

MJP Afvalwaterzuiveringsbeheer

2009-2012

Definitief

In opdracht van:
Agentschap NL
NL Energie en Klimaat
Team Netwerk Bedrijven
Postbus 17
6130 AA SITTARD

Grontmij Nederland B.V.
De Bilt, 2 december 2011

Verantwoording

Titel : MJP Afvalwaterzuiveringsbeheer
Subtitel : 2009-2012
Projectnummer : 288396
Referentienummer : W&E-1033517-PCL/jj
Revisie : D
Datum : 2 december 2011

Auteur(s) : ir. P.G.M. Clevering-Loeffen
E-mail adres : patricia.clevering@grontmij.nl
Gecontroleerd door : ir. S.G.M. Geraats
Paraaf gecontroleerd :
Goedgekeurd door : dr. A.J. Oomens
Paraaf goedgekeurd :
Contact : Grontmij Nederland B.V.
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 30 220 74 44
F +31 30 220 02 94
www.grontmij.nl

0 Samenvatting

0.1 Sector afvalwaterzuiveringsbeheer

De sector afvalwaterzuiveringsbeheer is op 1 juli 2008 toegetreden tot de Meerjarenaafspraken energie-efficiëntie (MJA3). De sector afvalwaterzuiveringsbeheer bestaat uit 24 waterschappen met in totaal 364 inrichtingen (rioolwaterzuiveringsinstallaties, ofwel rwzi's). Dit zijn alle waterschappen in Nederland, waardoor de dekkingsgraad voor de deelname aan MJA3 100% is. Dit MJP behelst de sector afvalwaterzuiveringsbeheer.

0.2 MJA3

De belangrijkste afspraken in MJA3 luiden:

- Bedrijven spannen zich in om een gezamenlijke doelstelling te bereiken van 30 procent energie-efficiencyverbetering tussen 2005 en 2020.
- Brancheorganisaties stellen een zogeheten routekaart voor de sector op die inzicht biedt in kansen voor de lange termijn en is gericht op innovatieve trajecten voor energie-efficiencyverbeteringen.
- De rijksoverheid faciliteert via uitvoeringsorganisatie AgentschapNL bedrijven en brancheorganisaties hierin. Het gaat dan bij voorbeeld om het helpen opstellen van energie-efficiencyplannen, het ondersteunen van de invoering van energiezorg, de jaarlijkse monitoring van de MJA3's en het organiseren van bedrijvendagen.
- De provincies en gemeenten zullen als bevoegd gezag bij handhavend optreden op basis van de Wet Milieubeheer deelname aan MJA3 laten meewegen. Provincies en gemeenten stellen de energie-efficiencyplannen vast.

0.3 Terugblik 2005-2008

De afgesproken verbetering van de energie-efficiency van 30% tussen 2005 tot en met 2020, zou een verbetering van gemiddeld 2% per jaar betekenen, wat overeenkomt met een efficiencyverbetering van 6% in de periode vanaf 2005 tot en met 2008.

Het totale energieverbruik van de sector afvalwaterzuiveringsbeheer bestaat uit de inkoop (fossiel en groen) en de opwekking van energie voor eigen gebruik. In totaal is er in 2005 ongeveer 8,2 PJ_{primair} en in 2008 ongeveer 8,1 PJ_{primair} verbruikt door de sector afvalwaterzuivering. Dit verbruik is voornamelijk opgebouwd uit elektriciteitsinkoop (circa 76 %), gevolgd door biogas (20-22 %). Daarnaast worden aardgas (circa 2-3 %), warmte (circa 0,1-0,5 %) en overige brandstoffen (0,1 %) ingekocht.

Het energieverbruik van de sector afvalwaterzuiveringsbeheer kan worden opgesplitst in het energieverbruik voor drie onderdelen. Deze zijn met hun bijbehorend aandeel in het energieverbruik in 2005 (totaal 8,2 PJ_{primair})

- transport van afvalwater: 11 %;
- zuiveren van afvalwater: 84 %;
- slibontwatering: 5 %.

Het aandeel energieverbruik van de waterschappen voor deze drie onderdelen is in totaal 6% van de totale afvalwaterketen wanneer het watergerelateerde verbruik van de huishoudens meegerekend wordt en 51% zonder de huishoudens.

Het is voor de periode 2005-2008 niet mogelijk een besparing te geven. Belangrijkste redenen hiervoor zijn de toetreding in 2008 en de bijbehorende keuze van het basisjaar 2005. Hierdoor

zijn er geen EEP's en is er geen MJP opgesteld voor de periode 2005-2008 om een eventuele besparing te toetsen.

Omdat de sector op 1 juli 2008 is toegetreden zijn er in het kader van MJA3 geen sectorbrede voornemens gemaakt voor de periode 2005-2008. In de jaren 2005-2008 is bij lang niet alle waterschappen het plan geweest om energie te besparen. Of de gelegenheid voor energiebesparing was niet aanwezig. Toch zijn sommige waterschappen al voor 2005 of in de periode 2005-2008 begonnen met een verhoogde aandacht voor energiebesparing.

De gemakkelijkste en kostenefficiëntste manier voor de realisatie van energiebesparingsmaatregelen in de sector afvalwaterzuiveringsbeheer is om ze mee te nemen bij renovatie of nieuwbouw. Dit betekent dat de uitvoering van energiebesparingsmaatregelen sterk afhankelijk is van het moment van benodigde aanpassingen aan een installatie. De keuze van het basisjaar 2005 is voor sommige waterschappen 'ongunstig', omdat zij bijvoorbeeld in de jaren 2004 en 2005 grootschalige renovaties of nieuwbouw hebben gerealiseerd en het energieverbruik in 2005 al relatief laag was.

0.4 Vooruitblik 2009-2012

In de energie efficiency plannen (EEP's) zijn door de waterschappen de energiebesparingsmaatregelen voor de periode 2009-2012 gegeven. Op basis hiervan kan de vooruitblik 2009-2012 worden gegeven.

De totale verwachte besparing in de sector voor de zekere en voorwaardelijke maatregelen is 1.751 TJ primair voor de periode 2009-2012. Ten opzichte van het totale primaire energieverbruik in 2008, namelijk 8.129 TJ, betekent dit een besparing van 21,6%. Wanneer de besparing verminderd wordt met de inkoop van duurzame energie (groene stroom) blijft er nog steeds een besparing over van 872 TJ voor de periode 2009-2012, wat overeenkomt met een besparing van 10,8%.

De totale verwachte besparing van 1.751 TJ is opgebouwd uit respectievelijk 584 TJ en 33 TJ voor de procesmaatregelen en de ketenprojecten. De extra voorgenomen eigen duurzame energieopwekking is 255 TJ en de voorgenomen inkoop van duurzame energie is 879 TJ.

De totale besparing van 1.751 TJ bestaat voor het overgrote deel (85%) uit zekere maatregelen en voor 15% uit voorwaardelijke maatregelen. Wanneer gekeken wordt naar maatregelen per categorie (PE, DE en KE) en hun energiebesparing, blijkt dat de grootste besparing komt door de duurzame energiemaatregelen (65%), vervolgens door maatregelen op het vlak van procesefficiency (33%) en slechts een klein gedeelte (2%) door ketenefficiëncymaatregelen.

Naast MJA3 zijn in de sector een aantal initiatieven genomen voor verdere duurzaamheidsambities. De belangrijkste worden in het meerjarenplan (MJP) beschreven en zijn:

- Klimaatakkoord Unie van Waterschappen en Rijk (2010);
- Energiefabriek (vanaf 2008).

In het kader van MJA3 is voor de sector afvalwaterzuiveringsbeheer een voorstudie opgesteld. Hierin is opgenomen dat voor 2030 wordt gestreefd naar 80% energie-efficiency door procesoptimalisatie en efficiëntere slibgisting; voor grotere rwzi's wordt gestreefd naar 100% met de realisatie van energiefabrieken. Momenteel wordt de routekaart voor de sector opgesteld en hieruit moet blijken of het voornemen uit de voorstudie haalbaar is.

Inhoudsopgave

0	Samenvatting	3
0.1	Sector afvalwaterzuiveringsbeheer	3
0.2	MJA3	3
0.3	Terugblik 2005-2008	3
0.4	Vooruitblik 2009-2012	4
1	Inleiding	6
1.1	Aanleiding	6
1.2	Leeswijzer	6
2	Context MJP	7
2.1	Brancheorganisatie van de sector afvalwaterzuiveringsbeheer	7
2.2	Visie, strategie en langetermijnplan van de brancheorganisatie Unie van Waterschappen	7
2.3	Visie, strategie en langetermijnplan toegespitst op MJA3	7
2.4	Dekkingsgraad sector afvalwaterzuiveringsbeheer	8
3	Terugblik 2005-2008	9
3.1	Voornemens	9
3.2	Energieverbruik sector afvalwaterzuiveringsbeheer 2005 en 2008	9
3.3	Toelichting resultaten aan voorgaand MJP 2005-2012	12
4	Vooruitblik 2009-2012	13
4.1	Sommatie maatregelen en grote lijnen uit EEP's	13
4.2	Monitoringssystematiek	19
4.3	Extra ambitie door branchebrede projecten	19
4.4	Eventuele initiatieven op grond van voorlopige uitkomsten voorstudie / routekaart... ..	20

Bijlage 2: Gebruikte afkortingen voor waterschapsnamen

Bijlage 3: Energieverbruik 2005-2008

Bijlage 4: Energieverbruik in de afvalwaterketen

Bijlage 5: Grafieken specifiek energieverbruik in 2005 per waterschap

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De Nederlandse waterschappen zijn verenigd in de Unie van Waterschappen (UvW). De Unie is de vertegenwoordiger en spreekbuis van alle waterschappen in politiek Den Haag en Brussel. Op 1 juli 2008 heeft de UvW de Meerjarenafspraken energie-efficiency ondertekend (MJA3). De UvW heeft voor de MJA3 een strategisch-coördinerende rol en is vertegenwoordigd in het overkoepelende Platform MJA3. Zij zit daarnaast de overleggroep energie-efficiëntie (OGE) voor de sector voor.

