

Leidraad voor de bepaling van de ontwerpcapaciteit van rwzi's



2001

34

**Leidraad voor de bepaling van
de ontwerpcapaciteit van rwzi's**

2001

34

Arthur van Schendelstraat 816
Postbus 8090, 3503 RB Utrecht
Telefoon 030 232 11 99
Fax 030 232 17 66
E-mail stowa@stowa.nl
<http://www.stowa.nl>

Publicaties en het publicatie-
overzicht van de STOWA kunt u
uitsluitend bestellen bij:
Hageman Fulfilment
Postbus 1110
3330 CC Zwijndrecht
tel. 078 - 629 33 32
fax 078 - 610 42 87
e-mail: hff@wxs.nl
o.v.v. ISBN- of bestelnummer en
een duidelijk afleveradres.
ISBN 90.5773.150.9

Inhoud

Ten Geleide.....	5
Samenvatting	7
Summary	9
1 Inleiding	11
1.1 Probleemstelling	11
1.2 Doelstelling.....	11
1.3 Werkwijze	11
1.4 Leeswijzer	11
2 Stedelijk afvalwater: herkomst en parameters	13
2.1 Herkomst.....	13
2.2 Parameters	13
2.3 Het inwonerequivalent	14
3 De vuilvracht van huishoudens	15
3.1 Inleiding.....	15
3.2 Gebruik van bevolkingsprognoses.....	15
3.3 Woonruimten niet aangesloten op rioolstelsel en dubbeltellingen	15
3.4 Tijdsduur prognoses	16
4 Afvalwaterlozingen door bedrijven en instellingen	19
4.1 Inleiding.....	19
4.2 Vaststellen huidige vuilvracht bestaande bedrijven	19
4.3 Toekomstige vuilvracht bestaande bedrijven	20
4.4 Afhaken en aanhaken bestaande bedrijven	21
4.5 Omvang en toekomstige vuilvracht nieuwe bedrijventerreinen	21
5 Discrepantieproblematiek	23
5.1 Inleiding.....	23
5.2 Discrepantie	23
5.3 Vergelijking met literatuur	24
5.4 Aanbevelingen	24
6 Hydraulische capaciteit	25
6.1 Inleiding.....	25
6.2 Het basisrioleringsplan.....	25
6.3 Sturing en optimalisatiestudies.....	26
6.4 Afkoppelen van verharde oppervlakken	26
6.5 Aanbevelingen	26
6.6 Tijdsduur prognoses	27
7 Relatie ontwerpcapaciteit en vuilvracht	29
7.1 Inleiding.....	29

7.2	Seizoensfluctuaties	29
7.3	Fluctuaties door afwisseling van werkdagen en weekenddagen	29
7.4	Aanbevelingen variaties in de aanvoer.....	30
7.5	Temperatuureffecten	31
7.6	Reservefactoren	31
8	Evaluatie en aanbevelingen	33
9	Leidraad.....	37
9.1	Doel	37
9.2	Werkwijze	37
9.3	Uitgangspunten en bronnen	37
9.4	Tijdsduur prognoses	38
9.5	Geprognoseerde vuilvracht van huishoudens	38
9.6	Geprognoseerde vuilvracht van bestaande bedrijven en nieuwe bedrijventerreinen	39
9.7	Vaststellen van de discrepantie	40
9.8	Bepaling geprognoseerde vuilvrachten	40
9.9	Relatie ontwerpcapaciteit en geprognoseerde vuilvracht	41
9.10	De geprognoseerde hydraulische capaciteit	43
9.11	Vaststellen ontwerpcapaciteit	44
10	Literatuurlijst.....	47

Bijlagen

1. Voorbeeld discrepantieproblematiek
2. Voorbeeld invloed van variaties in de aanvoer vuilvracht op de ontwerpcapaciteit door seizoenseffecten
3. Voorbeeld invloed van samenloop variaties in de aanvoer vuilvracht en de temperatuur op de ontwerpcapaciteit

Ten Geleide

Bij nieuwbouw, ombouw of uitbreiding van een rwzi moet de capaciteit van de installatie worden vastgesteld, zowel voor de hydraulische aanvoer als voor de te verwerken vuillast. De praktijk leert dat in Nederland bij de bepaling van de ontwerpcapaciteit van een rwzi zeer verschillend te werk wordt gegaan. Dit veroorzaakt onzekerheid over de noodzakelijke capaciteit. Een te ruime capaciteit kost geld vanwege ongewenste structurele onderbelasting, een te krappe capaciteit kan aan de andere kant te snel leiden tot noodzakelijke uitbreiding. Het is dus gewenst de onzekerheid rond de noodzakelijke capaciteit van een rwzi zoveel mogelijk te beperken.

Om de verschillen in het vaststellen van de ontwerpcapaciteit te achterhalen, is een schriftelijke enquête gehouden onder de waterkwaliteitsbeheerders. Op basis van de resultaten van deze enquête zijn algemeen aanvaardbare uitgangspunten opgesteld, die als leidraad kunnen worden gebruikt voor een meer eenduidige en transparante werkwijze voor het bepalen van de noodzakelijke capaciteit van rwzi's.

In de leidraad wordt ruim aandacht besteed aan het opstellen van prognoses voor de vuilvracht afkomstig van huishoudens en bedrijven, fluctuaties in de vuilvracht, influenttemperaturen, seizoensinvloeden en de discrepantieproblematiek. Onderhavige leidraad heeft als doel om onzekerheden in de prognoses te beperken en daardoor de prognoses voor de ontwerpcapaciteit van rwzi's zo scherp mogelijk te krijgen.

Het onderzoek werd uitgevoerd door Tauw b.v. (projectteam bestaande uit ir. B.A.H. Reitsma en ir. P.J. Tessel). Voor de begeleiding van het project zorgde een commissie bestaande uit ing. J.J. Jonk (voorzitter), ing. H. Bootsman, ing. H. Drost, ir. P.J. Roeleveld en ir. P.J.J. Schlösser.

Zonder inbreng van de waterkwaliteitsbeheerders was dit rapport niet tot stand gekomen. De STOWA is de beheerders die hebben gereageerd op de schriftelijke enquête zeer erkentelijk voor hun medewerking.

Utrecht, september 2001

De directeur van de STOWA

ir. J.M.J. Leenen

Samenvatting

In Nederland wordt door de waterkwaliteitsbeheerders bij de bepaling van de ontwerpcapaciteit van een rwzi zeer verschillend te werk gegaan. Met behulp van een enquête is vastgesteld hoe groot deze verschillen zijn. Met de resultaten hiervan is een leidraad opgesteld met het doel om een meer eenduidige werkwijze mogelijk te maken.

Voor bevolkingsprognoses wordt meestal uitgegaan van gemeentelijke cijfers. Aangezien deze doorgaans een hoog ambitieniveau hebben, wordt aanbevolen om provinciale prognoses te laten prevaleren. Aanbevolen wordt om categorieën van inwoners die tot dubbelstellingen kunnen leiden (zoals studenten, bewoners van verpleegtehuizen, bewoners van woningen in het buitengebied) bij de prognoses in beschouwing te nemen.

Bij prognoses van bestaande bedrijven wordt aanbevolen om de gezamenlijke vuilvracht van de forfaitaire bedrijven evenredig te laten stijgen met de bevolkingsgroei, te veronderstellen dat de gezamenlijke vuilvracht van de tabelbedrijven constant is en overleg te voeren met de meetbedrijven over de ontwikkelingen in hun vuilvracht. Aanbevolen wordt om indien mogelijk een meerjarencontract af te sluiten met de daarvoor in aanmerking komende bedrijven. Bij nieuwe bedrijventerreinen wordt aanbevolen uit te gaan van 50 i.e. per hectare bruto.

De discrepantie (verschil tussen influentgegevens en heffingsgegevens) wordt meestal meegenomen bij het vaststellen van prognoses. Hoe dit moet worden meegenomen, hangt af van eventuele toekomstige maatregelen om de discrepantie te verminderen. Om het begrip inwonerequivalent niet te vertroebelen, wordt aanbevolen om de i.e.-grondslag niet aan te passen. In Nederland worden verschillende soorten inwonerequivalenten door elkaar gebruikt. De grondslag voor het inwonerequivalent heeft voor ontwerpdoeleinden maar een beperkte betekenis. De beste prognose wordt verkregen door per rwzi via metingen, en rekening houdende met de discrepantie, vast te stellen welke vrachten BZV, zwevende stof, N-Kj en P-totaal in de toekomst moeten worden verwijderd.

Tussen gemeenten en waterkwaliteitsbeheerders vindt regelmatig overleg plaats over hydraulische afvoercapaciteit, sturing en RWA-capaciteit van de rwzi (BRP). Deze optimalisatiestudies hebben nog weinig geleid tot bijstelling van plannen en/of ontwerpen. Aanbevolen wordt structureel aandacht te besteden aan de mogelijkheden voor het afkoppelen van schone verharde oppervlakken.

De meeste waterkwaliteitsbeheerders gaan uit van een constante vuilvracht over het gehele jaar. Een zorgvuldige afweging naar de samenloop van de vuilvracht met de optredende temperatuur wordt aanbevolen (seizoenseffecten). De dimensionering is optimaal als de frequentie van de optredende temperaturen per jaar en de op dat moment optredende vrachten gewogen en gekoppeld in de beschouwing worden meegenomen.

Summary

Dutch waterboards use many different methods to determine the design capacity of a wastewater treatment plant (wwtp). We conducted a survey in order to establish how big the differences between the various methods are. Based on the survey results, guidelines were elaborated with the aim of providing for a more uniform procedure.

Forecasts made of the development in population are usually based on figures provided by the municipality. However, these figures tend to reflect the high ambitions municipalities have. So it is recommended to use the figures supplied by the province instead. Another recommendation is to take special account in making the prognosis of categories of inhabitants that are prone to be counted twice (such as students, nursing home residents and people living in houses out in the countryside).

Forecasts in regard of existing companies that have fixed levies imposed on them should, according to the recommendations, be made under the assumption that the increase in the joint contaminant load is proportional to the growth in population. Forecasts in regard of companies whose levies were determined on the basis of the "levy table" should be made under the assumption that the joint contaminant load remains stable. Companies paying levies according to the actual contamination degree of their wastewater should be invited regularly to consultations on the development of their contaminant load. If possible, multi-year agreements should be entered into these businesses. In regard of newly built industrial estates, we recommend the assumption of 50 p.e. gross per ha.

The discrepancy (i.e. the difference between the influent data and the levying data) is usually taken into consideration in the making of prognoses as well. How this has to be done depends on the possible measures to be taken in future to reduce the discrepancy. To prevent the 'population equivalent' concept from disintegrating, we recommend that the basic principles of it will be maintained as they are today. It appears that different parties apply different types of population equivalents in the Netherlands. In the context of designing, the basic principles of the p.e. are of very limited relevance. The best prognosis is obtained by establishing, for each individual wwtp, by measurement the loads of BOD, suspended solids, N-Kj and P-total that will have to be removed in future, while taking into consideration the discrepancy.

Municipalities and waterboards regularly confer about matters such as the hydraulic discharge capacity, the steering and the storm water capacity of a wwtp (Basic Sewer Plan). So far, the search for improvement options has not led to major changes in wwtp plans and/or designs. We recommend to institutionalise the focusing on ways to disconnect clean paved surfaces from the sewer system.

The majority of the waterboards assume a contaminant load that remains stable throughout the year. However in practice, seasonal differences in contaminant load at different temperatures will occur. We therefore recommend that these effects will be considered in the design of the wwtp. The dimensions determined for a wwtp are optimal if the frequency distribution of temperatures over the year and the contaminant load will be taken into consideration interlinked and weighted.

1 Inleiding

1.1 Probleemstelling

Bij uitbreiding of nieuwbouw van een rioolwaterzuiveringsinrichting (rwzi) is het noodzakelijk om te bepalen welke vuilvracht door de rwzi moet kunnen worden verwerkt. Hierbij dient veelal ver vooruit te worden gekeken, waarbij toekomstige gemeentelijke uitbreidingsplannen aan de orde komen; zowel met betrekking tot woningbouw als met betrekking tot bedrijventerreinen. Tevens is van belang te bepalen welke hydraulische capaciteit vereist is. De hydraulische capaciteit van een rwzi wordt grotendeels afgeleid van het Basisrioleringsplan van de desbetreffende gemeente(n).

De praktijk leert dat in Nederland bij de bepaling van de ontwerpcapaciteit van een rwzi zeer verschillend te werk wordt gegaan. Dit veroorzaakt onzekerheid over de noodzakelijke capaciteit. Een te ruime capaciteit kost geld vanwege ongewenste structurele onderbelasting, een te krappe capaciteit aan de andere kant kan te snel leiden tot noodzakelijke uitbreiding. Het is dus gewenst de onzekerheid rond de noodzakelijke capaciteit van een rwzi zoveel mogelijk te beperken. De basisuitgangspunten zijn vaak niet hard en soms ook niet hard te krijgen.

1.2 Doelstelling

Het doel van het onderhavige STOWA-project is het inventariseren van de manieren waarop de Nederlandse waterkwaliteitsbeheerders omgaan met de in paragraaf 1.1 genoemde problematiek. Op basis hiervan is het wellicht mogelijk de gevolgde procedures te stroomlijnen zodat een transparante en zo betrouwbaar mogelijke aanpak te realiseren is. De uitkomst is een leidraad met een informerend en adviseerend karakter.

1.3 Werkwijze

Onder alle waterkwaliteitsbeheerders is een enquête gehouden. De enquête heeft zich beperkt tot de situatie "voor het rooster", om onderscheid te maken tussen variaties in het influent en het gebruik van pieken en correctiefactoren bij het technologisch ontwerp (na het rooster). Het betreft dus met name de "niet beïnvloedbare" factoren, zoals fluctuaties in vuilvracht, influenttemperaturen, seizoensinvloeden, discrepantie, etc.

De enquêtes zijn uitgewerkt en geïnterpreteerd. Enkele ondersteunende documenten (zie literatuurlijst) zijn geraadpleegd. De resultaten zijn vastgelegd in het onderhavige rapport. De conclusies van het project zijn vervolgens in een leidraad samengevat. Deze leidraad geeft een meer eenduidige en transparante werkwijze voor het bepalen van de noodzakelijke capaciteit van rwzi's.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de herkomst van het stedelijk afvalwater besproken. In hoofdstuk 3 volgt de vuilvracht van huishoudens en dubbeltellingen. In hoofdstuk 4 worden de afvalwaterlozingen van bedrijven beschreven. De discrepantieproblematiek volgt in hoofdstuk 5. Daarna wordt in hoofdstuk 6 de hydraulische capaciteit besproken en vervolgens in hoofdstuk 7 de relatie tussen de ontwerpcapaciteit en de vuilvracht. In hoofdstuk 8 worden de resultaten geëvalueerd en worden aanbevelingen gegeven. In hoofdstuk 9 volgt tenslotte de leidraad.

