



Centraal Bureau
voor de Statistiek

Tijdreeksen drinkwater

Bob Lodder
22-4-2014 gepubliceerd op cbs.nl

Inhoud

1. Inleiding 3

2. Data 3

2.1 Lange tijdreeks drinkwater 3

2.2 Detailinformatie 2006 en 2007 5

3. Methode 7

3.1 Stap 1: Breukschatting 2006/2007 7

3.2 Stap 2: Correctie van de oude data voor de periode 1970–2006 9

3.3 Stap 3 : Bijschatting van ontbrekende waarden 10

4. Conclusie 12

1. Inleiding

In deze memo wordt verslag gedaan naar de reparatie van een reeksbreuk (2006/ 2007) in de tijdreeks drinkwater, uitgesplitst naar huishoudelijk en zakelijk gebruik.

Voor het ontwikkelen van de methodiek voor de reparatie zijn diverse stappen gezet.

Aanvankelijk ging het om een tijdreeks van 1990-2010, zonder dubbele waarneming van het breukjaar. Op basis van deze informatie zijn diverse schattingen gemaakt van de breuk.

Vervolgens bleek na overleg met VEWIN, de branche-organisatie voor waterleidingbedrijven:

1. Er is een langere tijdreeks beschikbaar, over de periode 1970–2010
2. Er is gedetailleerde informatie over de breuk 2006/2007 beschikbaar.

Op basis van deze nieuwe informatie is de uiteindelijke methodiek ontwikkeld. Tot slot zijn de resultaten nog vergeleken met de eerste schattingen op basis van de beperkte informatie. Vanwege het feit dat de meest recente methodiek gebruik maakt van meer informatie is deze methode superieur ten opzichte van de eerder ontwikkelde schattingen. Aardig om te vermelden is wel dat de oudere schattingen slechts 6% afwijken van de resultaten op grond van de uitgebreidere dataset.

Er is ook geconstateerd dat in de reeks totaal drinkwater geen methodebreuk aanwezig is. Dit heeft te maken met het feit dat de breuk inhoudt dat een bepaalde hoeveelheid drinkwater eerst bij huishoudelijk gebruik wordt toegerekend en daarna tot het zakelijk gebruik. Er is dus geen sprake van dat de totale hoeveelheid drinkwater door het methode-effect wordt beïnvloed.

Er wordt allereerst worden ingegaan op de beschikbare dataset, zowel de lange tijdreeks als de gedetailleerde informatie over de breuk. Vervolgens zal de methodiek worden toegelicht. Daarna worden de resultaten weergegeven. Tot slot volgt een conclusie. De probleemstelling voor dit onderzoek luidt:

Wat is een realistische schatting van de methodebreuk in 2006/2007 bij de tijdreeks drinkwater voor huishoudelijk gebruik en zakelijk gebruik?

De schatting van de breuk heeft tot gevolg dat de tijdreeksen van 1970–2006 gerepareerd kan worden zodat een consistente reeksen ontstaan van 1970–2010.

2. Data

2.1 Lange tijdreeks drinkwater

Na overleg met VEWIN is een lange tijdreeks opgeleverd die loopt van 1970-2010. De gegevens worden in tabel 1 weergegeven.

