Wat kost zuiver water?

Samenvatting
Gestandaardiseerde kostenpresentaties en -ramingen, mede op basis van de NEN-voorschriften 2631 en 2632, waarbij afzonderlijke kostencomponenten zichtbaar worden gemaakt, leveren een aantal significante voordelen op. Ramingen zijn meer navolgbaar en *alle* kostencomponenten worden erin betrokken. Bovendien zijn investeringskosten van gerealiseerde projecten beter te gebruiken als basis voor ramingen, wat de nauwkeurigheid vergroot.
Een goede orde-van-grootte-raming in het ontwerpproces is des te meer belangrijk, daar de 'beïnvloedbaarheid' van de investeringskosten in de beginfase van het project het grootst is.
Op gestandaardiseerde wijze is een aanvang gemaakt met het opzetten van een databank van kostengegevens van gerealiseerde projecten. Hiermee kunnen investeringskosten en exploitatiekosten van zuiveringsinstallaties bepaald worden, gebruik makend van kostenfuncties voor individuele zuiveringsprocessen.

Inleiding
Als binnen een waterleidingbedrijf beslist moet worden over nieuwbouw of uitbreiding van een zuiveringsinstallatie, staat de vraag centraal hoeveel dat gaat kosten. Om bijvoorbeeld de vraag: *'Wat kost de implementatie van ontharding binnen ons bedrijf?'* voldoende nauwkeurig te kunnen beantwoorden, moeten zowel de investeringskosten als de exploitatiekosten bepaald worden.

J. W. WOUTERS
DHV Water BV

W. F. J. M. NOOIJEN
DHV Water BV

P. J. DE MOEL
DHV Water BV

Een voor de hand liggende handeling is het inwinnen van informatie binnen de bedrijfstak (afb. 1). In de meeste gevallen moet u het in zo'n geval doen met de opmerking: *'Onze onthardingsinstallatie heeft f 32 miljoen gekost voor een capaciteit van 15 miljoen m³/jaar!'*
Een dergelijke inlichting heeft echter maar een beperkte waarde; vragen die open blijven staan, zijn:
- Welke kostencomponenten zijn meegenomen in het bedrag van f 32 miljoen (bijvoorbeeld: extra filters en reinwaterkelders) en welke niet (grondkosten, bouwrente)?
- Wat was de geïnstalleerde capaciteit (in m³/h, reservecapaciteit, deelstroomontharding) en hoe moet ik dit vertalen naar mijn eigen project?
- Wat was het prijspeil (jaar van aanbesteding)?

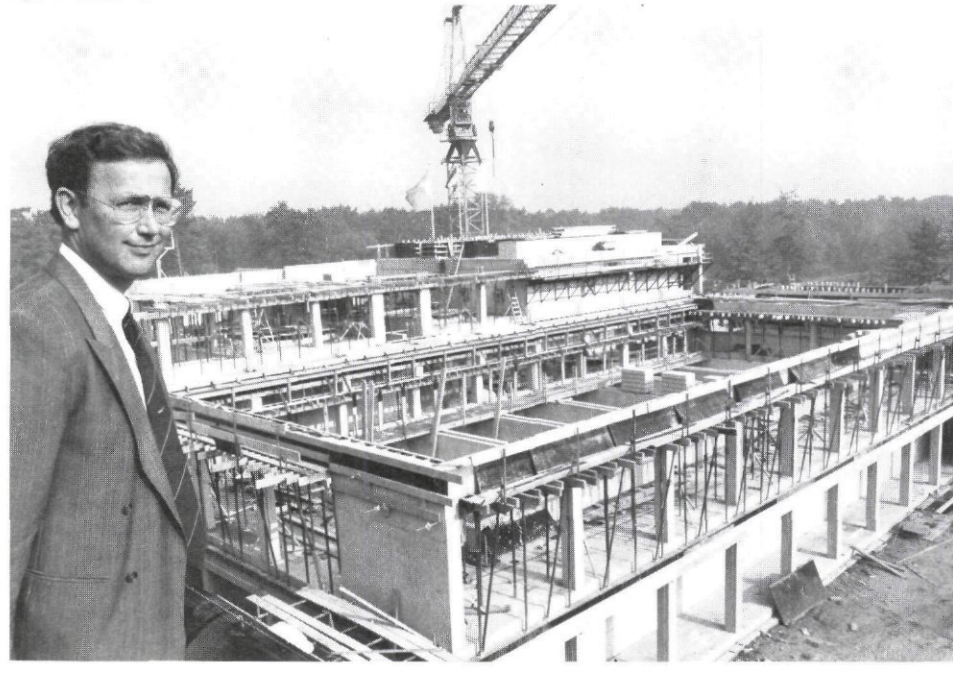
Het beantwoorden van deze vragen is in de praktijk vaak erg lastig, zodat een voldoende nauwkeurige kostenraming problemen oplevert. In dit artikel zal worden aangegeven dat het opzetten van een kostenraming op een gestandaardiseerde wijze een vruchtbaar hulpmiddel kan zijn [1]. Daarbij wordt aangesloten bij NEN 2631 (investeringskosten) en NEN 2632 (exploitatiekosten) [2, 3] en bij de begripsaanduiding, kostenpresentaties en -overzichten zoals die ook elders worden aangehouden. Deze uniformiteit vergroot de mogelijkheden voor onderlinge uitwisseling van kostengegevens.
Allereerst wordt in het algemeen aandacht besteed aan de terminologie en de systematiek in de opbouw van kosten. Meer specifiek worden vervolgens de investeringskosten en exploitatiekosten van zuiveringsinstallaties beschouwd, gebaseerd op de standaard kostenpresentatie, waarbij kostenfuncties voor individuele zuiveringsprocessen zijn afgeleid [4].

