden voorzien, zal deze groep relatief meer bepalend worden. Daarnaast zal de levering van andere kwaliteiten water dan drinkwater, onder andere het zogenoemde huishoudwater, toenemen.

### 9.2 Nationale Milieuverkenning 1997-2020

In het kader van de realisatie van de MV97 zijn met behulp van het prognosemodel WAPRO (RIVM, 1989; RIVM, 1990) zo mogelijk voor een aantal (sub-)doelgroepen prognoses waterverbruik opgesteld (zie hoofdstukken 2 t/m 7). Daarbij zijn gegevens gebruikt met betrekking tot bevolkingsomvang en economische groei en is rekening gehouden met de ontwikkeling van de specifieke verbruiken ten opzichte van het basisjaar 1986. Met relevante economische, technologische en maatschappelijke signalen van de drie, in hoofdstuk 1 omschreven, CPB-scenario's (DE, EC en GC) is rekening gehouden. Tevens zijn de in het



Beleidsplan Drink- en Industriewatervoor-ziening (VROM, 1993; VROM, 1995) geformuleerde besparingsdoelstellingen beschouwd.

De berekeningsresultaten zijn opgenomen in tabel 9.1.

#### *Consumenten*

Het huishoudelijk waterverbruik is opgebouwd uit een groot aantal deelverbruiken. De mate waarin een bepaald deelverbruik een rol speelt in the totale huishoudelijk waterverbruik is afhankelijk van de frequentie van toepassing, de penetratiegraad van het betreffende type deelverbruik en het verbruik per toepassing.

Door technologische ontwikkeling, toegenomen welvaart, een veranderend gedrag en een afname van de gemiddelde woningbezetting nam het huishoudelijk waterverbruik in de periode na de Tweede Wereldoorlog toe. Vanaf ongeveer 1990 evenwel stabiliseert de omvang van het waterverbruik in deze doelgroep zich en is er zelfs sprake van een lichte

*Tabel 9.1: Ontwikkeling waterbehoefte bij enkele doelgroepen in de periode 1986-2020 bij drie CPB-scenario 's (in miljoen kubieke meter per jaar)*

doelgroep	1986	jaar/scenario								
		2000			2010			2020		
		DE	EC	GC	DE	EC	GC	DE	EC	GC
Consumenten	696	846	852	848	878	914	894	842	919	877
Handel, Diensten, Overheid	220	223	240	252	270	331	383	321	453	617
Industrie	504	449	436	443	494	532	575	532	623	721
Landbouw	74	102	111	109	95	129	124	88	156	151

daling van het specifiek verbruik. Het lijkt er dan ook op dat de in het BDIV geformuleerde waterbesparingsdoelstelling voor het jaar 2000 zal worden gehaald.

Toiletspoeling is tot heden het grootste deelverbruik, maar neemt in de toekomst duidelijk af. Het waterverbruik bij douchen groeide het laatste decennium reeds sterk en wordt binnen de planperiode het grootste deelverbruik.

Ondanks de besparingsdoelstelling voor het specifiek waterverbruik blijkt uit de in tabel 9.1 opgenomen waarden dat het huishoudelijk waterverbruik nog blijft groeien. Deze groei wordt voornamelijk veroorzaakt door de voorziene ontwikkeling van de bevolkingsomvang. Vooral bij scenario EC wordt de invloed van de waterbesparing hierdoor meer dan teniet gedaan. Voor het bereiken van de planhorizon zal evenwel de groei stabiliseren (scenario EC), of het verbruik zelfs gaan afnemen (vooral scenario DE).

#### *Energievoorziening*

In het kader van de realisatie van de Milieuverkenning werd geen prognose waterverbruik opgesteld.

#### *Handel, Diensten, Overheid (HDO)*

Het betreft de waterbehoefte die wordt gedekt door levering van leidingwater en eigen winning van grondwater. De verwachte doorwerking van de besparingsdoelstelling voor de specifieke verbruiken wordt meer dan teniet gedaan door de sterke ontwikkeling van de productiegroei van deze doelgroep

#### *Bouw*

Het waterverbruik binnen de doelgroep Bouw zelf is vanuit de beschikbare informatie nauwelijks te concretiseren. Het gebruik van water bij bouwprojecten is bovendien vaak variabel in tijd en locatie.



Bij realisatie van woningen en civiele bouwwerken is in een deel van de gevallen de noodzaak aanwezig om het grondwaterpeil te verlagen ter plaatse en nabij de bouwlocatie. Hiervoor worden bemalingen toegepast. Indien hierbij grondwater wordt opgepompt en geloosd op het oppervlaktewater is volgens definitie sprake van waterverbruik. Gemiddeld over meerdere jaren gezien is de omvang vrij stabiel. In toenemende mate is de laatste jaren retourbemaling voorgeschreven in voor verdroging en zetting kwetsbare gebieden.

Door ontbreken van voldoende informatie is in het kader van de realisatie van de Milieuverkenning geen prognose waterverbruik opgesteld voor het waterverbruik door deze doelgroep. De inbouw en realisatie van waterverbruikende apparaten en installaties bij renovatie en nieuwbouw heeft een belangrijke invloed op het waterverbruik in de doelgroepen Consumenten en HDO.

### *Industrie*

Beperking van koelwaterverbruik, hergebruik van water en vervanging door waterbesparende industriële processen zijn in veel bedrijfstakken reeds in belangrijke mate gerealiseerd, mede onder invloed van de indertijd ingevoerde wet Verontreiniging Oppervlaktewater -WVO. Uit onderzoek van Krachtwerktuigen naar besparingsmogelijkheden bij de industrie (KW, 1992) blijkt dat er geen belangrijke besparingen meer kunnen worden bereikt op het gebruik van drinkwater door de industrie, maar wel binnen het gebruik van grondwater voor koeldoeleinden. De in het BDIV (VROM, 1993; VROM, 1995) geformuleerde waterbesparingsdoelstelling voor de doelgroep Industrie van 40% besparing in het jaar 2000 ten opzichte van de in 1990 voorziene trend zal dan ook moeten uitwerken op de omvang van grondwatergebruik voor doorstroomkoeling. Een besparing van ongeveer 70% op de toepassing van grondwater bij doorstroomkoeling zal dan nodig zijn. Uit de dalende trend in de ontwikkeling van dit type valt af te leiden dat de doelstelling in het jaar 2000 lijkt te worden gehaald. Deze trend is overigens reeds begin jaren zeventig inget.

De in tabel 9.1 aangegeven waarden voor deze doelgroep wijzen erop dat na een aanvankelijke daling van de waterbehoefte door de voorziene besparing op grondwater voor koeldoeleinden er op de langere termijn, in het bijzonder bij CPB-scenario GC, een aanzienlijke groei van het waterverbruik wordt verwacht.

Waterbesparing wordt dus meer dan teniet gedaan door de produktiegroei in de industrie als gevolg van de verwachte economische ontwikkeling.

### *Landbouw*

De in tabel 9.1 weergegeven waterbehoefte betreft de behoefte die wordt gedekt door levering van leidingwater en eigen winning van zoet grondwater. Berekening in land- en tuinbouw met grondwater is hierin evenwel niet begrepen.

Zeer bepalend voor de prognose van (het beschouwde deel van) het waterverbruik in de doelgroep Landbouw zijn de ontwikkelingen met betrekking tot de toekomstige omvang van de veestapel en het (beregend) landbouwareaal. Door invoering van stringent mestbeleid en anti-verdrogingsbeleid, beleid van de EU, alsmede economische ontwikkelingen valt te verwachten dat de productie in akkerbouw en vooral veeteelt zal teruglopen.

Uit de waarden in tabel 9.1 blijkt dat er voor scenario's GC en EC enige groei van het waterverbruik bij de doelgroep Landbouw valt te verwachten. Voor scenario DE valt het komende decennium ook een groei te verwachten, maar daarna zal een daling optreden. Opgemerkt moet worden dat de waarde voor 1986, in samenhang met de waarde voor de doelgroep HDO, is geschat.

### *Openbare Watervoorziening*

De doelgroep Openbare Watervoorziening draagt zorg voor de levering van leidingwater (betreft nu grotendeels drinkwater) aan doelgroepen. Er is een eigen waterverbruik in deze



doelgroep als gevolg van lekverliezen en spoelwater. Er wordt rekening mee gehouden dat spoelwater in toenemende mate zal worden hergebruikt, waardoor het eigen verbruik in belangrijke mate zal afnemen. De prognose van de levering van water door waterleidingbedrijven is sterk gerelateerd aan de voorziene ontwikkelingen in de doelgroep Consumenten, omdat deze groep nagenoeg volledig door die bedrijven van drinkwater wordt voorzien en bovendien een groot aandeel in de totale levering heeft. Door de voorziene sterke groei van het waterverbruik bij de doelgroep HDO, waarin door de waterleidingbedrijven in belangrijke mate zal worden voorzien, zal de dalende trend in de levering aan de meeste andere doelgroepen meer dan worden teniet gedaan. In de Milieuverkenning 1997-2020 is dan ook aangegeven dat voor twee (EC en GC) van de drie beschouwde CPB-scenario's de productie van waterleidingbedrijven zal toenemen. Bij het derde scenario (DE) zal sprake zijn van stabilisatie.

### 9.3 Verdere ontwikkelingen

#### *Consumenten*

Waterbesparing wordt, naast de directe en indirecte invloed van een meer milieubewust gedrag, vooral veroorzaakt door een relevante penetratie van waterbesparende apparatuur en installaties. Verondersteld is dat van de vele factoren die de ontwikkeling van de penetratiegraad van waterbesparende installaties in de woning kunnen beïnvloeden de realisatie middels woningbouw en renovatie en bijbehorende bouwvoorschriften, ed. van essentieel belang is en bovendien relatief goed is te kwantificeren. Daarom is hiermee verder gewerkt. Op basis van een verondersteld bouw en renovatie programma voor woningen is een ontwikkeling van de woningvoorraad berekend. Op basis van die informatie en gegevens over (veronderstelde) aanwezigheid en realisatie van waterbesparende installaties is een beeld geschetst van de ontwikkeling van penetratiegraden van waterbesparende toiletspoeling en douche. Als gevolg van de vermindering van het deelverbruik bij deze twee meest relevante onderdelen van het huishoudelijk waterverbruik zal aan het eind van de planperiode het specifiek huishoudelijk waterverbruik ongeveer met twee maal 8 l/h.d zijn verminderd ten opzichte van 1995. Tezamen met de in dit rapport aangegeven ontwikkelingen bij andere deelverbruiken leidt dit er toe dat het specifiek huishoudelijk waterverbruik omstreeks het jaar 2020 beneden de 100 l/h.d zal komen te liggen.

Mede om het ontwikkelde simulatiemodel nog beter te kunnen toetsen aan gemeten leveringen zal nader aandacht besteed moeten worden aan de gehanteerde correctiefactor voor de leveringen aan meerdere wooneenheden gezamenlijk, waardoor de omvang van dergelijke leveringen niet in de categorie leveringen <300 m<sup>3</sup> per jaar valt.

#### *Handel, Diensten en Overheid*

Door de sterke groei die de doelgroep HDO ook in de komende jaren gaat doormaken is het wenselijk meer aandacht aan het waterverbruik in deze zeer heterogene groep te besteden. Punt van aandacht daarbij zal moeten zijn de mate van realisatie van waterbesparende voorzieningen en installaties.

#### *Landbouw*

Door gebruik te maken van detailinformatie over het specifiek waterverbruik per diersoort en de te verwachten aantallen dieren per soort kon een beter beeld worden geschetst van de prognose waterverbruik in de veeteelt. Mede door de minder goede economische vooruitzichten, zoals gerelateerd aan drie beschouwde CPB-scenario's zal in de toekomst de veestapel in het algemeen afnemen en daarmee de waterbehoefte. Het blijkt dat voor CPB-scenario DE de dalende trend in de ontwikkeling van de waterbehoefte zich gedurende de gehele planperiode tot het jaar 2020 voordoet. Voor de scenario's EC en GC stabiliseert de omvang van het verbruik zich evenwel vanaf ongeveer 2010.



In de waterbehoefte van de landbouw wordt voorzien door levering van leidingwater en door eigen winning van grond- en oppervlaktewater. In toenemende mate zal bij vele toepassingen in de landbouw een steeds hogere kwaliteit water worden vereist en daardoor, in ieder geval op de middellange termijn het gebruik van leidingwater en een goede kwaliteit grondwater. Door de sterke stijging van de prijs van drinkwater in de laatste jaren is er een tendens ingezet dat agrariërs (weer) overgaan op een eigen (grond-)waterwinning voor onder andere de drenking van vee. Belangrijke drijfveer hierachter is de snelle toename van de prijs van drinkwater (uit grondwater) als gevolg van de doorberekening van de milieubelasting (ca. f0,40) op grondwaterwinning door waterleidingbedrijven. Een dergelijke ontwikkeling zal zich de komende jaren nog voortzetten. Een verzadiging lijkt evenwel landelijk binnen 5, hoogstens 10 jaar op te gaan treden.







## LITERATUUR

- BMB (1995) Beleidsverklaring Milieutaakstelling Bouw 1995
- CPB (1996) Lange termijn verkenningen  
LT-97 economische referentiescenario's (concept 4-10-96)  
Centraal Planbureau. MEMO/66.96
- GR (1990) Vervuiling van particuliere drinkwaterputten; een inventariserende studie.  
Leerink, C.B., C.W.M.Bodar  
Gezondheidsraad. A90/8, Den Haag, november 1990.
- Aalbers (1995) Mestvolume en mestkwaliteit. Resultaten van onderzoek, gehouden onder de controlebedrijven van de droge-stofactie 1991-1993.  
Aalbers, F.  
Regionale Mestbank Oost, Deventer.
- Arnold (1990) Beleidsanalyse landbouw; eindverslag van de werkgroep landbouw tbv. beleidsanalyse Derde Nota Waterhuishouding.  
Arnold, G.E.  
RIZA, Lelystad.
- Boerekamp *et al* (1994) Model water en energieverbruik melkwinning.  
Boerekamp, J.A.M., J.J.Aalenhuis, C.J.A.M.de Koning  
Proefstation voor de melkveehouderij, Lelystad, 1995.
- BEK (1997) Basisonderzoek Electriciteitsverbruik Kleinverbruikers 1996  
EnergieNed, ECO 97-465, Arnhem 1997
- BMT (1994) Waterbesparende voorzieningen in de woningbouw; rapportage uitgangssituatie.  
BMT, Management en Marketingadviseurs voor de Bouw b.v.  
Utrecht, november 1994.
- BMT (1996) Tweede penetratiegraadmeting van waterbesparende voorzieningen in de woningbouw. Rapportage stand van zaken 1994-1995.  
BMT, Management en Marketingadviseurs voor de Bouw b.v.  
Utrecht, 1995.
- BMT (1996) Derde penetratiegraadmeting van waterbesparende voorzieningen in de woningbouw.  
Rapportage stand van zaken 1995-1996.  
BMT, Management en Marketingadviseurs voor de Bouw b.v.  
Utrecht, december 1996.
- CBS (1959) De hoeveelheid water door de industrie aan de bodem onttrokken.  
Maandstatistiek van de industrie; jaargang 1, no.1  
Centraal Bureau voor de Statistiek. Zeist, december 1959



- CBS (1964) De winning van water door de industrie in 1957 en 1962.  
Maandstatistiek van de industrie; jaargang 6, no.7  
Centraal Bureau voor de Statistiek. Zeist, juli 1964
- CBS (1969) De watervoorziening van Nederland en van de industrie in het bijzonder; 1967  
Maandstatistiek van de industrie; jaargang 11, no.8  
Centraal Bureau voor de Statistiek. Den Haag, augustus 1969
- CBS (1974) De watervoorziening van Nederland en van de industrie in het bijzonder, 1972.  
Centraal Bureau voor de Statistiek. Den Haag, 1974
- CBS (1979) Statistiek van de watervoorziening in Nederland 1976.  
Centraal Bureau voor de Statistiek. Den Haag, 1979
- CBS (1984) Statistiek van de watervoorziening in Nederland 1981.  
Centraal Bureau voor de Statistiek Den Haag, 1984
- CBS (1989) Watervoorziening van bedrijven 1986.  
Centraal Bureau voor de Statistiek. Den Haag, 1989
- CBS (1994) Watervoorziening van bedrijven 1991.  
Centraal Bureau voor de Statistiek. Den Haag, 1994
- CBS (1997) Milieustatistieken voor Nederland 1996  
Centraal Bureau voor de Statistiek. Heerlen, 1997
- CBS (1999) Watervoorziening van bedrijven 1996.  
Centraal Bureau voor de Statistiek (*in voorbereiding*)
- CPB (1996) Omgevingsscenario's Lange Termijn Verkenning 1995-2020  
(Werkdocument 89) Centraal Planbureau, Den Haag
- Dijk *et al* (1994) Grondwateronttrekking door de land- en tuinbouw.  
Dijk, J., C.Ploeger, M.W.Hoogeveen  
Publicatie 3.157  
Landbouw Economisch Instituut (LEI-DLO), Den Haag.
- GR (1990) Vervuiling van particuliere drinkwaterputten; een inventariserende studie.  
Leerink, C.B., C.W.M.Bodar  
Gezondheidsraad. Den Haag, november 1990
- KW (1992) Onderzoek industrieel waterverbruik; eindrapportage  
Onderzoek industrieel waterverbruik; eindrapportage.  
Burger, J., K.J.van der Geer, A.E.G.van Ruitenbeek.  
5105.90.1607-IW/FC/kl  
Vereniging van bedrijven en instellingen - voor energie en milieu -  
Krachtwerktuigen