2.1.1 Tijdreeks drinkwater naar type gebruik, 1970–2010 (mln m³)

Jaar	HH	ZMK	ZMG	NIRG	ZMT	ZMT+HH	Totaal	% nirgv
1970	462,3	127,0	209,0	71,3	336,0	798,3	869,6	8,2
1971								
1972								
1973								
1974								
1975	539,5	155,5	189,7	79,2	345,2	884,7	963,9	8,2
1976								
1977								
1978								
1979								
1980	610,0	161,7	164,5	74,9	326,2	936,2	1 011,1	7,4
1981	614,3	155,8	166,0	68,4	321,8	936,1	1 004,5	6,8
1982	609,1	168,6	172,0	78,1	340,6	949,7	1 027,8	7,6
1983	622,3	178,9	169,4	75,4	348,3	970,6	1 046,0	7,2
1984	623,8	185,0	166,8	68,9	351,8	975,6	1 044,5	6,6
1985	646,2	174,9	173,2	70,4	348,1	994,3	1 064,7	6,6
1986	664,0	197,6	181,4	72,9	379,0	1 043,0	1 115,9	6,5
1987	664,1	199,3	193,4	71,3	392,7	1 056,8	1 128,1	6,3
1988	695,6	202,0	199,2	64,5	401,2	1 096,8	1 161,3	5,6
1989	709,4	229,1	214,5	66,0	443,6	1 153,0	1 219,0	5,4
1990	712,7	236,5	216,6	70,2	453,1	1 165,8	1 236,0	5,7
1991	704,3	248,6	210,8	67,9	459,4	1 163,7	1 231,6	5,5
1992	718,1	254,0	196,5	61,4	450,5	1 168,6	1 230,0	5,0
1993	699,1	252,1	179,4	63,5	431,5	1 130,6	1 194,1	5,3
1994	710,1	265,5	179,5	65,7	445,0	1 155,1	1 220,8	5,4
1995	725,8	259,3	186,0	56,2	445,3	1 171,1	1 227,3	4,6
1996	732,5	247,5	180,9	52,4	428,4	1 160,9	1 213,3	4,3
1997	711,5	236,7	187,9	57,8	424,6	1 136,1	1 193,9	4,8
1998	722,2	223,1	173,8	57,0	396,9	1 119,1	1 176,1	4,8
1999	737,0	235,9	161,6	55,7	397,5	1 134,4	1 190,1	4,7
2000	724,1	225,6	177,7	53,5	403,2	1 127,3	1 180,8	4,5
2001	713,5	225,7	179,3	57,9	405,0	1 118,5	1 176,4	4,9
2002	708,5	225,1	176,9	57,3	402,0	1 110,5	1 167,8	4,9
2003	733,8	225,5	172,8	58,9	398,3	1 132,1	1 191,0	4,9
2004	720,0	210,0	169,0	53,0	379,0	1 099,0	1 152,0	4,6
2005	714,0	211,0	161,0	54,0	372,0	1 086,0	1 140,0	4,7
2006	729,0	197,0	172,0	59,0	369,0	1 098,0	1 157,0	5,1
2007	789,4	125,5	173,3	54,2	298,8	1 088,1	1 142,3	4,7
2008	788,4			52,7	304,8	1 145,8	1 198,5	4,4
2009	788,1			53,7	304,6	1 146,5	1 200,2	4,5
2010	786,2			53,7	303,4	1 143,4	1 197,1	4,5
2011	781,8			59,4	298,6	1 139,7	1 199,2	5,0

Toelichting:

HH = Huishoudelijk gebruik

ZMK = Zakelijke markt klein gebruik

ZMG = Zakelijke markt groot gebruik

NIRG = Niet In Rekening Gebracht gebruik, met name lek- en spuiverliezen

ZMT = Totaal zakelijke markt = ZMK + ZMG

ZMT+HH = ZMT + HH

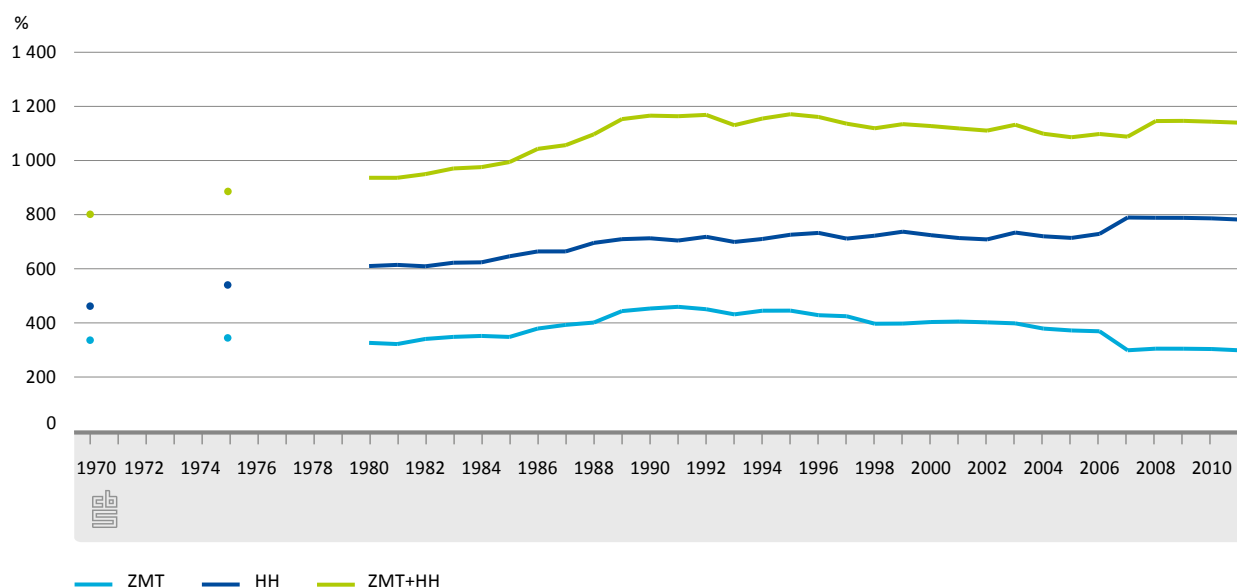
Totaal = ZMT + HH + NIRG

% nirgv = NIRG/Totaal x 100%

Er zijn geen gegevens beschikbaar voor de recente jaren voor de uitsplitsing in kleine en grote zakelijke markt. Dit onderscheid wordt niet meer gemaakt.