De coördinatie van de MJA3 vindt plaats in nauwe samenwerking met de Vereniging van Zuiveringsbeheerders (de VVZB) bij wie ook de feitelijke uitvoering van de MJA3 berust. De VVZB is een personele vereniging van de hoofden zuiveringsbeheer van de waterschappen.

De sector afvalwaterzuiveringsbeheer van de waterschappen is als enige onderdeel van de waterketen toegetreten tot het MJA3. Hiermee geven de waterschappen uitdrukking aan hun duurzaamheidsambities, zoals ook later vastgelegd in het Klimaatakkoord. Tot de waterketen behoren ook de gemeentelijke riolerings- en de drinkwaterleidingbedrijven. Dit MJP is geschreven voor de sector afvalwaterzuiveringsbeheer.

Volgens de MJA3-tekst stellen branches (zoals afvalwaterzuiveringsbeheer) elke vier jaar een Meerjarenplan (MJP) op. De sector afvalwaterzuiveringsbeheer heeft net als de andere sectoren de MJA3 getekend op 1 juli 2008. De Energie Efficiency Plannen (EEP's) waren begin 2010 klaar en door AgentschapNL (AgNL) van advies voorzien. Aangezien het MJP voor een belangrijk deel op deze EEP's is gebaseerd, kon ook pas in 2010 met het MJP gestart worden. De formele periode waarover het MJP loopt is 2009-2012

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is de context van het MJP toegelicht, waarna in hoofdstuk 3 een terugblik op de jaren 2005 en 2008 is gegeven. Tenslotte is de vooruitblik over de jaren 2009 tot en met 2012 beschreven in hoofdstuk 4.

2 Context MJP

2.1 Brancheorganisatie van de sector afvalwaterzuiveringsbeheer

De Nederlandse waterschappen zijn verenigd in de Unie van Waterschappen. De Unie behartigt op nationaal en internationaal niveau de belangen van de waterschappen voor een veilig en duurzaam waterbeheer.

De Unie treedt namens de waterschappen op als vertegenwoordiger naar het parlement, de rijksoverheid en koepelorganisaties als het Interprovinciaal Overleg en de Vereniging van Nederlandse Gemeenten. De Unie neemt deel aan vele overleg- en adviesorganen en is betrokken bij de ontwikkeling van het rijksbeleid, regelgeving en beleidsnota's voor waterbeheer. De Unie neemt ook het initiatief zelf onderwerpen op de politieke agenda te zetten.

De praktische coördinatie van de MJA3 wordt uitgevoerd door (een actieteam) van de Vereniging van Zuiveringbeheerders. Dit is een samenwerkingsverband van de hoofden zuiveringsbeheer van de waterschappen die tot doel heeft om kennis en kunde binnen de afvalwaterzuivering te bundelen en samenwerking en afstemming te stimuleren.

2.2 Visie, strategie en langetermijnplan van de brancheorganisatie Unie van Waterschappen

De waterschappen zijn traditioneel gericht op de aanpassing van het waterbeheer aan veranderende omstandigheden. De klimaatverandering vraagt om ingrijpende aanpassingen van dijken en watersystemen (adaptatie). Waterschappen nemen daarnaast hun verantwoordelijkheid om bij te dragen aan de oplossing van de klimaatproblematiek. Dit komt tot uitdrukking in onder andere de aansluiting bij het MJA3. De klimaat- en duurzaamheidsambities van de waterschapssector zijn verankerd in het Klimaatakkoord dat de Unie van Waterschappen op 12 april 2010 met het rijk heeft ondertekend. Hierin zijn met name scherpe ambities neergelegd voor energieverbruik, zelf opwekken van duurzame energie en de reductie van de uitstoot van broeikasgasen. In het klimaatakkoord zijn de doelstellingen van de MJA3 feitelijk van toepassing verklaard op alle waterschapstaken.

2.3 Visie, strategie en langetermijnplan toegespitst op MJA3

De sector afvalwaterzuiveringsbeheer heeft voor deelname aan de meerjarenafspraken gekozen, omdat dit een instrument is waarmee de afgelopen 15 jaar veel succes is geboekt. In de aangesloten branches is een gemiddelde energiebesparing van 2 procent per jaar gerealiseerd. De meerjarenafspraken worden in MJA3 verlengd, geïntensiveerd en verbreed.

De belangrijkste afspraken in MJA3 luiden:

- Bedrijven spannen zich in om een gezamenlijke doelstelling te bereiken van 30 procent energie-efficiencyverbetering tussen 2005 en 2020.
- Brancheorganisaties stellen een zogeheten routekaart voor de sector op die inzicht biedt in kansen voor de lange termijn en is gericht op innovatieve trajecten voor energie-efficiencyverbeteringen.
- De rijksoverheid faciliteert via uitvoeringsorganisatie AgentschapNL bedrijven en brancheorganisaties hierin. Het gaat dan bij voorbeeld om het helpen opstellen van energie-efficiencyplannen, het ondersteunen van de invoering van energiezorg, de jaarlijkse monitoring van de MJA3's en het organiseren van bedrijvendagen.
Om nog efficiënter kennis vanuit AgentschapNL te kunnen verspreiden, zijn de bedrijvendagen specifiek gericht op de MJA3-coördinatoren en gefocust op de procesafspraken binnen MJA3 (plannen, monitoring, resultaten). Onderzoek en kennisoverdracht zijn gekoppeld aan

de bijeenkomsten van het Platform Energie en afvalwater van STOWA, het kenniscentrum van de waterschappen.

- De provincies en gemeenten zullen als bevoegd gezag bij handhavend optreden op basis van de Wet Milieubeheer deelname aan MJA3 laten meewegen. Provincies en gemeenten stellen de energie-efficiencyplannen vast.

2.4 Dekkingsgraad sector afvalwaterzuiveringsbeheer

Alle waterschappen hebben zich geconformeerd aan de MJA3. De dekkingsgraad van de sector afvalwaterzuiveringsbeheer voor de deelname aan MJA3 is 100%.

3 Terugblik 2005-2008

3.1 Voornemens

De sector afvalwaterzuiveringsbeheer is op 1 juli 2008 toegetreden tot MJA3. Dit betekent dat er geen sectorbrede voornemens voor de periode 2005-2008 zijn gemaakt. De kosten voor energie van de sector afvalwaterzuiveringsbeheer is een klein aandeel op de totale kostenbalans van een waterschap, waardoor in het verleden vaak gekozen is om op andere kosten te besparen en niet primair op energie. Dit is overigens niet bij alle waterschappen het geval. Sommige waterschappen zijn al voor 2005 of in de periode 2005-2008 begonnen met een verhoogde aandacht voor energiebesparing. Daarnaast is de gemakkelijkste en kostenefficiëntste manier voor energiebesparingsmaatregelen, deze mee te nemen bij renovatie of nieuwbouw. Dit betekent dat een waterschap sterk afhankelijk is van het moment dat een installatie moet worden aangepast. De redenen voor aanpassing zijn vaak noodzakelijke uitbreiding door toename van afvalwater of vuilvracht, strengere effluenteisen of technische veroudering van de bestaande installatie.

De afgesproken verbetering van de energie-efficiency van 30% tussen 2005 tot en met 2020, zou een verbetering van gemiddeld 2% per jaar betekenen.

Voor de energie-efficiency is geconstateerd dat de volgende drie prestatie-indicatoren van belang zijn voor alle waterschappen:

- het transport van afvalwater (MJ/m³km);
- het zuiveren van afvalwater (MJ/verw. v.e.);
- het energieverbruik van de slibontwatering (MJ/kg d.s.).

Voor het jaar 2005 is het referentie-energieverbruik bepaald en vergeleken met het werkelijk gemeten verbruik. Het referentieverbruik kan als volgt worden berekend:

$$\text{Referentie-energieverbruik} = \text{SEV1} \times \text{P1} + \text{SEV2} \times \text{P2} + \text{SEV3} \times \text{P3} \quad (\text{MJ})$$

Waarbij:	SEV1	= Specifiek energieverbruik transport afvalwater (MJ/m ³ km)
	SEV2	= Specifiek energieverbruik zuiveren afvalwater (MJ/verwijderde vervuilingseenheden (ve) à 150 g TZV)
	SEV3	= Specifiek energieverbruik slibontwatering (MJ/kg ds)
	P1	= Prestatie-indicator transport afvalwater (m ³ km)
	P2	= Prestatie-indicator zuiveren afvalwater (verw. ve à 150 g TZV)
	P3	= Prestatie-indicator slibontwatering (kg ds)

In de volgende paragraaf worden de energieverbruiken van 2005 en 2008 gegeven. Omdat de sector afvalwaterzuiveringsbeheer pas per 1 juli 2008 is toegetreden en er voor de periode 2005-2008 geen voornemens en maatregelen bepaald zijn in het kader van MJA3, is het niet mogelijk aan te geven welke verbetering is gerealiseerd en of deze in de lijn is met de voorgenomen verbetering in 2005-2008.