- LEI (1987) De Nederlandse landbouw na 2000. Een verkenning.  
LEI-mededeling 379  
Landbouw Economisch Instituut, december 1987.
- LEI (1997) Landbouw, milieu en economie; editie 1997.  
Landbouw Economisch Instituut.
- LUW (1995) Waterbesparing: over spoeling en verspilling.  
Vliet, B. van  
Wetenschapswinkel, Landbouwuniversiteit Wageningen, 1995
- NIPO (1992) Het waterverbruik thuis; eindrapport.  
Rapport no.: T-353  
NIPO, augustus 1992
- NIPO (1995) Het waterverbruik thuis.  
Rapport no.: Q-213  
NIPO, november 1995
- NOV (1996) Boeren met water; verdrogingsbestrijding op agrarische bedrijven.  
Bleumink, J.A., J.C.Buys  
NOV-rapport 18-02  
Centrum voor Landbouw en Milieu. Utrecht, juli 1996
- RID (1980) De relatie tussen type huishouden en huishoudelijk waterverbruik.  
Mülschlegel, J., F.de Veer, R.Dujardin  
Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening, oktober 1980
- RIVM (1989) Toekomstige waterbehoefte in Nederland; trendscenario 1986-2020  
Wieringa, K., W.P.M.Laan.  
RIVM-rapportnr. 738906001. april 1989  
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
- RIVM (1990) Gebruikersdocumentatie WAPRO.  
Een model voor het maken van waterverbruiksprognoses.  
Laan, W.P.M.  
RIVM-rapport nr. 738906003, augustus 1990  
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
- RIVM (1995) Gebruikershandleiding Atlantis; versie 1.0  
IKM Engineering B.V., 1995
- RIVM (1997a) Gezondheidsrisico's en normstelling voor huishoudwater.  
Versteegh, J.F.M., E.G.Evers, A.H.Havelaar  
RIVM-rapport nr. 289202019, september 1997  
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
- RIVM (1997b) Achtergronden bij: Nationale Milieuverkenning 4 1997-2020  
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven 1997



- RIVM (1998) Toepassing Atlantis. Achtergronddocument Milieuverkenning 4.  
Galen, F. van  
RIVM-rapport nr. 703717005 (*in voorbereiding*)  
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
- RPD (1996) Regionale bevolkingsprognose 1996.  
Rijks Planologische Dienst. Sdu Uitgeverij, Den Haag
- RPD (1997) Bevolkingsscenario's, basisscenario's ten behoeve van het project  
Nederland 2030.  
Rijks Planologische Dienst, Den Haag
- Scherpenzeel (1995)
- TK (1990) "Naar een glasheldere toekomst".  
Nota ter voorbereiding van het Beleidsplan Drink- en  
Industriewatervoorziening, tevens bevattende de Startnotitie ten  
behoefte van de milieu-effectrapportage.  
Tweede Kamer der Staten-Generaal, vergaderjaar 1989-1990; mei 1990
- Verstraten (1997) Betekenis van water voor de veehouderij.  
Verstraten, F.  
Informatie- en Kenniscentrum Landbouw. Ede, 1997
- VEWIN (1980) Eindrapport Werkgroep Huishoudelijk Waterverbruik.  
Ardon, G.W.  
Vereniging voor Exploitanten van Waterleidingbedrijven in Nederland,  
oktober, 1980
- VEWIN (1991) Waterleidingstatistiek 1990.  
Vereniging voor Exploitanten van Waterleidingbedrijven in Nederland,  
1991.
- VEWIN (1992) Waterbesparing, eindrapport technische werkgroep.  
Vereniging voor Exploitanten van Waterleidingbedrijven in Nederland,  
1992.
- VEWIN (1995) Waterleidingstatistiek 1994.  
Vereniging voor Exploitanten van Waterleidingbedrijven in Nederland,  
1995.
- VEWIN (1996) Waterleidingstatistiek 1995.  
Vereniging voor Exploitanten van Waterleidingbedrijven in Nederland,  
1996.
- VEWIN (1997) Waterleidingstatistiek 1996.  
Vereniging voor Exploitanten van Waterleidingbedrijven in Nederland,  
1997.



- VROM (1993a) Nationaal Milieu Beleidsplan - NMP3  
Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
- VROM (1993b) Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening Extra. Deel 4: Planologische Kernbeslissing Nationaal Ruimtelijk Beleid  
Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
- VROM (1993c) Beleidsplan Drink- en Industriewatervoorziening-deel 1: ontwerp planologische kernbeslissing.  
Tweede Kamer, vergaderjaar 1992-1993  
Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
- VROM (1995) Beleidsplan Drink- en Industriewatervoorziening-deel 3: Kabinets standpunt  
Tweede Kamer, vergaderjaar 1995-1996, 23168, nr.4  
Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
- V&W (1989) Derde Nota Waterhuishouding - NW3.  
Tweede Kamer, vergaderjaar 1988-1989, nrs. 1&2  
Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Sdu Uitgeverij, Den Haag
- V&W (1994)  
Evaluatie Nota Water, Regeringsbeslissing - ENW.  
Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Sdu Uitgeverij, Den Haag
- Woon[Energie (1991) Waterbesparing in huishoudens; inventarisatie van maatregelen en berekening van het besparingspotentieel.  
Boonstra C, Mak J.  
Woon[Energie; Gouda, september 1991







## **BIJLAGEN**







**Bijlage 0.1****VERZENDLIJST**

- 1 De Directeur van de Directie Drinkwater, Water, Landbouw van het Directoraat-Generaal Milieubeheer van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
- 2 Dr.Ir. B.C.J.Zoeteman, Plv. Directeur-Generaal Milieubeheer van het Directoraat-Generaal Milieubeheer van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
- 3 Ir. G.W.Ardon, hoofd afdeling Drinkwater, Industriële Emissies en Afvalwaterketen (DIA) van het Directoraat-Generaal Milieubeheer van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
- 4 Ir. W.Cramer, afdeling Drinkwater, Industriële Emissies en Afvalwaterketen (DIA) van het Directoraat-Generaal Milieubeheer van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
- 5 Mw. ing. A.G. Goedkoop-Kooijman, afdeling Drinkwater, Industriële Emissies en Afvalwaterketen (DIA) van het Directoraat-Generaal Milieubeheer van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
- 6 M. Oversluizen, Inspectie Milieuhygiëne
- 7 - 8 VEWIN
- 9 Bibliotheek VEWIN
- 10 Bibliotheek Kiwa
- 11 Depot Nederlandse Publicaties en Nederlandse Bibliografie
- 12 Directie Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
- 13 Prof.Ir. N.D.van Egmond
- 14 Ir. F.L.Langeweg
- 15 Ir. A.H.M.Bresser
- 16 mw.Ir.J.F.M.Versteegh
- 17 Drs. F.W.van Gaalen
- 18 Dr. R.Thomas
- 19 Dr. Th.G. Aalbers
- 20 Drs. J.M.Joosten
- 21 (LAE, doelgroep energie)
- 22 Ir. N.J.P. Hoogervorst
- 23 (LAE, doelgroep bouw)
- 24 Hoofd Bureau Voorlichting en Public Relations
- 25 - 26 Auteurs
- 27 - 28 Bibliotheek Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
- 29 - 36 Reserve exemplaren t.b.v. Bureau Rapportenbeheer
- 37 Bureau Rapportenregistratie
- 38 - 40 Reserve algemeen







## Bijlage 2.1

**Aandeel leidingwaterproductie voor doelgroep Consumenten**

Het aandeel van de doelgroep Consumenten in de leidingwaterproductie door de doelgroep Openbare Watervoorziening (waterleidingbedrijven) is aangegeven in tabel 2-1.1. Daaruit blijkt dat het aandeel van de huishoudens in de productie door de waterleidingbedrijven in 1995 circa 60 procent is geweest. Daarbij wordt er van uitgegaan dat de in de Waterleidingstatistiek van de VEWIN onderscheiden categorie verbruikers met minder dan 300 m<sup>3</sup> geleverd leidingwater per jaar per aansluiting als huishoudens zijn aan te merken. Aangezien een deel van de huishoudens centraal zijn bemeterd is vanaf begin jaren tachtig circa 7% van het geleverde water aan de categorie met een jaarlijkse levering tussen 300 en 10000 kubieke meter (klein zakelijke sector) eveneens als verbruik door huishoudens aangemerkt.

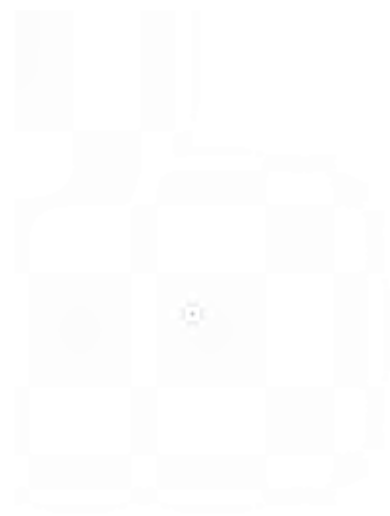
Dat het aandeel in de milieudruk per regio kan verschillen is te zien aan de informatie die eveneens is opgenomen in de tabel. Daaruit valt ook op te maken dat in sommige regio's in de loop der tijd het aandeel vrijwel constant blijft, maar er zijn ook delen van het land waarin relevante veranderingen in de tijd optreden.

*Tabel 2-1.1: Aandeel doelgroep Consumenten in productie als gevolg van geleverd leidingwater*

gebied	jaar						
	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1996
Groningen	56	56	60	77	65	64	61
Friesland	60	64	66	78	75	62	57
Drenthe	51	51	51	62	77	75	58
Overijssel	57	50	54	71	54	63	55
Gelderland	60	63	66	78	60	65	61
Utrecht	61	63	66	64	62	62	56
Plevoland	75	32	44	84	67	69	63
Noord-Holland	58	48	53	51	78	66	73
Zuid-Holland	49	53	56	62	56	64	59
Zeeland	40	29	37	53	62	58	70
Noord-Brabant	44	51	56	60	56	54	53
Limburg	49	56	61	65	56	66	63
Nederland	53	53	57	63	62	63	64

*cursief = (nog) geen duidelijkheid over mogelijke reden relatief grote verschillen in opeenvolgende waarden*







## Bijlage 2.2a

## Berekende ontwikkeling realisatie toiletspoeling en douche bij woningbouw en renovatie; CPB-scenario DE

## ONTWIKKELING NIEUWBOUW EN RENOVATIE WONINGEN

doelgroep Consumenten: realisatie waterbesparende installaties

## CPB-scenario DE

Uit gegevens ontwikkeling woningbouw en renovatie totaal de netto bouwarme per jaar in perioden tot 2000 is 75000, 2000-2010 is 50000, 2010-2020 is 65000 en 2020-2030 is 20000  
 Op basis daarvan schatting voor zeeke en heraanke koloni gebouwen

## woningen

jaar	CPB-info		aantal woningen (x1000)			gereed nieuwbouw			gereed met renovatie, verbouwing			afbraak		
	totaal		totaal	particulier	overig	subtotaal	particulier	overig	subtotaal	particulier	overig	subtotaal	particulier	overig
1990	5802													
1991	5900					90000	5906	84194	130000	47968	82032	15000	2000	13000
1992	6000					92000	44160	47940	1350000	50000	85000	18000	2000	16000
1993	6075													
1994	6150													
1995	6244		6225											
2000	6607		6614			68000	33320	34680	1350000	48000	87000	23500	2500	21000
2005	6811		6830			56000	29120	28860	1350000	45000	90000	17200	2200	15000
2010	7001		7005			49000	27440	21960	1400000	40000	100000	11500	1500	10000
2015	7188		7189			43000	29600	17200	1580000	38000	120000	7100	1100	6000
2020	7371		7368			18000	11700	6300	1800000	40000	140000	8200	1200	7000
2025	7422		7420			7000	4760	2240	2050000	45000	160000	10500	1500	9000
2030	7386		7404			4000	2600	1200	2300000	50000	180000	11800	1800	10000

DE → EC → OC (aankomst renovatie neemt toe)



CPB-scenarioDE

realisatie installaties: waterbesparende toiletspoeling

jaar	Totaal geïnstalleerd in woningen per jaar					Totaal
	9l+sp.ond	6l+sp.ond	4l+sp.ond	geen sp.ond	leisaal	
1990						
1991						
1992						
1993						
1994	54212	133634	58	32096		220000
1995	69372	131828	442	25358		227000
2000	45608	141092	666	16330		203694
2005	25213	158954	874	5960		191001
2010	11744	175884	1372	0		189000
2015	3190	193994	2236	0		199420
2020	0	193041	1359	0		194400
2025	0	203567	683	0		204250
2030	0	216560	540	0		217100

realisatie installaties: waterbesparende douchekop

jaar	Totaal geïnstalleerd per jaar	proc.aandeel bij part.leveng [%]	subtotaal per jaar in nieuwbouw	proc.aandeel bij part.leveng [%]	subtotaal per jaar in renovatie
1990					
1991					
1992					
1993					
1994	91552	2773	63029	1626	28523
1995	81745	2875	48245	1630	33500
2000	95974	3590	42874	2050	53100
2005	125484	49100	39984	3090	85500
2010	158024	60100	38024	50100	120000
2015	186340	80100	37840	75100	148500
2020	192830	90100	16830	90100	176000
2025	209512	95100	6762	95100	202750
2030	234000	100100	4000	100100	230000

procentuele aandelen in kolommen 3 en 5 zijn voor de toekomstige jaren aangenomen



CPB-scenarioDE

realisatie installaties\_waaterbesparende toiletspoeling

jaar	aantal woningen met type stortbak [*1000]					totaal
	oud type	9I+sp.ond	6I+sp.ond	4I+sp.ond	geen sp.ond	
1995-a	0,12	0,38	0,06	0,01	0,43	1,00
1995	749	2373	375	62	2685	6244
2000	375	2720	1034	65	2474	6668
2005	37	2048	1739	68	2218	7010
2010	0	3074	2534	72	1610	7290
2015	0	3132	3413	79	910	7534
2020	0	3148	4383	90	128	7749
2025	0	2392	5349	97	3	7841
2030	0	1406	6365	101	0	7873

<-----veronderstelde verdeling aanwezigheid typen in 1995

Verondersteld dat:

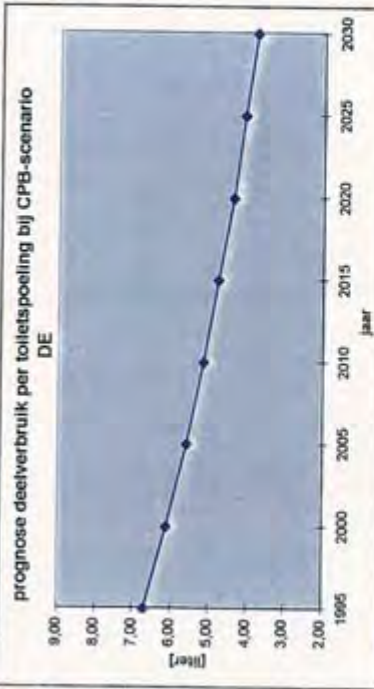
- \* gesloopte huizen alleen het oude type toiletspoeling hadden
- \* primair in renovatie woningen 50% oud type en 50% geen spoelonderbreking vervangen
- \* secundair in renovatiewoningen 100% geen spoelonderbreking vervangen
- \* tertiair in renovatie woningen type 9I+spoelonderbreking vervangen

gem. spoeling per type:

[gem. 9 liter] [gem. 5.7 liter] [gem. 3.4 liter] [gem. 2.3 liter] [gem. 2.9 liter] [gem. 0 liter]

jaar	gewogen deelverbruik per toiletspoeling					
	[gem. 9 liter]	[gem. 5.7 liter]	[gem. 3.4 liter]	[gem. 2.3 liter]	[gem. 2.9 liter]	[gem. 0 liter]
1995	1.080000	2.168000	0.204000	0.023000	3.225000	0.000000
2000	0.506149	2.325135	0.527235	0.022421	2.745591	0.000000
2005	0.047504	2.397090	0.843452	0.022311	2.278117	0.000000
2010	0.000000	2.403539	1.181838	0.022716	1.545953	0.000000
2015	0.000000	2.369578	1.540244	0.024117	0.845500	0.000000
2020	0.000000	2.315602	1.923113	0.028713	0.115628	0.000000
2025	0.000000	1.738860	2.319424	0.028453	0.002678	0.000000
2030	0.000000	1.017935	2.749193	0.029506	0.000000	0.000000

volgens NIP005 voor jaar 1995, gemiddeld 8.7 liter





**realisatie installaties: waterbesparende douchekop**

jaar	aantal woningen met type douche [*1000]						geen douche	totaal
	keukengeiser met		overige app.met		subtotaal	subtotaal		
	normaal	spaard.	normaal	spaard.				
1995-a	0,24	0,06	0,30	0,43	0,26	0,69	1,00	
1995-b								
1995	1499	375	1873	2685	1623	4308	6244	
2000	991	330	1321	3171	2081	5253	6607	
2005	545	204	749	3331	2724	6055	6811	
2010	70	70	140	3220	3641	6861	7001	
2015	0	0	0	2516	4672	7188	7188	
2020	0	0	0	1474	5897	7371	7371	
2025	0	0	0	371	7051	7422	7422	
2030	0	0	0	0	7386	7386	7386	

←-----verandersteide verdeling aanwezigheid

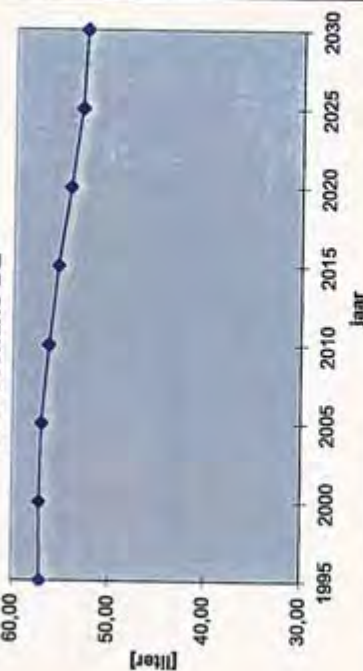
gem. waterverbruik per douchebeurt (bij gelijke duur) per type:

[gem.58 liter] [gem.57 liter] [gem.60,3 liter] [gem.52,5 liter] [gem.0 liter]

jaar	gewogen deelverbruik per douchebeurt					[liter]
	[gem.58 liter]	[gem.57 liter]	[gem.60,3 liter]	[gem.52,5 liter]	[gem.0 liter]	
1995	13,92000	3,42000	25,92900	13,65000	0,00000	56,92
2000	8,70000	2,85000	28,94400	16,53750	0,00000	57,03
2005	4,64000	1,71000	29,48670	21,00000	0,00000	56,84
2010	0,58000	0,57000	27,73800	27,30000	0,00000	56,19
2015	0,00000	0,00000	21,10500	34,12500	0,00000	55,23
2020	0,00000	0,00000	12,06000	42,00000	0,00000	54,06
2025	0,00000	0,00000	3,01500	49,87500	0,00000	52,89
2030	0,00000	0,00000	0,00000	52,50000	0,00000	52,50

volgens NIP095 voor jaar 1995: gemiddeld 56.9 liter

**prognose deelverbruik per douchebeurt bij CPB-scenario DE**





## Bijlage 2.2b

## Berekende ontwikkeling realisatie toiletspoeling en douche bij woningbouw en renovatie; CPB-scenario EC

## ONTWIKKELING NIEUWBOUW EN RENOVATIE WONINGEN

doelgroep Consumenten: realistische waterbesparende installaties

## CPB-scenario EC

Uit gegevens ontwikkeling woningvoorraad is afgeleid globaal de netto toename per jaar in perioden tot 2000 is 75000, 2000-2010 is 50000, 2010-2020 is 50000 en 2020-2030 is 20000.  
Op basis daarvan schatting voor zeesdy en hvealfids kclom gedaan

jaar	CPB-info		aantal woningen [x1000]		gereed nieuwbouw		gereed renovatie, verbouwing		afbraak	
	totaal		totaal	overig	subtotaal	particulier	overig	subtotaal	particulier	overig
1990	5802									
1991	5900									
1992	6000									
1993	6075									
1994	6150									
1995	6244		6225		90000	5906	84194	130000	47968	82032
2000	6668		6668		100800	48384	52416	135000	50000	85000
2005	7023		7023		85300	41797	43503	145000	55000	90000
2010	7353		7353		79000	41080	37920	160000	57000	103000
2015	7390		7690		79350	44436	34914	180000	60000	120000
2020	7662		7662		65300	39180	26120	205000	66000	139000
2025	7878		7878		52200	33930	18270	230000	65000	165000
2030	8036		8036		38500	26180	12320	260000	68000	192000
					10000	7000	3000	300000	70000	230000
								6000	950	7050
								15000	2000	13000
								16000	2000	14000
								14350	1850	12500
								13000	1700	11300
								12000	1550	10450
								11000	1400	9600
								9000	1250	8750
								7000	1100	7900
								6000	950	7050

DE→EC→GC aandiel renovatie neemt toe



## CPB-scenarioEC

realisatie installaties: **waterbesparende douchekep**

jaar	Totaal ge-realiseerd per jaar	proc.aandeel bij part./overig [%]	subtotaal per jaar in nieuwbouw	proc.aandeel bij part./overig [%]	subtotaal per jaar in renovatie,ed
1990					
1991					
1992					
1993					
1994	78039	27/73	63029	15/26	15010
1995	89568	29/76	53868	17/32	35700
2000	119992	40/92	56742	25/55	63250
2005	176014	55/100	60514	40/90	115500
2010	224241	75/100	68241	60/100	156000
2015	260400	100/100	65300	85/100	195100
2020	282200	100/100	52200	100/100	230000
2025	298500	100/100	38500	100/100	260000
2030	310000	100/100	10000	100/100	300000

procentuele aandelen in kolommen 3 en 5 zijn voor de toekomstige jaren aangenomen

realisatie installaties: **waterbesparende toiletspoeling**

jaar	Totaal gerealiseerd in woningen per jaar					totaal
	9t+sp.ond	6t+sp.ond	4t+sp.ond	geen sp.ond		
1990						
1991						
1992						
1993						
1994	54212	133634	58	32096		220000
1995	72153	137407	484	25756		227000
2000	58229	151594	418	20059		203694
2005	46078	178510	822	13590		239000
2010	29807	220816	1333	7394		259350
2015	15019	249889	2612	2780		270300
2020	5947	270874	5380	0		282201
2025	0	288269	10231	0		298500
2030	0	292980	17020	0		310000

uitgangspunt: introductie laagste deelverbruiken trager dan bij DE lvm.  
ontwikkeling milieugedrag



**CPB-scenarioEC**

realisatie installaties: waterbesparende toiletspoeling

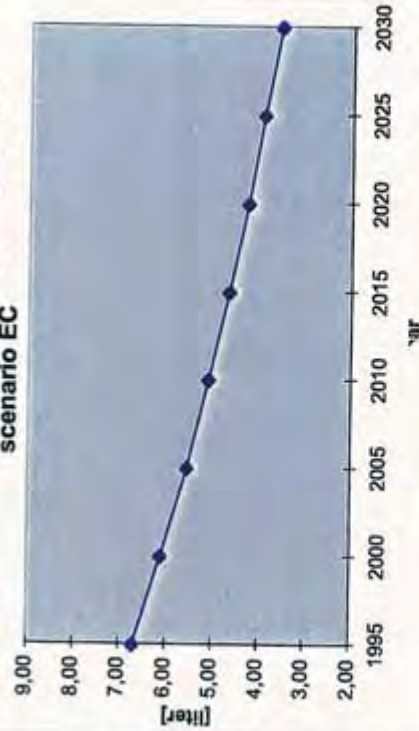
jaar	aantal woningen met type stortbak (*1000)						totaal
	oud type	9I+sp.ond	6I+sp.ond	4I+sp.ond	geen sp.ond	Zweeds	
1995-a	0,12	0,38	0,06	0,01	0,43	0,00	1,00
1995	749	2373	375	62	2685	0	6244
2000	385	2733	1062	65	2476	0	6721
2005	22	3025	1820	67	2214	0	7148
2010	0	3255	2712	71	1504	0	7542
2015	0	3404	3816	78	641	0	7939
2020	0	3109	5066	91	0	0	8266
2025	0	1989	6420	118	0	0	8527
2030	0	689	7861	169	0	0	8719

← veronderstelde verdeling aanwezigheid typen in 1995

Verondersteld dat:

- \* gesloopte huizen alleen het oude type toiletspoeling hadden
- \* primair in renovatie woningen 50% oud type en 50% geen spoelonderbreking vervangen
- \* secundair in renovatiewoningen 100% geen spoelonderbreking vervangen
- \* tertiair in renovatie woningen type 9I+spoelonderbreking vervangen

**prognose deelverbruik per toiletspoeling bij CPB-scenario EC**



gem. spoeling per type:

- [gem. 9 liter] [gem. 5,7 liter] [gem. 3,4 liter] [gem. 2,3 liter] [gem. 7,5 liter] [gem. 0 liter]
- [gem. 7 liter]

jaar	gewogen deelverbruik per toiletspoeling						[liter]
	[gem. 9 liter]	[gem. 5,7 liter]	[gem. 3,4 liter]	[gem. 2,3 liter]	[gem. 7,5 liter]	[gem. 0 liter]	
1995	1,080000	2,166000	0,204000	0,023000	3,225000	0,000000	6,70
2000	0,515548	2,317825	0,537241	0,022244	2,726142	0,000000	6,12
2005	0,027700	2,412213	0,865697	0,021558	2,230106	0,000000	5,56
2010	0,000000	2,460024	1,222593	0,021652	1,395916	0,000000	5,10
2015	0,000000	2,443985	1,634261	0,022597	0,565185	0,000000	4,67
2020	0,000000	2,143879	2,083765	0,025321	0,000000	0,000000	4,25
2025	0,000000	1,329577	2,559869	0,031828	0,000000	0,000000	3,92
2030	0,000000	0,450430	3,065420	0,044581	0,000000	0,000000	3,56

volgens NIP095 voor jaar 1995: gemiddeld 6,7 liter



**CPB-scenario EC**

**realisatie installaties: waterbesparende douchekop**

jaar	aantal woningen met type douche [*1000]						geen douche	totaal
	keukengeiser met		overige app.met		subtotaal	subtotaal		
	normaal	spaard.	normaal	spaard.				
1995-a	0,24	0,06	0,30	0,43	0,26	0,69	1,00	
1995-b								
1995	1499	375	1873	2685	1623	4308	6244	
2000	934	333	1267	3201	2167	5368	6668	
2005	456	140	597	3260	3160	6420	7023	
2010	37	0	37	2868	4412	7279	7316	
2015	0	0	0	2217	5173	7390	7390	
2020	0	0	0	1149	6513	7662	7662	
2025	0	0	0	276	7602	7878	7878	
2030	0	0	0	0	8036	8036	8036	

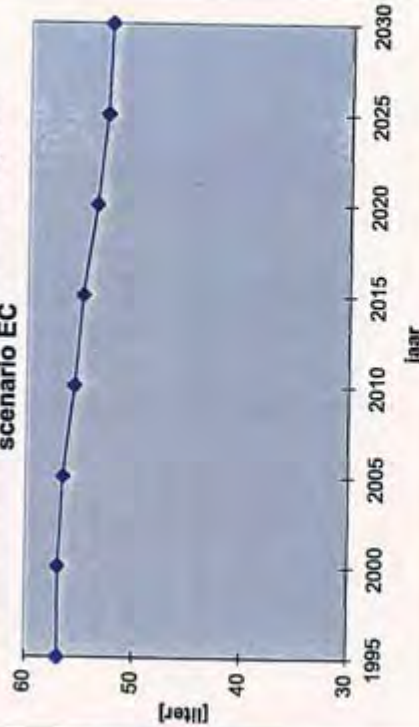
← veronderstelde verdeling aanwezigheid typen in 1995

gem. waterverbruik per douchebeurt (bij gelijke duur) per type:  
 [gem58 liter] [gem57 liter] [gem60.3 liter] [gem52.5 liter] [gem.0 liter]

jaar	gewogen deelverbruik per douchebeurt					[liter]
1995	13,92000	3,42000	25,92900	13,65000	0,00000	56,92
2000	8,12000	2,85000	28,94400	17,06250	0,00000	56,98
2005	3,77000	1,14000	27,99126	23,62500	0,00000	56,53
2010	0,29146	0,00000	23,63518	31,65829	0,00000	55,58
2015	0,00000	0,00000	18,09000	36,75000	0,00000	54,84
2020	0,00000	0,00000	9,04500	44,62500	0,00000	53,67
2025	0,00000	0,00000	2,11050	50,66250	0,00000	52,77
2030	0,00000	0,00000	0,00000	52,50000	0,00000	52,50

volgens NIP095 voor jaar 1995: gemiddeld 56.9 liter

**prognose deelverbruik per douchebeurt bij CPB-scenario EC**





## Bijlage 2.2c

## Berekende ontwikkeling realisatie toiletspoeling en douche bij woningbouw en renovatie; CPB-scenario GC

## ONTWIKKELING NIEUWBOUW EN RENOVATIE WONINGEN

doelgroep Consumenten; realistische waterbesparende installaties

## CPB-scenario GC

Uit gegevens ontwikkeling woningvoorraad is afgeleid globaal de netto toename per jaar in periodes tot 2000 is 75000, 2000-2010 is 50000, 2010-2020 is 65000 en 2020-2030 is 20000  
Op basis daarvan schatting voor zesde en twaalfde kolom gedaan

woningen

jaar	CPB-info		aantal woningen [x1000]		gereed nieuwbouw		gereed met renovatie, verbouwing		subtotaal		afbraak		
	totaal	berek. tot.	particulier	overig	subtotaal	particulier	overig	subtotaal	particulier	overig	subtotaal	particulier	overig
1990	5802												
1991	5900												
1992	6000												
1993	6075												
1994	6150												
1995	6244	6225			90000	5806	84194	130000	47968	82032	15000	2000	13000
2000	6668	6669			101000	48480	52520	135000	50000	85000	16000	2000	14000
2005	7023	7023			85300	41797	43503	145000	55000	90000	14350	1850	12500
2010	7353	7353			79000	41080	37920	160000	57000	103000	13000	1700	11300
2015	7688	7688			79000	44240	34760	180000	60000	120000	12000	1550	10450
2020	8003	8003			74000	44400	29600	205000	66000	139000	11000	1400	9600
2025	8146	8148			39000	25350	13650	230000	65000	165000	10000	1250	8750
2030	8199	8198			19500	13260	6240	260000	68000	192000	9000	1100	7900
					10000	7000	3000	300000	70000	230000	8000	950	7050

DE→EC→GC aandeel renovatie neemt toe



**CPB-scenarioGC**  
 realisatie installaties: **waterbesparende toiletspoeling**

jaar	Totaal gerealiseerd in woningen per jaar					totaal
	9t+sp.ond	6t+sp.ond	4t+sp.ond	geen sp.ond		
1990						
1991						
1992						
1993						
1994	54212	133634	58	32096		220000
1995	72216	137534	485	25765		227000
2000	47358	168517	1254	13171		203694
2005	24184	208312	4033	2471		239000
2010	10739	239826	8434	0		258999
2015	4328	260030	14642	0		279000
2020	0	247082	21919	0		269001
2025	0	246036	33464	0		279500
2030	0	253850	56150	0		310000

realisatie installaties: **waterbesparende douchekop**

jaar	Totaal ge-realiseerd per jaar	proc.aandeel bij part.oving [%]	subtotaal per jaar in nieuwbouw	proc.aandeel bij part.oving [%]	subtotaal per jaar in renovatie,ed
1990					
1991					
1992					
1993					
1994	91552	27/73	63029	15/26	28523
1995	86464	28/75	52964	16/30	33500
2000	109782	35/90	53782	20/50	56000
2005	155906	45/100	56406	30/80	99500
2010	211304	60/100	61304	50/100	150000
2015	253620	80/100	65120	75/100	188500
2020	259965	90/100	36465	90/100	223500
2025	275437	95/100	18837	95/100	256600
2030	310000	100/100	10000	100/100	300000

procentuele aandelen in kolommen 3 en 5 zijn voor de toekomstige jaren aangenomen



**CPB-scenarioGC**

realisatie installaties: **waterbesparende toiletspoeling**

jaar	aantal woningen met type stortbak [*1000]						Zweeds	totaal
	oud type	9l+sp.ond	6l+sp.ond	4l+sp.ond	geen sp.ond	0,00		
1995-a	0,12	0,38	0,06	0,01	0,43	0,00	1,00	
1995	749	2373	375	62	2685	0	6244	
2000	385	2734	1062	65	2476	0	6722	
2005	22	2971	1905	71	2180	0	7149	
2010	0	3092	2946	91	1414	0	7543	
2015	0	3145	4146	133	514	0	7938	
2020	0	2656	5446	207	0	0	8309	
2025	0	1506	6681	316	0	0	8503	
2030	0	206	7911	484	0	0	8601	

← veronderstelde verdeling aanwezigheid typen in 1995

Verondersteld dat:

- \* gesloopte huizen alleen het oude type toiletspoeling hadden
- \* primair in renovatie woningen 50% oud type en 50% geen spoelonderbreking vervangen
- \* secundair in renovatiewoningen 100% geen spoelonderbreking vervangen
- \* tertiair in renovatie woningen type 9l+spoelonderbreking vervangen

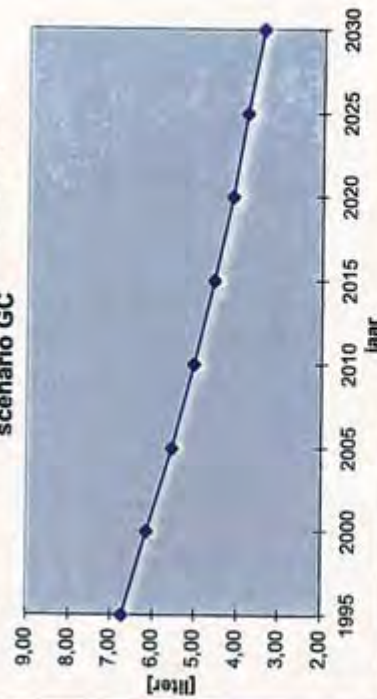
gem. spoeling per type:

[gem. 9 liter] [gem. 5,7 liter] [gem. 3,4 liter] [gem. 2,3 liter] [gem. 7,5 liter] [gem. 0 liter] [gem. 7 liter]

jaar	gewogen deelverbruik per toiletspoeling						[liter]
	[gem. 9 liter]	[gem. 5,7 liter]	[gem. 3,4 liter]	[gem. 2,3 liter]	[gem. 7,5 liter]	[gem. 0 liter]	
1995	1,080000	2,166000	0,204000	0,023000	3,225000	0,000000	6,70
2000	0,515472	2,318328	0,537162	0,022240	2,725736	0,000000	6,12
2005	0,027696	2,368821	0,906001	0,022842	2,195552	0,000000	5,52
2010	0,000000	2,336524	1,327907	0,027748	1,312210	0,000000	5,00
2015	0,000000	2,258314	1,775813	0,038536	0,453263	0,000000	4,53
2020	0,000000	1,822024	2,228475	0,057299	0,000000	0,000000	4,11
2025	0,000000	1,009550	2,671457	0,085476	0,000000	0,000000	3,77
2030	0,000000	0,136519	3,127241	0,129427	0,000000	0,000000	3,39

volgens NIP095 voor jaar 1995: gemiddeld 6,7 liter

prognose deelverbruik per toiletspoeling bij CPB-scenario GC





realisatie installaties: **waterbesparende douchekop**

CPB-scenarioGC

jaar	aantal woningen met type douche [*1000]						geen douche	totaal
	keukengeiser met		overige app.met		subtotaal			
	normaal	subtotaal	normaal	spaad.				
1995-a	0,24	0,06	0,30	0,43	0,26	0,69	1,00	
1995-b								
1995	1499	375	1873	2685	1623	4308	6244	
2000	867	267	1134	3234	2267	5501	6668	
2005	351	70	421	3087	3512	6598	7023	
2010	0	0	0	2574	4779	7353	7353	
2015	0	0	0	1538	6150	7688	7688	
2020	0	0	0	800	7203	8003	8003	
2025	0	0	0	163	7983	8146	8146	
2030	0	0	0	0	8199	8199	8199	