Gestandaardiseerde opbouw van investeringskosten
De begripsaanduiding en de systematiek in de opbouw van investeringskosten voor een willekeurig bouwwerk wordt geïllustreerd aan de hand van een voorbeeld (afb. 2). De samenstellende kostencomponenten voor de bepaling van de totale investeringskosten zijn weergegeven in tabel I.

Stel u heeft het idee om een nieuw woonhuis te laten bouwen; u kunt in de desbetreffende gemeente bouwgrond kopen. De grondverwervingskosten maken deel uit van de kostencomponent *grondkosten.* Onder de grondkosten worden ook verstaan de kosten voor infrastructurele voorzieningen, bouwrijp maken (bijvoorbeeld sloop van oude bouwwerken, aan- en afvoer nutsvoorzieningen) en eventuele kosten/opbrengsten door de grondaankoop.
U neemt vervolgens een architect en

Ontkalken Westbrabants water kost waterleidingmaatschappij 32 miljoen

Afb. 1 - Foto: W. Blauw.



Afb. 2 - House for sale? (at least half of it!).

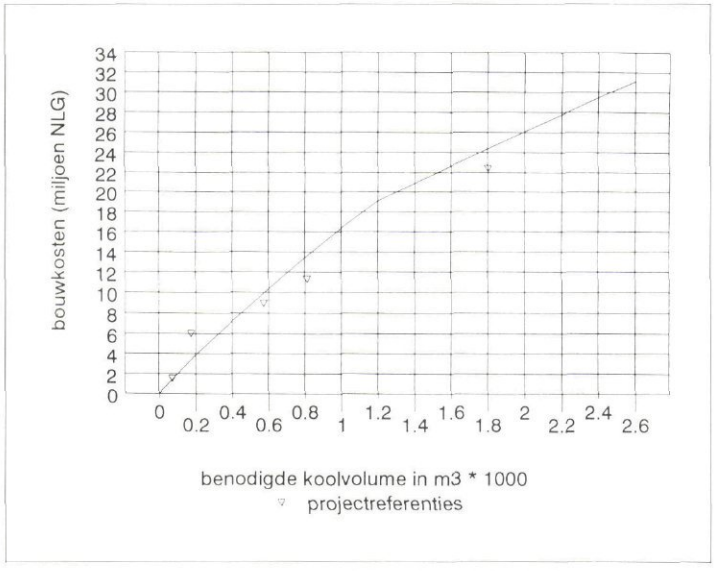
TABEL I - *Samenstellende kostencomponenten ter bepaling van de totale investeringskosten.*