2 Stedelijk afvalwater: herkomst en parameters

2.1 Herkomst

In 1998 werd gemiddeld 97% van al het afvalwater uit huishoudens afgevoerd naar rwzi's [3]. Op basis van deze rioleringsgraad en op basis van het gemiddeld aantal inwoners gedurende het waarnemingsjaar, is het aantal i.e. berekend afkomstig uit huishoudens [1,3]. Bij deze hoeveelheid is opgeteld het aantal i.e. dat door bedrijven en instellingen is geloosd op rwzi's. Dit op basis van de opgelegde WVO-heffing in 1996 en 1998 waarbij een i.e. overeenkomt met een zuurstofverbruik van 136 gram per etmaal (tabel 1).

Tabel 1 Berekende heffing voor zuurstofbindende stoffen naar Nederlandse rwzi's in 1996 en 1998.

Categorie lozers	Heffing zuurstofbindende stoffen					
	(*1.000 i.e.)			(%)		
	1996	1998	Gemiddelde	1996	1998	Gemiddelde
Huishoudens	15.100	15.800	15.450	70	75	72
Bedrijven en instellingen	6.600	5.400	6.000	30	25	28
Totaal	21.700	21.200	21.450	100	100	100

Op basis van de gegevens in tabel 1 zou 72% van de te behandelen vuilvracht door huishoudens worden geloosd. Dit hoge percentage onderstreept het belang om evenals de lozing van bedrijven de lozing door huishoudens relatief nauwkeurig te bepalen. Dit betreft zowel het aantal bewoners van de betrokken woonruimten als de gemiddelde vuilvracht per bewoner per dag.

2.2 Parameters

In tabel 2 is een overzicht gegeven van de belangrijkste parameters in afvalwater en voor welke installatieonderdelen van een rwzi ze bepalend zijn.

Tabel 2 Belangrijkste parameters in afvalwater.

Parameter	Invloed op
Minimum temperatuur	Nitrificatie, afmeting belucht volume
Maximum hydraulisch (RWA) debiet	Oppervlak nabezinktanks
DWA-debiet	Anaëroob volume
BZV-vracht	Slibproductie, slibleeftijd, beluchttingscapaciteit, totaal volume
Zwevende-stofvracht	Slibproductie, slibleeftijd, totaal volume
N-Kj-vracht	Anoxisch volume, beluchttingscapaciteit
P-tot-vracht	Chemicaliënverbruik en slibproductie

2.3 Het inwonerequivalent

De definitie van het inwonerequivalent vormt de hoeveelheid zuurstofbindende stoffen die gemiddeld door één persoon per dag uit de woonruimte wordt geloosd. Bij invoering van de WVO in Nederland rond 1970 was de grondslag van het inwonerequivalent 180 gram zuurstofverbruik per persoon per dag. Sinds 1986 is deze waarde verlaagd naar 136 gram zuurstofverbruik per persoon per dag. Zowel de genoemde 180 als de later ingevoerde 136 gram zuurstofverbruik per persoon per dag zijn gebaseerd op het gehalte aan CZV en Kjehdahl-stikstof ($TZV = CZV + 4,57 \text{ N-Kj}$). Van recenter datum is het STOWA rapport 98-40 "Huishoudelijk afvalwater; berekening van de zuurstofvraag" [6]. In dit rapport wordt geconcludeerd dat door huishoudens 149 gram zuurstofbindende stoffen per persoon wordt geloosd.

In Nederland worden tot op de dag van vandaag de verschillende soorten inwonerequivalenten door elkaar gebruikt. Afhankelijk van de vraag hoe men met een eventuele discrepantie omgaat tussen berekende en gemeten vuilvrachten, komt men nog tussenvormen tegen zoals bijvoorbeeld een inwonerequivalent van 160 gram zuurstofverbruik per persoon per dag.

In tabel 3 is een overzicht gegeven van de ranges aan grondslagen die zijn aangetroffen. Door sommige respondenten wordt aangegeven dat deze grondslag per rwzi verschillend is. Waarschijnlijk zijn om die reden door een relatief groot aantal respondenten geen waarden ingevuld. Er blijken grote verschillen te zijn in de grondslagen. Deels wordt dit veroorzaakt door de discrepantie die hierin bij sommigen is verwerkt.

Tabel 3 Ranges van grondslagen voor het inwonerequivalent.

Parameter	Range g/ie.d
TZV	136-190
CZV	93-135
BZV	35-54
Zwevende stof	30-105
N-Kj	9-16
P-tot	1,5-3,5

Het inwonerequivalent zegt alleen maar iets over de CZV- en N-Kj-vracht. Bij het onderhavige project zijn BZV, zwevende stof en P-totaalgehalte ook in de beschouwing meegenomen, omdat deze waarden een grote invloed hebben op het uiteindelijke ontwerp.

De grondslag voor het inwonerequivalent heeft voor ontwerpdoeleinden maar een beperkte waarde. De beste prognose wordt verkregen door per rwzi via metingen van de huidige belasting en aangevuld met prognoses, daarbij rekening houdend met de discrepantie, vast te stellen welke vrachten BZV, zwevende stof, N-Kj en P-totaal in de toekomst moeten worden verwijderd.

3 De vuilvracht van huishoudens

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt aangegeven welke prognoses bij de berekening van de door rwzi's te zuiveren vuilvracht van huishoudens worden gehanteerd en wordt beschreven hoe de vuilvracht uit de woonruimten wordt vastgesteld. Hierbij is ook van belang welke woonruimten zijn aangesloten op het rioolstelsel en of er rekening wordt gehouden met dubbeltellingen. Tevens wordt aangegeven welke tijdsduur voor de prognoses wordt gehanteerd.

3.2 Gebruik van bevolkingsprognoses

Voor het vaststellen van de te zuiveren vuilvracht van huishoudens kunnen verschillende bevolkingsprognoses worden gehanteerd. Het kunnen prognoses zijn van gemeenten, provincies of een combinatie daarvan.

Uit de respons op de gestelde vraag in de enquête blijkt dat circa 90% van de respondenten gebruik maakt van gemeentelijke prognoses. Van deze 90% raadpleegt circa 60% tevens de provinciale prognoses.

Uit de enquêteresultaten blijkt minder duidelijk welke bevolkingsprognoses men laat prevaleren bij verschillen tussen de gemeentelijke en provinciale gegevens. In ieder geval blijkt dat door de waterkwaliteitsbeheerders slechts in beperkte mate eigen prognoses worden opgesteld.

Door een drietal respondenten wordt aangegeven dat bij het maken van bevolkingsprognoses tevens historische gegevens en/of CBS-trends worden gebruikt. Historische gegevens worden hierbij geëxtrapoleerd op basis van kennis van trends.

Gemeentelijke bevolkingsprognoses kunnen gebaseerd zijn op (ambitieuze) plannen die onvoldoende draagvlak hebben bij de betrokken provinciale overheid of de rijksoverheid. Om deze reden wordt aanbevolen om bij een significant verschil tussen gemeentelijke en provinciale prognoses de provinciale prognoses te laten prevaleren boven de gemeentelijke prognoses.

3.3 Woonruimten niet aangesloten op rioolstelsel en dubbeltellingen

Nederland kent een hoge rioleringsgraad. Meestal is meer dan 95% en gemiddeld 97% van het totale aantal woonruimten aangesloten op een rioolstelsel. Via dit rioolstelsel bereikt het afvalwater de betrokken rwzi. Op deze rwzi kunnen meerdere rioolstelsels aangesloten zijn.

Het aantal woonruimten dat is aangesloten op een rioolstelsel wordt veelal bepaald aan de hand van gemeentelijke gegevens over het betreffende rioolstelsel. Hiervoor kan het voor gemeenten wettelijk verplichte Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP) met het daarbij horende Basisrioleringsplan (BRP) gebruikt worden. Voor langetermijnprognoses dienen gemeentelijke plannen getoetst te worden aan prognoses van de betrokken provincie op het gebied van demografische ontwikkelingen en ramingen voor aantallen te realiseren woonruimten. Het aantal jaren dat vooruit wordt gekeken verschilt per waterschap.

In landelijke gebieden zijn niet alle woonruimten aangesloten op een rioolstelsel. Indien een rioolaansluiting ontbreekt wordt het afvalwater geloosd op het lokale oppervlaktewater of in de bodem. Dit al dan niet na behandeling via een individuele behandelingseenheid voor afvalwater (IBA).

Via de ontheffingsaanvraag die de gemeente moet indienen bij de provincie voor de aanleg van riolering in het buitengebied zijn deze aantallen vaak bekend. Toch wordt er vaak gemakshalve van uit gegaan dat

alle woonruimten binnen een woonkern (of meerdere betrokken woonkernen) via een rioolstelsel op een rwzi zijn aangesloten. Dit mede op basis van het eigen beleid om (in de toekomst) zoveel mogelijk woonruimten aan te sluiten. Hierbij wordt het beperkte aantal woningen dat ook in de (verre) toekomst niet zal worden aangesloten verwaarloosd. Andere waterkwaliteitsbeheerders blijven, ook in de toekomst, een riooleringsgraad kleiner dan 100% hanteren.

Met betrekking tot woonruimten zonder rioolaansluiting geeft circa 1/3 deel van de respondenten aan hiermee rekening te houden, circa 1/3 deel houdt hier geen rekening mee en circa 1/3 deel heeft deze vraag niet beantwoord. Het aandeel dat rekening houdt met bewoners zonder rioolaansluiting is dus gering.

De vervuilingswaarde uit een woonruimte wordt veelal gesteld op 3 i.e. De vervuilingswaarde van een door één persoon bewoonde woonruimte kan na een daartoe ingediend verzoek op 1 i.e. worden gesteld.

Op basis van het voorgaande kan een verschil ontstaan tussen het werkelijke aantal inwoners binnen een gerioleerd gebied en de omvang van de WVO-heffing, uitgedrukt in inwonerequivalenten, die betrekking heeft op de woonruimten die zijn aangesloten op het betreffende rioolstelsel. Normaliter kan bij het bepalen van de vuilvracht het beste worden uitgegaan van de aantallen inwoners zoals opgenomen in de bevolkingsadministratie van gemeenten en/of provincies. Deze aantallen dienen eventueel te worden gecorrigeerd door de aftrek van inwoners die niet via een rioolstelsel lozen op een rwzi.

Bij de inwoners van gemeenten kan onderscheid worden gemaakt tussen inwoners die hun woonruimte (nagenoeg) permanent bewonen en inwoners waarvoor dat in mindere mate het geval is. Bij deze laatste genoemde categorie inwoners kan gedacht worden aan: studenten die door de week een kamer bewonen, bewoners van een 2^e woning of vakantiewoning, forensen die meerdere malen per week elders overnachten, etc. Daarnaast kunnen er inwoners van een gemeente zijn gehuisvest in instellingen waardoor hun vervuilingswaarde dubbel geteld kan worden. Hierbij kan gedacht worden aan bewoners van: ziekenhuizen, verpleeghuizen, verzorgingshuizen, internaten, kazernes, gevangenissen en eventuele andere wooninstellingen.

Door het niet systematisch rekening houden met de genoemde bijzondere categorieën van inwoners van gemeenten kunnen verschillen in berekend aantal inwonerequivalenten ontstaan. Mensen die in een ziekenhuis worden opgenomen worden niet in de verblijfplaats ingeschreven. Deze mensen komen óf van binnen het beschouwde afvoergebied naar de rwzi (kans op dubbel telling) óf komen van buiten het afvoergebied naar de rwzi (geen kans op dubbel telling). Hier wordt gesproken over afvoergebied naar de rwzi omdat op een rwzi meer riooleringsgebieden kunnen zijn aangesloten.

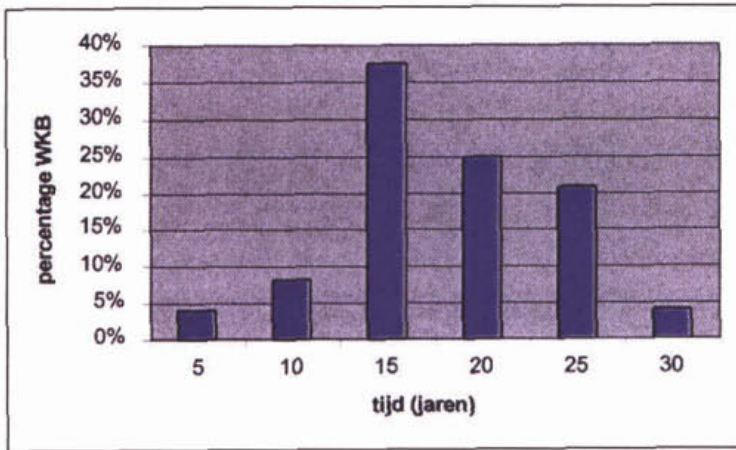
Met categorieën van inwoners die tot dubbel tellingen kunnen leiden wordt in beperkte mate tot in het geheel geen rekening gehouden. Door enkele respondenten is aangegeven hoe correcties plaatsvinden.

In het enquêteformulier zijn meerdere categorieën van inwoners genoemd die binnen de bestaande heffingssystematiek aanleiding kunnen geven tot dubbel tellingen. Derhalve wordt aanbevolen de bedoelde correcties bij het maken van prognoses voor huishoudelijke afvalwaterlozingen door te voeren.

3.4 Tijdsduur prognoses

Bij de vernieuwing en/of uitbreiding van een rwzi gaat het veelal om investeringen van tientallen tot honderden miljoenen guldens. Via de enquête is nagegaan hoeveel jaren vooruit wordt gekeken bij de bepaling van de door de rwzi te verwerken vuilvracht.

Uit de enquête blijkt dat prognoses vooral worden gemaakt voor een periode van 15 en 25 jaar en in mindere mate voor 10 en 30 jaar. In figuur 1 is dit weergegeven.



Figuur 1 Tijdsduur van de vuilvracht prognoses.

De aard en omvang van de investering waarvoor de prognose wordt gemaakt heeft slechts een beperkte invloed op de opgegeven tijdsduur voor de prognose.