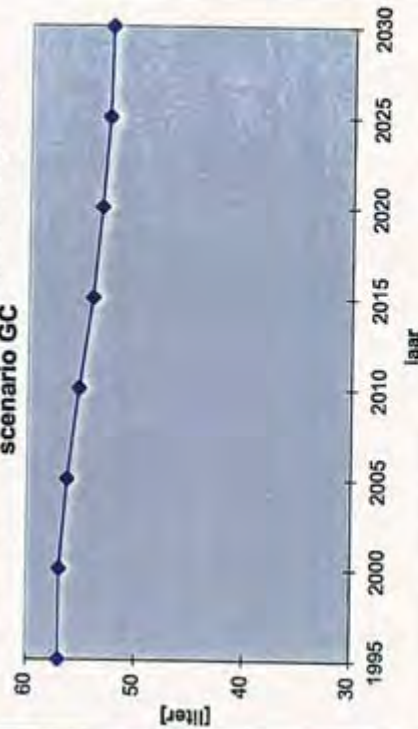
← veronderstelde verdeling aanwezigheid typen in 1995

gem. waterverbruik per douchebeurt (bij gelijke duur) per type:  
 [gem58 liter] [gem57 liter] [gem60,3 liter] [gem52,5 liter] [gem.0 liter]

jaar	gewogen deelverbruik per douchebeurt					[liter]
1995	13,92000	3,42000	25,92900	13,65000	0,00000	56,92
2000	7,54000	2,28000	29,24550	17,85000	0,00000	56,92
2005	2,90000	0,57000	26,50185	26,25000	0,00000	56,22
2010	0,00000	0,00000	21,10500	34,12500	0,00000	55,23
2015	0,00000	0,00000	12,06000	42,00000	0,00000	54,06
2020	0,00000	0,00000	6,03000	47,25000	0,00000	53,28
2025	0,00000	0,00000	1,20600	51,45000	0,00000	52,66
2030	0,00000	0,00000	0,00000	52,50000	0,00000	52,50

volgens NIP095 voor jaar 1995: gemiddeld 56.9 liter

prognose deelverbruik per douchebeurt bij CPB-scenario GC





## Bijlage 2.3

## Specifiek huishoudelijk waterverbruik

Specifiek huishoudelijk waterverbruik  
Deelgebruik: toiletspoeling

jaar	deelgebruik per keer	gebruiksfrequentie per persoon per dag	penetratiegraad	specifiek deelverbruik [l/h.d]
1975				0,0
1976	8	4	1	32,0
1977				0,0
1978				0,0
1979	8,25	3,75	1	30,9
1980	8	3,62	1	29,0
1981				
1982				
1983				
1984				
1985	8,5	3,85	1	32,7
1986	8,5	3,85	1	32,7
1987	8,4	3,9	1	32,8
1988	8,3	3,9	1	32,4
1989	8,2	3,95	1	32,4
1990	8,1	4,2	1	34,0
1991	7,7	4,4	1	33,9
1992	7,16	4,7	1	33,7
1993	7	5,1	1	35,7
1994	6,8	5,4	1	36,7
1995	6,7	5,8	1	38,9
2000	6,5	5,9	1	38,4
2005	6,2	6,1	1	37,8
2010	5,8	6,2	1	36,0
2015	5,3	6,3	1	33,4
2020	4,8	6,5	1	31,2
2030	4	6,8	1	27,2
		9	4	
			5,94	



Specifiek huishoudelijk waterverbruik  
Deelgebruik: **douchen**

	jaar	deelgebruik per keer [liter]	gebruiksfrequentie per persoon per dag	penetratiegraad	specifiek deelverbruik [l/h.d]
Nota DIV	1975				0,0
	1976	60	0,50	0,68	20,4
	1977				0,0
Werkgr.huish.w.v. SDIW/Nota DIV	1978				0,0
	1979	45	0,50	0,80	18,0
	1980	45	0,48	0,89	19,2
	1981				
Woon Energie	1982				
	1983				
	1984				
	1985	47	0,50	0,90	21,2
	1986	47	0,50	0,91	21,4
	1987	48	0,51	0,92	22,5
	1988	48	0,52	0,93	23,2
	1989	49	0,54	0,95	25,1
	1990	51	0,57	0,97	28,2
	1991	55	0,6	0,98	32,3
Nipo92	1992	58	0,63	0,99	36,2
	1993	61	0,64	0,99	38,6
	1994	59	0,66	0,99	38,6
Nipo95	1995	56,9	0,68	0,99	38,3
	2000	55	0,70	1	38,5
	2005	53	0,72	1	38,2
	2010	50	0,73	1	36,5
	2015	45	0,74	1	33,3
	2020	40	0,75	1	30,0
	2030	38	0,72	1	27,4



Specifiek huishoudelijk waterverbruik  
Deelgebruik: machinaal wassen

jaar	deelgebruik per keer [liter]	gebruiksfrequentie per persoon per dag	penetratiegraad	specifiek deelverbruik [l/h.d]
Nota DIV	135	0,21	0,85	0,0 24,1 0,0
Werkgr.huish.w.v. SDIW/Nota DIV	130 130	0,18 0,18	0,944 0,942	0,0 22,1 22,0
	110	0,21	0,940	21,6
	108	0,21	0,938	21,2
	104	0,22	0,936	21,5
	101	0,23	0,934	22,3
	98	0,24	0,941	22,1
	95	0,25	0,960	22,7
	97	0,25	0,941	23,3
	100	0,25	0,957	24,0
	99	0,26	0,954	24,6
	98	0,27	0,95	25,1
	97	0,28	0,94	25,5
	92	0,29	0,94	25,1
	85	0,30	0,93	23,7
	75	0,29	0,92	20,0
	60	0,28	0,91	15,3
	45	0,26	0,90	10,5
2030	40	0,20	0,80	6,4



## Deelgebruik: machinaal afwassen

	jaar	deelverbruik per keer [liter]	gebruiksfrequentie per persoon per dag	penetratiegraad	specifiek deelverbruik [l/h.d]
Nota DIV	1975				0,0
	1976	40	0,25	0,08	0,8
Werkgr.huish.w.v. SDIW/Nota DIV	1977				0,0
	1978				0,0
	1979	60	0,25	0,063	0,9
	1980	60	0,28	0,066	1,1
	1981				
	1982				
	1983			0,070	
	1984			0,073	
	1985	58	0,25	0,077	1,1
	1986	55	0,25	0,080	1,1
	1987	50	0,25	0,079	1,0
	1988	45	0,25	0,078	0,9
	1989	40	0,25	0,082	0,8
	1990	35	0,25	0,093	0,8
Woon Energie	1991	30	0,24	0,108	0,8
Nipo92	1992	28	0,22	0,124	0,8
	1993	27	0,22	0,139	0,8
Nipo95	1994	26	0,21	0,156	0,9
	1995	25	0,21	0,175	0,9
	2000	24	0,22	0,185	1,0
	2005	23	0,23	0,197	1,0
	2010	22	0,24	0,21	1,1
	2015	21	0,24	0,23	1,2
	2020	20	0,23	0,25	1,2
	2030	18	0,20	0,3	1,1



Specifiek huishoudelijk waterverbruik  
Deelverbruik: **baden**

jaar	deelverbruik per keer [liter]	gebruiksfrequentie per persoon per dag	penetratiegraad	specifiek deelverbruik [l/h.d]
Nota DIV	120	0,13	0,21	3,3
Werkgr.huish.w.v. SDIW/Nota DIV	150	0,3	0,25	11,3
	150	0,28	0,3	12,6
	150	0,3	0,29	13,1
	148	0,28	0,29	12,0
	145	0,26	0,3	11,3
	140	0,24	0,31	10,4
	135	0,22	0,32	9,5
	130	0,20	0,33	8,6
	125	0,19	0,36	8,6
	120	0,17	0,39	8,0
	115	0,17	0,40	7,8
	112	0,18	0,40	8,1
	109	0,18	0,39	7,7
	110	0,17	0,38	7,1
	112	0,16	0,37	6,6
	114	0,16	0,36	6,6
	116	0,17	0,36	7,1
	120	0,17	0,35	7,1
	150	0,3	0,46	9,6
Woon Energie				
Nipo92				
Nipo95				
2000				
2005				
2010				
2015				
2020				
2030	120	0,20	0,4	9,6



Specifiek huishoudelijk waterverbruik  
Deelverbruik: **afwassen hand**

jaar	deelgebruik per keer [liter]	gebruiksfrequentie per persoon per dag	penetratiegraad	specifiek deelverbruik [l/h.d]
1975				0,0
1976	11	1,1	0,92	11,1
1977				0,0
1978				0,0
1979	15	0,7	1	10,5
1980	15	0,62	1	9,3
1981				
1982				
1983				
1984				
1985	15	0,7	1	10,5
1986	15	0,73	1	11,0
1987	14	0,78	1	10,9
1988	14	0,78	1	10,9
1989	13	0,78	1	10,1
1990	12	0,78	1	9,4
1991	12	0,78	1	9,4
1992	11,2	0,78	1	8,7
1993	9	0,73	1	6,6
1994	8,2	0,68	1	5,6
1995	7,7	0,64	1	4,9
2000	7,5	0,63	1	4,7
2005	7,4	0,62	1	4,6
2010	7,3	0,61	1	4,5
2015	7,2	0,60	1	4,3
2020	7,1	0,60	1	4,3
2030	7,0	0,60	1	4,2



Specifiek huishoudelijk waterverbruik  
Deelverbruik: **handwas**

jaar	deelgebruik per keer [liter]	gebruiksfrequentie per persoon per dag	penetratiegraad	specifiek deelverbruik [l/h.d]
Nota DIV				
1975				0,0
1976	45	0,05	1	2,3
1977				0,0
1978				0,0
1979	40	0,06	1	2,4
1980	40	0,06	1	2,4
1981				2,4
1982				
1983				
1984				
1985	40	0,06	1	2,4
1986	40	0,06	1	2,4
1987	40	0,06	1	2,4
1988	40	0,06	1	2,4
1989	40	0,06	1	2,4
1990	40	0,06	1	2,4
1991	40	0,06	1	2,4
1992	40	0,06	1	2,4
1993	40	0,058	1	2,4
1994	40	0,055	1	2,3
1995	40	0,05	1	2,2
2000	39	0,05	1	2,0
2005	38	0,048	1	2,0
2010	37	0,046	1	1,8
2015	36	0,043	0,98	1,7
2020	34	0,04	0,95	1,5
				1,3
2030	30	0,035	0,9	0,9
Woon Energie				
Nipo92				
Nipo95				



Specifiek huishoudelijk waterverbruik  
Deelverbruik: wastafel

jaar	deelgebruik per keer [liter]	gebruiksfrequentie per persoon per dag	penetratiegraad	specifiek deelverbruik [l/h.d]
1975				0,0
1976	3,5	1,4	1	4,9
1977				0,0
1978				0,0
1979	4	1,75	0,85	6,0
1980	4	1,85	1	7,4
1981				
1982				
1983				
1984				
1985	4	1,75	0,99	6,9
1986	4	1,60	0,99	6,3
1987	4	1,47	0,99	5,8
1988	4	1,35	0,98	5,3
1989	4	1,25	0,98	4,9
1990	4	1,15	0,98	4,5
1991	4	0,97	0,97	3,8
1992	4	0,97	0,95	3,7
1993	4	1,01	0,96	3,9
1994	4	1,04	0,97	4,0
1995	4	1,08	0,98	4,2
2000	4	1,1	0,99	4,4
2005	4	1,1	0,99	4,4
2010	4	1,1	1	4,4
2015	4	1,1	1	4,4
2020	4	1,15	1	4,6
2030	4	1,2	1	4,8

Specifiek huishoudelijk waterverbruik  
Deelverbruik: overig

jaar	sommatie overig specifiek deelverbruik [l/h.d]	voedselbereiding specifiek deelverbruik [l/h.d]	reiniging, autowassen, tuinsproei., leidingverl. specifiek deelverbruik [l/h.d]
1975			
1976	6	4	2
1977			
1978			
1979	6	4	2
1980	6	4	2
1981	6	4	2
1982	6	4	2
1983	6	4	2
1984	7	4	3
1985	7	4	3
1986	8	4	4
1987	9	4	5
1988	10	4	6
1989	11	4	7
1990	12	4	8
1991	11	3	8
1992	11	3	8
1993	11	3	8
1994	10	2	8
1995	10	2	8
2000	9,8	2	7,8
2005	9,4	1,9	7,5
2010	8,9	1,8	7,1
2015	8,1	1,5	6,6
2020	7	1	6
2030	6	1	5



Specifiek huishoudelijk waterverbruik  
Overzicht deelverbruiken

jaar	specifieke deelverbruiken [l/h.d]										totaal	
	toiletsp.	bad	douche	wastafel	handwas	mach.was	afwas	mach.afw.	voedselb.	overig		
1975												
1976	32,0	3,3	20,4	4,9	2,3	24,1	11,1	0,8	4,0	2,0	104,9	
1977												
1978												
1979	30,9375	11,3	18,0	6,0	2,4	22,1	10,5	0,9	4,0	2,0	108,1	
1980	28,96	12,6	19,2	7,4	2,4	22,0	9,3	1,1	4,0	2,0	109,0	
1981												
1982												
1983												
1984												
1985	32,725	13,1	21,2	6,9	2,4	21,6	10,5	1,1	4,0	3,0	116,5	
1986	32,725	12,0	21,4	6,3	2,4	21,2	11,0	1,1	4,0	4,0	116,1	
1987	32,76	11,3	22,5	5,8	2,4	21,5	10,9	1,0	4,0	5,0	117,3	
1988	32,37	10,4	23,2	5,3	2,4	22,3	10,9	0,9	4,0	6,0	117,8	
1989	32,39	9,5	25,1	4,9	2,4	22,1	10,1	0,8	4,0	7,0	118,4	
1990	34,02	8,6	28,2	4,5	2,4	22,7	9,4	0,8	4,0	8,0	122,6	
1991	33,88	8,6	32,3	3,8	2,4	23,3	9,4	0,8	3,0	8,0	125,3	
1992	33,65	8,0	36,2	3,7	2,4	24,0	8,7	0,8	3,0	8,0	128,4	
1993	35,70	7,8	38,6	3,9	2,3	24,6	6,6	0,8	3,0	8,0	131,3	
1994	36,72	8,1	38,6	4,0	2,2	25,1	5,6	0,9	2,0	8,0	131,1	
1995	38,86	7,7	38,3	4,2	2,0	25,5	4,9	0,9	2,0	8,0	132,4	
2000	38,35	7,1	38,5	4,4	2,0	25,1	4,7	1,0	2,0	7,8	130,8	
2005	37,82	6,6	38,2	4,4	1,8	23,7	4,6	1,0	1,9	7,5	127,5	
2010	35,96	6,6	36,5	4,4	1,7	20,0	4,5	1,1	1,8	7,1	119,6	
2015	33,39	7,1	33,3	4,4	1,5	15,3	4,3	1,2	1,5	6,6	108,6	
2020	31,20	7,1	30,0	4,6	1,3	10,5	4,3	1,2	1,0	6,0	97,2	
2030	27,20	9,6	27,4	4,8	0,9	6,4	4,2	1,1	1,0	5,0	87,6	

## Bijlage 3.1

Waterverbruik en waterwinning door elektriciteitscentrales [mln. m<sup>3</sup>/j]

	Jaar							
	1962	1967	1972	1976	1981	1986	1991	1996
<b>totale wateraanvoer</b>	3885	5600	7936	8590	10097	9203	8390 (5148)	6199 (2415)
- e.w.grondwater	7	5	4	4	2	1	1 (1,5)	1,2 (1,2)
- e.w.opp.water	3878	5592	7929	8584	10093	9200	8387 (5143)	6194 (2410)
- leidingwater	-	3	3	2	2	2	2 (3,8)	3,3 (3,3)
<b>w.v.verbruik voor koeling</b>	3876	5588	7868	8530	10077	9190	8383 (5141)	6170 (2387)
- e.w.grondwater	6	4	3	2	1	0	1 (0,6)	0,3 (0,3)
- e.w.opp.water	3870	5584	7895	8525	10076	9190	8363 (5140)	6170 (2387)
- leidingwater	-	-	0	0	0	0	0 (0,1)	0

Bron gegevens: CBS

Op te merken valt dat de getallen in de tabel zowel zoet- als brak/zoutwater betreffen. Voor de jaren 1991 en 1996 zijn tussen haakjes de getallen voor zoetwater aangegeven.





## Bijlage 4.1

**Gebruik van logiesaccomodaties in Nederland**

bron: CBS; Milieustatistieken voor Nederland 1996

trendbreuk vanaf 1993 ivm.correctie groep hotels,ed.  
excl. overnachtingen vaste stanpl+huisjes**Nederlanders**

Jaar	pensions, hotels,ed.	Groepsacco- modaties	Huisjescom- plexen	Kampeers- terreinen	Subtotaal
1990	6.4	2.0	16.7	14.2	39.3
1991	6.8	1.9	16.2	14.3	39.2
1992	6.8	2.0	15.9	15.9	40.6
1993	7.6	1.9	15.3	14.1	38.9
1994	7.9	1.9	14.2	14.1	38.1
1995	8.8	2.2	15.6	15.6	42.2

**buitenlanders**

1990	8.1	1.2	3.7	3.5	16.5
1991	8.0	1.1	4.3	3.8	17.2
1992	8.5	1.1	4.4	4.1	18.1
1993	8.0	1.1	4.6	3.5	17.2
1994	8.7	1.0	4.8	3.4	17.9
1995	9.6	1.1	5.4	3.6	19.7

**totaal**

1990	14.5	3.2	20.4	17.7	55.8
1991	14.8	3.0	20.5	18.1	56.4
1992	15.3	3.1	20.3	20.0	58.7
1993	15.6	3.0	19.9	17.6	56.1
1994	16.6	2.9	19.0	17.5	56.0
1995	18.4	3.3	21.0	19.2	61.9

gem 90-95	15.9	3.1	20.2	18.4	57.5
-----------	------	-----	------	------	------

[\*miljoen overnachtingen]



## Bijlage 4.2

## Index economische ontwikkeling in de COAR-sector

De COAR-sector betreft bedrijven die volgens de Sbi-indeling zijn gegroepeerd in de bedrijfstakken Landbouw en Visserij (Sbi-code 0), Bouwnijverheid en installatiebedrijven (Sbi-code 5), Handel, Hotel- en restauratiewezen, Reparatiebedrijven(Sbi-code 6), Transport-, opslag- en communicatiebedrijven (Sbi-code 7), Bank- en verzekeringswezen, Zakelijke dienstverlening (Sbi-code 8), Overige dienstverlening(Sbi-code 9).