Component	Subcomponent	Toelichting
grondkosten		verwerving
		infrastructuur
		bouwrijpmaken
bouwkosten	civiele werken	aanneemsom
	mechanische werken	winst en risico
	elektrotechnische werken	terreinvoorzieningen
inrichtingskosten		eerste vulling meubilering
		laboratoriuminrichting
		voorraden
		onderhoudswerktuigen
bijkomende kosten	voorbereidings- en begeleidings-kosten	grond-/vooronderzoek
		ontwerp/bestek
		gunning en aanbesteding
		directie/toezicht
	overige bijkomende kosten	heffingen/verzekering
bouwrente		aanloopkosten
totale investeringskosten (exclusief BTW)		
buitengewone lasten en baten		

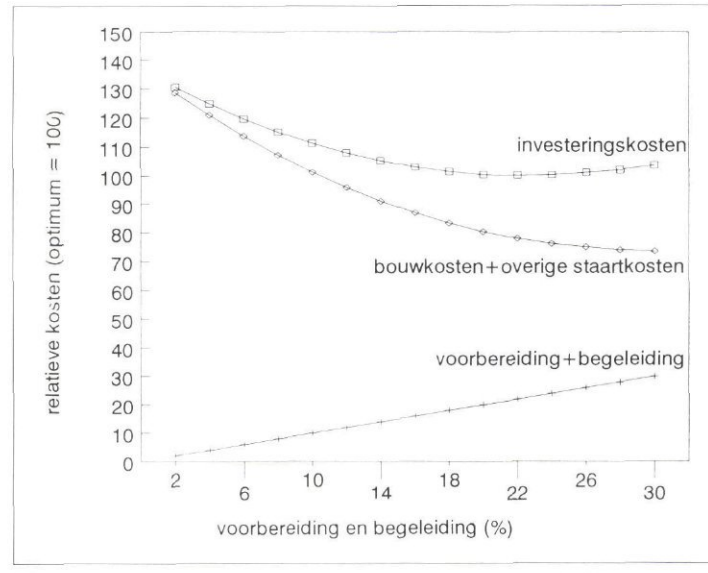
aannemer in de hand om het woonhuis naar uw wensen te ontwerpen en te bouwen. U heeft verstand van zaken, zodat u zelf ook de nodige tijd steekt in de voorbereiding en het ontwerp. Vervolgens start de aannemer met de bouw. De aanneemsom wordt vastgesteld en u bent verplicht op afgesproken tijdstippen een deel van de aanneemsom te betalen. De *bouwkosten* bevatten alle kosten voor civiele, mechanische en elektrotechnische werken en beslaan hiermee het totale 'onroerend goed': fundering, metselwerk, dakspanten en -pannen, gas-, water- en lichtinstallatie, sanitair, etc.
De bouwkosten bestaan uit de aanneemsom, inclusief overhead, winst en risico voor de aannemer en verrekenbare hoeveelheden, werken door derden, maar ook de eventueel door u ter beschikking gestelde materialen. Zes maanden na aanbesteding is de nok van het huis bereikt en tracteert u op spantenbier; nog eens drie maanden later levert de aannemer het huis volgens schema op. U kunt nu met de inrichting ervan beginnen; de *inrichtingskosten* bevatten alle kosten voor de inrichting van het huis en eventuele opstallen: bijv. meubilering en stoffering ('roerende goederen').
Vóór, tijdens en ná de bouw heeft u naast de bovengenoemde kosten nog een scala van kosten gemaakt, de zogenaamde *bijkomende kosten*. Hieronder vallen de kosten voor: vooronderzoek, ontwerp, bestek, gunning en aanbesteding, maar ook het toezicht tijdens de bouw.
Daarnaast vormt een belangrijk deel van de bijkomende kosten de kosten voor heffingen (leges, vergunningen etc.), verzekeringen en aanloopkosten (bijv. verhuiskosten, openingskosten e.d.).
Niet alleen de inspanningen van derden behoren hiertoe, maar ook uw eigen inspanningen.
Vóórdat u van uw woning kunt genieten heeft u vrijwel alle kosten al gemaakt. Onafhankelijk van het feit of u geld heeft moeten lenen, of uit eigen middelen het huis heeft kunnen financieren, is er sprake van renteverlies: *bouwrente*. De bouwrente bevat de financieringskosten voor de betalingen tijdens de voorbereidings- en bouwfase tot het moment van ingebruikname. Op dat moment gaat u uw huis daadwerkelijk bewonen en vormen de verdere financieringskosten een onderdeel van uw jaarlijkse lasten (exploitatie-kosten).