Eenmalig is opgemerkt dat de nauwkeurigheid van prognoses waarbij verder wordt gekeken dan 10 jaar snel afneemt. Beschouwd vanuit die optiek heeft het kiezen van een tijdsduur langer dan 15 jaar beperkte betekenis.

Gelet op de beperkte nauwkeurigheid van prognoses voor een lange tijdsduur wordt aanbevolen deze tijdsduur te beperken. Hierbij kan worden gedacht aan een periode van 15 jaar. Een globale doorkijk naar 30 jaar is vaak wel gewenst, bijvoorbeeld met betrekking tot het grondoppervlak dat nodig is en de diameters van de aan- en afvoerleidingen.

4 Afvalwaterlozingen door bedrijven en instellingen

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt in de paragrafen 4.2 en 4.3 aangegeven welke prognoses bij de berekening van de door rwzi's te zuiveren vuilvracht van bestaande bedrijven en instellingen worden gehanteerd en wordt beschreven hoe de vuilvracht uit bedrijven en instellingen wordt vastgesteld. In het vervolg zal over "bedrijven" worden gesproken waar ook instellingen worden bedoeld. In paragraaf 4.4 zal het afhaken en aanhaken van bedrijven worden beschreven.

In paragraaf 4.5 wordt aangegeven welke prognoses bij de berekening van de oppervlakken van nieuwe bedrijventerreinen worden gehanteerd en wordt beschreven hoe de toekomstige vuilvracht wordt vastgesteld.

4.2 Vaststellen huidige vuilvracht bestaande bedrijven

Voor het bepalen van de vuilvracht afkomstig van bedrijven en instellingen wordt veelal een driedeling gemaakt naar omvang van de vuilvracht.

Forfaitaire bedrijven

De categorie "forfaitaire bedrijven" bestaat uit een groot scala van bedrijven waarvan de vervuilingswaarde van het afvalwater minder dan 5 i.e. bedraagt. Omdat voor deze bedrijven het vaststellen van de vervuilingswaarde te kostbaar is, wordt behoudens uitzonderingen een forfaitaire aanslag van 1 of 3 i.e. opgelegd.

Tabelbedrijven

De groep "tabelbedrijven" bestaat behoudens uitzonderingen uit bedrijven met een vervuilingswaarde van 5 tot 1.000 i.e. Voor deze groep van bedrijven kunnen de kosten van meting en bemonstering van het afvalwater onevenredig hoog worden ten opzichte van de heffing. De bepaling van de vervuilingswaarde vindt daarom veelal plaats op basis van gegevens over grondstoffenverbruik, productie, personeelssterkte en waterverbruik. Hierbij wordt gebruik gemaakt van emissiefactoren per bedrijfscategorie volgens de coëfficiëntentabel behorende bij het uitvoeringsbesluit WVO [8].

Meetbedrijven

De "meetbedrijven" zijn bedrijven met in het algemeen een vervuilingswaarde van 1.000 i.e. of meer. Bij deze bedrijven wordt de WVO-heffing opgelegd op basis van meting, bemonstering en analyse van het afvalwater. Hierbij wordt de zogenoemde Rijksformule toegepast waarbij 1 i.e. overeenkomt met een zuurstofverbruik van 136 gram per etmaal. In de praktijk blijkt dat in veel gevallen reeds vanaf 400 à 500 i.e. meting van de afvalwaterstroom plaatsvindt [1]. Bepaalde categorieën bedrijven, die in de eerder genoemde coëfficiëntentabel met name worden genoemd, dienen reeds te meten boven een vervuilingswaarde van 100 i.e. [8]. Het totale aantal i.e.'s waarop de verontreinigingsheffing wordt gebaseerd (in dat geval v.e.'s genoemd) bestaat uit de som van i.e.'s zuurstofbindende stoffen en i.e.'s zware metalen. De bijdrage voor zware metalen is meestal verwaarloosbaar of anderszins moet eventueel op rwzi-niveau gecorrigeerd worden. Dit wordt in deze studie verder buiten beschouwing gelaten.

4.3 Toekomstige vuilvracht bestaande bedrijven

De activiteiten en daarmee de lozingen van nagenoeg alle "forfaitaire bedrijven" en een deel van de "tabelbedrijven" hangen direct samen met lokale activiteiten van de plaatselijke bevolking. Hierbij kan worden gedacht aan de volgende categorieën bedrijven en instellingen: horeca, gezondheids- en welzijnszorg, cultuur, sport en recreatie, detailhandel, openbaar bestuur, ideële en belangenorganisaties en onderwijs. De vuilvracht die geloosd wordt door dit type bedrijven bedraagt circa 15% ten opzichte van de lozing uit woonruimten [1]. Lokaal kan een afwijkend percentage gelden. Verondersteld kan worden dat een dergelijk percentage binnen een rioleringsgebied in de toekomst min of meer constant zal blijven. Het resterende deel van de "tabelbedrijven" en de meeste "meetbedrijven" zullen meestal zijn gevestigd op bedrijventerreinen.

Bij het maken van prognoses van meetbedrijven met een grote vuilvracht worden hun toekomstplannen geïnventariseerd. Onder "grote vuilvracht" kan in dit geval bijvoorbeeld worden verstaan een vuilvracht die groter is dan 10% van de geprognoseerde capaciteit van de rwzi. De bedoelde grote meetbedrijven zouden in de toekomst kunnen "afhaken" dan wel "aanhaken". Dit zal verder worden uitgewerkt in paragraaf 4.4. Met deze meetbedrijven kunnen meerjarige contracten worden afgesloten.

Circa 60% van de respondenten veronderstelt de toekomstige vuilvracht van de forfaitaire bedrijven in absolute omvang gelijk aan de huidige. Circa 1/3 deel van de respondenten laat de bedoelde vuilvracht evenredig stijgen met de groei van de bevolking.

Ruim de helft van de respondenten veronderstelt de toekomstige vuilvracht van de tabelbedrijven in absolute omvang gelijk aan de huidige. Minder dan 10% van de respondenten laat de bedoelde vuilvracht evenredig stijgen met de groei van de bevolking. Circa de helft van de respondenten geeft aan ten behoeve van de prognoses overleg te voeren met de tabelbedrijven. Naar verwachting zal het hier gaan om de tabelbedrijven met de grootste lozingen binnen de bandbreedte van 5 tot 1.000 i.e.

Ruim 70% van de respondenten geeft aan dat ten behoeve van prognoses overleg plaatsvindt met de meetbedrijven. Circa 50% geeft aan dat de huidige vuilvracht van de meetbedrijven constant wordt verondersteld en bijna niemand ziet een evenredigheid met de groei van de bevolking. Door een tiental respondenten zijn opmerkingen gemaakt. Deze gaan onder andere over onderwerpen die bij een overleg met meetbedrijven aan de orde komen.

Met betrekking tot het maken van prognoses voor de afvalwaterlozingen door bedrijven worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- a. Laat de gezamenlijke vuilvracht van de forfaitaire bedrijven evenredig stijgen met de bevolkingsgroei.
- b. Veronderstel dat de gezamenlijke vuilvracht van de tabelbedrijven constant is.
- c. Overleg met de meetbedrijven over de ontwikkelingen in hun vuilvracht.

Bij de voorgaande aanbevelingen kan nog worden opgemerkt dat de categorie tabelbedrijven wellicht in de volgende drie groepen kan worden ingedeeld:

- Klein (5-50 i.e., te behandelen als bij a).
- Midden (50-500 i.e., te behandelen als bij b).
- Groot (>500 i.e., te behandelen als bij c).

4.4 Afhaken en aanhaken bestaande bedrijven

De "afhakkers" betreffen bedrijven met een zodanig grote lozing dat men overweegt zelf te gaan (voor-) zuiveren. De "aanhakkers" daarentegen zijn bedrijven die al jaren zelf hun afvalwater (voor-)zuiveren maar deze activiteit willen stopzetten en het afvalwater (weer) ongezuiverd op het riool willen lozen. Afhankelijk van de grootte van de rwzi, kunnen de gevolgen hiervan groot zijn.

Het overgrote deel van de waterkwaliteitsbeheerders geeft aan dat er met betrekking tot deze onderwerpen overleg plaatsvindt met daarvoor in aanmerking komende bedrijven. Ongeveer een derde deel van de respondenten geeft aan met één of meer van deze bedrijven meerjarencontracten af te sluiten en/of een korting op de WVO-heffing te geven.

Aanbevolen wordt om bij concrete nieuwbouw of uitbreiding van een rwzi indien mogelijk een meerjarencontract af te sluiten met de daarvoor in aanmerking komende bedrijven.

4.5 Omvang en toekomstige vuilvracht nieuwe bedrijventerreinen

De vuilvracht in het afvalwater dat afkomstig is van bedrijventerreinen laat zich moeilijk prognosticeren. Dit geldt zowel voor reeds bestaande terreinen (bedrijven kunnen bijvoorbeeld zelf hun afvalwater gaan zuiveren) als voor nog aan te leggen bedrijventerreinen (welke bedrijven zullen zich hier vestigen?).

De omvang van toekomstige bedrijventerreinen kan worden gebaseerd op bestemmingsplannen van gemeenten en structuurplannen van de betrokken provincie. Het komt regelmatig voor dat er verschillen bestaan tussen de gemeentelijke en provinciale plannen. Welk plan is in zo'n geval doorslaggevend voor het betrokken waterschap?

Ruim 80% van de respondenten geeft aan voor de genoemde groeiprognoses uit te gaan van de gemeentelijke plannen, terwijl 50% aangeeft zich (tevens) te baseren op provinciale prognoses. Eén van de respondenten geeft aan zich voor de prognose van de vuilvracht te baseren op provinciale plannen en voor de hydraulische component op de gemeentelijke prognoses. Uit de enquêteresultaten komt geen duidelijk beeld naar voren omtrent de vraag welke prognose omtrent de groei van bedrijventerreinen prevaleert bij significante verschillen.

Gemeentelijke plannen met betrekking tot nieuwe bedrijventerreinen en het aantrekken van nieuwe bedrijven zijn meestal ambitieus en hebben niet altijd voldoende draagvlak bij de betrokken provinciale overheid en de rijksoverheid. Om deze reden wordt aanbevolen bij significante verschillen tussen prognoses voor de groei van bedrijventerreinen de provinciale gegevens te laten prevaleren boven de gemeentelijke plannen.

Indien de omvang van toekomstige bedrijventerreinen bekend is, resteert de vraag hoeveel de vuilvracht per oppervlakte-eenheid zal bedragen.

Minimaal 50% van de respondenten laat de vuilvracht evenredig stijgen met het oppervlak waarop de diverse categorieën van bedrijven zijn gevestigd. Een duidelijke minderheid kiest voor andere benaderingen. Door 7 van de 22 respondenten is een specifieke vuilvracht opgegeven. Hierbij wordt 50 i.e. per hectare bruto bedrijventerrein in 4 gevallen genoemd. Door een respondent wordt hierbij de volgende berekening gegeven: DWA afvoer $\sim 0,3$ l/s/bruto ha = $1,08 \text{ m}^3/\text{u}/\text{ha} \times 250 \text{ dagen} \times 8 \text{ uur} = 2.160 \text{ m}^3/\text{jaar}/\text{ha} \times 0,023 = 50$ i.e./bruto ha (inclusief wegen en functioneel groen). Een andere respondent hanteert voor nog uitgeefbaar C-terrein (WM-categorieën 3 t/m 5) een specifieke vuilvracht van 150 i.e. per ha netto (exclusief wegen en functioneel groen).

Normaliter is niet bekend welk type bedrijven zich gaat vestigen op een nog aan te leggen bedrijventerrein. Uit het gezichtspunt van overzichtelijkheid en transparantie, verdient het aanbeveling in zo'n geval een vaste specifieke vuilvracht per oppervlakte-eenheid te kiezen, bijvoorbeeld **50 i.e. per hectare bruto**.

5 Discrepantieproblematiek

5.1 Inleiding

In verreweg de meeste gevallen in Nederland moet een reeds bestaande rwzi worden omgebouwd en/of uitgebreid. In zo'n geval wordt een groot deel van de in de toekomst te verwerken vuilvracht ook nu reeds verwerkt. Het is veelal gebruikelijk om het influent van de aan te passen rwzi, gedurende een periode voorafgaande aan de capaciteitsbepaling, intensiever te bemonsteren en te analyseren. De zo verkregen gegevens vormen een belangrijk uitgangspunt bij de capaciteitsbepaling.

Een probleem dat zich hierbij vaak voordoet, vormt de discrepantie tussen de resultaten van influentmetingen en de heffingsgegevens. Doorgaans wordt er meer afvalwater gemeten dan via de heffingsgegevens wordt verwacht. Als de heffingsgegevens en het verwachte aantal inwoners in de toekomst wordt gebruikt om de ontwerpcapaciteit vast te stellen, kan hierin een fout worden gemaakt. Om onderdimensionering te voorkomen, is inzicht hierin onontbeerlijk.

5.2 Discrepantie

In tabel 4 is voor het jaar 1996 de (uit heffingsgegevens) berekende en de gemeten vracht aan zuurstofbindende stoffen in het gezamenlijke influent van de Nederlandse rwzi's weergegeven.

Tabel 4 Berekende en gemeten vracht zuurstofbindende stoffen naar Nederlandse rwzi's in 1996.

Wijze van kwantificering	Vracht zuurstofbindende stoffen	
	(1.000 i.e.)	Relatief (%)
Heffingsgegevens	21.700	83
Influentgegevens	26.170	100
Vershil	4.470	17

Het verschil tussen de gemeten hoeveelheid zuurstofbindende stoffen naar rwzi's en de heffingsgegevens wordt wel de "discrepantie" genoemd. Op basis van de cijfers in tabel 4 bedraagt deze discrepantie betrokken op heel Nederland, gemiddeld 17% van de gemeten belasting.