3.2 Energieverbruik sector afvalwaterzuiveringsbeheer 2005 en 2008

Het totale primaire energieverbruik van de sector afvalwaterzuiveringsbeheer bestaat uit de inkoop (fossiel en groen) van energie en de energie-inhoud van het nuttig gebruikte biogas.

De inkoop van energie is opgesplitst in de inkoop van energie voor:

- transport van afvalwater;

- zuiveren van afvalwater;
- slibontwatering.

Het energieverbruik in 2005 en 2008 van de sector afvalwaterzuiveringsbeheer in zijn totaliteit en de bijdrage van de afzonderlijke waterschappen zijn is gegeven in Tabel 3-1. De waterschappen zijn gerangschikt op het primaire energieverbruik van 2005, waarbij degene met het hoogste verbruik bovenaan staat.

Tabel 3-1 Primair energieverbruik van afvalwaterzuiveringbeheer door de deelnemende waterschappen en het aandeel op het totale verbruik van de sector¹⁾

Naam Waterschap	Aantal inrichtingen (-)	Primair energieverbruik 2005 (GJ)	T.o.v. totaal 2005 (%)	Primair energieverbruik 2008 (GJ)	T.o.v. totaal 2008 (%)	verwijderde v.e.'s 2005 (à 150 g TZV)
Waterschapsbedrijf Limburg ²⁾	19	631.680	7,7	601.447	7,4	1.563.014
Hoogheemraadschap van Delfland	4	598.622	7,3	552.419	6,8	1.394.860
Waternet ³⁾	12	586.143	7,2	465.440	5,7	1.603.810
Hoogheemraadschap van Rijnland	30	522.946	6,4	532.748	6,6	1.555.990
Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	19	497.948	6,1	510.889	6,3	1.350.693
Waterschap Hollandse Delta	22	493.298	6,0	479.641	5,9	1.179.990
Waterschap Brabantse Delta	17	468.974	5,7	464.838	5,7	1.068.175
Waterschap Rivierenland	39	442.225	5,4	427.693	5,3	1.171.806
Waterschap Aa en Maas	7	407.429	5,0	409.732	5,0	1.276.501
Waterschap De Dommel	10	391.067	4,8	355.008	4,4	1.302.210
Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden	22	379.324	4,6	407.098	5,0	988.403
Waterschap Rijn en IJssel	14	352.328	4,3	352.980	4,3	961.895
Wetterskip Fryslân	30	330.512	4,0	338.082	4,2	853.132
Waterschap Vallei & Eem	8	298.086	3,7	338.215	4,2	836.280
Waterschap Regge en Dinkel	19	268.119	3,3	320.505	3,9	941.881
Waterschap Veluwe	8	254.594	3,1	278.051	3,4	720.203
Waterschap Scheldestromen ⁴⁾	17	192.668	2,4	202.428	2,5	563.588
Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard	9	190.713	2,3	188.072	2,3	515.973
Waterschap Noorderzijlvest	15	178.836	2,2	203.749	2,5	526.469
Waterschap Groot Salland	9	170.575	2,1	170.739	2,1	521.049
Waterschap Zuiderzeeland	5	142.234	1,7	142.972	1,8	469.909
Waterschap Hunze en Aa's	13	142.170	1,7	145.806	1,8	407.124
Waterschap Reest & Wieden	9	126.493	1,5	134.071	1,6	374.199
Waterschap Velt en Vecht	7	97.759	1,2	105.881	1,3	327.440
Totaal	364	8.164.741	100,0	8.128.504	100,0	22.474.594

¹⁾ Bron: Excel bestand '111107 AWZ MJP' ontvangen van AgentschapNL d.d. 7 november 2011, waarbij het energieverbruik bestaat uit de inkoop van energie voor het transportsysteem, de inkoop van energie voor de rwzi en de inkoop van energie voor de ontwatering en de hoeveelheid zelf opgewekte energie

²⁾ Gemeenschappelijke uitvoeringsorganisatie van de Waterschappen Roer en Overmaas en Peel en Maasvallei

³⁾ Voor het Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht

⁴⁾ Fusiewaterschap van de Waterschappen Zeeuws-Vlaanderen (7 inrichtingen) en Zeeuwse-Eilanden (10 inrichtingen)

De opbouw van het primaire energieverbruik in 2005 en 2008 voor de totale sector afvalwaterzuivering is gegeven in Tabel 3-2. In totaal is er in 2005 ongeveer 8,2 PJ_{primair} en in 2008 ongeveer 8,1 PJ_{primair} verbruikt door de sector afvalwaterzuivering. Dit is voornamelijk opgebouwd uit elektriciteitsinkoop (circa 76 %), gevolgd door biogas (20-22 %). Daarnaast worden aardgas (circa 2-3 %), warmte (circa 0,1-0,5 %) en overige brandstoffen (0,1 %) ingekocht.

Tabel 3-2 Opbouw primair energieverbruik sector afvalwaterzuiveringsbeheer 2005 en 2008¹⁾

	eenheid	2005 waarde	in primaire energie (TJ)	in % (%)	2008 waarde	in primaire energie (TJ)	in % (%)
Inkoop elektriciteit	MWh	692.343	6.231	76,3	683.249	6.149	75,7
Inkoop aardgas	Nm ³	7.445.356	236	2,9	4.713.909	149	1,8
Inkoop warmte	TJ	6	7	0,1	37	42	0,5
Inkoop overige brandstoffen	TJ	6	6	0,1	9	9	0,1
Nuttig toegepast biogas	1.000 Nm ³	72.341	1.686	20,6	76.370	1.779	21,9
Totaal	TJ		8.165			8.129	

¹⁾ Bron: Excel bestand '111107 AWZ MJP' ontvangen van AgentschapNL d.d. 7 november 2011

Het gewogen gemiddelde specifieke energieverbruik (SEV) in 2005 voor het transport van afvalwater, het zuiveren van afvalwater en het energieverbruik van de slibontwatering zijn gegeven in Tabel 3-3. Het specifiek energieverbruik is alleen voor het jaar 2005 bepaald. In Bijlage 2 en Bijlage 4 is dit per waterschap opgenomen.

Tabel 3-3 Specifiek energieverbruik sector afvalwaterzuiveringsbeheer 2005¹⁾

Prestatiemaat	Specifiek energieverbruik	eenheid	
P1 Het transport van afvalwater	0,114	MJ _{primaire} /m ³ km	SEV1
P2 Het zuiveren van afvalwater	306	MJ _{primaire} /verw. v.e. à 150 g TZV	SEV2
P3 De slibontwatering	1,26	MJ _{primaire} /kg d.s.	SEV3

¹⁾ Bron: Excel bestand '111107 AWZ MJP' ontvangen van AgentschapNL d.d. 7 november 2011

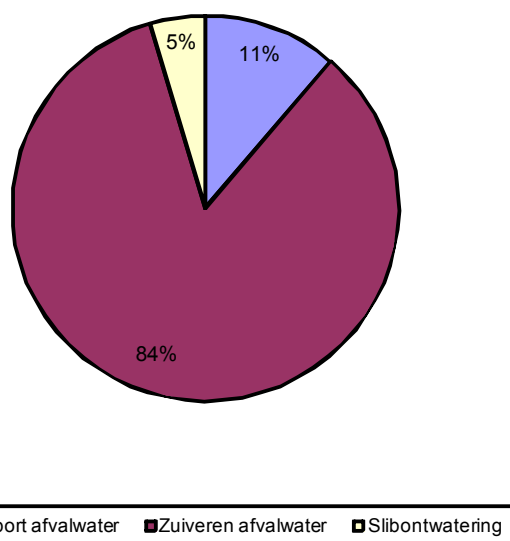
Met behulp van de afzonderlijke prestatie-maten en het specifieke energieverbruik, kunnen het totale energieverbruik voor het transport van afvalwater, het zuiveren van afvalwater en het energieverbruik van de slibontwatering worden berekend per waterschap. De som van deze resultaten zijn de sectorbrede verbruiken, deze zijn gegeven in Tabel 3-4 en schematisch weer-gegeven in Figuur 3-1. Hieruit blijkt dat veruit het grootste aandeel van het energieverbruik (84%) voor het zuiveren van afvalwater wordt gebruikt. Vervolgens is 60% van dit energieverbruik benodigd voor de beluchting in 2008 (bron: CBS Statline 2008), wat overeenkomt met 50% van het totale energieverbruik van de sector.

Tabel 3-4 Energieverbruik sector afvalwaterzuiveringsbeheer 2005 per onderdeel¹⁾

	Primair energieverbruik	Eenheid
Transport van afvalwater	913	TJ
Zuiveren van afvalwater	6.871	TJ
Energieverbruik van de slibontwatering	380	TJ
Totaal referentie energieverbruik ²⁾	8.165	TJ
Totaal gemeten energieverbruik	8.165	

¹⁾ Bron: Excel bestand '111107 AWZ MJP' ontvangen van AgentschapNL d.d. 7 november 2011

²⁾ Het totale energieverbruik is gelijk aan het referentie-energieverbruik van de sector (zie Bijlage 2)



Figuur 3-1 *Energieverbruik sector afvalwaterzuiveringsbeheer 2005 per onderdeel*

In Bijlage 3 is een uitwerking van het energieverbruik in de afvalwaterketen gegeven. Wanneer gekeken wordt naar de afvalwaterketen, is het aandeel energieverbruik van de waterschappen voor de drie onderdelen transport van afvalwater, zuiveren van afvalwater en slibontwatering in totaal ongeveer 6% van de totale afvalwaterketen wanneer het watergerelateerde energieverbruik van de huishoudens meegerekend wordt en ongeveer 51 % zonder de huishoudens.

