



## ***Verwijdering van fosfaat en stikstof op rioolwaterzuiverings- installaties, 2004***

*Tjerk ter Veen en Kees Baas*

© Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg/Heerlen, 2006.  
Bronvermelding is verplicht. Verveelvoudiging voor eigen gebruik of intern gebruik is toegestaan.

### **Verklaring der tekens**

.	= gegevens ontbreken
*	= voorlopig cijfer
x	= geheim
–	= nihil
–	= (indien voorkomend tussen twee getallen) tot en met
0 (0,0)	= het getal is minder dan de helft van de gekozen eenheid
niets (blank)	= een cijfer kan op logische gronden niet voorkomen
2004–2005	= 2004 tot en met 2005
2004/2005	= het gemiddelde over de jaren 2004 tot en met 2005
2004/'05	= oogstjaar, boekjaar, schooljaar enz. beginnend in 2004 en eindigend in 2005
2002/'03–2004/'05	= boekjaar enz., 2002/'03 tot en met 2004/'05

In geval van afronding kan het voorkomen dat de totalen niet geheel overeenstemmen met de som der opgetelde getallen.

Verbeterde cijfers in de staten en tabellen zijn niet als zodanig gekenmerkt.

Het aantal openbare rioolwaterzuiveringsinstallaties met voorzieningen voor extra fosfaat- en stikstofverwijdering neemt sterk toe. Dit leidt tot betere zuivering van het afvalwater. In 2004 is van fosfaat 81 procent van de aangevoerde hoeveelheid verwijderd en van totaal-stikstof 72 procent. De jaargemiddelde effluentconcentratie voldoet ook vaker aan de normen. Voor fosfaat en totaal-stikstof ligt deze concentratie voor resp. 54 en 64 procent van de ontwerpcapaciteit lager dan de grenswaarden. In 2004 haalden alle 25 waterkwaliteitsbeheerders voor fosfaat een gemiddeld zuiveringsrendement van 75 procent. Voor totaal-stikstof haalden 17 waterkwaliteitsbeheerders deze doelstelling.

## Inleiding

Diverse maatregelen moeten ertoe leiden dat de belasting van het oppervlaktewater met fosfaat (P) en stikstof (N) verder afneemt. Eén van de maatregelen betreft de invoering van vergaande fosfaat- en stikstofverwijdering op de openbare rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's). In de artikelen: Baas et al., 1995, en Baas et al., 2005 is in het bijzonder aan deze maatregel aandacht besteed en is een overzicht gegeven van de tot en met 2003 behaalde resultaten. Dit artikel geeft, in vervolg daarop, een overzicht van de fosfaat- en stikstofverwijdering op rwzi's tot en met 2004. De meest recente gegevens zijn verkregen via de CBS-enquête 'Openbare zuivering van afvalwater 2004'. De doelstellingen van fosfaat- en stikstofverwijdering op rwzi's zijn wettelijk vastgelegd in de Algemene Maatregel van Bestuur (AMvB) Lozingenbesluit Wvo Stedelijk Afvalwater (VROM/V&W 1996). Deze AMvB is de wettelijke implementatie van enkele onderdelen van de Europese Richtlijn inzake de behandeling van Stedelijk Afvalwater (EG 1991). De AMvB geeft grenswaarden voor de concentraties van N en P in het effluent van rwzi's.

Tabel 1 geeft een overzicht van deze grenswaarden. In de AMvB zijn voor grotere rwzi's lagere grenswaarden vastgesteld vanwege de omvang van de bijbehorende lozingen van fosfaat en stikstof. Voor rwzi's met een capaciteit kleiner dan 2 000 inwonerequivalenten zijn de grenswaarden niet van toepassing. Dit sluit direct aan bij de Europese regelgeving. De waterbeheerder mag voor bestaande rwzi's van de gestelde grenswaarden afwijken indien het gemiddelde zuiveringsrendement in zijn verzorgingsgebied ten minste 75 procent is. Voor fosfaat geldt dat per 1-1-1995 moest worden voldaan aan de AMvB-richtlijn. Voor stikstof was de einddatum 31-12-1998. Omdat deze datum voor de meeste waterbeheerders niet haalbaar was, onder andere vanwege financiële en planologische belemmeringen, is in de AMvB een uitstelregeling opgenomen. Uiterlijk 31-12-2005 dienen alle waterbeheerders te voldoen aan de doelstelling.