Globaal onderzoek in 1998 door het Hoogheemraadschap van West-Brabant met een enquête [4] heeft aangetoond dat op het niveau van de verschillende waterkwaliteitsbeheerders de discrepantie varieert tussen -4 en 34% van de gemeten belasting. Op het niveau van individuele rwzi's is deze bandbreedte veel groter. In de huidige situatie wordt daar op verschillende manieren mee omgegaan.

a. Aanpassen van de basis van het inwonerequivalent

Bij deze werkwijze meet men de huidige vuilvracht in het influent en bepaalt men het aantal daarbij behorende i.e.'s (aantal inwoners + omvang heffingen bij bedrijven en instellingen). Op basis hiervan bepaalt men een aangepaste basis voor een i.e. De toekomstige vuilvracht voor de nieuwe rwzi wordt vervolgens bepaald door het geraamde aantal i.e.'s te vermenigvuldigen met het aangepaste zuurstofverbruik per i.e. Bij deze benadering dient nog te worden opgemerkt dat de vuilvracht afkomstig van tabel- en meetbedrijven het resultaat is van daadwerkelijke metingen. Op dit deel van de totale vuilvracht kan derhalve niet zonder meer een andere heffingsmaatstaf worden toegepast.

b. Uitgaan van huidige vuilvracht en toevoegen van toename

Bij deze benadering wordt de huidige vuilvracht vastgesteld via metingen. Aan het resultaat van deze metingen wordt de voorziene groei in het aantal i.e. toegevoegd. Deze laatste kunnen gebaseerd zijn op een zuurstofverbruik van 136 gram per persoon per dag. Deze werkwijze komt er op neer dat een bestaande discrepantie in zijn absolute omvang wordt geïntegreerd in de in de toekomst te zuiveren vuilvracht en dat in de voorziene groei geen discrepantie wordt voorzien.

Circa 30% van de waterkwaliteitsbeheerders negeert de discrepantie. Circa 30% corrigeert het inwonerequivalent en 30% past de discrepantie toe bij de inschatting van de toekomstige vuilvracht. Het commentaar varieert van: "er wordt geen discrepantie uitgerekend" tot "discrepantie is voor de waterkwaliteitsbeheerders een groot probleem". Discrepantieonderzoek vindt slechts in beperkte mate plaats.

5.3 Vergelijking met literatuur

Uit het eerder genoemde globale onderzoek [4] bleek dat het probleem landelijk is, dat de exacte oorzaak niet bekend is en dat de meeste waterkwaliteitsbeheerders denken aan een onjuiste influentbemonstering of een onjuiste heffingsmaatstaf. Uit de enquête komt naar voren dat er weinig onderzoek plaatsvindt. Het grootste deel van de respondenten, circa 60%, neemt de discrepantie serieus door deze mee te nemen bij het vaststellen van de prognoses. Een eventueel onderzoek zou naast de bovengenoemde punten ook in moeten gaan op de invloed van processen in de riolering en transportleidingen en op de invloed van straatvuil.

5.4 Aanbevelingen

Aanbevolen wordt om de discrepantie bij het vaststellen van de ontwerpvuilvracht in de beschouwing mee te nemen. De discrepantie wordt vastgesteld op basis van de huidige heffings- en influentgegevens. Hoe deze factor wordt toegepast voor de toekomstige situatie hangt af van eventuele toekomstige maatregelen om de discrepantie te verminderen. In bijlage 1 is hiervan een voorbeeld gegeven.

Conform het gestelde in [4] wordt tevens aanbevolen de mogelijke oorzaken nader te onderzoeken. Dit onderzoek betreft dan:

- Nagaan of het meten, bemonsteren en analyseren van het influent op een correcte wijze verloopt (is de frequentie van bemonsteren en analyseren voldoende hoog in relatie tot de spreiding in de resultaten, etc.).
- *Het omgaan met een niet correcte heffingsmaatstaf.*
- Onderzoek naar de invloed van processen in de riolering en transportleidingen (afbraak en overstort).
- Onderzoek naar de invloed van straatvuil.

Tevens wordt aanbevolen om de i.e.-maatstaf niet aan te passen. Hoewel je hiermee wel op dezelfde ontwerpcapaciteit uitkomt, wordt het begrip inwonerequivalent hierdoor vertroebeld.

6 Hydraulische capaciteit

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt aangegeven hoe de toekomstige hydraulische capaciteit door de waterkwaliteitsbeheerders in overleg met de gemeenten wordt vastgesteld.

6.2 Het basisrioleringsplan

Bij het vaststellen van de hydraulische capaciteit van de rwzi wordt door de waterkwaliteitsbeheerders doorgaans gebruik gemaakt van het Basisrioleringsplan (BRP). Dit plan wordt opgesteld in opdracht van de gemeente. Dit plan bevat informatie over de huidige en de toekomstige DWA, de huidige en toekomstige pompoevercapaciteit (POC), de verwachtingen ten aanzien van lozingen door bestaande bedrijven en vanaf bedrijventerreinen (toekomstige bedrijven). Verder kan bij het vaststellen van de hydraulische capaciteit overleg plaatsvinden met grotere lozers, rekening worden gehouden met lekwater in riolen door het optreden van hoge waterstanden en eventueel met de lozing van spuiwater uit de glastuinbouw.

Het BRP blijkt een geaccepteerd instrument bij het bepalen van de hydraulische capaciteit van een rwzi. Wel wordt kritisch omgegaan met het BRP. Zo wordt het BRP bijna steeds gecontroleerd op de juistheid van aannamen en wordt waar nodig eigen informatie van de waterkwaliteitsbeheerder toegevoegd.

Als voorbeelden van controles op gegevens uit het BRP worden genoemd:

- de tijdshorizon van het plan;
- de pompoevercapaciteit (POC; maximaal 0,7 mm per uur);
- de huidige DWA (getoetst aan de gemeten aanvoer);
- bestaande bedrijventerreinen (getoetst aan vigerende heffingsgegevens).

Aanvullend op het BRP wordt vrijwel altijd aandacht geschonken aan:

- grotere lozers;
- afvalwater afkomstig van de glastuinbouw;
- mogelijkheden voor het afkoppelen van schone verharde oppervlakken.

Door een tiental respondenten zijn bij dit onderwerp extra opmerkingen gemaakt, zoals:

- lekwater in het riool wordt ingeschat;
- naast het eerder genoemde afkoppelen van verharde oppervlakken wordt door een tweetal waterkwaliteitsbeheerders ook rekening gehouden met het aankoppelen van (sterk verontreinigde) verharde oppervlakken;
- een POC van 0,7 mm per uur wordt door één waterschap gekoppeld aan maximaal 150 m² verhard oppervlak per woning.

6.3 Sturing en optimalisatiestudies

In sommige gevallen vindt overleg plaats met gemeenten ten behoeve van maatregelen aan het rioolstelsel en/of de rwzi met het doel het totaal van de maatschappelijke kosten zoveel mogelijk te beperken.

Uit de resultaten van de enquête blijkt dat tussen de betrokken gemeenten en waterkwaliteitsbeheerders regelmatig overleg plaatsvindt over optimalisatie van de hydraulische afvoercapaciteit van de rioolstelsels en de RWA-capaciteit van de rwzi. Specifiek overleg over sturing voor het afvlakken van de hydraulische aanvoer naar een rwzi vindt bij ongeveer de helft van de waterkwaliteitsbeheerders plaats. Uit aanvullende opmerkingen van een achttal respondenten blijkt dat optimalisatiestudies tot heden nog slechts in beperkte mate geleid hebben tot bijstellingen van plannen en/of ontwerpen.

6.4 Afkoppelen van verharde oppervlakken

In hoeverre wordt rekening gehouden met het beleid dat beschreven staat in de 4e nota waterhuishouding? Centraal hierbij staat het afkoppelen van verharde oppervlakken, het samenstellen van afkoppelkansaarten en onderzoek van de bodemgesteldheid.

Er vindt vrijwel altijd overleg plaats met de gemeenten over de wijze waarop ze invulling geven aan het Rijksbeleid over het afkoppelen van verharde oppervlakken. Ongeveer een derde deel van de respondenten geeft aan dat men met de gemeenten overlegt over het samenstellen van afkoppelkansaarten. Door een negental waterkwaliteitsbeheerders zijn aanvullende opmerkingen bij het onderwerp gemaakt met als strekking:

- Het afkoppelen wordt veelal gepromoot en gestimuleerd door voorlichting en soms met geld.
- In enkele gevallen wordt het als een taak van de gemeente gezien en bestaat er bij het waterschap een afwachtende houding.
- Daadwerkelijke afkoppeling vindt nog weinig plaats, er lopen echter wel proefprojecten.

6.5 Aanbevelingen

Allereerst wordt aanbevolen de gegevens uit een BRP die betrekking hebben op de huidige situatie te toetsen aan de influentmetingen van de betrokken rwzi. Deze toetsing kan als volgt worden opgesplitst:

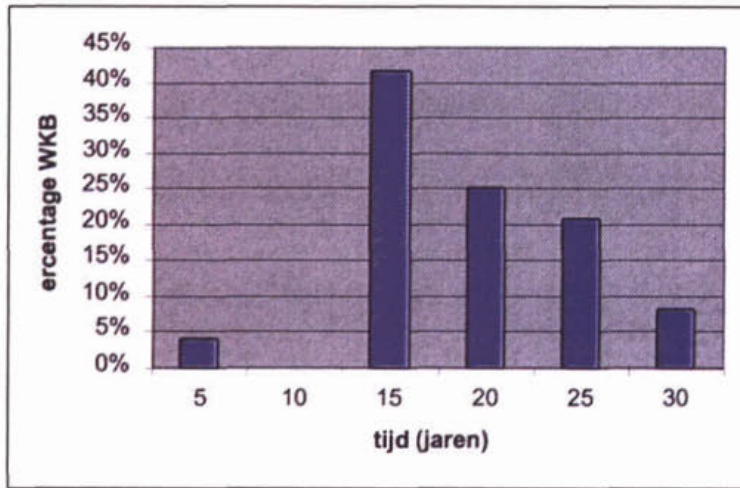
Het gemiddelde influentdebiet gedurende de dagen zonder invloed van neerslag, kan worden vergeleken met relevante gegevens uit het BRP. Bij grotere afwijkingen kan worden nagegaan hoeveel drinkwater en eventueel grondwater binnen het betrokken rioleringsgebied wordt verbruikt. Om de invloed van het grondwater verder te onderzoeken, kunnen metingen worden uitgevoerd bij hoge en lage grondwaterstanden. Ook kan via de vuilvracht in het influent het gemiddelde specifieke waterverbruik worden bepaald (liter per i.e. en etmaal). Het resultaat van één en ander kan zijn: duidelijke indicaties over lekkende riolen, het binnendringen van oppervlaktewater in het rioolstelsel, etc. Met dergelijke gebreken kan al dan niet rekening worden gehouden bij de vaststelling van de hydraulische capaciteit van de betrokken rwzi.

Naast het voorgaande wordt aanbevolen structureel aandacht te besteden aan de mogelijkheden voor het afkoppelen van schone verharde oppervlakken, gemeten over een langere tijdspanne. Naast het afkoppelen komt hier echter bij het eventueel (beperkt) aankoppelen van vuile verharde oppervlakken. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan een parkeerplaats die intensiever gebruikt wordt dan in het verleden.

6.6 Tijdsduur prognoses

Bij de vernieuwing en/of uitbreiding van een rwzi gaat het veelal om investeringen van tientallen tot honderden miljoenen guldens. Via de enquête is nagegaan hoeveel jaren vooruit wordt gekeken bij de bepaling van de door de rwzi te verwerken hydraulische capaciteit.

Uit de enquête blijkt dat prognoses vooral worden gemaakt voor een periode van 15 en 25 jaar en in mindere mate voor 10 en 30 jaar, zie figuur 2.



Figuur 2 Tijdsduur van de hydraulische prognoses.

De aard en omvang van de investering waarvoor de prognose wordt gemaakt heeft slechts een beperkte invloed op de opgegeven tijdsduur voor de prognose.

Enmalig is opgemerkt dat de nauwkeurigheid van prognoses waarbij verder wordt gekeken dan 10 jaar snel afneemt. Beschouwd vanuit die optiek heeft het kiezen van een tijdsduur langer dan 15 jaar beperkte betekenis.

Gelet op de beperkte nauwkeurigheid van prognoses voor een lange tijdsduur wordt aanbevolen deze tijdsduur te beperken. Hierbij kan worden gedacht aan een periode van 15 jaar. Een globale doorkijk naar 30 jaar is vaak wel gewenst, bijvoorbeeld met betrekking tot het grondoppervlak dat nodig is en de diameters van de aan- en afvoerleidingen.

7 Relatie ontwerpcapaciteit en vuilvracht

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt beschreven welke vuilvracht maatgevend is voor de ontwerpcapaciteit. In de enquête zijn de volgende onderwerpen aan de orde gekomen:

- Variaties in de aanvoer door seizoenseffecten en variaties door werk- en weekenddagen.
- Variaties in vuilvrachten in samenloop met influenttemperaturen.

Daarnaast wordt vaak een veiligheidsfactor gebruikt om eventuele onzekerheden te maskeren. Ook deze vraag is in de enquête aan de orde gekomen.

7.2 Seizoensfluctuaties

Circa 70% van het stedelijk afvalwater is afkomstig uit woonruimten (tabel 1). In paragraaf 4.3 is aangegeven dat 15% van de bedrijven en instellingen gerelateerd zijn met activiteiten van de lokale bevolking. Dat betekent dat $100 - 1,15 \cdot 70 = 20\%$ van de vuilvracht in het communale afvalwater in Nederland afkomstig is van bedrijven op bedrijventerreinen. De vuilvracht varieert gedurende het jaar door tijdelijke sluiting van sommige bedrijven tijdens de collectieve vakanties. De overige 80% van de vuilvracht in het communale afvalwater is afkomstig uit woonruimten en direct gerelateerde lokale activiteiten. Deze vuilvracht wordt beïnvloed door de vakanties gedurende het jaar.

Daarnaast is er nog de seizoensrecreatie die in sommige gebieden juist een piek in de vuilvracht oplevert tijdens de vakanties. Hierbij moet men zich realiseren dat er stedelijke gebieden zijn waar het aandeel "seizoensrecreatie" ook in het hoogseizoen minimaal is. Er zijn echter ook gebieden, zoals bijvoorbeeld de Waddeneilanden, waar het aandeel "seizoensrecreatie" in het hoogseizoen sterk domineert.

De pieken en dalen in de vuilvracht van de verschillende categorieën lozingen kunnen in de tijd verschillen. Alle categoriemaxima per periode opgeteld, levert bijvoorbeeld een maximale vuilvracht van 110% van het jaargemiddelde, terwijl optelling van alle maxima, zonder rekening te houden met gelijktijdigheid, 125% zou opleveren. Indien de ontwerpcapaciteit hierop wordt gebaseerd, ontstaat een te ruim bemeten rwzi. Anderzijds kan bij gebrek aan detailgegevens een benadering gekozen worden op basis van een jaargemiddelde vuilvracht. Dit kan leiden tot een te krap bemeten rwzi. In bijlage 2 is een rekenvoorbeeld van deze seizoensfluctuaties weergegeven.