De overige (mogelijk) van belang zijnde kostencomponenten zijn: *buitengewone lasten en baten* (bijvoorbeeld subsidies, kosten van te late oplevering) en *BTW* (van toepassing op de levering van goederen en diensten). Voor waterleiding-bedrijven worden de kosten uitgedrukt exclusief BTW, aangezien de bedrijfstak voor de realisatie van zuiveringswerken niet BTW-plichtig is.
Met deze kostenopbouw kunnen in het algemeen gerealiseerde projecten gepresenteerd worden (nacalculatie). Deze gegevens kunnen bovendien gebruikt worden voor de raming, begroting en calculatie van nieuwe projecten. Om gedurende de voor-bereidings- en bouwtijd een consistente kostenpresentatie te krijgen, moeten posten als 'onvoorzien' en 'inflatie-correctie' in alle afzonderlijke posten verdisconteerd zijn.

Investeringskosten zuiveringswerken
Afhankelijk van de projectfase kan een raming van de totale investeringskosten in meer of minder detail (lees: nauwkeurig-heid) plaatsvinden. In het begin van het traject van plan tot realisatie wordt een kostenraming gemaakt op het niveau schetsontwerp/systeemkeuze. De raming richt zich nu op kengetallen voor de afzonderlijke procesonderdelen ('unit operations'). De mate van detail van de raming op dit niveau correspondeert met een nauwkeurigheid van circa 30% ('orde-van-grootte-raming'). Een meer nauw-keurige voorcalculatie wordt veelal aangeduid als 'budget-begroting' (10-20% nauwkeurig) en 'calculatie' (5-10%) [1].
Voor de bepaling van de investerings-kosten van zuiveringsprocessen worden in deze fase de volgende clusters onderscheiden:
- bepaling van de bouwkosten per procesonderdeel als functie van de maat-gevende procesafhankelijke parameter (bijvoorbeeld voor snelfiltratie: f investering per m^2 netto filteroppervlak, afhankelijk van de omvang);
- bepaling van alle overige kosten, niet



Afb. 3 - Actief-koolfiltratie: bouwkosten als functie van het koolvolume.



Afb. 4 - Optimalisatie van de ontwerpinspanning (willekeurig voorbeeld).

zijnde de bouwkosten (aangeduid met 'staartkosten');

Voor de bepaling van de *bouw*kosten zijn referenties gebruikt van gerealiseerde projecten en in de literatuur beschreven kostenfuncties. Om alle kosten eenduidig met elkaar te kunnen vergelijken is één referentiejaar gehanteerd (1991). Alle referenties zijn gecorrigeerd naar dit jaar met behulp van een gemiddeld inflatiecorrectiecijfer. Dit cijfer is samengesteld uit de prijsindexcijfers van de specifieke procesonderdelen van één groot referentieproject [4]. De opgestelde bouwkostenfunctie heeft de volgende algemene gedaante:

$I = a + b*P^c$ (miljoen f)

met:

I = bouwkosten in miljoen gulden, prijspeil 1991
a,b = procesafhankelijke constanten
c = procesafhankelijke schaalfactor (varieert voor de verschillende processen tussen 0,8 en 1,0)
P = maatgevende procesafhankelijke parameter

De bouwkosten zijn daarbij onderverdeeld in civiele, werktuigbouwkundige en elektrotechnische bouwkosten. In afbeelding 3 is als voorbeeld de *bouw*kostenfunctie voor actief-koolfiltratie weergegeven. De procesafhankelijke parameter is het koolvolume (in m^3). De bouwkostenfuncties zijn voor alle gebruikelijke procesonderdelen vastgesteld [4].

Het relatieve aandeel van de 'staartkosten' is vastgesteld aan de hand van gerealiseerde projecten en weergegeven in tabel II. Hier volgt een korte toelichting.

De grondkosten zijn sterk projectafhankelijk: grond kan al in eigendom zijn bij het bedrijf of, andersom, nog volledig verworven moeten worden, eventueel inclusief onteigening e.d. De post verwerving wordt als PM opgenomen en moet voor een specifiek geval vastgesteld worden; de overige grondkosten bedragen gemiddeld circa 1% van de bouwkosten.