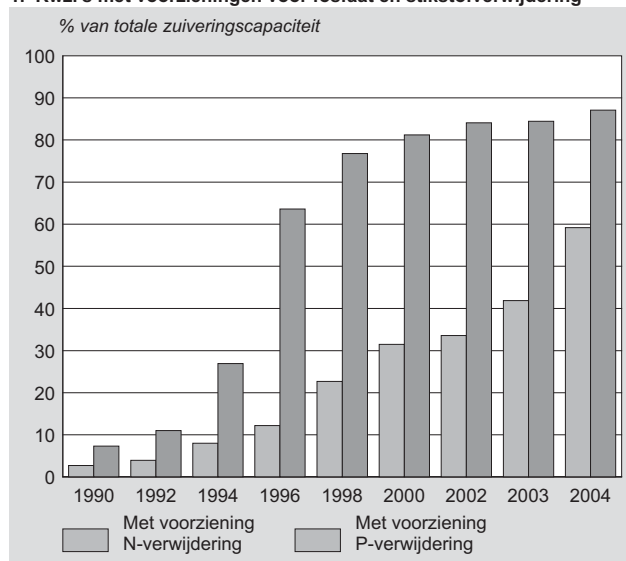
De Europese Commissie vindt dat Nederland tekortschiet op het gebied van stikstofverwijdering. Op 31-12-1998 was niet voldaan

aan de eis in de richtlijn voor stedelijk afvalwater dat de rwzi's minstens driekwart van de stikstof in stedelijk afvalwater moesten verwijderen. In 1998 lag het landelijke gemiddelde zuiveringsrendement voor stikstof namelijk nog op 60 procent. Daarom is de Europese Commissie een inbreukprocedure begonnen tegen Nederland. Tegen de meeste andere lidstaten lopen ook inbreukprocedures met betrekking tot de richtlijn voor stedelijk afvalwater (EG 2002).

## Methoden van fosfaat- en stikstofverwijdering

Figuur 1 laat de ontwikkeling zien in de periode van 1990 tot en met 2004 van de uitrusting van rwzi's met voorzieningen voor fosfaat- en stikstofverwijdering als percentage van de totale ontwerpcapaciteit. Het aantal rwzi's met defosfateringsvoorzieningen vooral in het midden van de jaren negentig sterk toegenomen is. Eind 2004 werd op 70 procent van de in totaal 375 rwzi's actief gedefosfateerd. Dit correspondeert met 87 procent van de totale ontwerpcapaciteit van 25,2 mln inwonerequivalenten. Ook voor stikstof is de toepassing van denitrificatievoorzieningen toegenomen. In 2004 is 59 procent van de totale ontwerpcapaciteit uitgerust met denitrificatievoorzieningen, tegen 42 procent in 2003.

1. Rwzi's met voorzieningen voor fosfaat en stikstofverwijdering



Bron: CBS.

Tabel 1  
Grenswaarden voor fosfaat en stikstof in effluent

	Ontwerpcapaciteit in inwonerequivalenten	Grenswaarde	Nieuwe rwzi's m.i.v.	Bestaande rwzi's m.i.v. <sup>1)</sup>
Totaal fosfor	meer dan 100 000 i.e. 2 000 t/m 100 000 i.e.	1 mg/l P <sup>2)</sup> 2 mg/l P <sup>2)</sup>	datum besluit <sup>3)</sup> datum besluit <sup>3)</sup>	datum besluit <sup>3)</sup> datum besluit <sup>3)</sup>
Totaal stikstof	20 000 i.e. en meer 2 000 tot 20 000 i.e.	10 mg/l N <sup>4)</sup> 15 mg/l N <sup>4)</sup>	datum besluit <sup>3)</sup> datum besluit <sup>3)</sup>	31 december 1998 <sup>5)</sup> 31 december 1998 <sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> Er mag worden afgeweken van de grenswaarden indien het zuiveringsrendement op basis van de vracht in het totale beheersgebied 75 procent of meer is.