Door circa 1/3 van de respondenten is aangegeven dat er geen rekening wordt gehouden met seizoenseffecten. Slechts 15% geeft aan een prognose per maand op te stellen. De overige respondenten hebben de vraag niet ingevuld, hetgeen wijst op een niet geheel duidelijke visie hierop, of dat dit alleen wordt toegepast in zeer specifieke situaties.

Uit de opmerkingen blijkt verder dat in sommige gevallen bij het ontwerp onderscheid wordt gemaakt tussen zomer en winter. De beluchtingscapaciteit wordt doorgaans apart beschouwd.

7.3 Fluctuaties door afwisseling van werkdagen en weekenddagen

Door de waterkwaliteitsbeheerders in Nederland worden voor het vaststellen van de ontwerpvuilvracht verschillende maatgevende tijden toegepast, variërend van minimaal een etmaal tot maximaal een week. Een gebruikelijke werkwijze is het baseren van de maatgevende influentvracht op het gemiddelde van de vijf werkdagen van een week. Hierbij komt men bijvoorbeeld uit op een ontwerpvuilvracht van 110% van de gemiddelde weekvracht.

Er wordt echter ook wel gekozen voor de gemiddelde weekvracht zelf of voor een percentiel waarde. Men komt dan uit op een kleinere respectievelijk een grotere rwzi ten opzichte van de keuze voor de gemiddelde influentvracht gedurende de vijf werkdagen.

Een klein percentage (15%) van de respondenten gebruikt geen informatie over het aanvoerpatroon. De helft gaat uit van het gemiddelde van alle 7 werkdagen. Een derde van de respondenten hanteert de vijf werkdagen voor de maatgevende vuilvracht. Andere informatie over het aanvoerpatroon (zoals bij voorbeeld 80 percentiel) wordt in twee gevallen toegepast. Bij de opmerkingen werd door een aantal respondenten vermeld dat de keuze voor onderscheid van werk- en weekenddagen bepaald wordt door de relatieve bijdrage van de industrie. Eén van de respondenten berekent de huishoudens op 7 dagen, de bedrijven op 5 dagen en in een enkel geval pieken op 3 dagen.

7.4 Aanbevelingen variaties in de aanvoer

De noodzaak om variaties in de aanvoer wel of niet in beschouwing te nemen, is niet eenvoudig te beantwoorden. Deze noodzaak is met name afhankelijk van de grootte en tijdsduur van de piekvracht. In het nu volgende is een theoretische beschouwing weergegeven over de noodzaak om variaties in de aanvoer in beschouwing te nemen.

Om zuurstofloosheid te voorkomen, moet de zuurstofinbrengcapaciteit te allen tijde worden afgestemd op de hoogst optredende piekvracht (ook in relatie met de temperatuur, zie paragraaf 7.5). Dit wordt in de ontwerp praktijk al veelvuldig toegepast.

Ten aanzien van de te realiseren slibmassa of het actief-slibvolume is dit echter minder eenduidig. Voor de huidige generatie rwzi's is de N-totaalverwijdering grotendeels bepalend voor het ontwerp. De zuiveringsprestatie wordt bepaald door de leeftijd van de bacteriën in het actief slib (bij huidige bio-P rwzi's een slibleeftijd tussen de 15 en 22 dagen). Pieken kunnen de slibleeftijd beïnvloeden en/of tot een verhoogd N-totaalgehalte in het effluent leiden.

Globaal kan worden gesteld dat pieken van één tot enkele dagen de slibproductie en dus de slibleeftijd niet wezenlijk beïnvloeden en dat er doorgaans geen rekening mee hoeft te worden gehouden. Dit geldt dus zowel voor dag- en nachtritme, RWA/DWA-ritme en werk- en weekenddagen. Het effect blijft beperkt tot een eventueel verhoogd N-Kj gehalte in het effluent. Dit wordt veroorzaakt door de langzame groeisnelheid van de nitrificeerders, waardoor de omzettingcapaciteit de aangeboden vracht niet kan volgen. Een groter volume van de rwzi zal wel een verdere "egalisatiebuffering" opleveren, maar zal dergelijke pieken ook niet kunnen voorkomen. De andere componenten, CZV, BZV en zwevende stof zullen grotendeels adsorberen aan het slib en bij voldoende beluchtingscapaciteit in de periode daarna worden omgezet. Het negatieve effect van de N-Kj pieken op de jaargemiddelde N-totaalverwijdering is vaak beperkt, ook door de vaak iets hogere verwijdering van nitraatstikstof tijdens pieken.

Pieken in de vuilvracht van enkele weken (seizoensinvloeden) kunnen tot gevolg hebben dat de slibleeftijd te kort wordt voor nitrificatie en hierdoor de nitrificatiecapaciteit afneemt en het N-Kj gehalte in het effluent structureel toeneemt. Dit moet worden voorkomen, omdat herstel van de nitrificerende populatie veel tijd in beslag neemt en er in de tussentijd te veel N-Kj wordt geloosd. Dit zal niet alleen een negatief effect hebben op het N-totaal jaargemiddelde maar kan ook zuurstofloosheid tot gevolg hebben in het ontvangende oppervlaktewater. In dit geval zal bij het ontwerp van de rwzi hiermee rekening gehouden moeten worden. Wanneer een rwzi wordt uitgelegd op de pieken als gevolg van seizoensinvloeden dan betekent dat dus een overcapaciteit in het laagseizoen. Een zorgvuldige afweging naar de relatie met de optredende temperatuur wordt aanbevolen (zie paragraaf 7.5).

7.5 Temperatureffecten

In deze paragraaf wordt de samenloop van de aangevoerde vuilvracht en de afvalwatertemperatuur beschreven.

De stikstofverwijdering in een rwzi is temperatuurgevoelig. De temperatuur in het actief slib wordt grotendeels bepaald door de temperatuur van het influent. Bij het ontwerp van een rwzi wordt op basis van het temperatuurverloop per jaar van het actief slib een frequentieverdeling opgesteld. Deze frequentieverdeling met het N-totaalgehalte in het effluent dat bij die temperatuur geldt, bepaalt het gewogen jaargemiddelde effluent stikstofgehalte. Door ontwerpers in Nederland wordt doorgaans de frequentieverdeling gebruikt, waarbij de vuilvracht in het influent constant wordt verondersteld. Door temperaturen en influentvuilvrachten te koppelen kan een nog nauwkeuriger berekening van het jaargemiddelde en een nauwkeuriger dimensionering worden gerealiseerd. In bijlage 3 is dit aan de hand van een rekenvoorbeeld nader toegelicht.

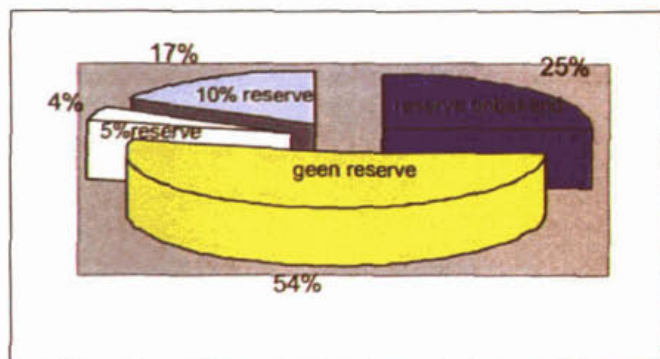
Circa de helft van de waterkwaliteitsbeheerders hanteert de maandgemiddelde temperaturen. Circa 30% van de respondenten hanteert de minimale en maximale temperatuur. Circa 30% van de respondenten legt een verband tussen de minimale temperatuur en de daarbij behorende vuilvracht. Uit de opmerkingen van de respondenten ontstaat verder de indruk dat de meesten uitgaan van een constante vracht over het hele jaar.

De dimensionering is geoptimaliseerd als de frequentie van de optredende temperaturen per jaar en de optredende vrachten gewogen en gekoppeld in de beschouwing worden meegenomen. In sommige gevallen zal de vuilvracht over het jaar vrij constant zijn en dan volstaat het hanteren van de temperatuursfrequentie. Bij schommelingen in de vuilvracht gedurende het jaar, bijvoorbeeld door recreatie of campagnebedrijven, verdient het aanbeveling dit tevens in de beschouwing mee te nemen.

7.6 Reservefactoren

Soms wordt naast het rekening houden met de invloeden van fluctuaties, temperatuur en discrepantie, ook nog een extra reservepercentage toegepast. De afronding is altijd naar boven. Hierdoor kan de overcapaciteit sterk toenemen.

Circa de helft van de respondenten past geen reservepercentage toe; alhoewel soms een afronding naar boven plaatsvindt. De andere helft past een percentage toe variërend van 5 tot 10%. Onzekerheid in de prognoses wordt het meest opgegeven als verklaring voor het hanteren van een reservepercentage. In figuur 3 is een overzicht van de resultaten van de enquête weergegeven.



Figuur 3 Reservefactoren

In feite moet het gebruik van een overall reservefactor vóór het rooster worden afgeraden. Het doel van het onderhavige STOWA-onderzoek is om via een leidraad de prognose zo scherp mogelijk te krijgen. In dat geval is in principe geen reservefactor nodig.

8 Evaluatie en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de bevindingen van het onderhavige STOWA-project besproken en geëvalueerd. Tevens zijn aanbevelingen gegeven.

In Nederland wordt bij de bepaling van de ontwerpcapaciteit van een rwzi zeer verschillend te werk gegaan. Doel van het onderhavige STOWA-project was middels een enquête nagaan hoe groot deze verschillen onder de Nederlandse waterkwaliteitsbeheerders zijn en naar aanleiding hiervan een leidraad voor een eenduidige werkwijze met een informerend en adviserend karakter op te stellen.

Alle waterkwaliteitsbeheerders hebben aan de enquête hun medewerking verleend. Uit de resultaten wordt het boven geschetste beeld bevestigd dat er een grote diversiteit aanwezig is in de manier waarop de ontwerpcapaciteit wordt vastgesteld. In het nu volgende zullen de belangrijkste conclusies en aanbevelingen met betrekking tot het vaststellen van de ontwerpcapaciteit worden beschreven.

Bij het vaststellen van prognoses worden verschillende tijdsduren gehanteerd, variërend van 10 tot 30 jaar. Gelet op de beperkte nauwkeurigheid van prognoses voor een lange tijdsduur wordt aanbevolen deze tijdsduur te beperken. Hierbij wordt gedacht aan een periode van 15 jaar. Een globale doorkijk naar 30 jaar is vaak wel gewenst, bijvoorbeeld met betrekking tot het grondoppervlak dat nodig is en de diameters van de aan- en afvoerleidingen.

In Nederland worden tot op de dag van vandaag verschillende soorten inwonerequivalenten door elkaar gebruikt. De grondslag voor het inwonerequivalent heeft voor ontwerpdoeleinden maar een beperkte waarde. De beste prognose wordt verkregen door per rwzi via metingen van de huidige belasting en aanvuld met prognoses, daarbij rekening houdend met de discrepantie, vast te stellen welke vrachten BZV, zwevende stof, N-Kj en P-totaal in de toekomst moeten worden verwijderd.

Uit de enquêteresultaten blijkt minder duidelijk welke bevolkingsprognoses men voor het vaststellen van de lozing door huishoudens laat prevaleren bij verschillen tussen de gemeentelijke en provinciale gegevens. In ieder geval blijkt dat door de waterkwaliteitsbeheerders slechts in beperkte mate eigen prognoses worden opgesteld. Gemeentelijke bevolkingsprognoses kunnen gebaseerd zijn op (ambitieuze) plannen die onvoldoende draagvlak hebben bij de betrokken provinciale overheid of de rijksoverheid. Om deze reden wordt aanbevolen om bij een significant verschil tussen gemeentelijke en provinciale prognoses de provinciale prognoses te laten prevaleren boven de gemeentelijke prognoses.

Met categorieën van inwoners die tot dubbeltellingen kunnen leiden (zoals studenten, bewoners van verpleegtehuizen en bewoners van woningen in het buitengebied) wordt in beperkte mate tot in het geheel geen rekening gehouden. Er wordt aanbevolen de bedoelde correcties bij het maken van prognoses voor huishoudelijke afvalwaterlozingen door te voeren.

Met betrekking tot het maken van prognoses voor de afvalwaterlozingen door bestaande bedrijven worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Laat de gezamenlijke vuilvracht van de forfaitaire bedrijven evenredig stijgen met de bevolkingsgroei.
- Veronderstel dat de gezamenlijke vuilvracht van de tabelbedrijven constant is.
- Overleg met de meetbedrijven over de ontwikkelingen in hun vuilvracht.

Aanbevolen wordt om bij concrete nieuwbouw of uitbreiding van een rwzi indien mogelijk een meerjarencontract af te sluiten met de daarvoor in aanmerking komende bedrijven.

Gemeentelijke plannen met betrekking tot nieuwe bedrijventerreinen en het aantrekken van nieuwe bedrijven zijn meestal ambitieus en hebben niet altijd voldoende draagvlak bij de betrokken provinciale

overheid en de rijksoverheid. Om deze reden wordt aanbevolen bij significante verschillen tussen prognoses voor de groei van bedrijventerreinen de provinciale gegevens te laten prevaleren boven de gemeentelijke plannen. De meeste respondenten laten de vuillast evenredig stijgen met het oppervlak van de nieuwe bedrijventerreinen. Uit het gezichtspunt van overzichtelijkheid en transparantie, is het wenselijk in zo'n geval een vaste specifieke vuilvracht per oppervlakte-eenheid te kiezen, 50 i.e. per hectare bruto.

De discrepantie wordt door het grootste deel van de respondenten serieus genomen door deze mee te nemen bij het vaststellen van de prognoses. Door een aantal waterkwaliteitsbeheerders wordt deze genegeerd. Aanbevolen wordt om de discrepantie bij het vaststellen van de ontwerpvuilvracht in beschouwing te nemen. De discrepantie wordt vastgesteld op basis van de huidige heffings- en influentgegevens. Hoe de discrepantie wordt toegepast voor de toekomstige situatie hangt af van eventuele toekomstige maatregelen om de discrepantie te verminderen. Tevens wordt aanbevolen om de i.e.-heffingsmaatstaf niet aan te passen. Hoewel je hiermee wel op dezelfde ontwerpcapaciteit uitkomt, wordt het begrip inwoner-equivalent hierdoor vertroebeld. Uit de enquête komt naar voren dat er weinig onderzoek plaatsvindt. Daarom wordt tevens aanbevolen de mogelijke oorzaken nader te onderzoeken. Dit onderzoek betreft dan:

- Nagaan of het meten, bemonsteren en analyseren van het influent op een correcte wijze verloopt (is de frequentie van bemonsteren en analyseren voldoende hoog in relatie tot de spreiding in de resultaten, etc.).
- Het omgaan met een niet correcte heffingsmaatstaf.
- Onderzoek naar de invloed van processen in de riolering en transportleidingen (afbraak en overstort).
- Onderzoek naar de invloed van straatvuil.