In de volgende figuur worden de brondata HH, ZMT en ZMT+HH weergegeven. De overige data worden weggelaten, omdat deze uiteindelijk niet meer gepubliceerd zullen worden.

2.1.2 Brondata HH, ZMT en ZMT+HH



2.2 Detailinformatie 2006 en 2007

VEWIN heeft voor de jaren 2006 en 2007 detailinformatie beschikbaar gesteld voor de levering van drinkwater per waterleiding bedrijf, per categorie. In onderstaande tabellen wordt dat weergegeven.

2.2.1 Levering van drinkwater per drinkwaterbedrijf per categorie, 2006 (in m³)

2006	HH	ZMK	ZMG	TOT
Alle bedrijven	729 321 048	197 489 290	171 940 662	1 098 751 000
WBGR	25 252 210	8 606 316	9 157 474	43 016 000
WMD	24 602 661	2 697 753	1 714 969	29 015 383
Vitens	207 406 818	88 454 132	38 084 100	333 945 050
PWN	83 118 864	7 594 454	11 418 290	102 131 608
Waternet	48 275 000	10 108 000	8 673 000	67 056 000
DZH	47 644 890	15 326 242	9 041 882	72 013 014
Oasen	31 953 048	7 027 574	7 972 759	46 953 381
Evides	100 206 511	10 456 155	51 307 621	161 970 287
Brabant Water	106 580 655	35 526 885	27 068 103	169 175 643
WML	54 280 391	11 691 779	7 502 464	73 474 634
REST*	521 914 231	109 035 158	133 856 562	764 805 950

* REST = Alle bedrijven uitgezonderd Vitens.

2.2.2 Levering van drinkwater per drinkwaterbedrijf per categorie, 2007 (in m³)

2007	HH	ZMK	ZMG	TOT
Alle bedrijven	789 359 741	125 510 505	173 256 212	1 088 126 458
WBGR	24 634 966	8 438 627	9 827 407	42 901 000
WMD	23 840 657	2 597 703	1 743 455	28 181 815
Vitens	276 792 525	22 275 120	33 155 863	332 223 508
PWN	82 537 536	6 597 977	9 920 082	99 055 595
Waternet	47 564 000	12 070 000	6 289 000	65 923 000
DZH	46 216 008	14 953 357	8 775 446	69 944 811
Oasen	31 974 366	7 040 027	8 072 310	47 086 703
Evides	103 455 417	9 116 596	52 357 394	164 929 407
Brabant Water	99 044 651	33 014 884	33 014 884	165 074 419
WML	53 299 615	9 406 214	10 100 371	72 806 200
REST*	512 567 216	103 235 385	140 100 349	755 902 950

* REST = Alle bedrijven uitgezonderd Vitens.

In de volgende tabel wordt inzichtelijk gemaakt dat de breuk volledig toe te rekenen valt aan een andere wijze van meten bij het bedrijf Vitens.

2.2.3 Mutatie 2007/2006 per bedrijf, per categorie

Mutatie 2007/2006					
Bedrijf	HH	ZMK	ZMG	ZM	TOT
Alle bedrijven	8%	-36%	1%	-19%	-1%
WBGR	-2%	-2%	7%	3%	0%
WMD	-3%	-4%	2%	-2%	-3%
Vitens	33%	-75%	-13%	-56%	-1%
PWN	-1%	-13%	-13%	-13%	-3%
Waternet	-1%	19%	-27%	-2%	-2%
DZH	-3%	-2%	-3%	-3%	-3%
Oasen	0%	0%	1%	1%	0%
Evides	3%	-13%	2%	0%	2%
Brabant Water	-7%	-7%	22%	5%	-2%
WML	-2%	-20%	35%	2%	-1%
REST*	-2%	-5%	5%	0%	-1%

Op basis van de tabel met de mutaties kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

1. Bij HH wordt de mutatie bij alle bedrijven (8%) volledig verklaard door een extreme stijging bij Vitens (33%).
2. Bij ZM wordt de mutatie bij alle bedrijven (-19%) volledig verklaard door een extreme daling bij Vitens (-56%).
3. Bij de detaillering van ZM in ZMK en ZMG valt op dat een aantal andere waterleiding bedrijven, naast Vitens, een soort 'uitrui' hebben. Aangezien het onderscheid in de uiteindelijke reeksen niet meer wordt gemaakt is dit gegeven niet relevant voor de probleemstelling van dit onderzoek.
4. De mutatie over alle categorieën tezamen, TOT, is normaal en vertoont bij geen enkel bedrijf een uitschieter. Dat betekent dat reeks met de totale hoeveelheid drinkwater geen hinder ondervindt van de methodebreuk.