<sup>2)</sup> Grenswaarde is het voortschrijdende gemiddelde van 10 opeenvolgende etmaalbemonsteringen.

<sup>3)</sup> Het Lozingenbesluit Wvo Stedelijk Afvalwater is ingegaan op 1 april 1996. Voor fosfor is de feitelijke datum echter 1 januari 1995 conform de inmiddels opgeheven AMvB Fosfaatverwijdering op Rwzi's (VROM/V&W 1990).

<sup>4)</sup> Grenswaarde is jaargemiddelde.

<sup>5)</sup> Voor de meeste beheerders is in de AMvB een uitgestelde datum opgenomen variërend van 31 december 2001 tot 31 december 2005.

Bron: VROM/V&W (1996).

## Fosfaatverwijdering

In tabel 2 wordt een overzicht gegeven van het aantal en de capaciteit van rwzi's, naar zuiveringstype en methode van defosfatering, voor de periode 1990 tot en met 2004. Voor een korte beschrijving van de methoden, zie Baas et al. (1995). Chemische defosfatering is nog steeds de meest gebruikte methode, hoewel de afgelopen jaren het aantal rwzi's met biologische defosfatering sterk toegenomen is. Vooral bij nieuwe rwzi's en rwzi's die zijn omgebouwd tot carrousels is voor biologische fosfaatverwijdering gekozen. Chemische defosfatering wordt verreweg het meest toegepast bij aeratietanks: op maar liefst 85 procent van de ontwerp-capaciteit van aeratietanks met voorzieningen voor fosfaatverwijdering vindt chemische fosfaatverwijdering plaats.

## Stikstofverwijdering

In het bovenste deel van tabel 3 is voor 1995 en 2004 het aantal en de capaciteit van rwzi's met voorzieningen voor denitrificatie gegeven. Het aantal rwzi's met voorzieningen voor stikstofverwijdering is in deze periode toegenomen van 10 procent van het totale aantal rwzi's in 1995 tot 54 procent in 2004.

Voor de toegepaste methoden van verdergaande stikstofverwijdering kan alleen in geval van fysiek bouwkundige voorzieningen voor denitrificatie een getalsmatige invulling worden gegeven. Echter, de verwijdering van stikstof wordt ook door andere factoren beïnvloed. Zo kan verdergaande stikstofverwijdering bereikt worden door aanpassingen in de bedrijfsvoering van een rwzi, bijvoorbeeld in het beluchtingsregime. Deze aanpassingen zijn echter niet altijd uit de beschikbare gegevens af te leiden. Ook van belang zijn de wijzigingen in de populatie zuiveringsinstallaties.

Er is sprake van enerzijds modernisering en anderzijds schaalvergroting. Het tweede deel van tabel 3 maakt dit zichtbaar. Uit tabel 3 blijkt dat verouderde typen zuiveringsinstallaties, zoals mechanische installaties en oxidatiebedden, grotendeels vervangen zijn door moderne ultralaagbelaste actief-slib (ULBAS) installaties, zoals carrousels en oxidatietanks. De ULBAS systemen hebben

**Tabel 3**  
Mutaties in de populatie openbare rioolwaterzuiveringsinrichtingen 1995–2004

	1995		2004	
	aantal	capaciteit	aantal	capaciteit
		1 000 i.e.		1 000 i.e.
Totaal w.o.	424	24 409	375	25 184
met separate denitrificatie	41	2 748	204	14 905
<i>Naar zuiveringstype</i>				
Mechanische installaties	4	28	–	–
Oxidatiebedden	27	1 143	9	378
Aeratietanks	59	9 842	52	8 417
Oxidatietanks	61	1 742	69	3 353
Oxidatiesloten	102	1 018	75	1 083
Carrousels	113	6 222	127	7 436
Discontinue systemen	12	12	3	10
Compactinrichtingen	1	8	–	–
Meertrapsinstallaties	35	3 777	26	2 716
Parallele inrichtingen	10	618	14	1 791

een betere verwijdering van stikstof. Door schaalvergroting zijn ook veel kleine overbelaste oxidatiesloten vervangen door grote moderne carousel-systemen. Al deze wijzigingen dragen uiteindelijk bij tot een verbeterde verwijdering van stikstof.