Uit de resultaten van de enquête blijkt dat tussen de betrokken gemeenten en waterkwaliteitsbeheerders op basis van het Basisrioleringsplan regelmatig overleg plaatsvindt over optimalisatie van de hydraulische afvoercapaciteit van de rioolstelsels en de RWA-capaciteit van de rwzi. Specifiek overleg over sturing voor het afvlakken van de hydraulische aanvoer naar een rwzi vindt bij ongeveer de helft van de waterkwaliteitsbeheerders plaats. Het blijkt dat optimalisatiestudies tot op heden nog slechts in beperkte mate geleid hebben tot bijstellingen van plannen en/of ontwerpen. Er vindt vrijwel altijd overleg plaats met de gemeenten over het afkoppelen van verharde oppervlakken. Circa 30% overlegt over het samenstellen van afkoppelkansaarten. Aanbevolen wordt structureel aandacht te besteden aan de mogelijkheden voor het afkoppelen van schone verharde oppervlakken.

De pieken en dalen in de vuilvracht van de verschillende categorieën lozings kunnen in de tijd verschillen. Door circa 30% van de respondenten is aangegeven dat er geen rekening wordt gehouden met seizoenseffecten. Slechts 15% geeft aan een prognose per maand op te stellen. De overige respondenten hebben de vraag niet ingevuld, hetgeen wijst op een niet geheel duidelijke visie hierop, of dat dit alleen wordt toegepast in zeer specifieke situaties. Uit de opmerkingen blijkt verder dat in sommige gevallen bij het ontwerp onderscheid wordt gemaakt tussen zomer en winter. De beluchtingscapaciteit wordt doorgaans apart beschouwd.

Globaal kan worden gesteld dat pieken gedurende één tot enkele dagen de slibproductie en dus de slibleeftijd niet wezenlijk beïnvloeden en dat er doorgaans geen rekening mee hoeft te worden gehouden. Dit geldt dus zowel voor dag- en nachtritme, RWA/DWA-ritme en werk- en weekenddagen. Het effect blijft beperkt tot een eventueel iets verhoogd N-Kj gehalte in het effluent.

Pieken in de vuilvracht gedurende enkele weken (seizoensinvloeden) kunnen tot gevolg hebben dat de slibleeftijd te kort wordt voor nitrificatie en hierdoor de nitrificatiecapaciteit afneemt en het N-Kj gehalte in het effluent structureel toeneemt. Dit moet worden voorkomen. In dit geval zal bij het ontwerp van de rwzi hiermee rekening gehouden moeten worden. Wanneer een rwzi uitgelegd wordt op de pieken als gevolg van seizoensinvloeden dan betekent dat dus een overcapaciteit in het laagseizoen. Een zorgvuldige

afweging naar de relatie met de optredende temperatuur wordt aanbevolen. Circa de helft van de waterkwaliteitsbeheerders hanteert de maandgemiddelde temperaturen. Circa 30% van de respondenten hanteert de minimale en maximale temperatuur. Circa 30% van de respondenten legt een verband tussen de minimale temperatuur en de daarbij behorende vuilvracht. Uit de opmerkingen van de respondenten ontstaat verder de indruk dat de meesten uitgaan van een constante vracht over het hele jaar. De dimensionering is geoptimaliseerd als de frequentie van de optredende temperaturen per jaar en de optredende vrachten gewogen en gekoppeld in de beschouwing worden meegenomen. In sommige gevallen zal de vuilvracht over het jaar vrij constant zijn en dan volstaat het hanteren van de temperatuursfrequentie. Bij schommelingen in de vuilvracht gedurende het jaar, bijvoorbeeld door recreatie- of campagnebedrijven, verdient het aanbeveling het bovenstaande tevens in de beschouwing mee te nemen.

Soms wordt naast het rekening houden met de invloeden van fluctuaties in vuilvracht, temperatuur en discrepantie ook nog een extra reservepercentage toegepast. Onzekerheid in de prognoses wordt het meest opgegeven als verklaring voor het hanteren van een reservepercentage. De afronding is altijd naar boven. Hierdoor kan de overcapaciteit sterk toenemen. In feite moet het gebruik van een overall reservefactor vóór het rooster worden afgeraden. Het doel van het onderhavige STOWA-onderzoek is om via een leidraad de prognose zo scherp mogelijk te krijgen. In dat geval is in principe geen reservefactor nodig.

9 Leidraad

9.1 Doel

In deze leidraad worden aanbevelingen gedaan met betrekking tot het zo nauwkeurig mogelijk vaststellen van de ontwerpcapaciteit van rwzi's. Dit is voornamelijk gebaseerd op het vaststellen van een zo nauwkeurig mogelijke prognose van vuilvrachten die door rwzi's moeten worden gezuiverd en een zo nauwkeurig mogelijke inschatting van de hydraulische capaciteit. Het doel hiervan is om over- of onderdimensionering zoveel mogelijk te voorkomen.

Het gaat om de uitgangspunten "voor het rooster". Dat wil zeggen de "niet beïnvloedbare factoren". Het zijn de uitgangspunten die de ontwerpers krijgen om de rwzi mee te ontwerpen. Dat er om technologische redenen daarna nog correcties (bijvoorbeeld extra slibaanvoer) of extra veiligheidsfactoren (bedrijfsfilosofie) worden toegepast, valt buiten de scope van deze leidraad.

9.2 Werkwijze

De ontwerpcapaciteit wordt bepaald door de geprognosticeerde te zuiveren vuilvracht en de geprognosticeerde te installeren hydraulische capaciteit. De te zuiveren vuilvracht wordt bepaald uit:

- de geprognosticeerde vuilvracht van huishoudens;
- de geprognosticeerde vuilvracht van bedrijven en bedrijventerreinen;
- de discrepantie.

Vervolgens wordt extra informatie over schommelingen in de vuilvracht, zoals seizoensinvloeden en de samenloop van de temperatuur met variaties in de vuilvracht toegepast om de optimale ontwerpcapaciteit verder vast te stellen.

Het gebruik van een overall reservefactor vóór het rooster waarmee onzekerheden worden gemaskeerd, wordt afgeraden. Het doel van de leidraad is de prognose zo scherp mogelijk te krijgen. In dat geval is in principe geen reservefactor nodig.

9.3 Uitgangspunten en bronnen

Veel informatie kan worden verkregen uit de huidige situatie. Dit moet maximaal worden benut. Dit betreft de volgende informatie:

- de gemeten vrachten CZV, BZV, N-Kj, zwevende stof en P-tot in het influent;
- de heffingsaanslag van inwoners en bedrijven;
- het huidige aantal inwoners, lozend op het riool;
- de vuilvrachten van bedrijven;
- eventuele seizoensschommelingen;
- het temperatuurverloop van het afvalwater.

Daarnaast kan het huidige DWA-debiet worden gecontroleerd aan de hand van het drink- en grondwaterverbruik, en kunnen lekke riolen worden opgespoord door DWA-metingen bij hoge en lage grondwaterstanden, etc. De volgende bronnen worden toegepast om de bovengenoemde informatie te verkrijgen:

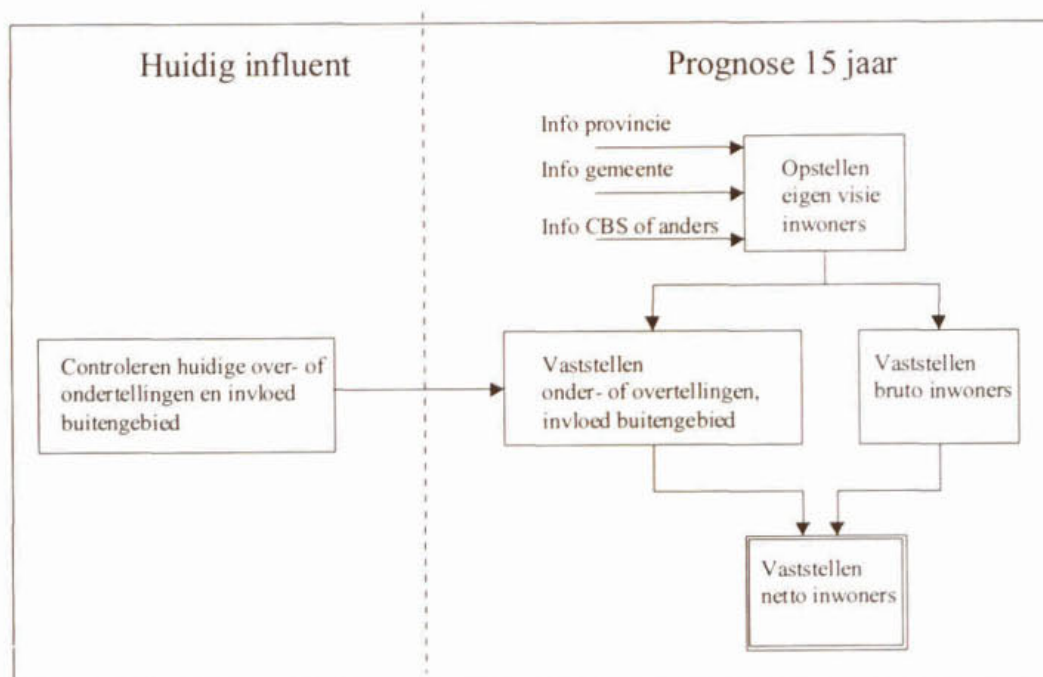
- provinciale prognoses;
- gemeentelijke prognoses;
- CBS of andere gegevens;
- basisrioleringsplan van de gemeenten;
- afkoppelkanskaarten.

9.4 Tijdsduur prognoses

Gelet op de beperkte nauwkeurigheid van prognoses voor een lange tijdsduur wordt aanbevolen de tijdsduur te beperken tot een periode van 15 jaar. Eventueel is ten aanzien van grondgebruik of kritisch leidingwerk een doorkijk naar langere perioden zinvol.

9.5 Geprognosticeerde vuilvracht van huishoudens

De vuilvracht van de inwoners over 15 jaar wordt berekend uit de prognoses van het aantal inwoners van provincie, gemeente en eventuele andere bronnen. In figuur 4 is dit proces schematisch weergegeven. Links in de figuur staan de uitgangspunten die worden gebaseerd op de huidige situatie. In feite levert het huidige afvalwater nog de meest betrouwbare informatie op als basis voor de prognose over 15 jaar (rechts in de figuur).



Figuur 4 Bepaling van het geprognosticeerde aantal netto inwoners.

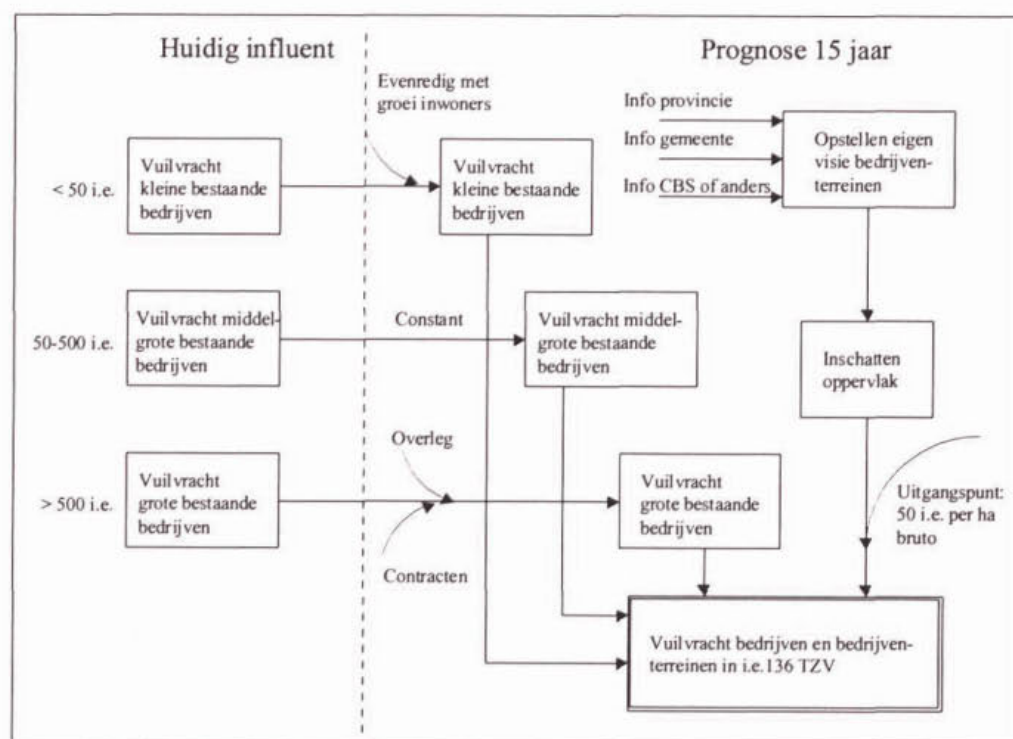
Rechts in de figuur staan tevens de uitgangspunten die gebaseerd zijn op diverse prognoses. Geadviseerd wordt een eigen visie af te leiden. Bij significante verschillen tussen gemeentelijke en provinciale prognoses moeten de provinciale prognoses prevaleren (bruto inwoners). Voor woningen die niet zijn aangesloten op het riool moet worden gecorrigeerd.

“Over- of ondertellingen” die kunnen samenhangen met studenten, bewoners van een 2^e woning of vakantiewoning, forensen die meerdere malen per week elders overnachten, bewoners van verpleeghuizen, verzorgingshuizen, internaten, kazernes en gevangnissen moeten in de beschouwing worden meegenomen. Mensen die in een ziekenhuis worden opgenomen worden niet in de verblijfplaats ingeschreven. Deze mensen komen of van binnen het beschouwde afvoergebied naar de rwzi (kans op dubbel telling) of komen van buiten het afvoergebied naar de rwzi (geen kans op dubbel telling). Gemiddeld is

dit een vaste verhouding. Hier wordt gesproken over afvoergebied naar de rwzi omdat op een rwzi meer rioleringsgebieden kunnen zijn aangesloten. Dit levert dan de prognose voor de netto inwoners.