Voor elk van dit type bedrijven is in deze bijlage een waarde gegeven voor de index van de economische ontwikkeling in de COAR-sector bij de drie CPB-scenario's, te weten Divided Europe (DE), European Coordination (EC) en Global Competition(GC).

<u>scenario DE</u>		jaar				
		1986	1995	2000	2010	2020
Sbi-code	0	100	118	116	110	104
	5	100	131	137	152	183
	6	100	134	149	184	223
	7	100	152	173	224	273
	8	100				
	9	100	85	97	127	160

<u>scenario EC</u>		jaar				
		1986	1995	2000	2010	2020
Sbi-code	0	100	118	128	150	183
	5	100	131	148	189	247
	6	100	134	162	236	344
	7	100	152	187	280	447
	8	100				
	9	100	85	103	150	204

<u>scenario GC</u>		jaar				
		1986	1995	2000	2010	2020
Sbi-code	0	100	118	126	144	177
	5	100	131	154	213	289
	6	100	134	167	260	415
	7	100	152	194	313	535
	8	100				
	9	100	85	110	181	317













## Bijlage 6.1

## Productiegroei-index van de industrie; scenario EUROPE

bedrijfsklasse	jaar				
	1986	1995	2000	2010	2020
DELFSOFFEN	100		99	79	66
VOEDING- EN GENOTMIDDELENINDUSTRIE	100		128	156	190
TEXTIEL- EN KLEDINGINDUSTRIE	100		132	202	313
LEDERINDUSTRIE	100		132	202	313
HOUT- EN MEUBELINDUSTRIE	100		125	155	200
PAPIERINDUSTRIE	100		128	146	164
GRAFISCHE INDUSTRIE	100		145	203	297
AARDOLIEINDUSTRIE	100		127	134	143
CHEMIE, GAREN EN VEZELS	100		179	326	562
RUBBER- EN KUNSTSTOFVERW. IND.	100		179	326	562
BOUWMATERIALENINDUSTRIE	100		125	155	200
BASISMETAALIND.	100		144	223	344
METAALPRODUKTENIND.	100		158	253	400
MACHINEIND.	100		158	253	400
ELECTROTECHN. IND.	100		158	253	400
TRANSPORTMIDDELENIND.	100		158	253	400
INSTRUMENTEN/OPTISCH	100		128	167	226
OVERIGE INDUSTRIE	100		128	167	226
ELECTRICITEITSCENTRALES	100		73	65	57

Bron: CPB-scenario; in overleg tussen RIVM en CPB gewijzigd.



## Bijlage 6.2

## Productiegroei-index van de industrie; CPB-scenario DE

bedrijfsklasse	jaar				
	1986	1995	2000	2010	2020
DELFSTOFFEN	100	115	116	118	105
VOEDING- EN GENOTMIDDELENINDUSTRIE	100	119	125	137	162
TEXTIELINDUSTRIE	100	123	134	161	193
KLEDINGINDUSTRIE	100	123	134	161	193
LEDERINDUSTRIE	100	123	134	161	193
HOUT- EN MEUBELINDUSTRIE	100	123	134	161	193
PAPIERINDUSTRIE	100	123	134	161	193
GRAFISCHE INDUSTRIE	100	123	134	161	193
AARDOLIEINDUSTRIE	100	134	144	169	177
CHEMIE, GAREN EN VEZELS	100	130	151	205	230
RUBBER- EN KUNSTSTOFVERW. IND.	100	130	137	152	183
BOUWMATERIALENINDUSTRIE	100	131	148	189	247
BASISMETAALIND.	100	129	132	139	146
METAALPRODUKTENIND.	100	126	144	189	215
MACHINEIND.	100	126	144	189	215
ELECTROTECHN. IND.	100	126	144	189	215
TRANSPORTMIDDELENIND.	100	126	144	189	215
INSTRUMENTEN/OPTISCH	100	126	144	189	215
OVERIGE INDUSTRIE	100	123	134	161	193
ELECTRICITEITSCENTRALES	100	112	116	124	131

1986-1995 is gebaseerd op Centraal Economisch Plan - CEP, 1996 van CPB.

1996-2020 is gebaseerd op DE-scenario van CPB

## Bijlage 6.3

## Productiegroei-index van de industrie; CPB-scenario EC

bedrijfsklasse	jaar				
	1986	1995	2000	2010	2020
DELFSTOFFEN	100	115	120	129	115
VOEDING- EN GENOTMIDDELENINDUSTRIE	100	119	131	160	189
TEXTIELINDUSTRIE	100	123	143	195	249
KLEDINGINDUSTRIE	100	123	143	195	249
LEDERINDUSTRIE	100	123	143	195	249
HOUT- EN MEUBELINDUSTRIE	100	123	143	195	249
PAPIERINDUSTRIE	100	123	143	195	249
GRAFISCHE INDUSTRIE	100	123	143	195	249
AARDOLIEINDUSTRIE	100	134	147	176	183
CHEMIE, GAREN EN VEZELS	100	130	165	267	382
RUBBER- EN KUNSTSTOFVERW. IND.	100	130	165	267	382
BOUWMATERIALENINDUSTRIE	100	131	148	189	247
BASISMETAALIND.	100	129	140	164	192
METAALPRODUKTENIND.	100	126	157	245	341
MACHINEIND.	100	126	157	245	341
ELECTROTECHN. IND.	100	126	157	245	341
TRANSPORTMIDDELENIND.	100	126	157	245	341
INSTRUMENTEN/OPTISCH	100	126	157	245	341
OVERIGE INDUSTRIE	100	123	143	195	249
ELECTRICITEITSCENTRALES	100	112	120	138	144

1986-1995 is gebaseerd op Centraal Economisch Plan - CEP, 1996 van CPB.

1996-2020 is gebaseerd op EC-scenario van CPB



## Bijlage 6.4

## Productiegroei-index van de industrie; CPB-scenario GC

bedrijfsklasse	jaar				
	1986	1995	2000	2010	2020
DELFSTOFFEN	100	115	120	130	118
VOEDING- EN GENOTMIDDELENINDUSTRIE	100	119	131	160	197
TEXTIELINDUSTRIE	100	123	146	207	276
KLEDINGINDUSTRIE	100	123	146	207	276
LEDERINDUSTRIE	100	123	146	207	276
HOUT- EN MEUBELINDUSTRIE	100	123	146	207	276
PAPIERINDUSTRIE	100	123	146	207	276
GRAFISCHE INDUSTRIE	100	123	146	207	276
AARDOLIEINDUSTRIE	100	134	146	174	188
CHEMIE, GAREN EN VEZELS	100	130	172	302	482
RUBBER- EN KUNSTSTOFVERW. IND.	100	130	172	302	482
BOUWMATERIALENINDUSTRIE	100	131	154	213	289
BASISMETAALIND.	100	129	144	179	222
METAALPRODUKTENIND.	100	126	162	272	401
MACHINEIND.	100	126	162	272	401
ELECTROTECHN. IND.	100	126	162	272	401
TRANSPORTMIDDELENIND.	100	126	162	272	401
INSTRUMENTEN/OPTISCH	100	126	162	272	401
OVERIGE INDUSTRIE	100	123	146	207	276
ELECTRICITEITSCENTRALES	100	112	121	141	167

1986-1995 is gebaseerd op Centraal Economisch Plan - CEP, 1996 van CPB.

1996-2020 is gebaseerd op GC-scenario van CPB

## Bijlage 6.5

Waterverbruik bij de aardolieindustrie (Sbi<sub>73</sub>-code 28) [mln. m<sup>3</sup>/j]

	jaar							
	1962	1967	1972	1976	1981	1986	1991	1996
<b>totale wateraanvoer:</b>					587,63	886,79	126,39	719,0
. zoet					508,25	37,41	29,87	93,6
. brak/zout					79,58	49,38	96,52	625,4
- e.w. grondwater:								
. zoet			2,34	1,07	0,38	0,33	0,27	0,2
. brak/zout			0,61	0,38	0,31	0,31	0,21	0,2
			1,73	0,69	0,27	0,02	0,06	0,0
- e.w. opp. water:								
. zoet			699,22	1090,2	567,67	849,37	99,27	689,3
. brak/zout					488,36	29,38	2,81	63,9
					79,31	819,99	96,46	625,4
- leidingwater			29,94	25,63	19,58	37,09	26,85	29,5
<b>w.v.verbruik voor koeling:</b>								
. zoet					569,2	852,2	100,7	689,7
. brak/zout					490,1	32,46	7,49	70,0
					79,04	819,9	93,17	619,7
- e.w.grondwater:								
. zoet					0,53	0,28	0,22	0,2
. brak/zout					0,26	0,26	0,21	0,2
					0,27	0,02	0,01	0,0
- e.w. opp. water:								
. zoet					567,1	849,1	95,97	683,6
. brak. zout					88,36	29,38	2,81	63,9
					78,77	19,77	93,16	619,7
- leidingwater					1,54	2,82	4,47	5,9



## Bijlage 6.6

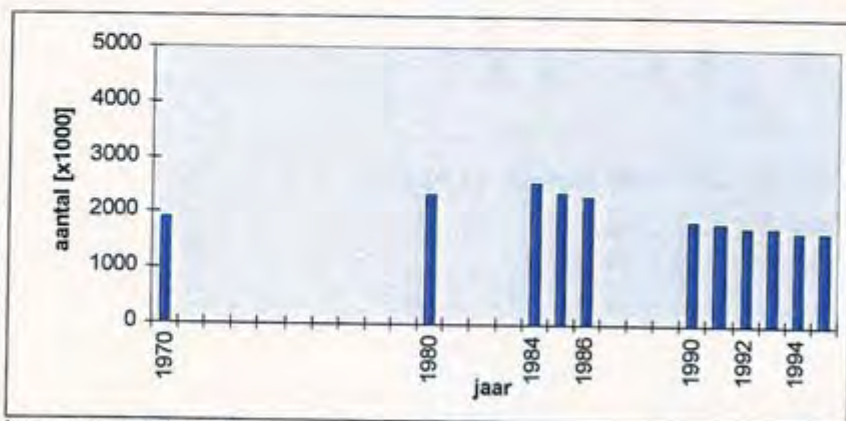
Waterverbruik bij delfstoffenwinning (Sbi<sub>73</sub>-code 1) [mln. m<sup>3</sup>/j]

	jaar							
	1962	1967	1972	1976	1981	1986	1991	1996
<b>totale wateraanvoer:</b>							0,70	6,7
- e.w.grondwater:	24,3	25,5						
. zoet				10,63	0,12		0,07	0,1
. brak/zout				0,00			0,09	0,0
- e.w.opp.water:				14,136				
. zoet							0,05	6,2
. brak/zout							0,01	0,0
- leidingwater					0,55	0,51	0,49	0,4
<b>w.v.verbruik voor koeling:</b>							0,24	0,5
- e.w.grondwater:								
. zoet					0,12		0,05	0,1
. brak/zout							0,09	0,0
- e.w.opp.water:								
. zoet							0,02	0,3
. brak.zout							0,01	0,0
- leidingwater					0,176	0,004	0,07	0,1

## Bijlage 7.1

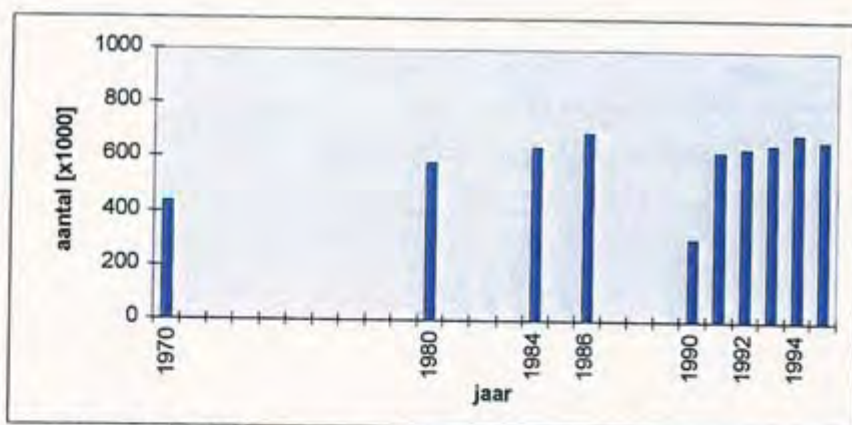
**Ontwikkeling omvang veestapel 1970-1995**

In figuren 7-1.a t/m 7-1.h is de ontwikkeling van de omvang van de veestapel in de periode 1970-1995, onderscheiden naar verschillende diergroepen, weergegeven. De informatie voor de in figuren 7-1.a t/m 7-1.h weergegeven ontwikkelingen is ontleend aan Milieustatistieken voor Nederland 1996 van het Centraal Bureau voor de Statistiek.



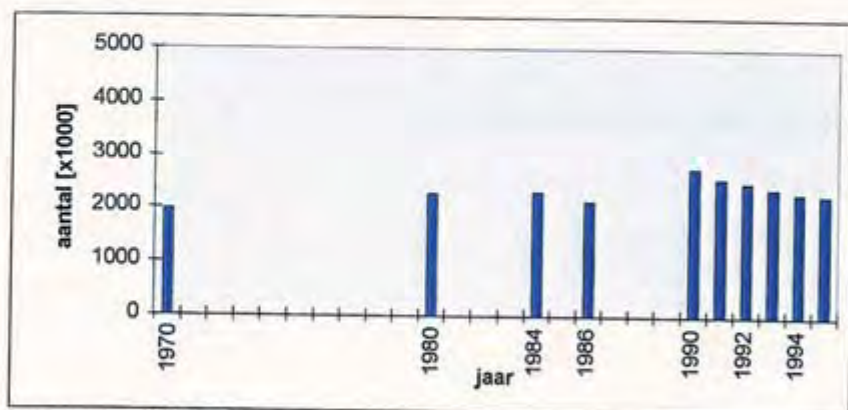
bron gegevens: CBS (1996)

Figuur 7-1.a: Omvang melkveestapel per jaar in de periode 1970-1995



bron gegevens: CBS (1996)

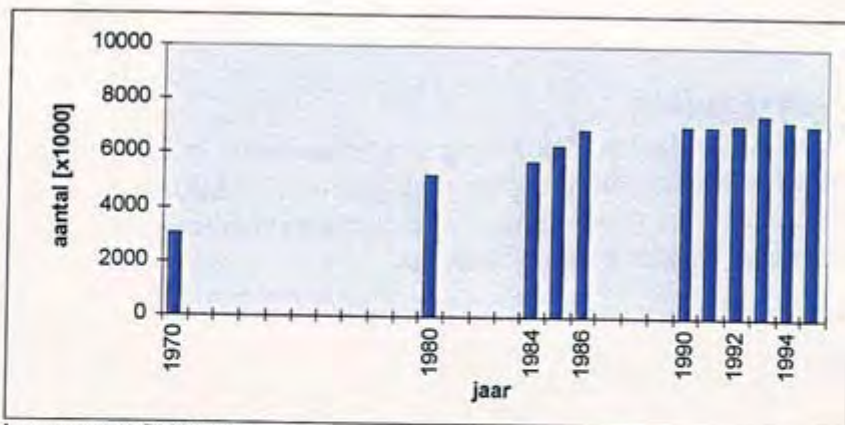
Figuur 7-1.b: Aantal vleeskalveren per jaar in de periode 1970-1995



bron gegevens: CBS (1996)

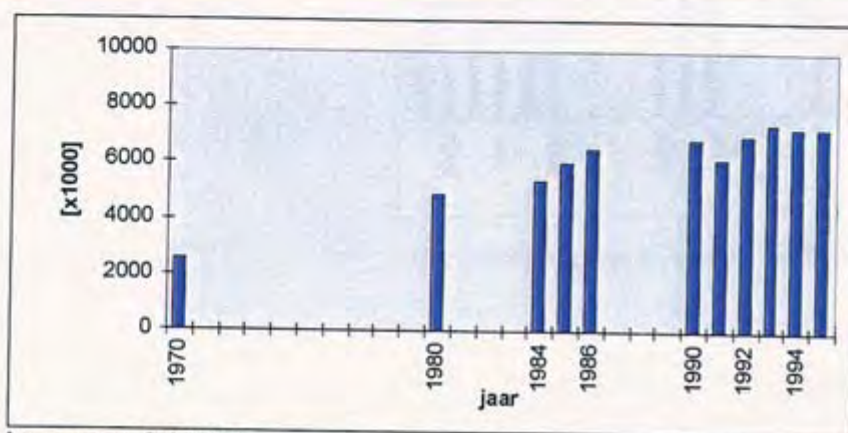
Figuur 7-1.c: Aantal overig rundvee per jaar in de periode 1970-1995