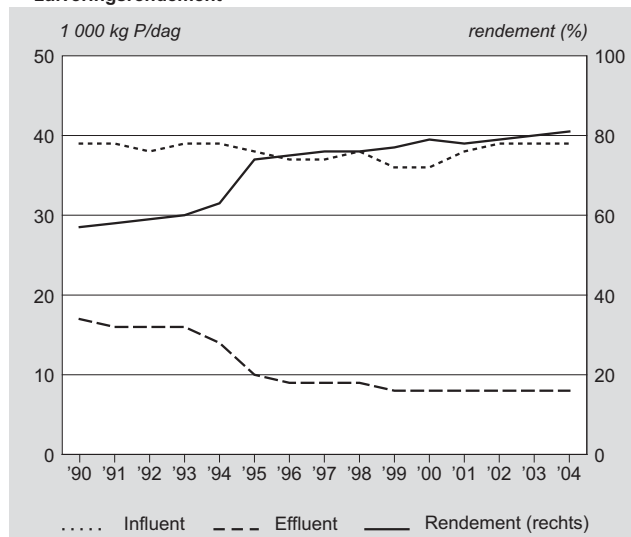
## Bedrijfstechische resultaten

In figuur 2 en 3 is de ontwikkeling geschetst van de dagelijkse vrachten fosfaat en stikstof in het influent en effluent van de rwzi's voor 1990 tot en met 2004. Over dezelfde periode is het gewogen gemiddelde zuiveringsrendement weergegeven. De aangevoerde fosfaatvracht is sinds het begin van de jaren negentig stabiel. Het landelijke zuiveringsrendement steeg van 57 procent in 1990 naar

**Tabel 2**  
Openbare rioolwaterzuiveringsinrichtingen met voorzieningen voor fosfaatverwijdering naar methode, 31 december 2004<sup>1)</sup>

	Aantal					Capaciteit				
	totaal	chemisch	biologisch	chemisch/ biologisch	separaat	totaal	chemisch	biologisch	chemisch/ biologisch	separaat
						1 000 i.e.				
1990	36	32	3	–	1	1 740	1 652	75	–	12
1995	133	100	28	3	2	12 327	10 849	1 036	249	193
2000	209	116	61	29	3	20 501	13 584	4 625	2 117	176
2002	226	124	70	29	3	21 251	13 884	5 252	1 940	176
2003	231	118	73	37	3	21 245	12 363	5 417	3 290	176
2004	262	117	97	47	1	21 933	11 866	5 877	4 032	158
<i>Naar zuiveringstype</i>										
Oxidatiebedden	8	7	1	–	–	371	295	76	–	–
Aeratietanks	43	29	11	3	–	7 678	6 556	829	292	–
Oxidatietanks	55	17	27	11	–	3 078	611	1 449	1 018	–
Oxidatiesloten	33	22	10	1	–	714	363	333	18	–
Carrousels	97	29	42	25	1	6 264	1 686	3 003	1 417	158
Meertrapsinrichtingen	16	9	6	1	–	2 173	1 910	186	78	–
Parallele systemen	10	4	–	6	–	1 655	446	–	1 209	–
<i>Naar capaciteitsklasse</i>										
tot 2 000 i.e.	2	2	–	–	–	3	3	–	–	–
2 000 tot 20 000 i.e.	69	33	24	12	–	764	349	253	161	–
20 000 tot 100 000 i.e.	135	54	59	22	–	6 946	3 155	2 739	1 052	–
Groter dan 100 000 i.e.	56	28	14	13	1	14 219	8 358	2 884	2 819	158