De eindconclusie is dat de methodebreuk volledig verklaard kan worden door de meting bij Vitens. Daarbij zijn alle categorieën water bij betrokken.

3. Methode

De methodiek bestaat uit drie stappen:

Stap 1: Breukschatting 2006/2007

Op basis van de detailinformatie wordt een schatting gemaakt van de breuk in 2006/2007

Stap 2: Correctie van de oude data voor de periode 1970–2006

Op basis van de resultaten van de eerste stap en de mutaties van de oude reeksen wordt een gerepareerde reeks berekend.

Stap 3: Bijschatting van ontbrekende waarden

Op basis van een schatting worden de ontbrekende waarden in de periode 1970–1980 geschat.

Per stap wordt er een toelichting gegeven.

3.1 Stap 1: Breukschatting 2006/2007

We definiëren de volgende variabelen:

- $h_v = HH(2007) / HH(2006)$ bij Vitens
- $h_r = HH(2007) / HH(2006)$ bij de rest van de bedrijven
- $k_v = ZMK(2007)/ZMK(2006)$ bij Vitens
- $k_r = ZMK(2007)/ZMK(2006)$ bij de rest van de bedrijven
- $g_v = ZMG(2007) / ZMG(2006)$ bij Vitens
- $g_r = ZMG(2007) / ZMG(2006)$ bij de rest van de bedrijven
- $T_6 = TOT(2006)$ bij Vitens
- $H_6 = HH(2006)$ bij Vitens
- $K_6 = ZMK(2006)$ bij Vitens
- $G_6 = ZMG(2006)$ bij Vitens
- Analoog variabelen H_7 , K_7 en G_7 en T_7 .

3.1.1 Keuze voor een model met twee of drie parameters

Aangezien in de uiteindelijke publicatie de zakelijke markt niet wordt opgesplitst in een kleine en grote zakelijke markt, lijkt het voor de hand liggend om een model te kiezen waarbij alleen de totale zakelijke markt is opgenomen en de bijbehorende parameter daarvoor. Er zijn echter redenen om voor het model met drie parameters te kiezen, te weten:

- 1) Door drie breuken te repareren in plaats van twee wordt er meer data gebruikt.: drie reeksen in plaats van twee. Door meer data te gebruiken is de correctie nauwkeuriger.
- 2) De breuken bij het cruciale bedrijf verschillen sterk tussen de kleine en de grote zakelijke markt. Het is nuttig om die informatie mee te nemen in de berekening.

Er is dus gekozen voor een model met drie parameters. Wel is het model met twee parameters doorgerekend. Dit mdoel gaf voor HH een uitkomst die 0,11% hoger ligt dan de

uitkomst van het model met drie parameters. Voor ZMT is de uitkomst 0,57% lager dan het model met drie parameters. Op de keper beschouwd zijn de verschillen dus verwaarloosbaar klein.

We zoeken nu mutaties voor Vitens die zo dicht mogelijk bij de mutaties van de rest van de bedrijven liggen, terwijl de som van alle categorieën gelijk aan het totaal moet blijven. Wiskundig wordt dat als een optimaliseringsprobleem geformuleerd.

3.1.2 Model met drie parameters

Noteer de som van de gekwadraterde verschillen :

$$F(hv, kv, gv) = (hv - hr)^2 + (kv - kr)^2 + (gv - gr)^2$$

Noteer de identiteitsvergelijking dat de som van de categorieën gelijk is aan het totaal:

$$H7 + K7 + G7 = T7$$

Vervang vervolgens in de identiteit de variabele H7 door $H7 = hv * H6$ en analoog voor de andere variabelen:

$$hv * H6 + kv * K6 + gv * G6 = T7$$

Dan wordt het volgende optimaliseringsprobleem geformuleerd:

$$\text{Min } F(hv, kv, gv), \text{ gegeven: } hv * H6 + kv * K6 + gv * G6 = T7$$