Inrichtingskosten kunnen worden uitgedrukt als percentage van de som van grondkosten (excl. verwerving) en bouwkosten, en maken hiervan gemiddeld circa 2% uit.

Bijkomende kosten zijn te relateren aan de som van grondkosten (excl. verwerving), bouw- en inrichtingskosten en bedragen gemiddeld circa 22%. De voorbereidings- en begeleidingskosten maken een groot deel uit van de bijkomende kosten; vooral hier kunnen aanzienlijke verschillen optreden, onder andere afhankelijk van de mate van 'diepgang' van de engineering.

Bij toenemende engineeringsinspanningen zullen aanvankelijk de bouw- en begeleidingskosten afnemen. Bij te ver doorgevoerde detaillering in de voorbereiding zullen de totale kosten echter weer toenemen. In afbeelding 4 is deze kostenoptimalisatie geïllustreerd.

De bouwrente is uit te drukken in een percentage van alle genoemde kosten: grondkosten, bouw- en inrichtingskosten en bijkomende kosten. De bouwrente is afhankelijk van de tijdsduur tussen betalingen en ingebruikname en van de rentevoet. Bij ramingen wordt uitgegaan van een aangenomen zwaartepunt van de betalingen. Bij een bouwtijd van twee jaar en een rentevoet van 9% correspondeert dit met gemiddeld circa 10%.

Buitengewone lasten en baten zijn projectafhankelijke kostencomponenten en worden als PM-post opgenomen.

Om de totale investeringskosten vast te

TABEL II – *Relatief aandeel van de 'staartkosten'.*

	Component	Subcomponent	%	Van	Som (%)
a	grondkosten				
a_1		verwerving	PM		
a_2		overige grondkosten	1		1
b	bouwkosten		100		100
b_1		civiele werken			
b_2		mechanische werken			
b_3		elektrotechnische werken			
c	inrichtingskosten		2	$a_2 + b$	103
d	bijkomende kosten				
d_1		voorbereidings- en begeleidingskosten	20	$a_2 + b + c$	123
d_2		overige bijkomende kosten	2	$a_2 + b + c$	126
e	bouwrente		10	$a_2 + b + c + d$	138
totale bouwkosten					100
totale 'staartkosten' (exclusief BTW en buitengewone lasten en baten)					38
totale investeringskosten					138

stellen moeten de 'staartkosten' opgeteld worden bij de bouwkosten. Tabel II laat zien dat de 'staartkosten' (excl. grondverwerving en buitengewone lasten en baten) 38% van de bouwkosten bedragen. Voor de in afbeelding 1 opgenomen actief-koolfiltratie betekent dit dat de investeringskosten voor een koolvolume van 800 m^3 f 18,5 miljoen bedragen. Bij een koolcontacttijd van 20 minuten correspondeert dit met een ontwerpcapaciteit van 2.400 m^3/h.

Exploitatiekosten zuiveringswerken

De exploitatiekosten zijn alle kosten om een installatie in stand te houden en te bedrijven (incl. kapitaalslasten). De onderverdeling in kostencomponenten is weergegeven in tabel III.

De vaste kosten zijn de kosten die verbonden zijn aan het hebben van onroerend goed. Het overgrote deel is rente en afschrijving; de overige vaste kosten (bijvoorbeeld erfpacht canon, huur belastingen) vormen slechts circa 1% van de kosten voor rente en afschrijving.

Ter bepaling van de kosten voor rente en afschrijving is de afschrijvingsmethode van belang. Een gebruikelijke methode hierbij is de afschrijving met constante jaarlijkse kapitaalslasten (annuïtaire afschrijving).

De afschrijvingstermijn en de rentevoet bepalen de hoogte van de jaarlijkse vaste kosten, volgens:

$$A = I * [r*(1+r)^n]/[(1+r)^n-1]$$

met r = rentevoet (-)
n = afschrijvingstermijn (j)
A = jaarlijkse vaste kosten (miljoen f)
I = investeringskosten (miljoen f)

De vaste kosten worden vastgesteld op basis van de specifieke afschrijvingstermijnen van de civiele, werktuigbouwkundige en elektrotechnische aandelen in de bouwkosten. De annuïteiten voor deze componenten bedragen circa 0,10 (civiel) en 0,13 (werktuigbouw/elektrotechniek).