**2. Totaal-fosfaat: dagelijkse vrachten in influent en effluent en zuiveringsrendement**

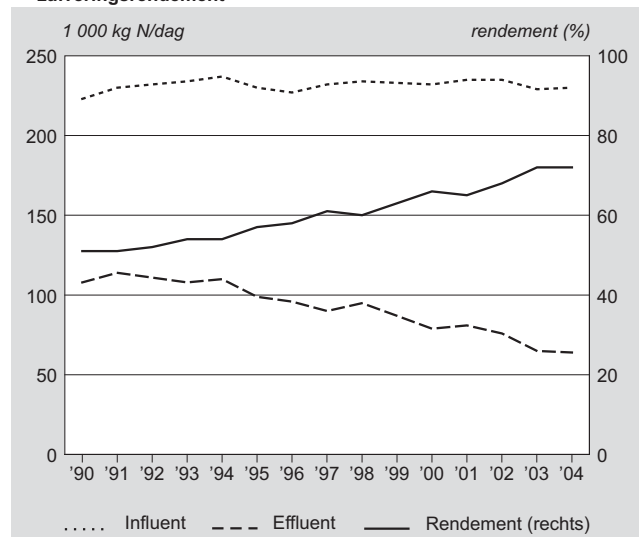


Bron: CBS.

81 procent in 2004. De totale emissie van fosfaat via het effluent is in dezelfde periode met 53 procent verminderd.

Ook de stikstofvracht in het influent (zie figuur 3) is over de periode 1990 tot 2004 vrij stabiel. De aangevoerde hoeveelheid stikstof is vooral afhankelijk van het aantal op de rwzi's aangesloten inwoners en de hoeveelheid neerslag. De lichte daling in

**3. Totaal-stikstof: dagelijkse vrachten in influent en effluent en zuiveringsrendement**



Bron: CBS.

1995, 1996 en 2003 is waarschijnlijk veroorzaakt door de geringe hoeveelheid neerslag in deze jaren. Door de relatieve droogte werd er minder afspoelend hemelwater naar de rwzi's afgevoerd en waren de aangevoerde vuilvrachten daardoor iets lager. In 1998 is door meer neerslag de aangevoerde hoeveelheid afvalwater weer gestegen en daarmee ook de stikstofvracht in het influent.

**Tabel 4**  
Effluentconcentratie en zuiveringsrendement van totaal-fosfaat naar zuiveringstype, 2004

	Gemiddelde concentratie in effluent <sup>1)</sup>			Gemiddeld zuiveringsrendement <sup>1)</sup>		
	totaal	zonder defosfatering	met defosfatering	totaal	zonder defosfatering	met defosfatering
	mg P/l			%		
Totaal	1,7	3,0	1,2	77	61	84
Oxidatiebedden	2,3	4,2	2,1	68	38	72
Aeratie tanks	1,6	3,2	1,3	79	54	84
Oxidatie tanks	1,5	2,7	1,2	79	58	84
Oxidatiesloten continu	2,2	3,0	1,3	73	65	84
Carroussels	1,4	2,4	1,1	80	65	84
Meertrapsinstallaties	2,2	4,0	1,1	71	50	85
Parallele inrichtingen	2,0	4,1	1,2	75	52	84
Discontinue inrichtingen	4,1	4,1	–	56	56	–

<sup>1)</sup> Rekenkundig gemiddelde.

**Tabel 5**  
Effluentconcentratie en zuiveringsrendement van totaal-stikstof naar zuiveringstype, 2004

	Gemiddelde concentratie in effluent <sup>1)</sup>			Gemiddeld zuiveringsrendement <sup>1)</sup>		
	totaal	zonder extra voorzieningen	met extra voorzieningen	totaal	zonder extra voorzieningen	met extra voorzieningen
	mg N/l			%		
Totaal	9,8	11,9	8,0	78	74	82
Oxidatiebedden	25,6	25,0	30,6	40	41	32
Aeratie tanks	14,8	21,6	10,3	68	53	79
Oxidatie tanks	9,1	11,0	7,9	79	75	82
Oxidatiesloten continu	8,9	9,3	8,1	81	81	82
Carroussels	6,8	7,2	6,6	84	84	85
Meertrapsinstallaties	12,2	17,3	8,9	72	64	78
Parallele inrichtingen	10,4	11,6	9,3	75	74	76
Discontinue inrichtingen	17,8	19,9	13,6	68	62	81

<sup>1)</sup> Rekenkundig gemiddelde.