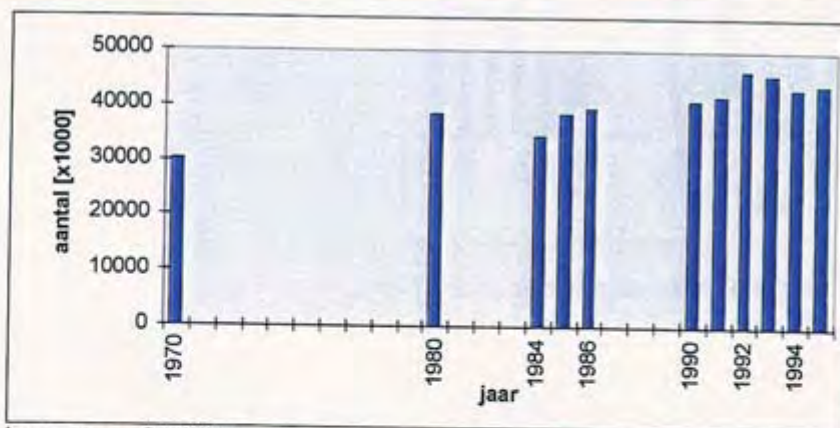
bron gegevens: CBS (1996)

Figuur 7-1.d: Aantal vleesvarkens per jaar in de periode 1970-1995



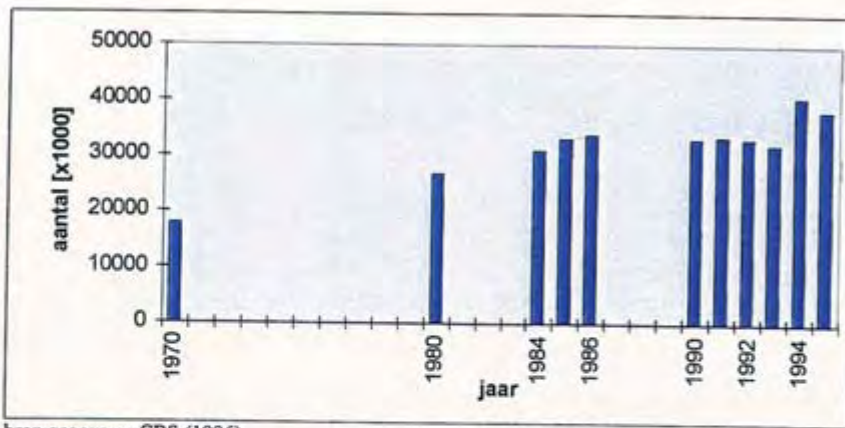
bron gegevens: CBS (1996)

Figuur 7-1.e: Aantal overige varkens per jaar in de periode 1970-1995



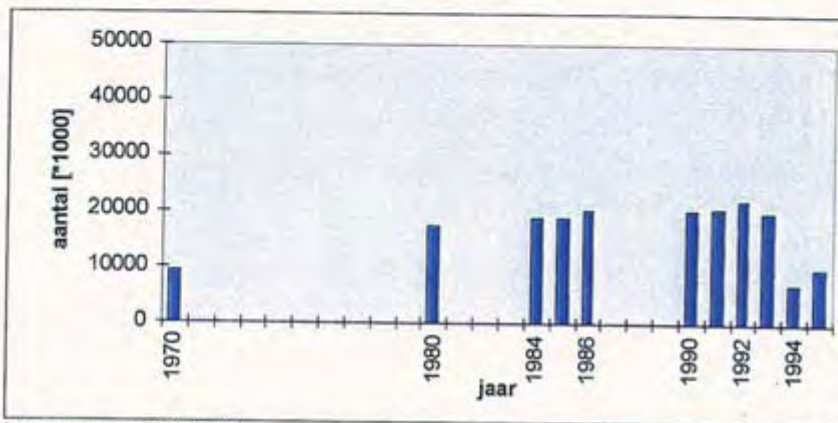
bron gegevens: CBS (1996)

Figuur 7-1.f: Aantal slachtkuikens per jaar in de periode 1970-1995



bron gegevens: CBS (1996)

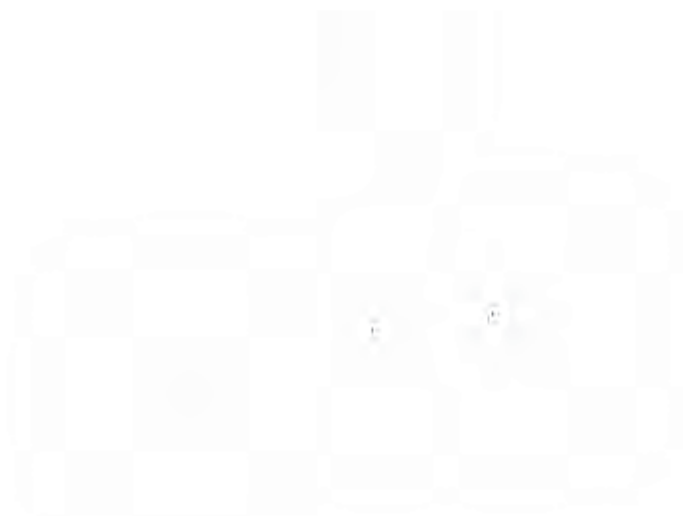
*Figuur 7-1.g: Aantal leghennen per jaar in de periode 1970-1995.*



bron gegevens: CBS (1996)

*Figuur 7-1.h: Aantal overig pluimvee per jaar in de periode 1970-1995.*

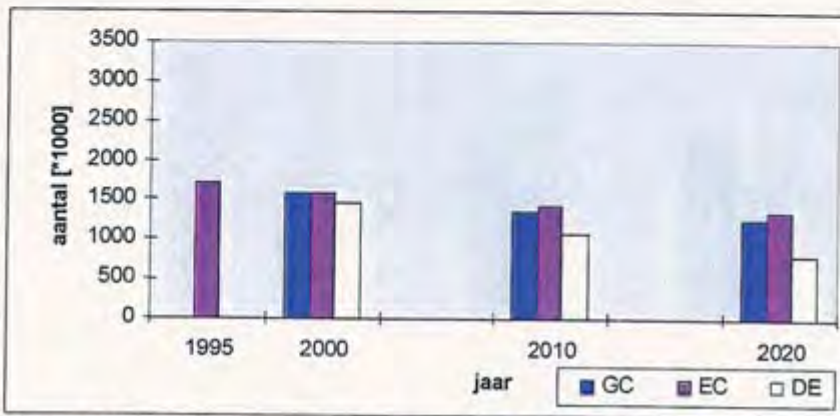




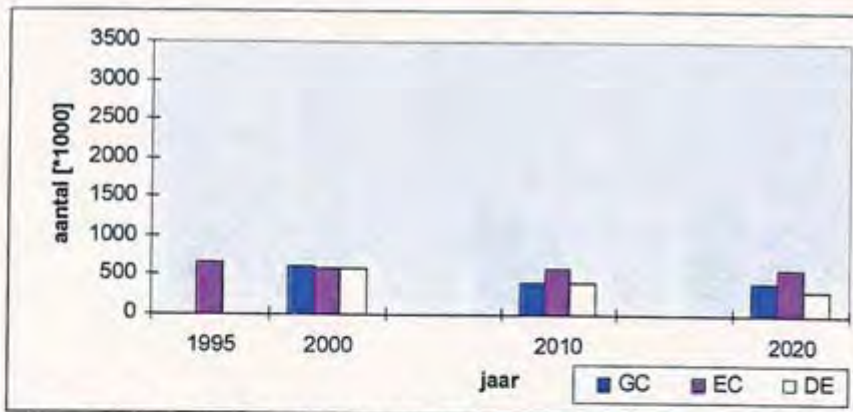
## Bijlage 7.2

## Ontwikkeling omvang veestapel 1995-2020

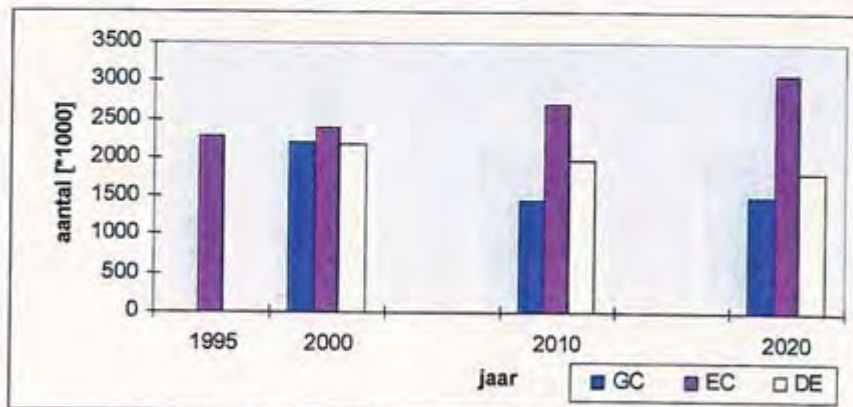
In figuren 7-2.a t/m 7-2.h is de ontwikkeling van de omvang van de veestapel in de periode 1995-2020, onderscheiden naar verschillende diergroepen, weergegeven. De informatie voor de in figuren 7-2.a t/m 7-2.h weergegeven ontwikkelingen zijn (in kader van realisatie MV97) gebaseerd op de door het CPB (CPB, 1996) voorziene ontwikkeling van het volume van de bruto productie van de land- en tuinbouw over de periode 1995-2020. Daarbij is verondersteld dat de ontwikkeling van de veestapel die van de productie volgt, zij het dat het aantal dieren iets sneller daalt omdat de productie per dier blijft toenemen. De verdeling over diersoorten is uitgevoerd door het RIVM.



Figuur 7-2.a: Omvang melkveestapel per jaar in de periode 1995-2020

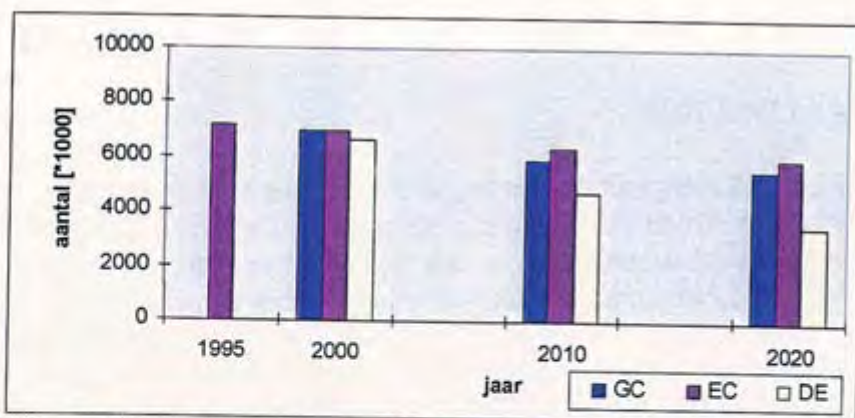


Figuur 7-2.b: Aantal vleeskalveren per jaar in de periode 1995-2020

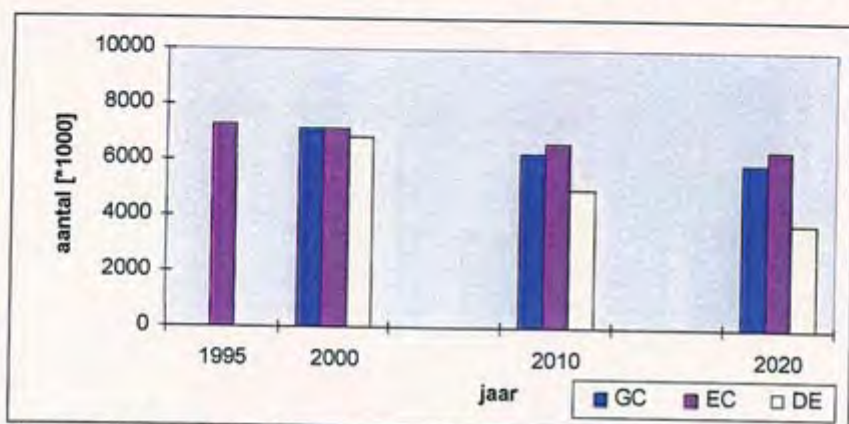


Figuur 7-2.c: Aantal overig rundvee per jaar in de periode 1995-2020

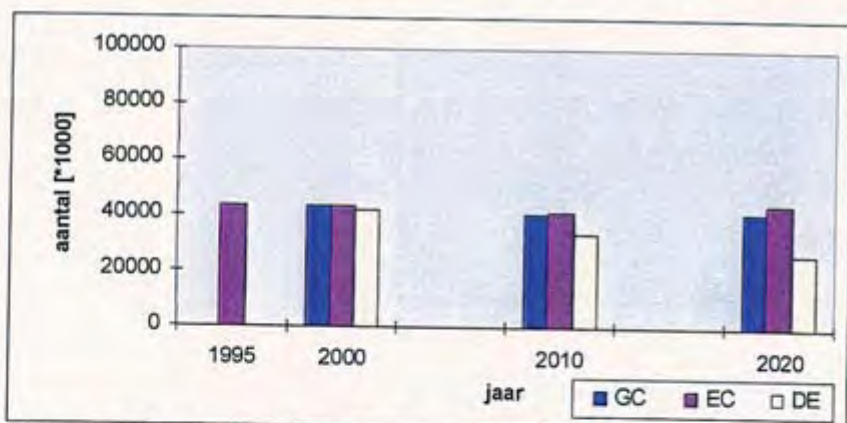




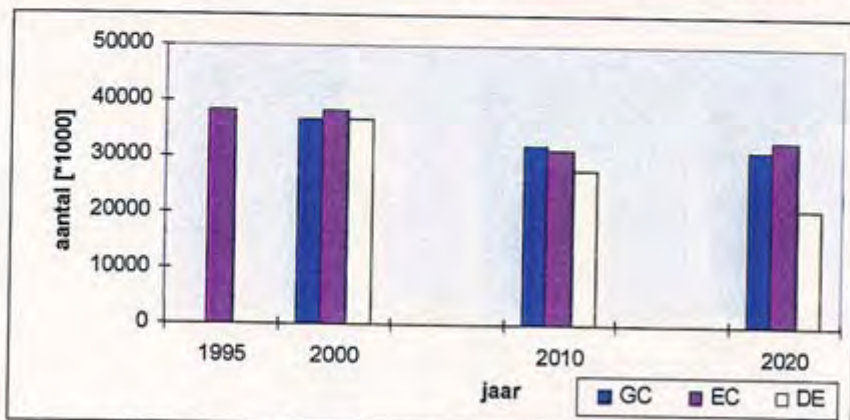
*Figuur 7-2.d: Aantal vleesvarkens per jaar in de periode 1995-2020*



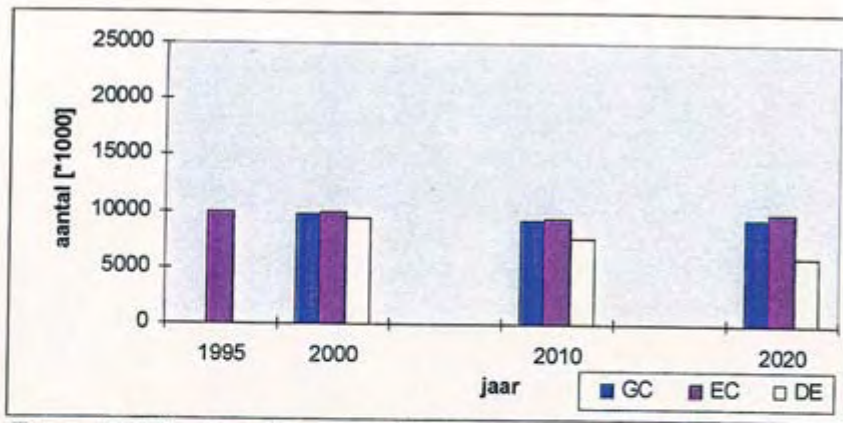
*Figuur 7-2.e: Aantal overige varkens per jaar in de periode 1995-2020*



*Figuur 7-2.f: Aantal slachtkuikens per jaar in de periode 1995-2020*

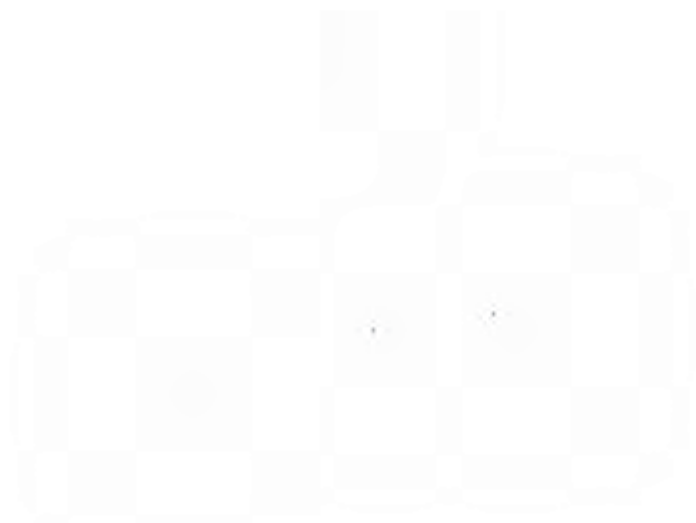


*Figuur 7-2.g: Aantal leghennen per jaar in de periode 1995-2020*



Figuur 7-2.h: Aantal overig pluimvee per jaar in de periode 1995-2020





## Bijlage 7.3

## Prognose waterverbruik veestapel Nederland totaal

bron: CBS(v/m1995) Milieustatistieken voor Nederland96)

diersoort	jaar					scenario	Jaar		
	1970	1980	1985	1990	1995		2000	2010	2020
melkvee	83	103.2	103.7	82.3	74.8	GC	69.6	59.1	54.6
						EC	69.6	59.1	54.6
						DE	64.3	47.1	35.2
Vleeskalveren	2.4	3.2	2.5	1.7	3.7	GC	3.3	2.2	2.2
						EC	3.1	2.2	2.2
						DE	3.1	2.3	1.7
overig rundvee	32.6	37.6	40	45.1	37.4	GC	36.3	23.9	24.7
						EC	39.3	23.9	24.7
						DE	35.9	32.2	29.9
vleesvarkens	5.4	9.6	12.1	12.8	13	GC	12.6	10.8	10.1
						EC	12.6	10.8	10.1
						DE	12.1	8.7	6.4
overige varkens	18.6	35.7	40	50.3	53.1	GC	52	45.7	43.5
						EC	52	45.7	43.5
						DE	49.9	36.6	27.6
legghennen	2	2.9	3.6	3.6	4.2	GC	4	3.5	3.4
						EC	4.2	3.5	3.4
						DE	4	3.1	2.3
slachtkuikens	1.6	2.1	2.1	2.3	2.4	GC	2.4	2.2	2.3
						EC	2.4	2.2	2.3
						DE	2.3	1.8	1.5
overig pluimvee	0.7	1.3	1.5	1.5	0.7	GC	0.7	0.7	0.7
						EC	0.7	0.7	0.7
						DE	0.7	0.6	0.4
schaap						GC			
						EC			
						DE			
geit						GC			
						EC			
						DE			
pelsdieren						GC			
						EC			
						DE			
paard						GC			
						EC			
						DE			
TOTAAL	146.3	195.6	205.5	199.5	189.3	GC	180.9	148.1	141.6
						EC	183.9	148.1	141.6