De verbruikskosten zijn de kosten voor verbruiksgoederen, zoals energie en chemicaliën. Hieronder worden alle goederen verstaan die specifiek voor de verschillende processen worden verbruikt, inclusief vervanging van procesonderdelen (bijv. UV-lampen). Omvangrijke posten (bijvoorbeeld membraanvervanging bij ontzouting) worden niet opgenomen bij de verbruiksgoederen, maar als investeringen en daarom als vaste kosten verdisconteerd.

De onderhoudskosten bevatten alle kosten voor onderhoud. De kosten worden per jaar berekend als percentage van de investeringskosten. Voor een totale zuivering worden de volgende gemiddelde percentages gehanteerd van de civiele, werktuigbouwkundige en elektrotechnische bouwkosten: 0,5%, 2% en 4%. Voor onderhoud van de inrichting wordt veelal een percentage van 10% van de inrichtingskosten gehanteerd.

De administratieve beheerskosten zijn de kosten voor de administratie, uitsluitend voor het beheer van de installatie:
- kosten voor administratief personeel;
- boekhouding;
- kosten hoofdkantoor (voor zover ten laste van 'produktie').

De kosten hangen af van de bedrijfsorganisatie; als richtwaarde kan 10% van de overige exploitatiekosten worden aangehouden.

Specifieke bedrijfskosten bestaan uit:
- bedieningskosten (personeel en overige kosten ten dienste van het personeel);
- kwaliteitsbewaking (laboratoriumkosten/optimalisatie-onderzoek bedrijfsvoering).

Als richtwaarde voor de specifieke bedrijfskosten kan worden aangehouden 4% van de investeringskosten.

Zuiveringskosten ('integrale produktieprijs')

Met de investeringsfuncties en de uitgangspunten voor de bepaling van de exploitatiekosten zijn in tabel IV de exploitatiekosten berekend per proces-

TABEL III – *Exploitatiekosten.*

Component	Subcomponent	Toelichting
vaste kosten	rente en afschrijving	grondkosten/bouwkosten/inrichtingskosten
	overige vaste kosten	erfpacht, canon, huur, belastingen, verzekeringskosten
verbruikskosten	energie en water	elektriciteit
	chemicaliën	zuren/basen/coagulatiemiddelen
	overige verbruiksgoederen	entzand/koolregeneratie
	afvoer afvalstoffen	slib/spoelwater/pellets
onderhoudskosten		
administratieve beheerskosten		personeel/boekhouding/hoofdkantoor
specifieke bedrijfskosten	bediening	personeel
	kwaliteitsbewaking	laboratorium, optimalisatie

TABEL IV – *Specifieke investerings- en exploitatiekosten per procesonderdeel (capaciteit: 3.200 m^3/h, 20 miljoen m^3/j) [4].*

Procesonderdeel	Specifieke investering [f/m^3/j] 1	Vaste kosten [f/m^3] 2	Verbruikskosten [f/m^3] 3	Overige kosten [f/m^3] 4	Exploitatiekosten [f/m^3]	Ontwerpuitgangspunt
Ruwwaterpompfase	0,213	0,025	0,004	0,016	0,04	
Microzeven	0,174	0,020	0,002	0,013	0,03	30 m/h
Vlokvorming	0,257	0,029	0,034	0,022	0,08	20'
Vlokverwijdering:						
- lamellenseparatie	0,259	0,029	0,026	0,021	0,08	1,5 m/h
- flotatie	0,150	0,017	0,034	0,014	0,06	15 m/h
Beluchting	0,221	0,024	0,004	0,016	0,04	cascade
Ontgassing	0,442	0,051	0,012	0,033	0,10	toren
Snelfiltratie	0,833	0,094	0,009	0,060	0,16	7 m/h
Actief-koolfiltratie:						
- korte contacttijd	0,926	0,103	0,061	0,072	0,24	15' EBCT
- lange contacttijd	1,562	0,173	0,019	0,113	0,31	30' EBCT
Ontharding	0,957	0,108	0,043	0,073	0,22	
Desinfectie:						
- UV	0,088	0,010	0,011	0,007	0,03	
- ozon	0,331	0,038	0,019	0,026	0,08	5 mg/l
Membraanfiltratie:						
- hyperfiltratie	2,887	0,494	0,210	0,244	0,95	
- nanofiltratie	2,386	0,408	0,135	0,197	0,74	
Reinwaterpompstation	1,004	0,117	0,024	0,074	0,22	
Reinwaterberging	0,414	0,041				25% dag
Spoelwaterbehandeling	0,233	0,026	0,001	0,017	0,04	5%