3.3 Toelichting resultaten aan voorgaand MJP 2005-2012

In tegenstelling tot wat gebruikelijk is voor een MJP is het niet mogelijk aan te geven waarom de sector wel of niet aan zijn voornemens heeft voldaan. De redenen hiervoor zijn dat de sector afvalwaterzuiveringsbeheer pas per 1 juli 2008 is toegetreden en dat er voor de periode 2005-2008 geen EEP's en MJP gemaakt zijn. Hierdoor is het niet mogelijk een uitspraak te doen over de gerealiseerde verbetering in 2005-2008 ten opzichte van de voornemens.

4 Vooruitblik 2009-2012

4.1 Sommatie maatregelen en grote lijnen uit EEP's

In Tabel 4-1 zijn de maatregelen in de categorieën procesefficiency (PE), duurzame energie (DE) en ketenmaatregelen (KE) met de energiebesparing en de vermeden CO₂-emissie gegeven. Hierbij is ook onderscheid gemaakt in zekere, voorwaardelijke en onzekere maatregelen..

Voor de onzekere maatregelen is niet altijd een besparingpotentieel aangegeven, omdat voor deze maatregelen vaak nog aanvullend onderzoek moet plaatsvinden en de besparing niet altijd bekend is. Indien er wel een besparingspotentieel is aangegeven, zijn deze cijfers vaak nog erg globaal en is de werkelijke besparing sterk afhankelijk van diverse factoren. Vandaar dat wanneer er in dit hoofdstuk gesproken wordt over totale besparing, alleen de besparing wordt meegerekend die gerealiseerd wordt door zekere en voorwaardelijke maatregelen.

De totale verwachte besparing in de sector voor de zekere en voorwaardelijke maatregelen is 1.751 TJ voor de periode 2009-2012. Ten opzichte van het totale primaire energieverbruik in 2008, namelijk 8.129 TJ, betekent dit een besparing van 21,6%. Wanneer de besparing vermindert wordt met de inkoop van duurzame energie (groene stroom) blijft er nog steeds een besparing over van 872 TJ voor de periode 2009-2012, wat overeenkomt met een besparing van 10,8%.

Tabel 4-1 Energiebesparing maatregelen gerangschikt op categorie voor 2009-2012

		Aantal (-)	Energiebesparing (TJ)
PE	Zeker	232	404
	Voorwaardelijk	84	180
	Onzeker	131	152
	Zeker+voorwaardelijk	316	584
DE	Zeker	41	1.070
	◦ inkoop duurzame energie	6	879
	◦ eigen opwekking duurzame energie	35	255
	Voorwaardelijk	15	64
	Onzeker	38	276
	Zeker+voorwaardelijk	56	1.134
	◦ inkoop duurzame energie	6	879
	◦ eigen opwekking duurzame energie	50	255
KE	Zeker	21	23
	Voorwaardelijk	2	10
	Onzeker	22	190
	Zeker+voorwaardelijk	23	33
Totaal	Zeker	294	1.496
	Voorwaardelijk	101	255
	Onzeker	191	616
	Zeker+voorwaardelijk	395	1.751

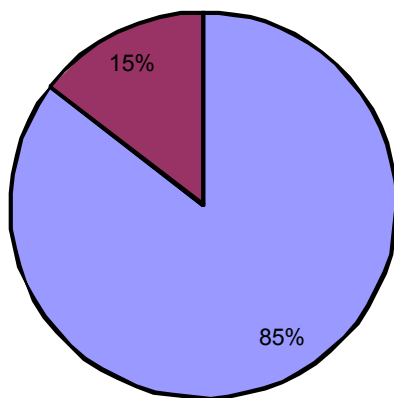
De voorgenomen besparing over de periode 2009-2012 is 584 en 33 TJ voor respectievelijk de procesmaatregelen en de ketenprojecten. De extra voorgenomen eigen duurzame energieopwekking is 255 TJ en de voorgenomen inkoop van duurzame energie is 879 TJ

Tabel 4-2 Voorgenomen energiebesparing over de periode 2009-2012 (in TJ)*

	2008	2009-2012
Gemeten energieverbruik	8.129	
Procesmaatregelen		584
Ketenprojecten		33
Totaal voorgenomen energiebesparing proces en keten		617
Duurzame energie totaal		1.134
- Eigen opwekking		255
- Inkoop		879

* *Uitgangspunt voor energiebesparing is de som van zekere en voorwaardelijke maatregelen*

De totale besparing van 1.751 TJ bestaat voor het overgrote deel (85%) uit zekere maatregelen en voor 15% uit voorwaardelijke maatregelen (zie Figuur 4-1).



	Energiebesparing (TJ)
Zeker	1.496
Voorwaardelijk	255
Totaal zeker + voorwaardelijk	1.751*

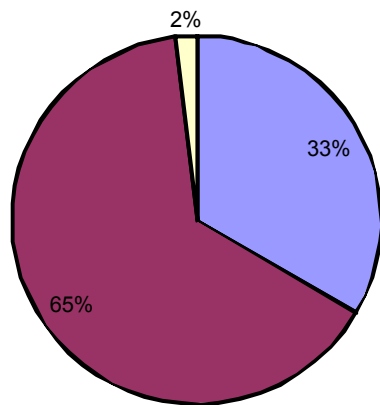
* *Afwijking ten opzichte van sommatie door afronding*



Figuur 4-1 Onderverdeling van totale energiebesparing voor zekere en voorwaardelijke maatregelen

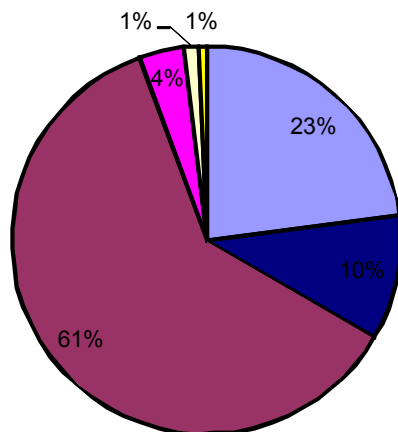
Wanneer in meer detail gekeken wordt naar de zekere en voorwaardelijke maatregelen per categorie (PE, DE en KE) en hun energiebesparing, blijkt dat de grootste besparing komt door de duurzame energiemaatregelen (65%), vervolgens door maatregelen op het vlak van procesefficiency (33%) en slechts een klein gedeelte (2%) door ketenefficiencymaatregelen.

Deze maatregelen kunnen weer verder uitgesplitst worden in zekere en voorwaardelijke maatregelen (zie Figuur 4-3). Hieruit blijkt dat bij de PE-maatregelen 68% van de energiebesparing bestaat uit zekere maatregelen en 32% uit voorwaardelijke maatregelen. Bij de DE-maatregelen is dit respectievelijk 93% en 7% en bij de KE-maatregelen 87% en 13%.



		Energiebesparing (TJ)
PE	Zeker+voorwaardelijk	584
DE	Zeker+voorwaardelijk	1.134
KE	Zeker+voorwaardelijk	33
Totaal zeker + voorwaardelijk		1.751

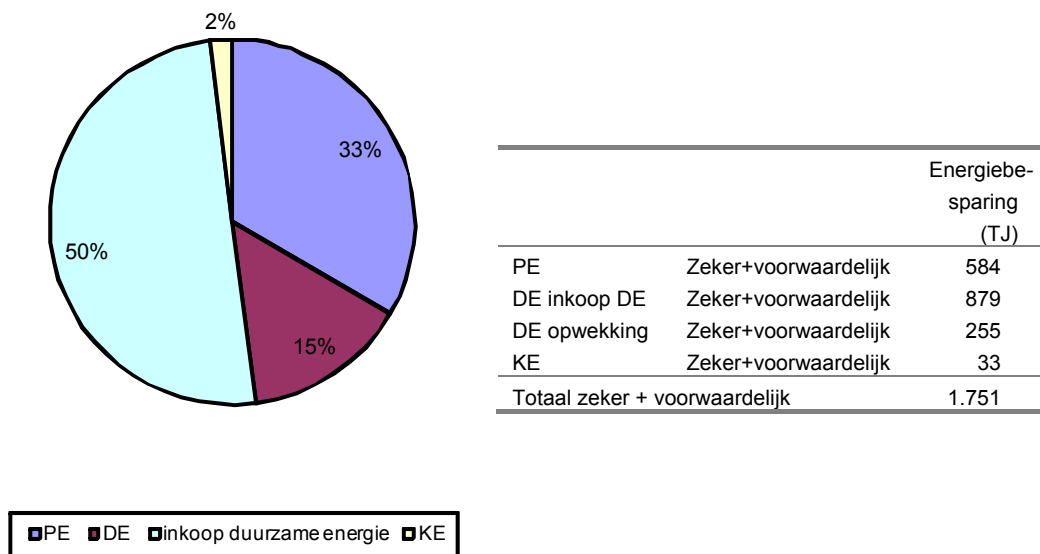
Figuur 4-2 Onderverdeling van totale energiebesparing voor PE-, DE- en KE-maatregelen (som van zeker en voorwaardelijk)