<sup>2)</sup> Er is maar één oxidatiebed met N-verwijdering.

De stikstofvrucht in het effluent is sinds het begin van de jaren negentig gedaald. Dit wordt veroorzaakt door de toename van het aantal rwzi's met denitrificatievoorzieningen en de toename van het aantal ultralaagbelaste zuiveringsinstallaties (zie tabel 3). Bij ultralaagbelaste zuiveringsinstallaties kunnen de omstandigheden voor het optreden van denitrificatie gunstig zijn of kunnen de juiste omstandigheden gecreëerd worden. In 2004 bedroeg het landelijke rendement voor totaal-stikstof 72 procent.

In tabel 4 en 5 zijn voor 2004 de gemiddelde concentraties van totaal-fosfaat en totaal-stikstof in het effluent gegeven, opgesplitst naar o.a. type zuivering en naar methode van fosfaatverwijdering respectievelijk stikstofverwijdering. Ter beoordeling van het zuiveringsresultaat is per uitsplitsing tevens het rekenkundige gemiddelde zuiveringsrendement gegeven.

Uit de tabellen blijkt het effect van extra voorzieningen voor defosfatering en stikstofverwijdering op de effluentconcentraties. Bij de verdeling naar zuiveringstype komt het onderscheid tussen ultralaagbelaste typen en de overige hoger belaste installaties duidelijk naar voren. Bij ultralaagbelaste typen zoals carroussels, oxidatiesloten en oxidatietanks wordt, zonder extra voorzieningen, tweederde van de hoeveelheid fosfaat verwijderd. Bij de hoger belaste installaties zoals oxidatiebedden en aeratietanks ligt het rendement beduidend lager. Voor stikstof is dit verschil nog groter (Tabel 5).

## Vergelijking met de doelstellingen

### Vergelijking met de grenswaarden

In tabel 6 zijn de aantallen rwzi's, met bijbehorende ontwerp-capaciteit, ingedeeld in klassen van de jaargemiddelde concentraties stikstof en fosfaat in het effluent. Door deze gegevens te vergelijken met de in de AmvB gestelde grenswaarden (zie tabel 1) wordt een indruk verkregen van de mate waarin in 2004 aan de doelstellingen werd voldaan. Een exacte toetsing is niet uitgevoerd omdat het CBS niet de beschikking heeft over de daarvoor benodigde individuele concentratiewaarden. Rwzi's met een ontwerp-capaciteit kleiner dan 2000 i.e. worden in tabel 6 als aparte klasse onderscheiden vanwege het feit dat voor deze rwzi's geen eisen zijn opgenomen in de AMvB (zie paragraaf 1). Deze zullen ook niet worden meegenomen in verdere bespreking van de resultaten.

Uit tabel 6 blijkt dat in 2004 in de capaciteitsklasse 2 000–100 000 i.e. van de 306 rwzi's er 202 zijn met een jaargemiddelde fosfaatconcentratie lager dan de grenswaarde van 2 mg P/l; in 2003 waren dit er 192 van de in totaal 309 rwzi's in deze capaciteitsklasse. Bij rwzi's groter dan 100 000 i.e. hebben 30 van de 60 rwzi's een jaargemiddelde fosfaatconcentratie lager dan de grenswaarde van 1 mg P/l. Dit is exact gelijk aan 2003.