Opmerkingen:
1. bouwkosten + 38% 'staartkosten'.
2. annuïtaire afschrijving, rentevoet 9%, afschrijvingstermijn afhankelijk van het procesonderdeel.
3. energie, chemicaliën en overige verbruiksgoederen (bijvoorbeeld actief-koolregeneratie).
4. overige kosten:
- onderhoudskosten: gemiddeld 2% van bouwkosten.
- specifieke bedrijfskosten: 4% van investeringskosten.
- administratief beheer: 10% van overige exploitatiekosten.

onderdeel in f/m³. De ontwerpgrondslagen per procesonderdeel zijn vastgesteld om de maatgevende investeringsafhankelijke parameter te bepalen. Daarbij is uitgegaan van een installatie van 20 miljoen m³/jaar en een piekfactor van 1,4 (ontwerpcapaciteit = 3.200 m³/h). Omdat de schaalfactor in de kostenfuncties varieert tussen 0,8 en 1,0 (gemiddeld circa 0,9) zullen de specifieke investeringskosten en vaste kosten (uitgedrukt per m³ water) niet meer dan 10% verschillen voor ontwerpcapaciteiten tussen 1.500 en 6.000 m³/h. Met de cijfers zoals gegeven in tabel IV kan zodoende snel een uitspraak gedaan worden over zowel de verwachte investeringskosten als de exploitatiekosten van een zuivering.

Conclusies en aanbevelingen
Gestandaardiseerde kostenramingen voor nieuwe bouwwerken en standaard kostenpresentaties van gerealiseerde projecten leiden tot een structurele, eenduidige en uitwisselbare opzet, waarbij de afzonderlijke kostencomponenten zichtbaar worden gemaakt. De voordelen hiervan zijn duidelijk: enerzijds zijn ramingen meer navolgbaar geworden en worden *alle* kostencomponenten in de raming betrokken (dus niet alleen de bouwkosten), anderzijds zijn investeringskosten van gerealiseerde projecten beter te gebruiken als basis voor ramingen. Hierdoor wordt de raming impliciet nauwkeuriger. Bovendien is een goede 'orde-van-grootte-raming' in het ontwerpproces belangrijk, omdat in de beginfase de 'beïnvloedbaarheid' van de investeringskosten het grootst is.
Een standaardisatie van de opbouw van investeringskosten en exploitatiekosten op basis van voorhanden zijnde voorschriften, zoals NEN 2631 en 2632 biedt daarbij het bijkomende voordeel dat aangesloten wordt bij de begripsaanduiding, kostenpresentaties en kostenoverzichten, zoals die ook elders worden aangehouden. Deze uniformiteit vergroot de mogelijkheden voor onderlinge uitwisseling van kostengegevens.

Voor de bepaling van de kostenfuncties van procesonderdelen van zuiveringsinstallaties is een begin gemaakt met het opzetten van een databank van kostengegevens van gerealiseerde projecten. Daarbij zijn in principe alleen díe gegevens te gebruiken, waarvan de diverse kostencomponenten afzonderlijk traceerbaar zijn. Om met behulp van de databank bruikbare kostenfuncties te (blijven) genereren, is het gewenst het gegevensbestand verder uit te breiden en up-to-date te houden. De databank voor bouwprojecten bij waterleidingbedrijven, zoals deze nu is opgezet kan als basis dienen voor deze actualisatie.

Literatuur
1. *Leidraad voor het begroten en presenteren van kosten.* DHV Water BV (1992).
2. *Investeringskosten van gebouwen, begripsomschrijvingen en indeling.* NEN 2631 (1979).
3. *Exploitatiekosten van gebouwen, begripsomschrijvingen en indeling.* NEN 2632 (1980).
4. *Standaardisatie van kosten, niveau systeemkeuze/beleidsplan.* DHV Water BV (1992).