9.6 Geprognosticeerde vuilvracht van bestaande bedrijven en nieuwe bedrijventerreinen

De gezamenlijke vuilvracht van de bestaande forfaitaire bedrijven en de kleine tabelbedrijven stijgt evenredig met de bevolkingsgroei. De gezamenlijke vuilvracht van de bestaande middelgrote tabelbedrijven is constant. Met de bestaande meetbedrijven en de grote tabelbedrijven moet overleg plaatsvinden over de ontwikkelingen in hun vuilvracht. Aanbevolen wordt om, indien mogelijk, bij bedrijven met een structurele bijdrage aan een rwzi een meerjarencontract af te sluiten. Afhaken en aanhaken kan hiermee enigszins worden gereguleerd. In figuur 5 is het vaststellen van de geprognosticeerde vuilvracht van bestaande bedrijven en nieuwe bedrijventerreinen schematisch weergegeven.

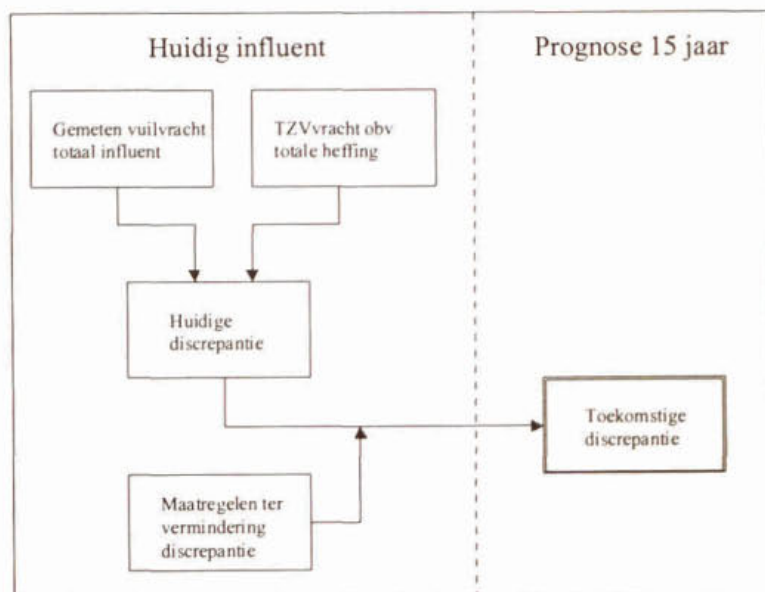


Figuur 5 Geprognosticeerde vuilvracht van bestaande bedrijven en nieuwe bedrijventerreinen.

De beste prognose voor nieuwe bedrijventerreinen en het aanhaken van nieuwe bedrijven wordt vastgesteld door verschillende bronnen te gebruiken en zelf een prognose samen te stellen. Bij significante verschillen tussen gemeentelijke en provinciale prognoses moeten de provinciale prognoses prevaleren. Normaliter is niet bekend welk type bedrijven zich gaat vestigen op een nog aan te leggen bedrijventerrein. Aanbevolen wordt uit te gaan van 50 i.e. per hectare bruto. De vuilvrachten CZV, BZV, N-Kj, zwevende stof en P van de bedrijven kunnen vervolgens worden geschat met de vrachten per i.e. die zijn afgeleid uit het huidige influent, met in stand houding van de 136 g TZV; dit is echter een schatting, omdat de toekomstige bedrijven nog niet bekend zijn.

9.7 Vaststellen van de discrepantie

In figuur 6 is aangegeven dat de discrepantie per rwzi wordt vastgesteld op basis van de huidige gemeten vuilvracht en de heffingsgegevens. Eventuele geprognosticeerde maatregelen ter vermindering van de discrepantie worden in de beschouwing meegenomen voor het vaststellen van de discrepantie over 15 jaar. De discrepantie wordt toegepast op het totale afvalwater. Bedrijven worden per definitie aangeslagen voor een i.e. op basis van 136 g TZV. Ogenscheinlijk is toepassing van discrepantie voor bedrijven minder zinvol. Toch worden ook de bedrijven meegenomen, omdat de meting niet altijd een correcte weergave van de geloosde vuilvracht zal geven.



Figuur 6 Het bepalen van de discrepantie.

9.8 Bepaling geprognosticeerde vuilvrachten

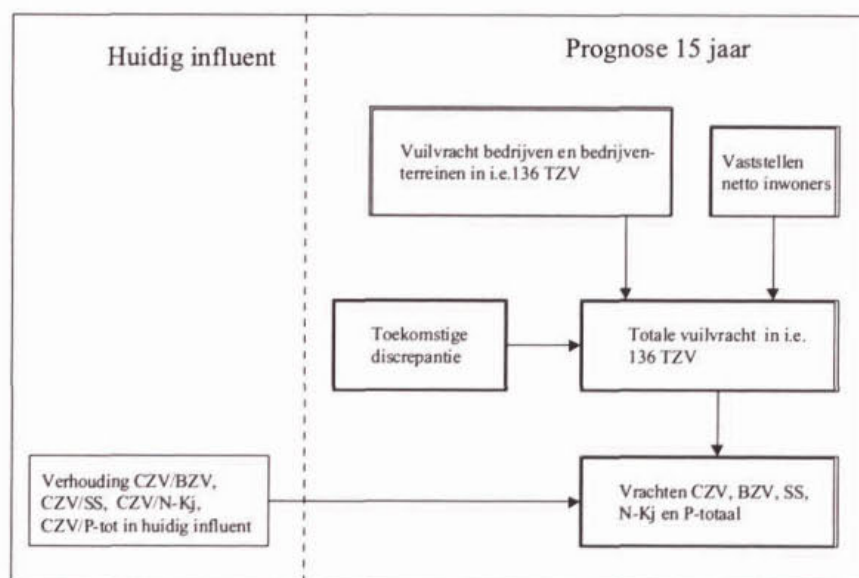
In de paragrafen 9.5, 9.6 en 9.7 zijn respectievelijk de prognose van het netto aantal inwoners (inwoner-equivalenten van huishoudens), de prognose van de vuillast van bestaande en nieuwe bedrijven (inwoner-equivalenten van bedrijven) en de toekomstige discrepantie bepaald. De som van het aantal inwoner-equivalenten van huishoudens en bedrijven wordt vermenigvuldigd met de toekomstige discrepantie. Hieruit kan de prognose van de vuillast in inwonerequivalenten over 15 jaar worden vastgesteld.

Het ontwerp van de rwzi wordt echter uitgevoerd op basis van geprognosticeerde vrachten CZV, BZV, Zwevende stof, N-Kj en P-tot. Theoretisch is het mogelijk de huidige gemeten vrachten uit te drukken in een vracht per i.e., vervolgens de discrepantie toe te passen en voor de geprognosticeerde vuilvracht in i.e.'s de ontwerpvrachten uit te rekenen. Dit heeft echter tot gevolg dat de heffingsmaatstaf van 136 g TZV per i.e. wordt losgelaten. Hoewel er aanwijzingen zijn dat deze grondslag aanpassing behoeft, wordt voorgesteld om de samenhang met andere lopende studies (bijvoorbeeld Bedrijfsvergelijking Zuiveringsbeheer) te behouden en de maatstaf van 136 g TZV per i.e. te handhaven.

Daarom wordt in deze leidraad voor een andere werkwijze gekozen. De vuilvrachten CZV, BZV, SS, N-Kj en P van de inwoners kunnen als volgt worden berekend:

- De prognose over 15 jaar van het aantal inwonerequivalenten op basis van 136 g TZV is bekend. Hieruit volgt de totale TZV.
- De verhoudingen CZV/BZV, CZV/zwevende stof, CZV/N-Kj en CZV/P in het huidige influent zijn bekend.
- Met de relatie $CZV + 4,57 N-Kj = TZV$ ontstaan 5 vergelijkingen met 5 onbekenden en kunnen de vrachten CZV, BZV, zwevende stof, N-Kj en P-totaal worden vastgesteld.

Nu zijn de vrachten bekend waarop de rwzi kan worden ontworpen. In figuur 7 is dit schematisch weergegeven.



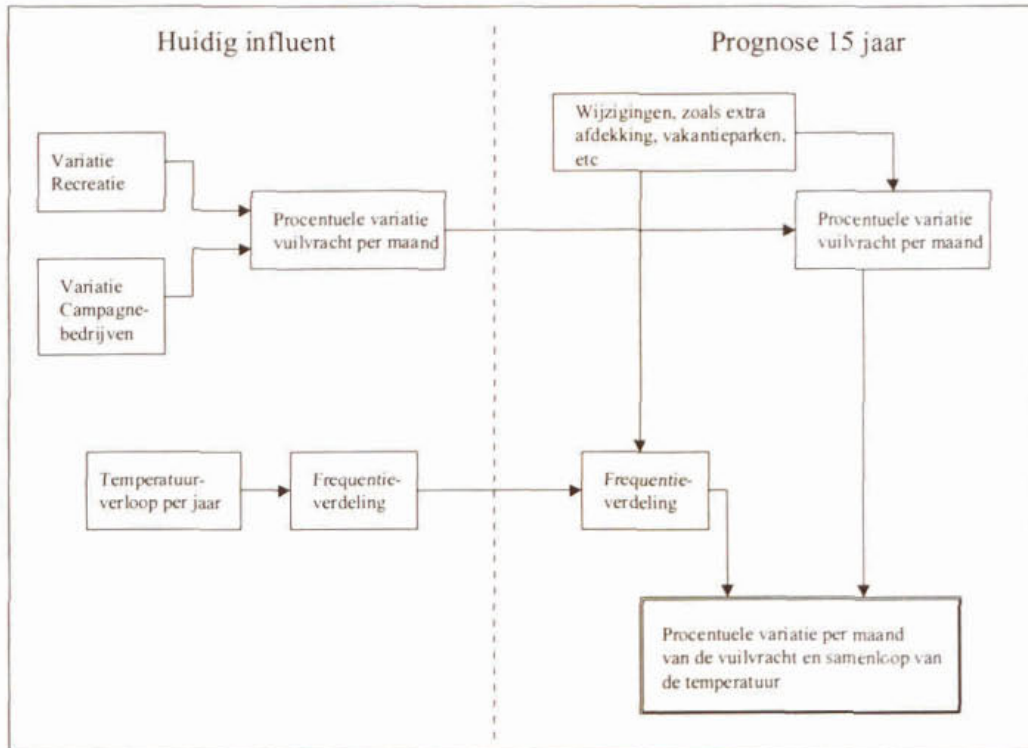
Figuur 7 Vaststellen van de geprognosticeerde vuilvrachten van de rwzi.

9.9 Relatie ontwerpcapaciteit en geprognosticeerde vuilvracht

De ontwerpvuilvrachten zijn nu bekend. Er is echter nog meer informatie in het huidige afvalwateraanbod waarmee we het afleiden van de toe te passen ontwerpcapaciteit kunnen verbeteren:

- Seizoensschommelingen in het afvalwateraanbod.
- Het temperatuurverloop van het afvalwater.

In figuur 8 is dit schematisch weergegeven.



Figuur 8 Invloed seizoensschommelingen en temperatuuffecten.

Seizoensschommelingen

Om zuurstofloosheid te voorkomen, moet de zuurstofinbrengcapaciteit te allen tijde worden afgestemd op de hoogst optredende piekvracht. Dit is algemeen aanvaard.

Wat de massa actief slib betreft is het meenemen van pieken minder eenduidig. Met pieken in de vuilvracht van één tot enkele dagen (dag- en nachtritme, RWA/DWA ritme en week- en werkdagen) hoeft wegens de beperkte beïnvloeding van de slibleeftijd geen rekening te worden gehouden. Pieken in de vuilvracht van enkele weken (seizoensinvloeden) kunnen tot gevolg hebben dat de slibleeftijd te kort wordt, waardoor het N-Kj gehalte in het effluent structureel toeneemt. Dit moet worden voorkomen door extra biologische capaciteit te installeren. Dat betekent dus overcapaciteit in het laagseizoen. Een zorgvuldige afweging naar de relatie met de optredende temperatuur in de tijd is hierbij noodzakelijk.

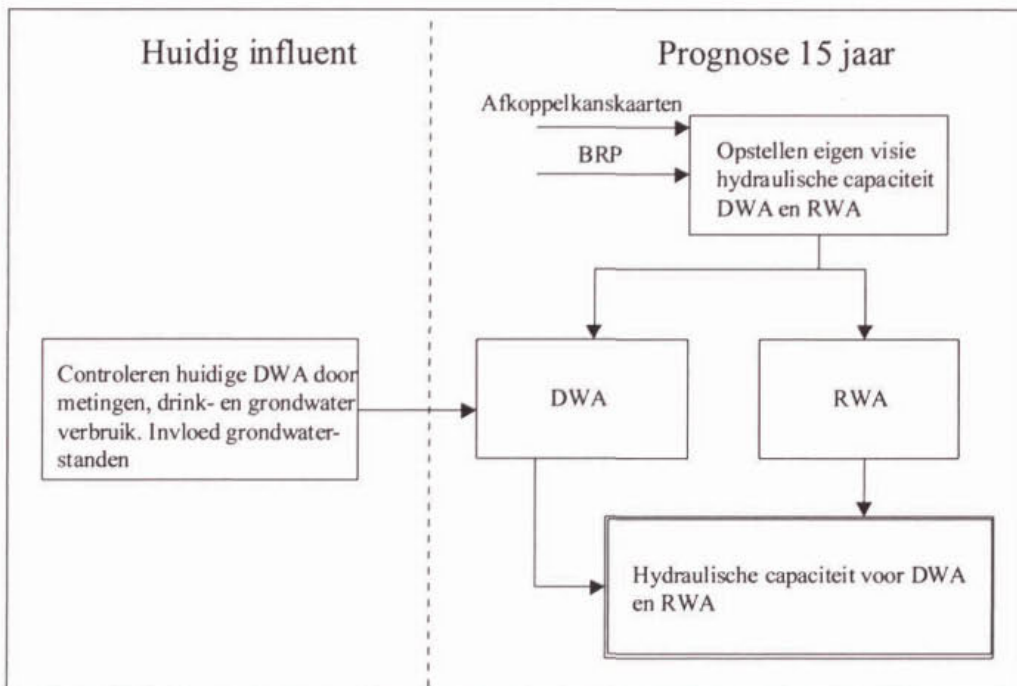
Temperatuurverloop

De dimensionering is geoptimaliseerd als de frequentie van de optredende temperaturen van het actiefslib en te zuiveren vrachten gekoppeld, ofwel in samenloop in beschouwing worden genomen, bijvoorbeeld als maandgemiddelden. Als bijvoorbeeld piekvrachten optreden in de zomer, kan het aërobe deel van de rwzi kleiner worden uitgelegd dan wanneer deze pieken optreden in de winter, het moment waarop de aërobe slibleeftijd voor nitrificatie kritisch is. De beluchttingscapaciteit moet juist wel op deze hoge capaciteit worden uitgelegd, omdat hiervoor de maximale temperatuur het meest kritisch is. In veel gevallen zal de vuilvracht over het jaar vrij constant zijn en dan volstaat het hanteren van de temperatuursfrequentie conform de huidige ontwerpmethodiek. Bij significante schommelingen gedurende het jaar,

bijvoorbeeld door recreatie of campagnebedrijven, verdient het aanbeveling het gekoppelde verloop van temperatuur en vuillast te hanteren bij het ontwerp.