**Tabel 6**  
Aantal en capaciteit van openbare rioolwaterzuiveringsinrichtingen naar concentratieklasse voor totaal-fosfaat en totaal-stikstof in het effluent<sup>1)</sup>, 2004

	Aantal rwzi's				Capaciteit			
	totaal	w.v. naar concentratieklasse P			totaal	w.v. naar concentratieklasse P		
		0–1 mg P/l	1–2 mg P/l	>2 mg P/l		0–1 mg P/l	1–2 mg P/l	>2 mg P/l
<i>1 000 i.e.</i>								
Totaal	375	137	119	119	25 184	10 659	9 118	5 407
<i>Naar capaciteitsklasse</i>								
Tot 2 000 i.e.	9	2	–	7	12	3	–	8
2 000–100 000 i.e.	306	105	97	104	10 278	4 402	2 908	2 968
Groter dan 100 000 i.e.	60	30	22	8	14 894	6 254	6 210	2 431
<i>Fosfaatverwijdering</i>								
Geen voorzieningen	113	5	20	88	3 251	111	591	2 549
Met defosfatering	262	132	99	31	21 933	10 548	8 526	2 858
	Aantal rwzi's				Capaciteit			
	totaal	w.v. naar concentratieklasse N			totaal	w.v. naar concentratieklasse N		
		0–10 mg N/l	10–15 mg N/l	>15 mg N/l		0–10 mg N/l	10–15 mg N/l	>15 mg N/l
<i>1 000 i.e.</i>								
Totaal	375	260	56	59	25 184	15 865	3 087	6 232
<i>Naar capaciteitsklasse</i>								
Tot 2 000 i.e.	9	4	1	4	12	6	1	5
2 000 tot 20 000 i.e.	135	92	29	14	1 325	917	259	149
20 000 i.e. en meer	231	164	26	41	23 847	14 942	2 826	6 079
<i>Stikstofverwijdering</i>								
Geen voorzieningen	171	93	35	43	10 279	3 524	1 828	4 927
Wel voorzieningen	204	167	21	16	14 905	12 341	1 259	1 305

<sup>1)</sup> Bij de indeling naar klassen is gebruik gemaakt van de jaargemiddelde concentraties.

<sup>2)</sup> Ter indicatie is de grenswaarde weergegeven. Er is echter geen exacte toetsing uitgevoerd; voor nadere uitleg zie hiervoor de hoofdtekst.

**Tabel 7**  
**Verdeling van het aantal beheersgebieden naar rendementsklassen<sup>1)</sup> voor fosfaat en stikstof, 2004**

		0 tot 45%	45 tot 55%	55 tot 65%	65 tot 75%	75% en meer
<i>Totaal-fosfaat</i>						
Beheersgebieden	<i>aantal</i>	–	–	–	–	25
Zuiveringscapaciteit	<i>1 000 i.e.</i>	–	–	–	–	25 184
<i>Totaal-stikstof</i>						
Beheersgebieden	<i>aantal</i>	1	–	4	3	17
Zuiveringscapaciteit	<i>1 000 i.e.</i>	1 508	–	4 803	3 121	15 752

<sup>1)</sup> Bij de indeling is gebruik gemaakt van het gewogen gemiddeld rendement per beheersgebied.

Voor totaal-stikstof hebben in 2004 121 van de 135 rwzi's in de capaciteitsklasse 2 000 tot 20 000 i.e. een effluentconcentratie lager dan de grenswaarde van 15 mg N/l. In 2003 waren dit 119 van de 138 rwzi's. Bij de rwzi's groter dan 20 000 i.e. bleven 164 van de 231 rwzi's onder de grenswaarde van 10 mg N/l. In 2003 was dat bij 154 van de 231 rwzi's het geval.

Op basis van ontwerpcapaciteit was bij 54 procent van de totale ontwerpcapaciteit van de rwzi's waaraan grenswaarden zijn gesteld de jaargemiddelde totaal-fosfaat concentratie beneden de grenswaarde; in 2003 was dit 52 procent. Voor totaal-stikstof ligt bij 64 procent van de ontwerpcapaciteit de jaargemiddelde concentratie beneden de voor totaal-stikstof gestelde grenswaarden waaraan uiterlijk in 2005 moet worden voldaan; in 2003 was dit 58 procent. Deze stijging wordt veroorzaakt door de sterke toename van het aantal rwzi's met extra voorzieningen voor stikstofverwijdering. In 2003 waren dit er 119, terwijl dit in 2004 toegenomen is tot 204 rwzi's.