## Bijlage 7.4

**Kentallen waterverbruik in de rundvee-, schapen-, geiten- en paardenhouderij**

bron: W.Scherphof, IKC-Landbouw, 1997

diersoort	Drinken [l/d.d]	toeslag %	totaal [l/d.d]	leidingwater %	grondwater %	opp.water %
melkkoeien	80	75	140	45	45	10
jongvee ,1jr.	15	50	23	45	45	10
jongvee, 1-2jr.	38	40	53	35	35	30
rundvee >2jr.	60	40	84	35	35	30
weide- en zoogkalveren	60	40	84	35	35	30
Vleesproductie						
jongvee ,1jr.	15	50	23	60	35	5
jongvee, 1-2jr.	40	40	56	60	35	5
rundvee >2jr.	60	40	84	60	35	5
Vleeskalveren	14	50	21	95	5	—
schapen	7	30	9	10	15	75
lammeren	3	30	4	10	15	75
melkgeiten	10	75	18	80	15	5
overige geiten	7	40	10	70	15	15
paarden, totaal	50	100	100	75	20	5
pony's	25	30	33	40	10	50

## Bijlage 8.1

## Waterbehoefte gedekt via levering leidingwater per provincie

## WATERBEHOEFTE GEDEKT VIA LEVERING LEIDINGWATER PER PROVINCIE

{ c:\user\atiantis\basin\waterbeh\provinc1.xls }  
 resultaten berekeningen WAPRO 30-01-97

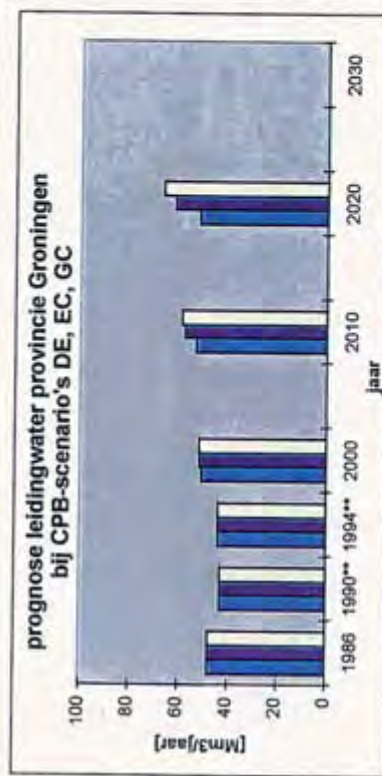
\*=CBS, Watervoorziening van bedrijven 1986, 1991(tabel A2)

\*\*=VEWIN-waterleidingstatistiek 1990/1994

\*\*\*=1986/m1994 VEWIN-waterf. stat.; 2000/m2020 aarname Muischlegel

## provincie: GRONINGEN

doelgroep: Consumenten (huishoudens: VEWIN <300m3)				doelgroep: HDO (klein zakelijk)				doelgroep: Industrie			
CPB-scenario				CPB-scenario				CPB-scenario			
jaar	DE	EC	GC	jaar	DE	EC	GC	jaar	DE	EC	GC
1986	32,0	32,0	32,0	1986	10,0	10,0	10,0	1986*	5,8	5,8	5,8
1990**	28,0	28,0	28,0	1990	2,0	2,0	2,0	1991*	12,1	12,1	12,1
1994**	26,0	26,0	26,0	2000	6,0	6,4	6,6	2000	7,1	7,1	7,3
2000	37,7	37,9	37,8	2010	6,6	8,2	9,1	2010	8,3	9,8	10,7
2010	38,1	39,4	39,2	2020	7,3	10,6	13,4	2020	9,0	12,7	15,2
2020	35,6	38,4	37,7	2030				2030			
2030											
totale waterbehoefte gedekt via levering leidingwater											
CPB-scenario											
jaar	DE	EC	GC	ander water*** (in tot.)	overig oa. lekverl. (niet in tot.)	jaar	DE	EC	GC	ander water*** (in tot.)	overig oa. lekverl. (niet in tot.)
1986	48	48	48	0	4	1986	48	48	48	0	4
1990**	43	43	43	0	3	1990**	43	43	43	0	3
1994**	44	44	44	0	2	1994**	44	44	44	0	2
2000	51	51	52	(reeds 10 in tot.)	0	2000	51	51	52	(reeds 10 in tot.)	0
2010	53	57	59	(reeds 10 in tot.)	0	2010	53	57	59	(reeds 10 in tot.)	0
2020	52	62	66	(reeds 10 in tot.)	0	2020	52	62	66	(reeds 10 in tot.)	0
2030						2030					



Derde Tienj Plan VEWIN (1989); prognose 2000 = 50.5 Mm3



**WATERBEHOEFTE GEDEKT VIA LEVERING LEIDINGWATER PER PROVINCIE**

{ c:\user\atant\basis\waterbeh\provinc1.xls }  
 resultaten berekeningen WAPRO 30-01-97

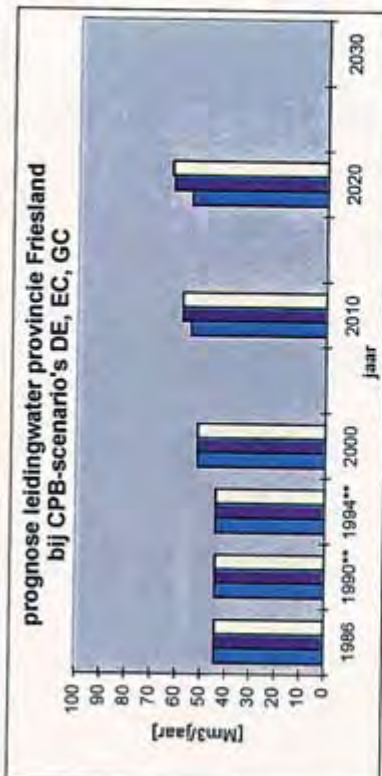
\*=CBS, Watervoorziening van bedrijven 1986, 1991(tabel A2)  
 \*\*=VEWIN-waterleidingstatistiek1986/1990/1994  
 \*\*\*=1986/m1994 VEWIN-waterl.stat.:2000/m2020 aanname Mulschlegel

provincie: **FRIESLAND**

doelgroep: Consumenten (huishoudens: VEWIN <300m3)				doelgroep: HDO (Klein zakelijk)				doelgroep: Industrie			
CPB-scenario				CPB-scenario				CPB-scenario			
jaar	DE	EC	GC	jaar	DE	EC	GC	jaar	DE	EC	GC
1986	33,0	33,0	33,0	1986	6,5	6,5	6,5	1986*	4,4	4,4	4,4
1990**	32,0	32,0	32,0	1990	5,0	5,0	5,0	1991*	5,6	5,6	5,6
1994**	24,0	24,0	24,0	2000	5,4	5,9	5,9	2000	4,6	4,4	4,4
2000	41,6	41,7	41,6	2010	5,4	7,0	7,2	2010	4,7	5,2	5,3
2010	44,4	45,9	45,5	2020	5,5	8,6	9,8	2020	5,2	6,1	6,6
2020	43,8	47,3	46,3	2030				2030			
2030											

totale waterbehoefte gedekt via levering leidingwater				ander water***	overig oa. lekverl.
CPB-scenario				(in tot.)	(niet in tot.)
jaar	DE	EC	GC		
1986	44	44	44	0	1
1990**	44	44	44	0	2
1994**	44	44	44	0	2
2000	52	52	52	(reeds 0 in tot.)	0
2010	55	58	58	(reeds 2 in tot.)	0
2020	55	62	63	(reeds 3 in tot.)	0
2030					



Derde Tienj Plan VEWIN (1989): prognose 2000 = 50.9 Mm3

## WATERBEHOEFTE GEDEKT VIA LEVERING LEIDINGWATER PER PROVINCIE

{ c:\user\atlantis\basis\in\waterbehl\provinc1.xls }  
 resultaten berekeningen WAPRO 30-01-97

\*=CBS, Watervoorziening van bedrijven 1986, 1991 (tabel A2)  
 \*\*=VEWIN-waterleidingstatistiek 1986/1990/1994  
 \*\*\*=1986/m1994 VEWIN-waterl. stat.; 2000/m2020 aanname Mulischlegel

provincie: **DRENTHE**

doelgroep: Consumenten (huishoudens: VEWIN <300m3)				doelgroep: HDO (klein zakelijk)				doelgroep: Industrie			
CPB-scenario				CPB-scenario				CPB-scenario			
jaar	DE	EC	GC	jaar	DE	EC	GC	jaar	DE	EC	GC
1986	19,0	19,0	19,0	1986	8,6	8,6	8,6	1986*	3,1	3,1	3,1
1990**	23,0	23,0	23,0	1990	7,0	7,0	7,0	1991*	2,4	2,4	2,4
1994**											
2000	23,8	23,9	23,8	2000	7,5	8,1	8,3	2000	3,6	3,5	3,5
2010	25,7	26,5	26,2	2010	8,7	10,7	12,0	2010	4,0	4,6	5,0
2020	25,5	27,5	26,8	2020	10,0	14,4	18,7	2020	4,4	5,8	6,8
2030				2030				2030			

totale waterbehoefte gedekt via levering leidingwater				ander water***		overig oa.lekverl.	
CPB-scenario				(in tot.)		(niet in tot.)	
jaar	DE	EC	GC	(in tot.)	(niet in tot.)	overig	oa.lekverl.
1986	31	31	31	0	0	2	2
1990**	32	32	32	0	0	2	2
1994**	31	31	31	0	0	2	2
2000	35	35	36	reeds 3 in tot.)	0	0	0
2010	38	42	43	reeds 5 in tot.)	0	0	0
2020	40	48	52	reeds 5 in tot.)	0	0	0
2030							

prognose leidingwater provincie Drenthe bij CPB-scenario's DE, EC, GC

Derde Tienj. Plan VEWIN (1989): prognose 2000 = 35,5 Mm3



**WATERBEHOEFTE GEDEKT VIA LEVERING LEIDINGWATER PER PROVINCIE**

( c:\user\atant\basis\inf\waterbeh\provinci.xls )  
 resultaten berekeningen WAPRO 30-01-97

\*=CBS, Watervoorziening van bedrijven 1986, 1991 (tabel A2)  
 \*\*=VEWIN-waterleidingstatistiek 1986/1990/1994  
 \*\*\*=1986/m1994 VEWIN-waterl. stat.; 2000/m2020 aanname Mulschlegel

provincie: **OVERLIJSSEL**

doelgroep: Consumenten (huishoudens: VEWIN <300m3)				doelgroep: HDO (klein zakelijk)				doelgroep: Industrie			
CPB-scenario				CPB-scenario				CPB-scenario			
jaar	DE	EC	GC	jaar	DE	EC	GC	jaar	DE	EC	GC
1986	48,0	48,0	48,0	1986	27,0	27,0	27,0	1986*	6,4	6,4	6,4
1990**	46,0	46,0	46,0	1990	21,0	21,0	21,0	1991*	8,0	8,0	8,0
1994**	49,0	49,0	49,0	2000	22,1	23,7	24,6	2000	7,2	7,0	7,1
2000	60,3	60,5	60,4	2010	25,5	31,7	35,5	2010	7,7	8,7	9,3
2010	63,6	65,9	65,1	2020	29,4	42,6	55,5	2020	8,3	10,5	11,8
2020	62,0	67,1	65,4	2030							
2030											

totale waterbehoefte gedekt via levering leidingwater				ander water***	overig oa. lekverl.
CPB-scenario				(in tot.)	(niet in tot.)
jaar	DE	EC	GC	(in tot.)	(niet in tot.)
1986	81	81	81	0	7
1990**	85	85	85	0	6
1994**	84	84	84	0	5
2000	90	91	92	(reeds 2 in tot.)	0
2010	97	106	110	(reeds 5 in tot.)	0
2020	100	120	133	(reeds 10 in tot.)	0
2030					

**prognose leidingwater provincie Overijssel bij CPB-scenario DE, EC, GC**

Derde Tienj. Plan VEWIN (1989): prognose 2000 = 96.6 Mm3

## WATERBEHOEFTE GEDEKT VIA LEVERING LEIDINGWATER PER PROVINCIE

{ c:\user\atlantis\basis\mfwaterbehoef\provinc1.xls }  
 resultaten berekeningen WAPRO 30-01-97

\*=CBS, Watervoorziening van bedrijven 1986, 1991 (tabel A2)  
 \*\*=VEWIN-waterleidingstatistiek 1986/1990/1994  
 \*\*\*=1986/m1994 VEWIN-waterl.stat.:2000/m2020 aanname Mulschlegel

provincie: **GELDERLAND**

doelgroep: Consumenten (huishoudens: VEWIN <300m3)				doelgroep: HDO (klein zakelijk)				doelgroep: Industrie			
CPB-scenario				CPB-scenario				CPB-scenario			
jaar	DE	EC	GC	jaar	DE	EC	GC	jaar	DE	EC	GC
1986	88,0	88,0	88,0	1986	29,0	29,0	29,0	1986*	7,0	7,0	7,0
1990**	79,0	79,0	79,0	1990				1991*	24,5	24,5	24,5
1994**	80,0	80,0	80,0					2000	7,3	7,1	7,3
2000	109,6	110,0	109,6	2000	21,0	22,4	23,0	2010	7,4	8,4	9,0
2010	115,8	119,9	117,7	2010	23,2	29,3	32,1	2020	7,9	9,7	11,1
2020	112,9	122,2	117,5	2020	25,8	38,8	48,7	2030			
2030				2030							

totale waterbehoefte gedekt via levering leidingwater				ander water***		overig oa lekverl.	
CPB-scenario				(in tot.)		(niet in tot.)	
jaar	DE	EC	GC	(in tot.)	(niet in tot.)	(niet in tot.)	(niet in tot.)
1986	124	124	124	0	4		
1990**	130	130	130	0	10		
1994**	132	132	132	0	10		
2000	138	140	140	(reeds 1 in tot.)	0		
2010	146	158	159	(reeds 3 in tot.)	0		
2020	147	171	177	(reeds 5 in tot.)	0		
2030							

prognose leidingwater provincie Gelderland bij CPB-scenario DE, EC, GC

Derde Tienj. Plan VEWIN (1989): prognose 2000 = 136.0 Mm3



**WATERBEHOEFTE GEDEKT VIA LEVERING LEIDINGWATER PER PROVINCIE**

{ c:\user\attant\basis\waterbeh\provinc1.xls }  
 resultaten berekeningen WAPRO 30-01-97

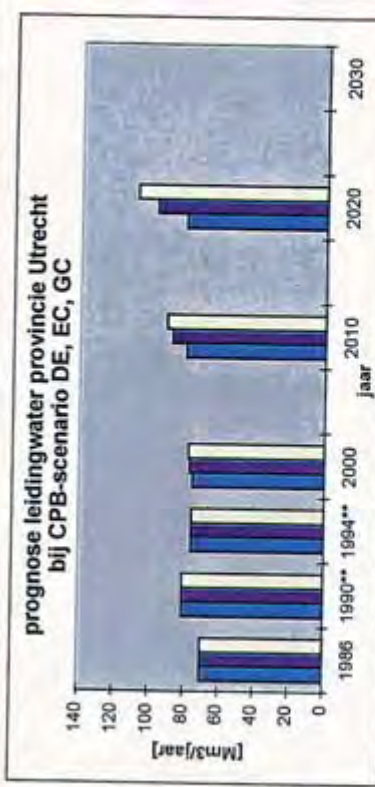
\*=CBS, Watervoorziening van bedrijven 1986, 1991(tabel A2)  
 \*\*=VEWIN-waterleidingstatistiek1986/1990/1994  
 \*\*\*=1986/m1994 VEWIN-waterl.stat.,2000/m2020 aanname Mulischlegel

provincie: **UTRECHT**

doelgroep: Consumenten (huishoudens:VEWIN <300m3)				doelgroep: HDO (klein zakelijk)				doelgroep: Industrie			
CPB-scenario				CPB-scenario				CPB-scenario			
jaar	DE	EC	GC	jaar	DE	EC	GC	jaar	DE	EC	GC
1986	43,0	43,0	43,0	1986	24,0	24,0	24,0	1986*	3,0	3,0	3,0
1990**	49,0	49,0	49,0	1990				1991*	3,8	3,8	3,8
1994**	45,0	45,0	45,0	2000	20,7	22,3	23,3	2000	3,5	3,4	3,5
2000	51,0	51,4	51,1	2010	24,0	29,6	33,8	2010	3,9	4,2	4,6
2010	51,8	54,0	52,5	2020	27,4	39,0	52,2	2020	4,1	4,8	5,7
2020	48,6	53,1	50,2	2030				2030			
2030											

totale waterbehoefte gedekt via levering leidingwater				ander water***	overig
CPB-scenario				(in tot.)	oa. lekverl.
jaar	DE	EC	GC	(niet in tot.)	
1986	70	70	70	0	6
1990**	81	81	81	0	2
1994**	76	76	76	0	3
2000	75	77	78	(reeds 0 in tot.)	0
2010	80	88	91	(reeds 1 in tot.)	0
2020	80	97	108	(reeds 2 in tot.)	0
2030					