Dit kan worden opgelost door een Lagrange-functie te definiëren:

$$L = F(hv, kv, gv) + \lambda * (hv * H6 + kv * K6 + gv * G6 - T7)$$

Vervolgens worden de afgeleiden van de functie bepaald voor de variabelen hv, kv, gv en λ . Deze worden gelijk aan 0 gesteld om een optimale waarde te vinden. Na een aantal rekenslagen volgt een oplossing voor kv:

$$kv = (t1 + t2) / N$$

Met :

$$N = H6 * H6 + K6 * K6 + G6 * G6$$

$$t1 = K6 * (T7 - hr * H6 - gr * G6)$$

$$t2 = kr * (N - K6 * K6)$$

Vervolgens kunnen gv en hv berekend worden door de formules :

$$gv = gr + (kv - kr) * G6 / K6$$

$$hv = hr + (kv - kr) * H6 / K6$$

Deze waarden kunnen eenvoudig met Excel worden berekend, behalve dat de grote getallen voor de teller en de noemer bij kv tot numerieke problemen leiden en geen goed antwoord geven. Maar dit kan met een eenvoudige herformulering van de formule van kv worden opgelost. Daartoe worden de "grote getallen" teruggebracht tot verhoudingsgetallen die tussen [0,5; 3] liggen:

$$A = H6 / T7 ; B = K6 / T7 ; C = G6 / T7 ; D = K6 / H6 ; E = G6 / K6 ; F = G6 / H6.$$

Dan kan de oplossing voor kv geschreven worden als :

$$kv = \{ 1 - hr*A + kr*(A/D + E*C) - gr*C \} / \{ A/D + B + E*C \}$$

zowel de teller als de noemer zijn getallen tussen [0,5; 3] en er ontstaan dus geen numerieke problemen met de berekening. De resultaten van de schatting worden in onderstaande tabel weergegeven:

3.1.1 Resultaten van Langrange optimalisatie voor verhoudingsgetallen

	Rest	Vitens_oud	Vitens_nieuw	Verhouding
Hr	0,98	1,33	0,99	99,11%
Kr	0,95	0,25	0,96	98,61%
Gr	1,05	0,87	1,06	99,14%
zr*	1	0,44	1,02	98,69%

* zr is door optelling van gegevens verkregen, niet door optimalisatie.

Uit de tabel blijkt dat de nieuwe verhoudingsgetallen vrijwel identiek zijn aan de verhoudingsgetallen van de rest van de bedrijfstak, maar wel achter de komma afwijken. Een dergelijk resultaat is redelijk. Bij verhoudingsgetallen zijn de cijfers achter de komma echter wel van belang omdat ze in absolute zin wel effect hebben op de uitkomst.

De uitkomsten voor Vitens en de rest worden omgerekend naar hoeveelheden water per categorie in 2006. Dit wordt weergegeven in tabel 3.1.2.

3.1.2: Hoeveelheid drinkwater per categorie in 2006 (in m³)

Soort water	Vitens_oud	Vitens_Nieuw	Rest	Totaal
ZMK	88 454 132	23 199 098	109 035 158	132 234 255
ZMG	38 084 100	31 404 437	133 856 562	165 260 999
ZMT	126 538 232	54 603 535	242 891 719	297 495 254
HH	207 406 818	279 341 515	521 914 231	801 255 746
ZMT+HH	333 945 050	333 945 050	764 805 950	1 098 751 000

Daarmee is een nauwkeurige schatting verkregen van de breuk in 2006/2007. De volgende stap is om deze schatting te gebruiken de overige oude data te corrigeren.

3.2 Stap 2: Correctie van de oude data voor de periode 1970–2006

Voor elke categorie drinkwater worden de mutaties van de oude reeks berekend. Zo geldt voor de categorie HH:

$$MHH(t) = HH(t) / HH(t-1) , \text{ voor } t=1971, \dots, 2006$$

Voor de overgang van 2006 naar 2007 is een nieuwe mutatie bekend op basis van stap 1:

$$MHH(2007) = -1,42\%$$

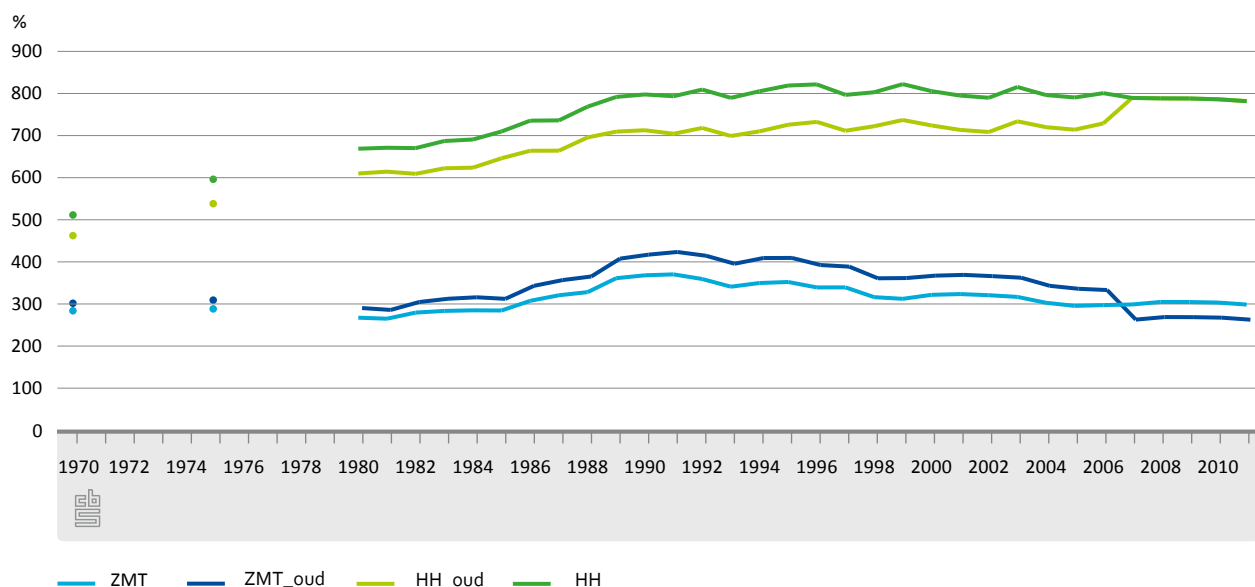
En daarmee kan een ketting geconstrueerd worden om de oude waarden te corrigeren:

$HH(2006)_{\text{nieuw}} = MHH(2007) / HH(2007)$
 $HH(2005)_{\text{nieuw}} = MHH(2006) / HH(2006)_{\text{nieuw}}$
 En zo verder tot:
 $HH(1970) = MH(1971) / HH(1971)_{\text{nieuw}}$

Echter, ook hier dient de restrictie opgelegd te worden dat het totaal gelijk blijft. Dat betekent dat ook hier met een Lagrange optimalisatie de reeksen doorgerekend worden. Het geen in stap 1 is afgeleid voor de mutaties in 2005/2006 wordt op vergelijkbare manier gedaan voor de overige jaren. Er wordt hier verder geen technische toelichting gegeven, omdat de berekeningswijze vrijwel identiek is.

Op basis van bovenstaande berekeningen en de optelling van ZMK en ZMG tot ZMT ontstaat het beeld dat in grafiek 3.2.1 wordt weergegeven:

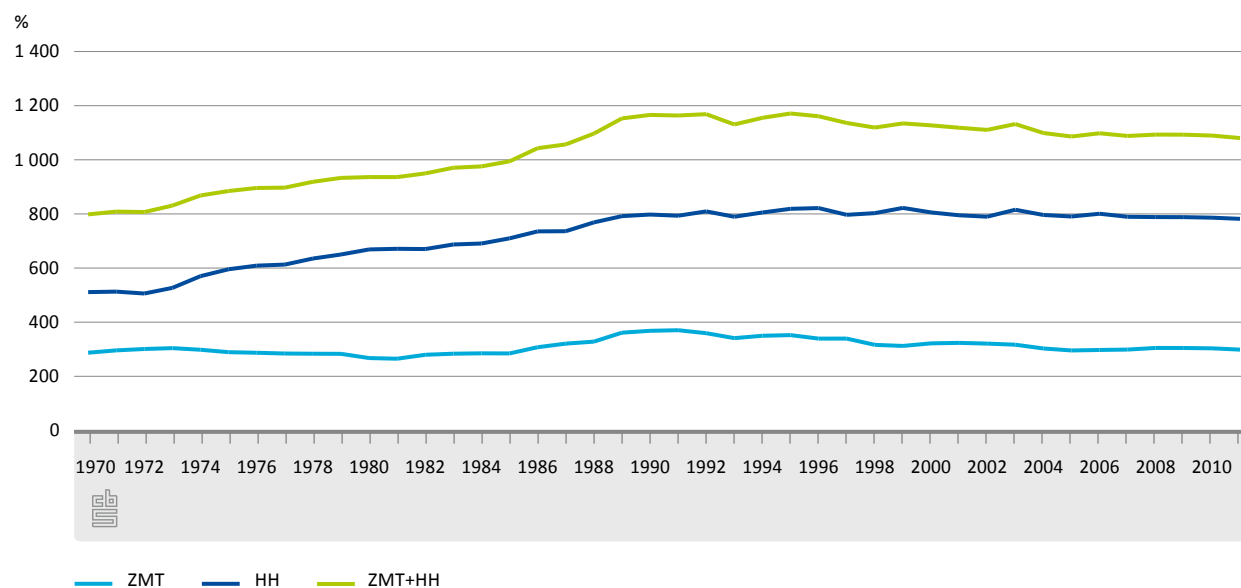
3.2.1 Gerepareerde reeksen stap 2, 1970-2010



3.3 Stap 3 : Bijschatting van ontbrekende waarden

Met behulp van regressie is een bijschatting gedaan voor de ontbrekende waarden. In de volgende grafiek worden de resultaten getoond. De resultaten zijn verkregen door een model te schatten waarbij de variabelen betreffende water afhankelijk zijn van relevante economische variabelen als het BBP. Op grond van de bekende waarden van dit soort variabelen over de periode 1970–1980 kan een schatting worden gemaakt van de hoeveelheid water per categorie. Uiteraard tellen de totalen op tot elkaar, $R_{HH} + R_{ZMT} = R_{ZMTHH}$, en zijn de bekende waarden overgenomen. Nieuwe waarden zijn dus alleen toegevoegd voor de jaren 1971–1979, met uitzondering van 1975.