		Energiebesparing (TJ)
PE	Zeker	404
	Voorwaardelijk	180
DE	Zeker	1.071
	Voorwaardelijk	64
KE	Zeker	23
	Voorwaardelijk	10
Totaal zeker + voorwaardelijk		1751*

* Afwijking ten opzichte van sommatie door afronding

Figuur 4-3 Onderverdeling van totale energiebesparing voor PE-, DE- en KE-maatregelen (zowel zeker en voorwaardelijk)



Figuur 4-4 Onderverdeling van totale energiebesparing voor PE-, DE- en KE-maatregelen (zeker en voorwaardelijk), waarbij de inkoop van duurzame energie apart is gegeven

De categorieën PE, DE en KE (•) kunnen verder gesplitst worden in generieke subcategorieën (°) en vervolgens weer in sectorspecifieke categorieën (-). Deze zijn hieronder gegeven, waarbij de door de waterschappen niet gebruikte categorieën rood zijn weergegeven:

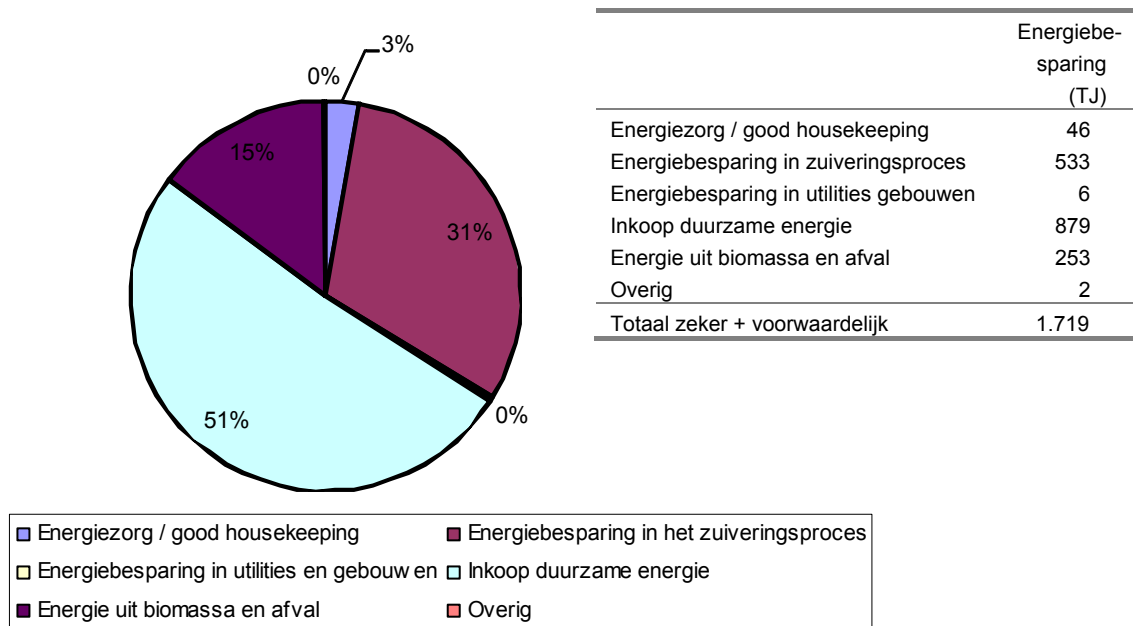
- ProcesEfficiency
 - Energiezorg en GoodHousekeeping maatregelen
 - Energiebesparingsprojecten in het proces
 - Waterlijn (hardware)
 - Waterlijn (regeling)
 - Waterlijn (overig)
 - Sliblijn (hardware)
 - Sliblijn (regeling)
 - Sliblijn (overig)
 - Luchtlijn
 - **Rejectiewaterbehandeling**
 - Renovatie/nieuwbouw/amovering
 - Overig
 - Energiebesparingsprojecten in utilities en gebouwen
 - **Strategische projecten**
 - **Overig**
- Duurzame Energie
 - Inkoop duurzame energie
 - Energie uit afval en biomassa
 - Biogasbenutting
 - Gistingsproces (optimalisatie/nieuwbouw)
 - WKK
 - Overig
 - Overig
 - **Waterkracht**
 - **Windenergie**
 - **Thermische zonne-energie**
 - Fotovoltaïsche zonne-energie

- Passieve zonne-energie
- Warmte/Koude opslag
- Aardwarmte
- Warmtepompen
- KetenEfficiency
 - Optimalisatie van functievervulling
 - Materiaalbesparing
 - Verbetering van proces energie-efficiency buiten de inrichting
 - Optimalisatie van distributie
 - Vermindering van energiegebruik tijdens productgebruik
 - Optimalisatie van levensduur
 - Optimalisatie van (gedeeltelijke) productafdeling
 - Optimalisatie van (gedeeltelijke) producttherverwerking
 - Overig
 - Slibketen
 - Restwarmte
 - Waterketen

Voor de sector afvalwaterzuiveringsbeheer is via de Unie van Waterschappen en het AgentschapNL een sector specifieke maatregellijst beschikbaar. In de lijst is per maatregel de betreffende categorie vermeld. Het is mogelijk om in de lijst hierop te zoeken door de gewenste categorie te selecteren. De maatregellijst is door de waterschappen als hulpmiddel gebruikt om de maatregelen voor het EEP te bepalen.

Uit de ingevulde maatregellijsten blijkt dat niet alle waterschappen hetzelfde met de categorieën zijn omgegaan. Hiervoor is in dit MJP niet gecorrigeerd.

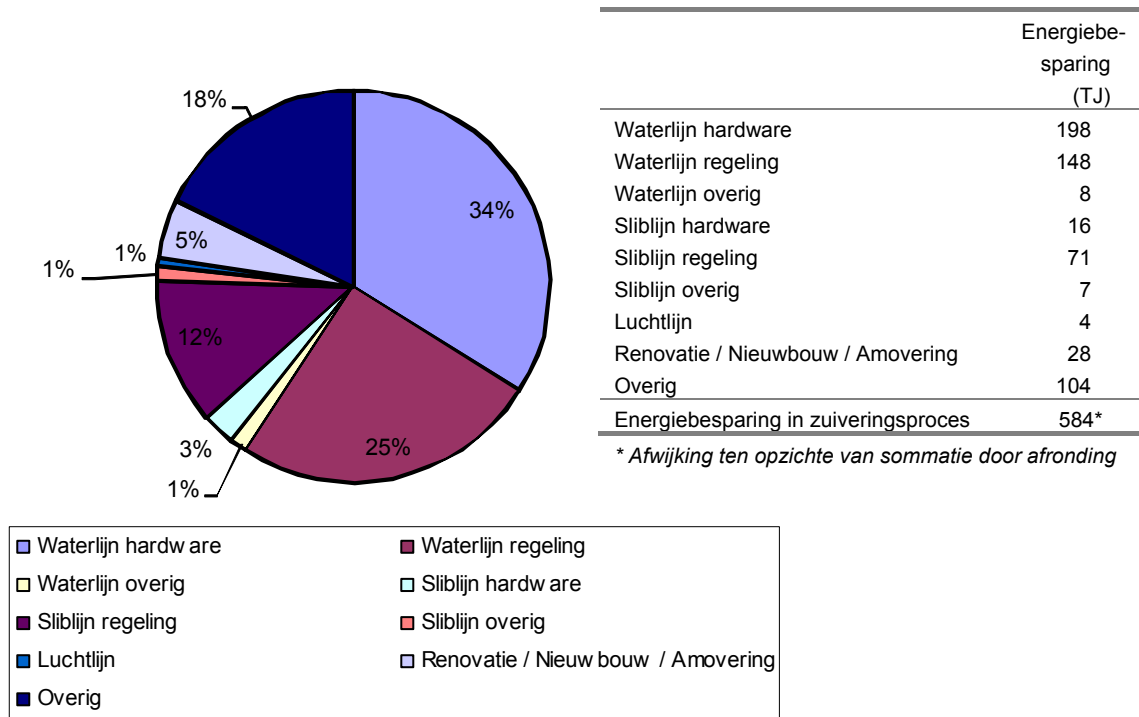
Wanneer gekeken wordt naar de indeling in de categorieën en de bijbehorende energiebesparing, wordt de meeste energie bespaard door het inkopen van duurzame energie (51%), vervolgens door energiebesparing in het zuiveringsproces (31%) en vervolgens door energie uit biomassa en afval (15%). Het aandeel van energiezorg/good housekeeping, energiebesparing in utilities en gebouwen en overig is kleiner dan 5% van de totale energiebesparing. (zie Figuur 4-5)



Figuur 4-5 Onderverdeling van totale energiebesparing in de verschillende categorieën van de zekere en voorwaardelijke maatregelen

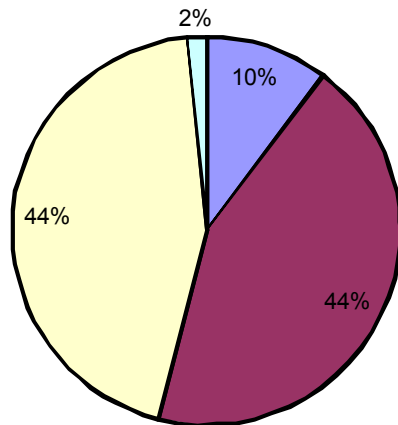
De energiebesparing die hoort bij de maatregelen onder 'energiebesparing in het zuiveringsproces' is in Figuur 4-6 verder onderverdeeld in subcategorieën. Hieruit blijkt dat het grootste aandeel gerealiseerd zal moeten worden door maatregelen in de waterlijn (hardware: 34% en regeling: 25%). Deze maatregelen zijn voornamelijk maatregelen die te maken hebben met aanpassingen aan de beluchting. Een kleinere besparing zal worden gerealiseerd door maatregelen in de regelingen rondom de sliblijn (12%). De groep overig (18%) bestaat onder andere uit maatregelen:

- Rejectiewaterbehandeling (6 x)
- Implementeren energiezuinigheid (4 x)
- Lagere stoomdruk in droger, waardoor bijstoken van aardgas overbodig is (1x)



Figuur 4-6 Onderverdeling van totale energiebesparing in de verschillende subcategorieën van energiebesparing in het zuiveringsproces van de zekere en voorwaardelijke maatregelen

De energiebesparing die hoort bij de maatregelen onder 'energie uit biomassa en afval' is in Figuur 4-7 verder onderverdeeld in subcategorieën. Hieruit blijkt dat het grootste aandeel gerealiseerd wordt door maatregelen rondom het gistingsproces (44%) en de WKK (44%); beide betreffen zowel optimalisatie als nieuwbouw. Een klein gedeelte (10%) wordt gerealiseerd door een betere benutting van het biogas.