9.10 De geprognosticeerde hydraulische capaciteit

De inschatting van de hydraulische capaciteit wordt gebaseerd op de Basisrioleringsplannen van de desbetreffende gemeenten. Door een eigen toetsing van het huidige DWA-debiet kan de prognose worden verbeterd. Bij deze toetsing kan gedacht worden aan: DWA-metingen, drinkwaterverbruik en effecten van hoge en lage grondwaterstanden. Hieruit volgt informatie over lekkende riolen, het binnendringen van oppervlaktewater in het rioelstelsel, etc. Bij grote afwijkingen is dan aanvullend onderzoek nodig. Of met bovengenoemde aspecten al dan niet rekening moet worden gehouden, wordt ook bepaald door het verwachte tempo van gemeentelijke maatregelen aan het rioelstelsel. In figuur 9 is dit schematisch weergegeven.

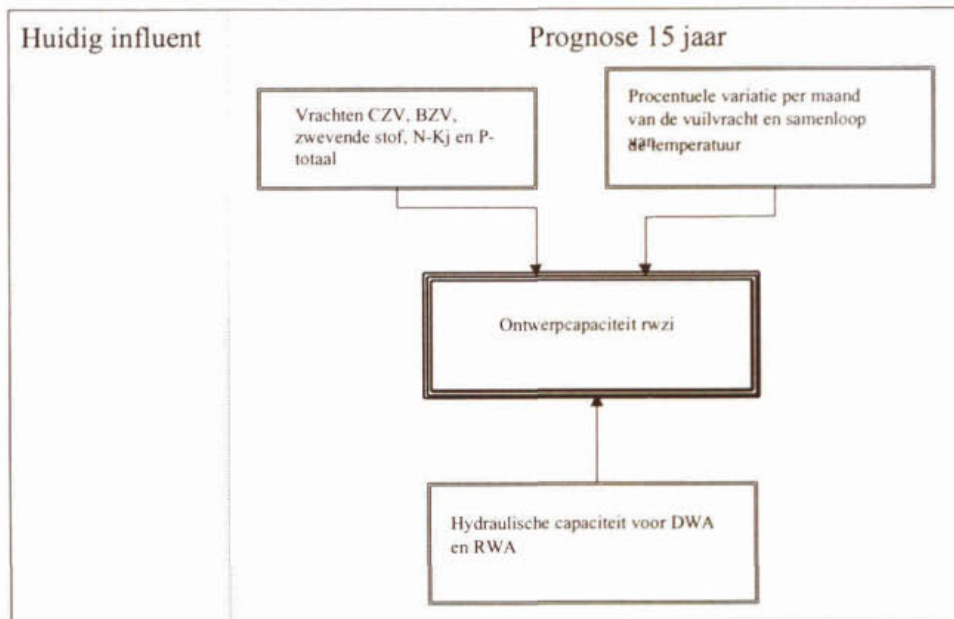


Figuur 9 Geprognosticeerde hydraulische capaciteit van de rwzi's.

Naast het voorgaande wordt aanbevolen structureel aandacht te besteden aan de mogelijkheden voor sturing van de afvalwateraanvoer en aan het afkoppelen van schone verharde oppervlakken. Naast het afkoppelen komt tevens het eventueel (beperkt) aankoppelen van vuile verharde oppervlakken in aanmerking. Indien beschikbaar kan gebruik worden gemaakt van afkoppelkansaarten.

9.11 Vaststellen ontwerpcapaciteit

In figuur 10 is schematisch weergegeven hoe de ontwerpcapaciteit voor de toekomstige situatie wordt bepaald. Dit betreft een vooruitzien van maximaal 15 jaar. Met deze gegevens kunnen de ontwerpers aan de slag.



Figuur 10 Bepaling ontwerpcapaciteit rwzi.

In figuur 11 is de leidraad in één figuur samengevat.

10 Literatuurlijst

1. CBS, Waterkwaliteitsbeheer, deel A, Lozing van afvalwater 1995-1996.
2. CBS, Waterkwaliteitsbeheer, deel B, Zuivering van afvalwater, 1997.
3. CBS, Waterkwaliteitsbeheer, deel A, Lozing van afvalwater 1998.
4. Hoogheemraadschap van West-Brabant, "Resultaten mini-enquête discrepantieproblematiek", september 1998.
5. Waterschap Vallei en Eem (1999), Overname Afvalwater, nota over de uitgangspunten overname afvalwaterstromen.
6. STOWA rapport 98-40 "Huishoudelijk afvalwater; berekening van de zuurstofvraag".
7. Noord-Brabantse Waterschapsbond (1998), Af- en aanhaken Waterschap en Bedrijfsleven als partners in de waterketen, Werkgroep Afvalwater Waterschappen-Bedrijfsleven.
8. Staatsblad 2000, nr 534, Besluit van 30 november 2000, houdende regels voor de toepassing van artikel 22 van de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Besluit vervuilingswaarde ingenomen water).

Bijlage 1

Voorbeeld discrepantieproblematiek

In tabel 5 is een voorbeeld gegeven van de discrepantieproblematiek.

Tabel 5 Voorbeeld toepassen discrepantie (gebaseerd op de gemeten vracht).

		Negeren discrepantie	Alleen huidige discrepantie	Handhaven relatieve discrepantie	Maatregelen om discrepantie te verminderen
Bestaand	Heffing inwoners	50%	50%	50%	50%
	Heffing bedrijven (136)	20%	20%	20%	20%
	Subtotaal	70%	70%	70%	70%
	Gemeten influent (136)	100%	100%	100%	100%
	Huidige discrepantie	30%	30%	30%	30%
Nieuw	Toekomstige discrepantie	30%	30%	30%	10%*
	Prognose groei inwoners	50%	50%	50%	50%
	Prognose groei bedrijven	15%	15%	15%	15%
	Subtotaal groei	65%	65%	65 + 28%	65 + 7%
	Ontwerpcapaciteit	135% (70+65)	165% (100+65)	193% (100+65+28)	172% (100+65+7)

* Na maatregelen.

Zonder maatregelen moet de ontwerpcapaciteit 193% bedragen van de huidige 100% capaciteit die op basis van metingen is vastgesteld. Bij verwaarlozing van de discrepantie, waarbij wordt uitgegaan van de huidige metingen, zou een capaciteit worden gerealiseerd van 165%. In de vierde kolom is aangegeven wat er gebeurt als de discrepantie van de toekomstige extra vuilvracht vermindert door het nemen van maatregelen of het wegnemen van onvolkomenheden. In dat geval is de ontwerpcapaciteit inclusief discrepantie 172%. Deze verschillen zijn zeker significant.

Bijlage 2

Voorbeeld invloed van variaties in de aanvoer vuilvracht op de ontwerpcapaciteit door seizoenseffecten

In tabel 6 is ter illustratie een voorbeeld gegeven van een verloop van de vuilvracht in stedelijk afvalwater gedurende het jaar. In het voorbeeld is uitgegaan van de eerder genoemde jaargemiddelde percentages en zijn seizoensinvloeden ingebracht op basis van praktijkervaringen en inschattingen.

Tabel 6 Variatie in de vuilvracht van communaal afvalwater (voorbeeld).

Maand	Vuilvracht in % van het jaargemiddelde van de totale vuilvracht			
	Totale vuilvracht	Inwoners + direct gerelateerd	Bedrijven exclusief seizoensrecreatie	Seizoensrecreatie
Januari	100	85	15	0
Februari	105	85	20	0
Maart	110	90	20	0
April	105	85	20	0
Mei	100	80	15	5
Juni	100	75	15	10
Juli	85	65	5	15
Augustus	85	65	5	15
September	100	75	15	10
Oktober	105	80	20	5
November	110	90	20	0
December	95	85	10	0
Gemiddeld	100	80	15	5

De in tabel 6 aangehouden variaties kunnen als volgt worden toegelicht:

Inwoners en direct aan hen gerelateerde lozingen; invloed van vakanties

Januari	nieuwjaarsverlof + wintersport.
Februari	wintersport + krokusvakantie.
Maart	minimaal aantal vakantiegeangers.
April	paasverlof + koninginnedagverlof.
Mei	voorjaarsvakantie + verlofdagen.
Juni	voorseizoen zomervakanties.
Juli + augustus	hoogseizoen zomervakanties.
September	naseizoen zomervakanties.
Oktober	herfstvakantie + verlofdagen.
November	minimaal aantal vakantiegeangers.
December	kerstvakantie.

Bedrijfsmatige lozingen, exclusief aandeel seizoenrecreatie

Deze lozingen blijven door het jaar heen op peil behoudens de zomervakanties en gedurende het kerst/nieuwjaarsreces.

Lozingen ten gevolge van seizoenrecreatie

Hierbij is uitgegaan van een gemiddelde situatie in Nederland met een nullozing gedurende de periode november tot en met april en een maximum lozing gedurende de maanden juli en augustus. Bij het voorbeeld dient men zich te realiseren dat er stedelijke gebieden zijn waar het aandeel "seizoenrecreatie" ook in het hoogseizoen minimaal is. Er zijn echter ook gebieden, zoals bijvoorbeeld de Waddeneilanden, waar het aandeel "seizoenrecreatie" in het hoogseizoen sterk domineert. De capaciteit van een rwzi moet dan geheel op deze periode worden gebaseerd.

Totaal van lozingen

Conform het voorbeeld van tabel 6 is de vuilvracht maximaal gedurende de maanden maart en november. De vuilvracht is minimaal in de vakantie maanden juli en augustus.

Op basis van tabel 6 zou de rwzi, die de betreffende vuilvracht moet verwerken, een capaciteit moeten krijgen gebaseerd op 110% van de jaargemiddelde vuillast. In de praktijk worden gegevens als weergegeven in tabel 6 meestal niet verzameld. Men baseert zich vaak op minder gedetailleerde gegevens waardoor geen rekening wordt gehouden met pieken en dalen in deelstromen die niet gelijktijdig optreden. In het voorbeeld van tabel 6 wordt bij gebrek aan de noodzakelijke gegevens veelal als volgt te werk gegaan bij de bepaling van de maximaal te behandelen vuilvracht:

- Inwoners en direct daaraan gerelateerd	90%
- Bedrijven, exclusief seizoenrecreatie	20%
- Seizoenrecreatie (hoogseizoen)	<u>15%</u>
- Basis voor capaciteit rwzi	125%

Deze werkwijze kan leiden tot een te ruim bemeten rwzi. Anderzijds kan bij gebrek aan detailgegevens als weergegeven in tabel 6 een benadering gekozen worden op basis van een jaargemiddelde vuilvracht. Dit kan leiden tot een te krap bemeten rwzi.

Bijlage 3

Voorbeeld invloed van samenloop variaties in de aanvoer vuilvracht en de temperatuur op de ontwerpcapaciteit

In Nederland wordt communaal afvalwater gezuiverd in rwzi's op basis van ondermeer biochemische processen. Deze processen zijn sterk temperatuurgevoelig. Het is daarom van belang de temperatuur van het te behandelen afvalwater te kennen in relatie tot de omvang van de bijbehorende vuilvracht. In tabel 7 is ter illustratie een voorbeeld gegeven van een verdeling van de temperatuur van stedelijk afvalwater gedurende het jaar. In de tabel is tevens weergegeven de verdeling van de vuilvracht, zoals eerder weergegeven in tabel 6. Hierbij is de jaargemiddelde vuilvracht op 100% gesteld.

Tabel 7 Variaties in temperatuur en vuilvracht van influent (voorbeeld).

Maand	Temperatuur afvalwater (°C)	Vuilvracht afvalwater (%)
Januari	8	100
Februari	9	105
Maart	11	110
April	14	105
Mei	17	100
Juni	19	100
Juli	21	85
Augustus	20	85
September	18	100
Oktober	15	105
November	12	110
December	10	95
Gemiddeld	14,5	100

De noodzakelijke beluchtingscapaciteit hangt samen met de omvang van de te verwerken vuilvracht en de temperatuur van het afvalwater. Dit laatste vanwege de afnemende oplosbaarheid van zuurstof in water naarmate de temperatuur toeneemt (bij 8 °C 11,9 mg O₂/l en bij 21 °C 9,0 mg O₂/l). Gelet op deze relatie, zal in het voorbeeld van tabel 7 de situatie in november bij 12 °C en 110% belasting bepalend zijn voor de beluchtingscapaciteit. De OC wordt doorgaans gecorrigeerd door de zuurstofdeficiëntfactor: $(C_s - C)/C_s$. Hierin is C_s de verzadigingsconcentratie O₂ en C de werkelijke concentratie O₂ (in dit geval 1,5 mg/l).

Het is echter niet ongebruikelijk dat men op basis van de gegevens in tabel 8 kiest voor de combinatie 21 °C en 110% belasting of de maximale temperatuur van 21 °C zelfs combineert met de eerder genoemde onjuiste 125% belasting. Op deze wijze komt men tot zeer verschillende beluchtingscapaciteiten.

Tabel 8 Temperatuur, zuurstofdeficiet, vuilvracht afvalwater (voorbeeld).

Maand	Temperatuur afvalwater (°C)	Zuurstofdeficiet (1) (-)	Vuilvracht (2) afvalwater (%)	Product (1) en (2)
Januari	8	1,144	100	114
Februari	9	1,149	105	121
Maart	11	1,157	110	127
April	14	1,169	105	123
Mei	17	1,182	100	118
Juni	19	1,191	100	119
Juli	21	1,200	85	102
Augustus	20	1,195	85	102
September	18	1,187	100	119
Oktober	15	1,174	105	123
November	12	1,161	110	128
December	10	1,153	95	110