● ● ●

Nieuw alarmeringssysteem bij waterverontreiniging en de afhandeling van calamiteiten in werking gesteld

De directeur-generaal van Rijkswaterstaat, ir. G. Blom, heeft op 3 juni jl. SAMOS (System of Automated Measurement of Organic Substances) in werking gesteld. SAMOS is een nieuw systeem voor de bewaking van de kwaliteit van Rijn- en Maaswater en is speciaal ontwikkeld om verhoogde gehaltes aan bestrijdingsmiddelen in het rivierwater te constateren. Met de ingebruikneming van SAMOS is het systeem van bewaking en alarmering bij plotselinge verontreiniging van de grote rivieren voorlopig voltooid. Rijkswaterstaat is verantwoordelijk voor de bewaking van de waterkwaliteit en de afhandeling van calamiteiten, zoals een plotselinge verontreiniging van het water door lozingen of scheepsongevallen. Tijdige alarmering is bij calamiteiten van groot belang. De inname van rivierwater voor drinkwaterproduktie kan dan tijdelijk worden gestaakt. Ook kunnen maatregelen worden genomen om dier- en plantenleven langs Rijn en Maas tot op zekere hoogte te beschermen tegen de gevolgen van een verontreinigingsgolf. Deze bescherming kan onder andere worden geboden door het stuwbeheer, dat wil zeggen het openen en sluiten van stuwen en de Haringvlietsluizen.
SAMOS is de nieuwste schakel in het systeem van alarmering en waterkwaliteitsbewaking. Andere onderdelen zijn al eerder in gebruik genomen. Al enkele jaren functioneren geautomatiseerde systemen voor de detectie van een groot aantal anorganische en organische stoffen. SAMOS is ontwikkeld om verhoogde gehaltes aan bestrijdingsmiddelen te kunnen vaststellen; deze stoffen zijn een probleem voor de drinkwatervoorziening en waren door de bestaande systemen moeilijk te detecteren.
De bewakingssystemen zijn ontwikkeld door het RIZA. Dit instituut speelt ook een centrale coördinerende rol bij de verdere afhandeling van calamiteiten: het identificeren van verontreinigende stoffen, inschatten van risico's voor mens en milieu, nemen van maatregelen en eventueel opsporen van de daders. (Persbericht V en W)

In memoriam dr. F. G. Mulder

Op 30 mei overleed op 55 jarige leeftijd de heer dr. F. G. Mulder, technisch adjunct-directeur van de NV Waterleiding Maatschappij Oostelijk Gelderland.
Voor iedereen onverwacht, ondanks zijn plotselinge ziekenhuisopname op 13 mei en de zorgelijke berichten rond zijn gezondheidstoestand sedertdien.
Het bericht van zijn overlijden bracht grote verslagenheid binnen en buiten het bedrijf teweeg.

De heer Mulder heeft zich gedurende 22 jaar intensief ingezet voor de WOG, eerst in de functie van geohydroloog en sedert 1 januari 1987 als hoofd technische dienst/technisch adjunct-directeur.
In deze functies heeft hij belangrijk bijgedragen aan nieuwe ontwikkelingen op het gebied van de waterwinning en de waterzuivering. Maar ook de bescherming van waterwingebieden en de natuurontwikkeling op waterwinterreinen hadden zijn volle aandacht. Vanuit deze functies en ook vanwege zijn deskundigheid op geohydrologisch gebied onderhield hij vele contacten ook buiten de WOG met instanties als VEWIN, KIWA, Landbouwschap, natuurbeschermingsorganisaties en overheden. Hij had in diverse commissies zitting, waaronder de KIWA-commissie Onderzoek bescherming waterwingebieden, de KIWA-commissie Nitraatverwijdering, waarvan hij voorzitter was, en de VEWIN-commissie Opleidingen.
Voor al hetgeen de heer Mulder voor de WOG en voor de waterleidingwereld heeft gedaan zijn wij hem veel dank verschuldigd.
Zijn inzet, zijn betrokkenheid en persoonlijkheid zullen in onze herinnering blijven voortleven.

Onze gevoelens van medeleven gaan vooral uit naar zijn echtgenote en zijn kinderen en zijn verdere familie. Wij wensen hen veel sterkte toe om dit zware verlies te dragen.

Ir. J. Bruyn
directeur Waterleidingmaatschappij Oostelijk Gelderland