	Energiebesparing (TJ)
Biogasbenutting	26
Gistingsproces (optimalisatie/nieuwbouw)	111
WKK (optimalisatie/nieuwbouw)	113
Overig	4
Energie uit biomassa en afval	255*

* Afwijking ten opzichte van sommatie door afronding



Figuur 4-7 Onderverdeling van totale energiebesparing in de verschillende subcategorieën van energie uit biomassa en afval van de zekere en voorwaardelijke maatregelen

4.2 Monitoringssystematiek

Elk waterschap rapporteert jaarlijks voor 1 april de resultaten van het jaar ervoor. Dit gebeurt met behulp van het elektronisch milieujaarverslag (e-MJV). Dit is een beveiligde en afgeschermdede webapplicatie.

Ondanks dat de waterschappen meerdere inrichtingen in hun bezit hebben, is overeengekomen dat ieder waterschap slechts één overzicht van het totale waterschap dient in te vullen. Indien in de WM-vergunning van de individuele zuiveringen aanvullende rapportage is geëist, vult het waterschap voor de betreffende zuivering een eigen e-MJV in.

4.3 Extra ambitie door branchebrede projecten

MJA3 heeft een belangrijke impuls gegeven aan de bewustwording en verdere professionalisering van de energiezorg binnen de waterschappen. Naast de realisatie van klimaatdoelstellingen, levert MJA3 ook kostenvoordelen op in de zin van een structureel lagere energierekening. Hier ligt ook een substantieel kostenbesparingspotentieel. De extra ambitie van de waterschappen is zichtbaar in de volgende drie branchebrede projecten:

Klimaatakkoord Unie van Waterschappen en rijk

In het Klimaatakkoord tussen rijk en Unie van Waterschappen (april 2010) zijn scherpe ambities opgenomen ten aanzien van energie-efficiency, - opwekking en reductie van broeikasgassen. Speerpunt is de eigen productie van duurzame energie. In 2020 willen de waterschappen in 40% van de eigen energiebehoefte voorzien door zelf duurzame energie op te wekken. Het gaat voor de afvalwaterzuivering met name om de productie van biogas door vergisting van rioolslib. Daarnaast worden de mogelijkheden onderzocht voor windkracht, waterkracht, zonne-energie etc. De MJA3 en het Klimaatakkoord worden op het niveau van het individuele waterschap vertaald naar de eigen organisatie en zijn daarmee belangrijke beleidsmatige prikkels voor de realisatie van de duurzaamheids- en klimaatambities van de sector.

Energiefabriek

Het concept *energiefabriek* is ontwikkeld naar aanleiding van de prijsvraag 'Water Wegen' die in 2008 is uitgeschreven door de Unie van Waterschappen. Dit winnende concept heeft als doel om rioolwaterzuiveringsinstallaties te ontwikkelen die duurzaam meer energie opwekken dan nodig is voor het eigen zuiveringsproces. Het concept is inmiddels uitgegroeid tot een breed pakket aan investeringen en innovaties, gericht op de realisatie van energiezuinige rioolwaterzuiveringsinstallaties die biogas, groene stroom, groen gas en warmte produceren. De water-

schappen hebben al veel ervaring met biogas en lopen met deze ontwikkeling voorop in Europa. Op dit moment zijn de waterschappen gezamenlijk al één van de grootste biogasproducenten (ruim 87 miljoen kuub per jaar) en het potentieel is nog veel groter. De waterschappen gaan deze potentie verder opschalen en willen hiermee een bijdrage leveren aan de nationale energie- en klimaatambities.

Green Deal

Op 3 oktober 2011 heeft de Unie van Waterschappen met het rijk een Green Deal gesloten. De waterschappen gaan in 2015 minstens 12 energiefabrieken en 3-5 locaties voor grootschalige terugwinning van fosfaat realiseren. Het rijk gaat als tegenprestatie 6 exemplarische projecten ondersteunen (juridisch, organisatorisch, communicatief) en in 2013 de SDE Plus-regeling aanpassen op deze ambities. Ook stelt zij onderzoeksbudget beschikbaar aan STOWA voor de ontwikkeling van innovatieve vergassingstechnieken die het mogelijk maken om nog meer gas uit het afvalwater te halen. Voor de uitvoering van de Green Deal is door de UvW een Kernteam ingesteld.

De verwachting is dat al deze activiteiten ook sterk zullen bijdragen aan de realisatie van de MJA3 ambities.

4.4 Eventuele initiatieven op grond van voorlopige uitkomsten voorstudie / routekaart

Vanaf 2009 wordt door de waterschappen met de Unie en het ministerie van EL&I/Agentschap NL gewerkt aan het traject Voorstudie/Routekaart. De Voorstudie 2030 is eind 2010 definitief afgerond en in 2011 wordt de Routekaart opgesteld. De planning is om in maart 2012 de definitieve Routekaart bestuurlijk vast te stellen. De routekaart beperkt zich niet tot de afvalwaterzuivering, maar omvat de gehele afvalwaterketen: zuivering + riolering. Dit betekent dat in dit traject de gemeenten en de VNG zeer nadrukkelijk zijn betrokken. Duurzaamheid, energie en grondstoffenterugwinning nemen in deze studies een belangrijke plaats in. In de voorstudie is opgenomen dat voor 2030 wordt gestreefd naar 80% energie-efficiency door procesoptimalisatie en efficiëntere slibvergisting; voor grotere rwzi's wordt gestreefd naar 100% met de realisatie van energiefabrieken. In de Routekaart moet duidelijk worden of dit een haalbare kaart is.

Bijlage 1

Gebruikte afkortingen voor waterschapsnamen

Gebruikte afkortingen voor de waterschapsnamen

Afkorting	Waterschapsnaam
WBL	Waterschapsbedrijf Limburg
HHD	Hoogheemraadschap van Delfland
HHNK	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
WHD	Waterschap Hollandse Delta
HHR	Hoogheemraadschap van Rijnland
WBD	Waterschap Brabantse Delta
WAGV	Waternet
WRV	Waterschap Rivierenland
WDD	Waterschap De Dommel
HDSR	Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
WAM	Waterschap Aa en Maas
WF	Wetterskip Fryslân
WRIJ	Waterschap Rijn en IJssel
WVE	Waterschap Vallei & Eem
WRD	Waterschap Regge en Dinkel
WV	Waterschap Veluwe
HHSK	Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard
WS	Waterschap Scheldestromen
WNZV	Waterschap Noorderzijlvest
WGS	Waterschap Groot Salland
WZZ	Waterschap Zuiderzeeland
WHA	Waterschap Hunze en Aa's
WRW	Waterschap Reest & Wieden
WVV	Waterschap Velt en Vecht