#### *Vergelijking met de 75%-doelstelling per beheersgebied*

De AMvB biedt de waterbeheerders de mogelijkheid om bij de categorie 'bestaande rwzi's' af te wijken van de grenswaarden per rwzi indien het gemiddelde zuiveringsrendement voor het totale beheersgebied ten minste 75 procent bedraagt. De waterkwaliteitsbeheerders kunnen zodoende investeringen in extra voorzieningen voor fosfaat- en stikstofverwijdering aanwenden op die rwzi's waar het effect op de totale emissie van het beheersgebied het grootst is. In tabel 7 zijn de beheersgebieden zoals ze in 2004 hebben bestaan, ingedeeld in klassen van het gewogen gemiddeld rendement. De tabel geeft een indruk van de mate waarin de waterkwaliteitsbeheerders in 2004 het gestelde einddoel zijn genaderd.

In theorie zou een waterbeheerder die niet voldoet aan de 75%-eis, wel op basis van de grenswaarden kunnen voldoen aan de richtlijnen van het Besluit. Gegeven de range waarbinnen concentratiewaarden variëren lijkt dit echter zeer onwaarschijnlijk. Zouden alle rwzi's in een beheersgebied voldoen aan de grenswaarden dan leidt dat vrijwel zeker tot een gebiedsrendement dat hoger ligt dan 75%.

Uit tabel 7 blijkt dat dankzij de toegenomen aantal voorzieningen voor fosfaatverwijdering (zie tabel 3), alle 25 waterkwaliteitsbeheerders in 2004 binnen hun beheersgebied een gemiddeld

zuiveringsrendement van 75 procent of hoger hebben gerealiseerd.

Tabel 7 laat tevens zien dat voor totaal-stikstof nog een aanzienlijke rendementsverbetering bewerkstelligd moet worden. Voor totaal-stikstof voldeden in 2004 slechts 17 beheerders aan de 75%-doelstelling. Volgens de uitstelregeling in de AMvB Stedelijk Afvalwater, moeten de meeste waterbeheerders in de periode tussen 2001 en 2006 de doelstelling verwezenlijken. De belangrijkste verbetering in het landelijk zuiveringsrendement voor stikstof wordt pas in de periode van 2005 tot 2008 verwacht als enkele grote nieuw- en verbouwprojecten zijn afgerond. Het betreft met name nieuwe rwzi's in de regio's Den Haag en Amsterdam en aanpassing van de bestaande rioolwaterzuivering in Den Haag (bron: V&W 2004).

#### **Referenties**

Baas, C.M., C. van Bruggen & A.A. Huwaë, 1995. Verwijdering van fosfaat en stikstof op rioolwaterzuiveringsinrichtingen, een tussenstand. Kwartaalbericht Milieustatistiek 1995/4 29–37 (CBS).

CBS, 2004. Zuivering van stedelijk afvalwater. [www.cbs.nl](http://www.cbs.nl), StatLine databank.

Europese Gemeenschappen, 1991. Richtlijn 91/271/EEG van de Raad van Europese Gemeenschappen van 21 mei 1991 inzake de Behandeling van Stedelijk Afvalwater. Publicatieblad EG L135.

Europese Gemeenschappen, 2002. Tenuitvoerlegging van Richtlijn 91/271/EEG van de Raad van 21 mei 1991 inzake de behandeling van stedelijk afvalwater, zoals gewijzigd bij Richtlijn 98/15/EG van de Commissie van 27 februari 1998. Situatie op 31 december 1998, samenvattend verslag, 35–36, 45–46.

Baas, C.M., A.A. Huwaë & T.S. ter Veen, 2005. Verwijdering van fosfaat en stikstof op rioolwaterzuiveringsinrichtingen, 2003.

V&W, 2004. Water in Beeld, 2004. Voortgangsrapportage over het waterbeheer in Nederland. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag, 2004.

VROM/V&W, 1996. Lozingenbesluit Wvo Stedelijk afvalwater. Staatsblad 1996, nr. 140.