3.3.1 Lange tijdreeks 1970–2010, na bijschatting van ontbrekende waarden



Uiteindelijk resulteert de volgende tabel.

3.2.2 Bijschatting voor HH, ZMT, NRG, ZMT+HH en Totaal (in mln m³)

Perioden	HH	ZMT	ZMT+HH	NIRG	Totaal	NIRG%
1970	511,1	287,2	798,3	71,3	869,6	8,20%
1971	512,9	295,8	808,6	71,9	880,5	8,20%
1972	505,9	300,9	806,9	72	878,9	8,20%
1973	526,8	304,1	830,9	75,1	906	8,30%
1974	570,1	298,1	868,2	78	946,2	8,20%
1975	595,6	289,1	884,7	79,2	963,9	8,20%
1976	608,9	287	895,9	76,7	972,6	7,90%
1977	612,8	284,2	897,1	78	975,1	8,00%
1978	635,2	283,4	918,7	77,8	996,5	7,80%
1979	650,1	283	933,1	77	1010,2	7,60%
1980	668,8	267,4	936,2	74,9	1011,1	7,40%
1981	671,1	265	936,1	68,4	1004,5	6,80%
1982	670,2	279,5	949,7	78,1	1027,8	7,60%
1983	687,1	283,5	970,6	75,4	1046	7,20%
1984	690,7	284,9	975,6	68,9	1044,5	6,60%
1985	709,8	284,5	994,3	70,4	1064,7	6,60%
1986	735,5	307,5	1043	72,9	1115,9	6,50%
1987	736,1	320,7	1056,8	71,3	1128,1	6,30%
1988	768,7	328,1	1096,8	64,5	1161,3	5,60%
1989	791,8	361,2	1153	66	1219	5,40%
1990	797,7	368,1	1165,8	70,2	1236	5,70%
1991	793,4	370,3	1163,7	67,9	1231,6	5,50%
1992	809,3	359,3	1168,6	61,4	1230	5,00%
1993	789,6	341	1130,6	63,5	1194,1	5,30%
1994	805,3	349,8	1155,1	65,7	1220,8	5,40%
1995	818,9	352,2	1171,1	56,2	1227,3	4,60%
1996	821,6	339,3	1160,9	52,4	1213,3	4,30%
1997	796,7	339,4	1136,1	57,8	1193,9	4,80%
1998	802,9	316,2	1119,1	57	1176,1	4,80%

3.2.2 Bijschatting voor HH, ZMT, NRG, ZMT+HH en Totaal (in mln m³) (slot)

Perioden	HH	ZMT	ZMT+HH	NIRG	Totaal	NIRG%
1999	822,2	312,2	1 134,4	55,7	1 190,1	4,70%
2000	805,6	321,7	1 127,3	53,5	1 180,8	4,50%
2001	795	323,5	1 118,5	57,9	1 176,4	4,90%
2002	789,8	320,8	1 110,5	57,3	1 167,8	4,90%
2003	815,4	316,8	1 132,1	58,9	1 191	4,90%
2004	796,2	302,8	1 099	53	1 152	4,60%
2005	790,5	295,5	1 086	54	1 140	4,70%
2006	800,7	297,3	1 098	59	1 157	5,10%
2007	789,4	298,8	1 088,1	54,2	1 142,3	4,70%
2008	788,4	304,8	1 093,1	52,7	1 145,8	4,60%
2009	788,1	304,6	1 092,8	53,7	1 146,5	4,70%
2010	786,2	303,4	1 089,6	53,7	1 143,4	4,70%
2011	781,8	298,6	1 080,3	59,4	1 139,7	5,20%