Bijlage 2

Energieverbruik 2005-2008

	SEV		2005 ¹⁾						referentie	gemeten	2008 ¹⁾
	1	2	Prestatiematen			1	2	3	verbruik	verbruik	gemeten
	MJ/m ³ *k	MJ/verv	MJ/kg ds	m ³ *km	ve 150gTZV	ton ds	GJ		GJ	GJ	
m	ve 150										
Waternet ²⁾	0,117	315	1,66	409.920.000	1.603.810	20.253		586.143	586.143	465.440	
Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden	0,292	348	0,88	83.700.090	988.403	12.309		379.324	379.324	407.098	
Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	0,106	287	1,28	785.079.486	1.350.693	21.545		497.948	497.948	510.889	
Hoogheemraadschap van Delfland	0,107	353	1,55	728.909.865	1.394.860	18.070		598.622	598.622	552.419	
Hoogheemraadschap van Rijnland	0,280	304	0,00	176.905.758	1.555.990	0		522.946	522.946	532.748	
Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard	0,280	313	1,30	68.796.000	515.973	7.696		190.713	190.713	188.072	
Waterschap Aa en Maas	0,124	263	1,30	352.812.398	1.276.501	21.026		407.429	407.429	409.732	
Waterschap Brabantse Delta	0,071	293	3,52	1.381.081.323	1.068.175	16.330		468.974	468.974	464.838	
Waterschap De Dommel	0,165	254	1,17	219.677.000	1.302.210	21.060		391.067	391.067	355.008	
Waterschap Groot Salland	0,154	291	1,26	77.552.561	521.049	5.738		170.575	170.575	170.739	
Waterschap Hollandse Delta	0,189	350	2,12	180.674.106	1.179.990	21.752		493.298	493.298	479.641	
Waterschap Hunze en Aa's	0,205	294	0,00	109.734.944	407.124	0		142.170	142.170	145.806	
Waterschap Noorderzijlvest	0,104	253	0,75	322.708.425	526.469	16.167		178.836	178.836	203.749	
Waterschap Reest & Wieden	0,207	285	0,50	80.518.574	374.199	6.018		126.493	126.493	134.071	
Waterschap Regge en Dinkel	0,186	268	0,75	40.947.377	941.881	10.841		268.119	268.119	320.505	
Waterschap Rijn en IJssel	0,090	307	0,81	503.961.490	961.895	14.250		352.328	352.328	352.980	
Waterschap Rivierenland	0,126	312	0,70	491.797.000	1.171.806	20.500		442.225	442.225	427.693	
Waterschap Vallei & Eem	0,138	349	1,03	197.418	836.280	5.727		298.086	298.086	338.215	
Waterschap Velt en Vecht	0,098	251	0,85	127.085.546	327.440	3.656		97.755	97.759	105.881	
Waterschap Veluwe	0,088	338	1,60	129.939.894	720.203	0		254.594	254.594	278.051	
Waterschap Scheldestromen ³⁾	0,125	231	1,17	438.147.252	563.588	6.643		192.668	192.668	202.428	
Waterschap Zuiderzeeland	0,119	252	1,10	126.976.706	469.909	7.867		142.234	142.234	142.972	
Waterschapsbedrijf Limburg ⁴⁾	0,062	352	0,82	924.270.000	1.563.014	29.665		631.680	631.680	601.447	
Wetterskip Fryslân	0,173	321	0,62	276.137.000	853.132	14.281		330.512	330.512	338.082	
Totaal	0,114	306	1,26	8.037.530.213	22.474.594	301.394		8.164.737	8.164.741	8.128.504	

¹⁾ Bron: Excel bestand '111107 AWZ MJP' ontvangen van AgentschapNL d.d. 7 november 2011

²⁾ Voor het Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht

³⁾ Fusiewaterschap van Waterschap Zeeuws-Vlaanderen (7 inrichtingen) + Waterschap Zeeuwse-Eilanden (10 inrichtingen)

⁴⁾ Gemeenschappelijke uitvoeringsorganisatie van de Waterschappen Roer en Overmaas en Peel en Maasvallei

Bijlage 3

Energieverbruik in de afvalwaterketen

1 Inleiding

In deze bijlage wordt het energieverbruik van de actoren in de (afval)waterketen inzichtelijk gemaakt. De gebruikte uitgangspunten en de bronvermelding zijn gegeven.

2 Processen en actoren in de waterketen

De processen in de waterketen zijn :

- productie;
- levering;
- gebruik;
- afvoer/riolering;
- zuivering.

In deze processen van de waterketen zijn de volgende actoren actief:

- (drink)waterleidingbedrijven;
- huishoudens;
- bedrijven;
- gemeenten;
- waterschappen;
- slibeindverwerkers.

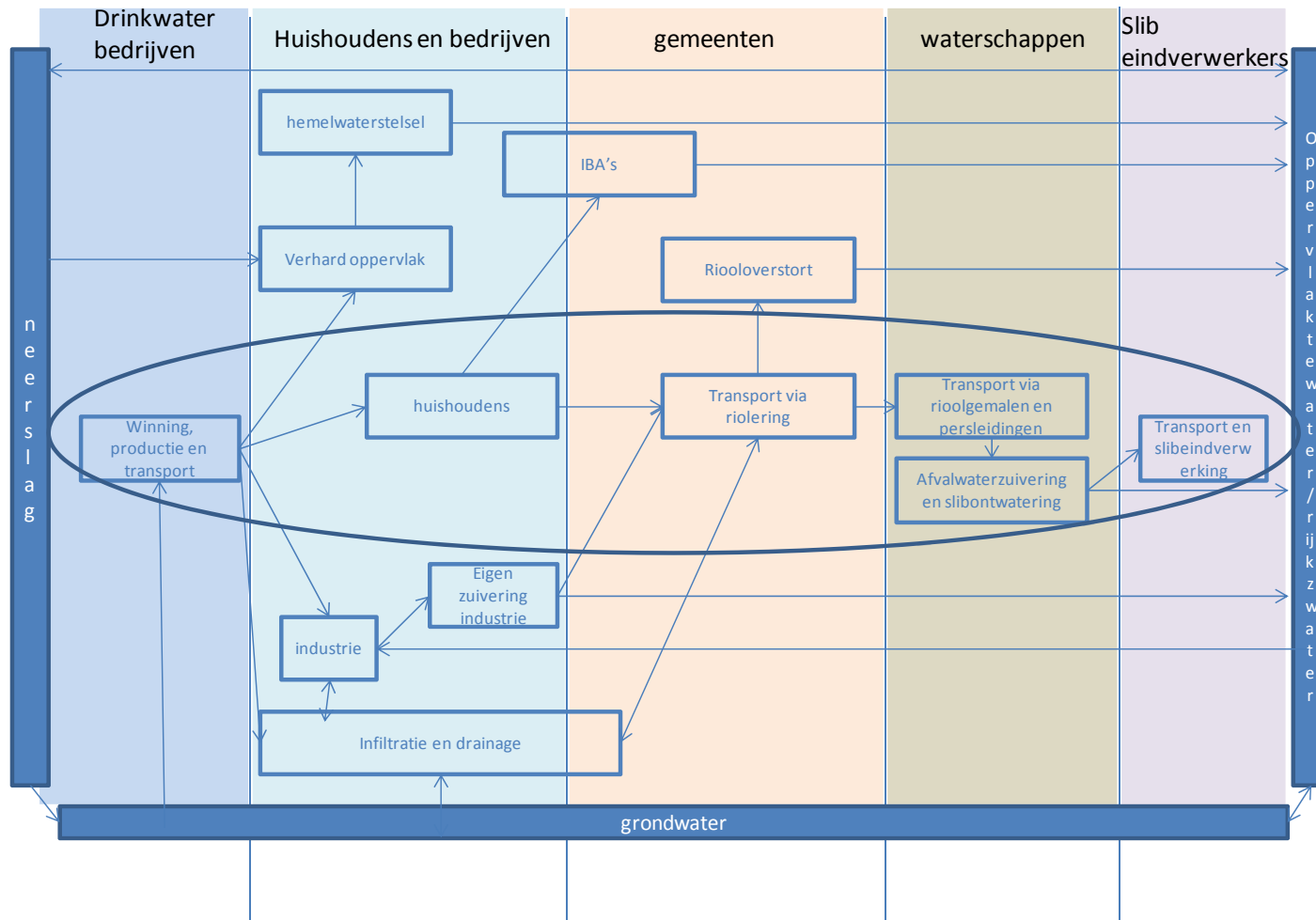
In Figuur 1 zijn de actoren in de waterketen met de bijbehorende processen schematisch weergegeven.

3 Afbakening voor bepaling energieverbruik van de afvalwaterketen

Voor de bepaling van het energieverbruik van de afvalwaterketen is gekeken naar het in Figuur 1 gearceerde gedeelte 'Afvalwaterketen'. Er is getracht het energieverbruik gerelateerd aan water (winning, gebruik en zuivering) van de industrie te achterhalen. Echter deze cijfers zijn niet beschikbaar, en zijn niet opgenomen in de energiebalans.

Het energieverbruik van de huishoudens gerelateerd aan drinkwaterverbruik is wel opgenomen in de energiebalans. Omdat dit een relatief groot verbruik is, is ook het energieverbruik van de keten exclusief de huishoudens opgenomen in deze notitie.

De slibeindverwerking is opgenomen in de energiebalans, omdat dit een belangrijke actor in de afvalwaterketen is. Bij de slibeindverwerking wordt het slib dat geproduceerd wordt op de zuiveringen verwerkt. Wanneer gekeken wordt naar maatregelen om energie te besparen op de zuiveringen, kan dit gevolgen hebben voor het energieverbruik bij de slibeindverwerking.



Figuur 1 Schematische weergave actoren in de waterketen

4 Energieverbruik waterketen

In Tabel 1 is het energieverbruik van de verschillende activiteiten in de afvalwaterketen gegeven. Daarnaast zijn de uitgangspunten en de bijbehorende bronnen vermeld. De omrekeningsfactoren naar TJ zijn gegeven in Tabel 2.

In totaal wordt er circa 138.513 TJ per jaar aan primaire energie verbruikt in de vorm van elektriciteit, aardgas en dieselolie in de afvalwaterketen. Wanneer het verbruik van de huishoudens niet wordt meegerekend, is dit 16.046 TJ per jaar.