Derde Tienj\_Plan VEWIN (1989): prognose 2000 = 79.9 Mm3

**WATERBEHOEFTE GEDEKT VIA LEVERING LEIDINGWATER PER PROVINCIE**

{ c:\user\ant\basis\waterbeh\provinc1.xls }  
 resultaten berekeningen WAPRO 30-01-97

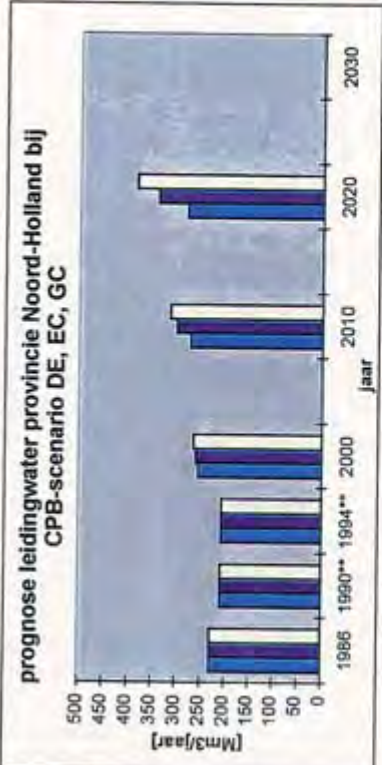
\*=CBS, Watervoorziening van bedrijven 1986, 1991(tabel A2)  
 \*\*=VEWIN-waterleidingsstatistiek1986/1990/1994  
 \*\*\*=1986/m1994 VEWIN-waterl.stat.;2000/m2020 aanname Muischlegel

**provincie: NOORD-HOLLAND**

doelgroep: Consumenten (huishoudens: VEWIN <300m3)				doelgroep: HDO (klein zakelijk)				doelgroep: Industrie			
CPB-scenario				CPB-scenario				CPB-scenario			
jaar	DE	EC	GC	jaar	DE	EC	GC	jaar	DE	EC	GC
1986	117,0	117,0	117,0	1986	62,0	62,0	62,0	1986*	49,0	49,0	49,0
1990**	126,0	126,0	126,0	1990				1991*	54,3	54,3	54,3
1994**	123,0	123,0	123,0					2000	51,2	49,6	51,0
2000	140,9	142,4	141,6	2000	62,2	67,3	70,6	2010	51,3	54,9	59,8
2010	145,4	152,8	147,8	2010	74,5	92,2	106,2	2020	53,2	61,0	71,1
2020	138,5	153,4	143,5	2020	87,9	125,2	169,5	2030			
2030				2030							

totale waterbehoefte gedekt via levering leidingwater				ander water***	overig
CPB-scenario				(in tot.)	oa lekverl.
jaar	DE	EC	GC	(niet in tot.)	
1986	228	228	228	38	6
1990**	208	208	208	43	7
1994**	206	206	206	40	7
2000	254	259	263	(reeds 40 in tot.)	0
2010	271	300	314	(reeds 40 in tot.)	0
2020	280	340	384	(reeds 40 in tot.)	0
2030					



Derde Tienj Plan VEWIN (1989); prognose 2000 = 181,6 Mm3 (excl. ander water)



**WATERBEHOEFTE GEDEKT VIA LEVERING LEIDINGWATER PER PROVINCIE**

( c:\user\atiantis\basin\waterbeh\provinc1.xls )  
 resultaten berekeningen WAPRO 30-01-97

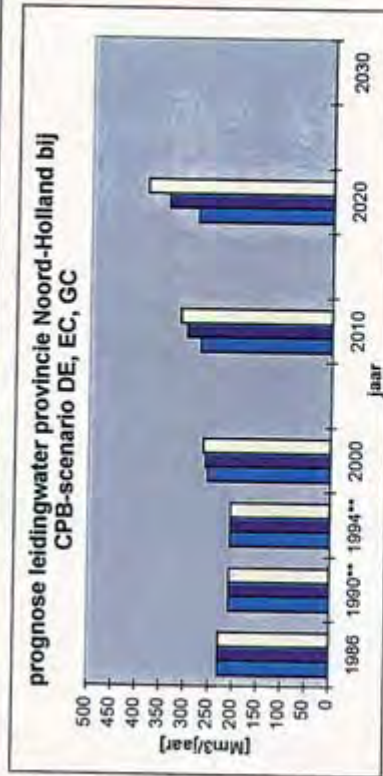
\*=CBS, Watervoorziening van bedrijven 1986, 1991(tabel A2)  
 \*\*=VEWIN-waterleidingstatistiek1986/1990/1994  
 \*\*\*=1986/m1994 VEWIN-waterl.stat.;2000/m2020 aanname Mulschlegel

**provincie: NOORD-HOLLAND**

doelgroep: Consumenten (huishoudens:VEWIN <300m3)				doelgroep: HDO (klein zakelijk)				doelgroep: Industrie			
CPB-scenario				CPB-scenario				CPB-scenario			
jaar	DE	EC	GC	jaar	DE	EC	GC	jaar	DE	EC	GC
1986	117,0	117,0	117,0	1986	62,0	62,0	62,0	1986*	49,0	49,0	49,0
1990**	126,0	126,0	126,0	1990				1991*	54,3	54,3	54,3
1994**	123,0	123,0	123,0					2000	51,2	49,6	51,0
2000	140,9	142,4	141,6	2000	62,2	67,3	70,6	2010	51,3	54,9	59,8
2010	145,4	152,8	147,8	2010	74,5	92,2	106,2	2020	53,2	61,0	71,1
2020	138,5	153,4	143,5	2020	87,9	125,2	169,5	2030			
2030				2030							

totale waterbehoefte gedekt via levering leidingwater				ander	overig
CPB-scenario				water***	oa.lekverl.
jaar	DE	EC	GC	(in tot.)	(niet in tot.)
1986	228	228	228	38	6
1990**	208	208	208	43	7
1994**	206	206	206	40	7
2000	254	259	263	(reeds 40 in tot.)	0
2010	271	300	314	(reeds 40 in tot.)	0
2020	280	340	384	(reeds 40 in tot.)	0
2030					



Derde Tienj Plan VEWIN (1989): prognose 2000 = 181.6 Mm3 (excl. ander water)

### WATERBEHOEFTE GEDEKT VIA LEVERING LEIDINGWATER PER PROVINCIE

{ c:\user\attant\basis\waterbeh\provinc1.xls }  
 resultaten berekeningen WAPRO 30-01-97

\*=CBS, Watervoorziening van bedrijven 1986, 1991 (tabel A2)  
 \*\*=VEWIN-waterleidingsstatistiek 1986/1990/1994  
 \*\*\*=1986/m1994 VEWIN-waterl.stat.; 2000/m2020 aanname Mulischlegel

#### provincie: ZUID-HOLLAND

doelgroep: Consumenten (huishoudens: VEWIN <300m3) CPB-scenario				doelgroep: HDO (klein zakelijk) CPB-scenario				doelgroep: Industrie CPB-scenario			
jaar	DE	EC	GC	jaar	DE	EC	GC	jaar	DE	EC	GC
1986	144,0	144,0	144,0	1986	40,0	40,0	40,0	1986*	63,8	63,8	63,8
1990**	147,0	147,0	147,0	1990				1991*	59,8	59,8	59,8
1994**	157,0	157,0	157,0	2000	46,4	50,7	52,6	2000	82,2	81,5	82,3
2000	167,4	169,0	168,1	2010	54,7	69,0	77,4	2010	96,9	97,9	102,1
2020	168,5	174,6	163,6	2020	63,7	93,8	121,2	2020	103,3	106,2	119,3
2030				2030				2030			

totale waterbehoefte gedekt via levering leidingwater CPB-scenario				ander water*** (in tot.)	overig oa. lekverl. (hiel in tot.)
jaar	DE	EC	GC		
1986	277	277	277	7	19
1990**	268	268	268	7	22
1994**	270	270	270	7	17
2000	296	301	303	(reeds 8 in tot.)	0
2010	321	345	351	(reeds 12 in tot.)	0
2020	326	375	404	(reeds 15 in tot.)	0
2030					

prognose levering water provincie Zuid-Holland  
bij CPB-scenario DE, EC, GC

levering DNB in Goeree is hierin opgenomen (in jaren 86, 90, 94 resp. 3, 3.4, 3.6)  
 Derde Trienj. Plan VEWIN (1989): prognose 2000 = 279,8 Mm3 (excl. ander water)



**WATERBEHOEFTE GEDEKT VIA LEVERING LEIDINGWATER PER PROVINCIE**

{ c:\user\atlantis\basissin\waterbeef\provinc1.xls }  
 resultaten berekeningen WAPRO 30-01-97

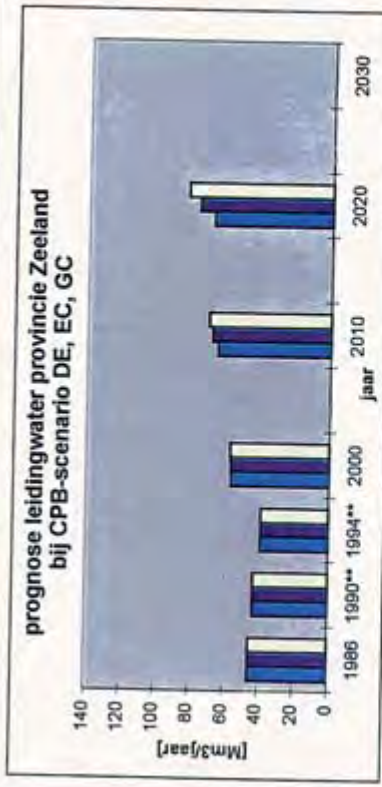
\*=CBS, Watervoorziening van bedrijven 1986, 1991 (tabel A2)  
 \*\*=VEWIN-waterleidingstatistiek 1986/1990/1994  
 \*\*\*=1986/m1994 VEWIN-waterl.stat.:2000/m2020 aanname Muischlegel

**provincie: ZEELAND**

doelgroep: Consumenten (huishoudens:VEWIN <300m3)				doelgroep: HDO (klein zakelijk)				doelgroep: Industrie			
CPB-scenario				CPB-scenario				CPB-scenario			
jaar	DE	EC	GC	jaar	DE	EC	GC	jaar	DE	EC	GC
1986	23,0	23,0	23,0	1986*	2,0	2,0	2,0	1986*	18,1	18,1	18,1
1990**	24,0	24,0	24,0	1990				1991*	13,3	13,3	13,3
1994**	24,0	24,0	24,0	2000	2,0	2,7	2,8	2000	26,1	25,6	26,0
2000	28,1	28,2	28,1	2010	3,0	3,7	4,2	2010	31,8	33,2	35,4
2010	30,1	31,2	30,5	2020	3,6	5,2	6,8	2020	34,6	38,9	45,3
2020	29,8	32,3	30,8	2030				2030			
2030											

totale waterbehoefte gedekt via levering leidingwater				ander	overig
CPB-scenario				water***	oa. leverl.
jaar	DE	EC	GC	(in tot.)	(niet in tot.)
1986	45	45	45	10	3
1990**	43	43	43	11	4
1994**	39	39	39	14	4
2000	56	56	57	(reeds 10 in tot.)	0
2010	65	68	70	(reeds 12 in tot.)	0
2020	68	76	83	(reeds 15 in tot.)	0
2030					



levering DNB in West NBr. is hierin niet opgenomen (in jaren 86, 90, 94 resp. 5.3, 4.5, 5); in Goeree is hierin niet opgenomen (in jaren 86, 90, 94 resp. 3, 3.4, 3.6)  
 Derde Tienj. Plan VEWIN (1989): prognose 2000 = 41.1 Mm3 (excl. ander water)

## WATERBEHOEFTE GEDEKT VIA LEVERING LEIDINGWATER PER PROVINCIE

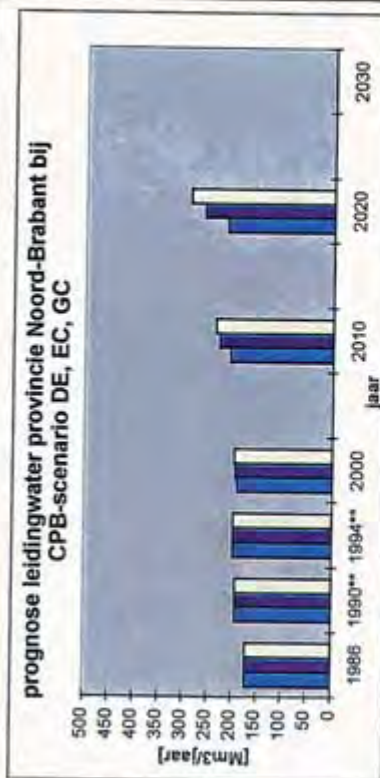
{ c:\user\atlantis\basisinf\waterbeh\provinc1.xls }

resultaten berekeningen WAPRO 30-01-97

\*=CBS, Watervoorziening van bedrijven 1986, 1991 (tabel A2)  
 \*\*=VEWIN-waterleidingstatistiek 1986/1990/1994  
 \*\*\*=1986/m 1994 VEWIN-waterf. stat.; 2000/m 2020 aanname Muischlegel

## provincie: NOORD-BRABANT

doelgroep: Consumenten (huishoudens: VEWIN <300m3)				doelgroep: HDO (Klein zakelijk)				doelgroep: industrie			
CPB-scenario				CPB-scenario				CPB-scenario			
jaar	DE	EC	GC	jaar	DE	EC	GC	jaar	DE	EC	GC
1986	95,0	95,0	95,0	1986	40,0	40,0	40,0	1986*	22,8	22,8	22,8
1990**	100,0	100,0	100,0	1990				1991*	59,8	59,8	59,8
1994**	99,0	99,0	99,0					2000	24,6	24,0	24,6
2000	120,1	120,7	120,4	2000	46,1	49,6	51,5	2010	26,4	29,8	32,4
2010	126,5	131,5	129,3	2010	53,8	67,0	75,4	2020	27,4	35,1	41,2
2020	123,1	134,0	129,3	2020	62,5	90,7	118,6	2030			
2030				2030							
totale waterbehoefte gedekt via levering leidingwater											
CPB-scenario											
jaar	DE	EC	GC	ander water*** (in tot.)	overig oa.lekverf. (niet in tot.)						
1986	171	171	171	0	8						
1990**	194	194	194	3	7						
1994**	198	198	198	7	9						
2000	191	194	196	(reeds 10 in tot.)	0						
2010	207	228	237	(reeds 15 in tot.)	0						
2020	213	260	289	(reeds 20 in tot.)	0						
2030											



levering DNB in West NBr: is hierin opgenomen (in jaren 86, 90, 94 resp 5.3, 4.5, 5)  
 Derde Tienj. Plan VEWIN (1989): prognose 2000 = 202.8 Mm3 (excl. ander water)



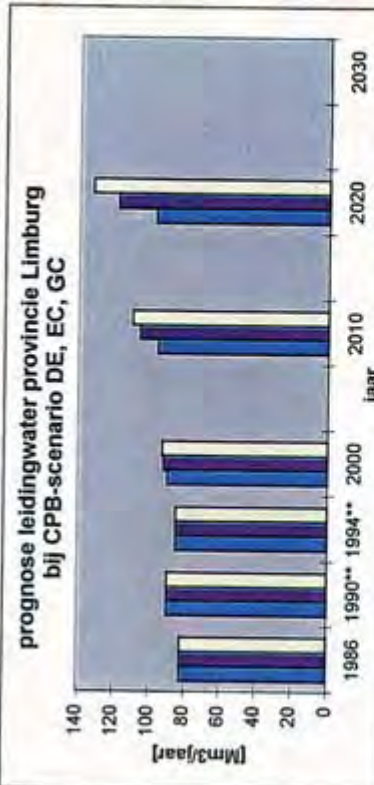
## WATERBEHOEFTE GEDEKT VIA LEVERING LEIDINGWATER PER PROVINCIE

{ c:\user\tantaris\basissinfwaterbeh\provinc1.xls }  
 resultaten berekeningen WAPRO 30-01-97

\*=CBS, Watervoorziening van bedrijven 1986, 1991 (tabel A2)  
 \*\*=VEWIN-waterleidingstatistiek 1986/1990/1994  
 \*\*\*=1986/m 1994 VEWIN-waterl. stat.; 2000/m 2020 aanname Mulischlegel

provincie: **LIMBURG**

doelgroep: Consumenten (huishoudens: VEMIN <300m <sup>3</sup> )				doelgroep: HDO (Klein zakelijk)				doelgroep: Industrie			
CPB-scenario				CPB-scenario				CPB-scenario			
jaar	DE	EC	GC	jaar	DE	EC	GC	jaar	DE	EC	GC
1986	49,0	49,0	49,0	1986	21,0	21,0	21,0	1986*	6,8	6,8	6,8
1990**	53,0	53,0	53,0	1990				1991*	16,0	16,0	16,0
1994**	51,0	51,0	51,0					2000	7,6	7,3	7,5
2000	58,3	58,7	58,5	2000	23,8	25,6	26,7	2010	8,1	9,2	10,1
2010	59,7	62,1	60,7	2010	27,7	34,4	39,0	2020	8,7	11,1	13,1
2020	56,4	61,4	58,7	2020	31,9	45,9	60,6	2030			
2030				2030							
totale waterbehoefte gedekt via levering leidingwater				ander water***				overig oa. lekverl.			
CPB-scenario				(in tot.)				(niet in tot.)			
jaar	DE	EC	GC	DE	EC	GC	DE	EC	GC	DE	GC
1986	82	82	82	0	0	0	5	5	5		
1990**	90	90	90	0	0	0	5	5	5		
1994**	85	85	85	0	0	0	6	6	6		
2000	90	92	93	(reeds 10 in tot.)			0	0	0		
2010	95	106	110	(reeds 15 in tot.)			0	0	0		
2020	97	118	132	(reeds 20 in tot.)			0	0	0		
2030											



Derde Tienj. Plan VEWIN (1989): prognose 2000 = 95.2 Mm<sup>3</sup>