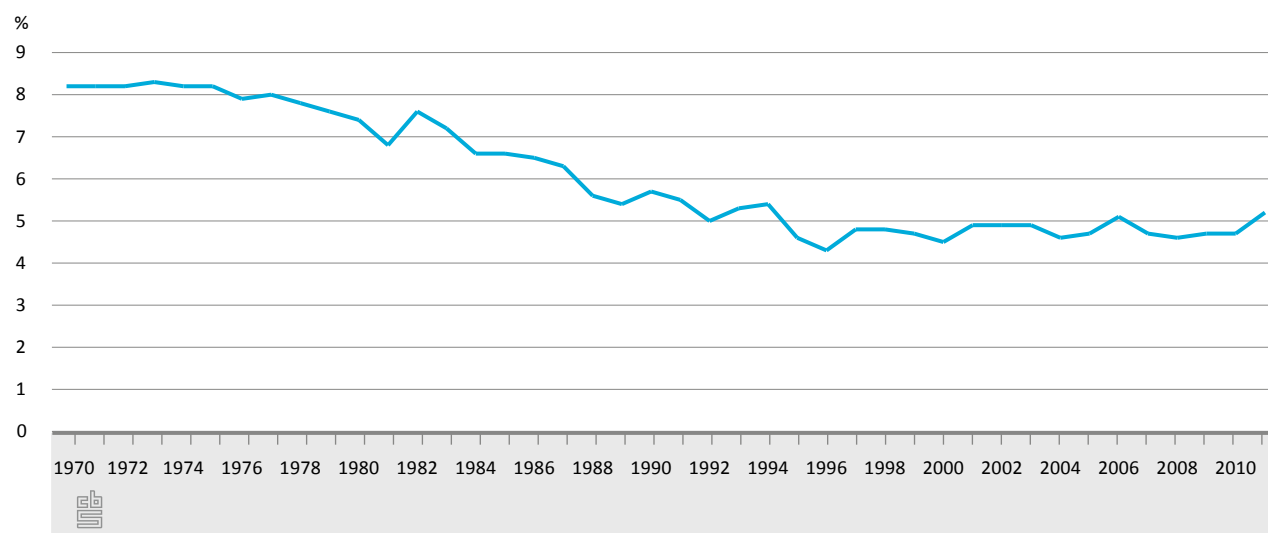
4. Conclusie

De oorspronkelijke dataset is niet consistent omdat er een breuk in 2006/2007 is. Die breuk is het gevolg van een verkeerde meting bij één bedrijf. Op basis van detailinformatie bleek het mogelijk om de breuk heel nauwkeurig te schatten. Daarbij is de Lagrange optimaliseringstechniek gebruikt.

Op basis van de schatting van de methodebreuk kan een lange tijdreeks van mutaties worden opgesteld die consistent is. Vervolgens worden deze mutaties en de recente correcte waarden voor de reeksen gebruikt om de reparatie in de oude jaren te doen plaatsvinden.

In een laatste stap is door middel van regressie een bijschatting gemaakt voor de ontbrekende waarden in de periode 1970–1980.

4.4.1 Niet in rekening gebracht gebruik (NIRG) als percentage van het totaal geproduceerde drinkwater



Het eindresultaat is een lange tijdreeks waarbij de methodebreuk voor 2006/2007 is gecorrigeerd en alle waarden van 1970-2011 consistent op dezelfde manier geïnterpreteerd kunnen worden. Er is ook een bijschatting gemaakt van het percentage NIRG ten opzichte van het totaal. Dit is in de loop der jaren gedaald. Er is dus steeds minder verlies aan water door een efficiëntere productie, zoals in onderstaande figuur wordt getoond.

Verklaring van tekens

.	Gegevens ontbreken
*	Voorlopig cijfer
**	Nader voorlopig cijfer
x	Geheim
–	Nihil
–	(Indien voorkomend tussen twee getallen) tot en met
0 (0,0)	Het getal is kleiner dan de helft van de gekozen eenheid
Niets (blank)	Een cijfer kan op logische gronden niet voorkomen
2013–2014	2013 tot en met 2014
2013/2014	Het gemiddelde over de jaren 2013 tot en met 2014
2013/'14	Oogstjaar, boekjaar, schooljaar enz., beginnend in 2013 en eindigend in 2014
2011/'12–2013/'14	Oogstjaar, boekjaar, enz., 2011/'12 tot en met 2013/'14

In geval van afronding kan het voorkomen dat het weergegeven totaal niet overeenstemt met de som van de getallen.

Colofon

Uitgever

Centraal Bureau voor de Statistiek
Henri Faasdreef 312, 2492 JP Den Haag
www.cbs.nl

Prepress: Centraal Bureau voor de Statistiek, Grafimedia
Ontwerp: Edenspiekermann

Inlichtingen

Tel. 088 570 70 70, fax 070 337 59 94
Via contactformulier: www.cbs.nl/infoservice

Bestellingen

verkoop@cbs.nl
Fax 045 570 62 68
Prijs € XX,XX (exclusief verzendkosten)
ISBN 978-90-357-XXX-X
ISSN XXXX-XXXX

© Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen, 2014.
Verveelvoudigen is toegestaan, mits het CBS als bron wordt vermeld.