Tabel 1 *Uitgangspunten en bronvermelding voor vaststelling primair energieverbruik*

	energieverbruik (TJ)	hoeveelheid per jaar	eenheid	berekening	jaar-tal	bron
Drinkwaterproductie		1.210.000.000	m ³			Waterkip (2008)
Riolering		1.853.577.000	m ³			Waterkip (2008)
Afvalwaterzuivering		1.853.577.000	m ³			Waterkip (2008)
		26.769.090	i.e.			Waterkip (2008)
Drinkwaterwinning, -productie en -transport	5.118	568.700.000 (= 5.118)	kWh TJ	inclusief gas en olieverbruik t.b.v. eigen opwekking elektriciteit	2006	Waterkip (2008)
Huishoudens	122.467	2.772.000.000 (= 87.734)	m ³ TJ	7,2 miljoen huishoudens opwarmen tapwater: 385 m ³ gas/huishouden/jaar	2006 n.b.	Waterkip (2008) Waterkip (2008)
		3.859.200.000 (= 34.733)	kWh TJ	305 en 231 kWh/huishouden/jaar voor resp. wasmachine en vaatwasmachine	n.b.	STOWA (2009)
Afvalwatertransport via riolering door gemeenten		926	203.893.470 (= 1.835)	kWh TJ	totaal energieverbruik riolering en afvalwatertransport	n.b.
		- 909	TJ	minus het verbruik waterschappen	2008	Tabel 3-4 en Tabel 3-1
Afvalwatertransport via rioolgemalen en persleidingen door waterschappen	909	909	TJ	Aandeel in % van totaal verbruik in 2005 x gemeenten verbruik in 2008	2008	Tabel 3-4 en Tabel 3-1
Afvalwaterzuivering door waterschap	6.841	6.841	TJ	Aandeel in % van totaal verbruik in 2005 x gemeenten verbruik in 2008	2008	Tabel 3-4 en Tabel 3-1
Slibontwatering door waterschap	379	379	TJ	Aandeel in % van totaal verbruik in 2005 x gemeenten verbruik in 2008	2008	Tabel 3-4 en Tabel 3-1
Transport drinkwaterslib	54	1.267.500 (= 54)	kg diesel TJ	1.500.000 l diesel, dichtheid 845 kg/m ³	n.b.	Waterkip (2008) IVM (2003)
Transport en verwerking van zuiveringsslib	1.819	1.819	TJ	Gelijke berekeningsmethodek als om in Waterkip 3,8 kg CO ₂ /i.e. te berekenen, maar dan met energiegetallen uit bijlage III van STOWA: 67,9 MJ/i.e.		Waterkip (2008) en STOWA (2005)
Totaal	138.513					
Totaal	16.046	exclusief huishoudens				

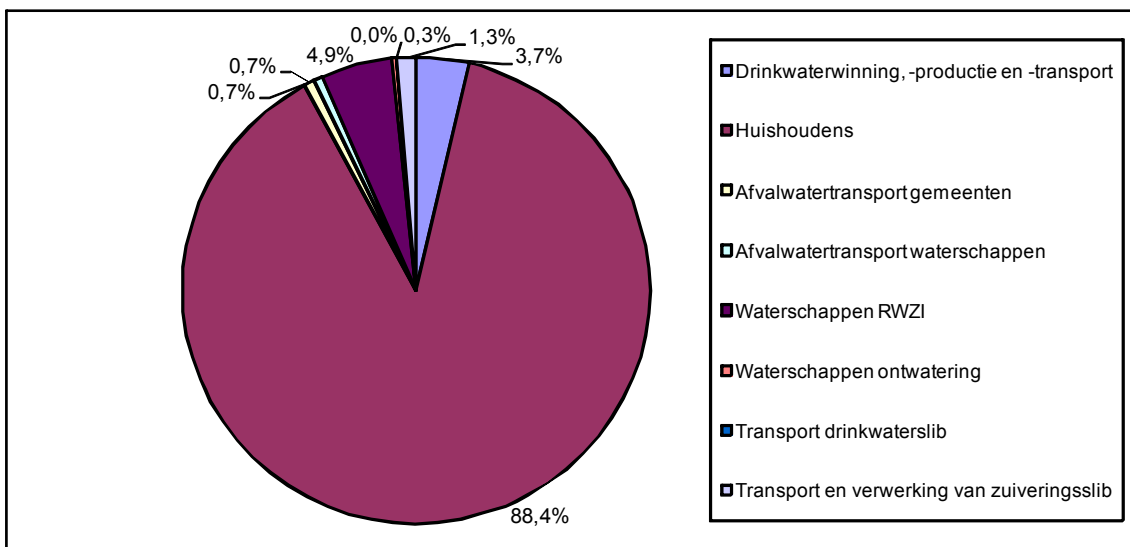
Tabel 2 Gebruikte kentallen voor de omrekening naar primaire energie

Energiedrager	Eenheid	MJ
Aardgas	Nm ³	31,65
Elektriciteit	kWh	9
Gas-/dieselolie	kg	42,7

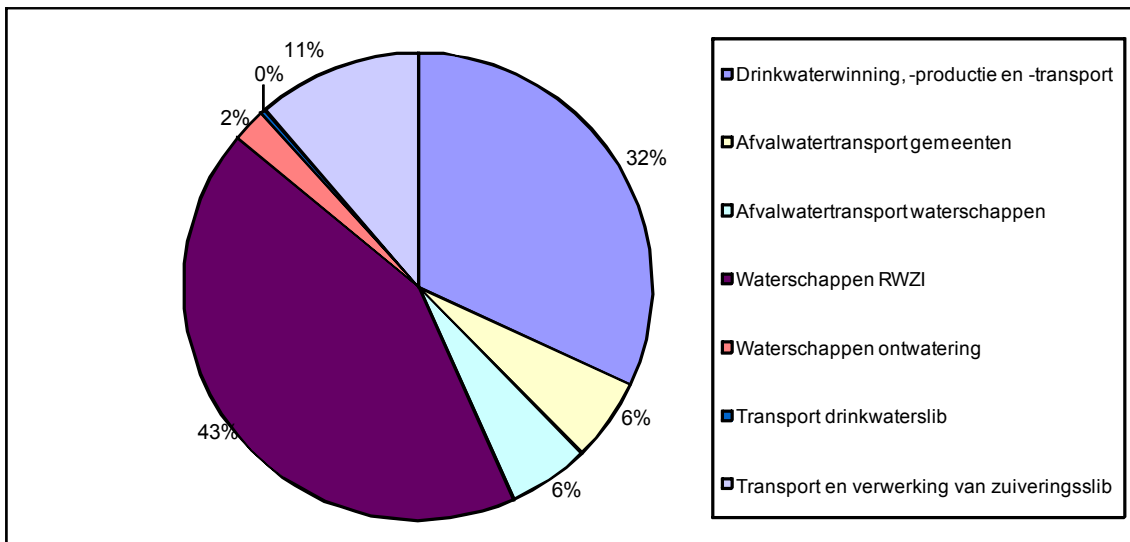
* bron: SenterNovem (2007)

Het grootste aandeel van het energieverbruik in de keten is voor het verwarmen van tapwater (88,4%), vervolgens voor het zuiveren van afvalwater (4,9%) en de productie en het transport van drinkwater (3,7%). De overige verbruikers hebben een aandeel kleiner dan 1,5% (zie Figuur 2).

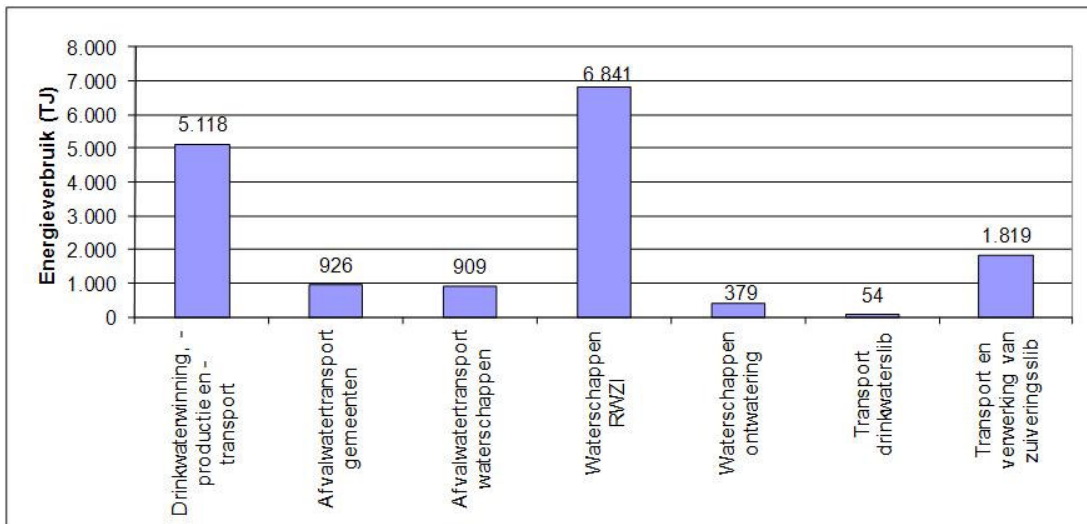
In Figuur 3 en Figuur 4 is de verdeling van het energieverbruik gegeven, waarbij de grootste verbruiker, de huishoudens, niet is opgenomen, waardoor beter de verhouding tussen de overige verbruikers zichtbaar is.



Figuur 2 Verdeling energieverbruik in de waterketen



Figuur 3 Verdeling energieverbruik exclusief verwarming tapwater huishoudens



Figuur 4 Energieverbruik exclusief verwarming tapwater huishoudens

5 Literatuurlijst

- EEP's 2009-2012 van alle waterschappen
- IVM (2003), Handboek Implementatie milieubeleid EU in Nederland
- Senternovem (2007), Cijfers en Tabellen 2007
- STOWA (2005), Slibketenstudie; onderzoek naar de energie- en kostenaspecten in de water- en slibketen, 2005-26
- STOWA (2009), Mastercase energie in de waterketen, 2009-46
- WaterKIP (2008), Op weg naar een klimaatneutrale waterketen, 2008-17

Bijlage 4

Grafieken specifiek energieverbruik in 2005 per waterschap

