

NN31050.79-1

1979-01

stora

Bedrijfsonderzoek
rioolwaterzuiveringsinrichtingen

1. Nationaal standaardprogramma

32/440(70-01)

stora

postbus 414, 2280 AK Rijswijk Z.H. ☎ 070 - 980.287 stichting toegepast onderzoek reiniging afvalwater

1970

Bedrijfsonderzoek
rioolwaterzuiveringsinrichtingen
1.Nationaal standaardprogramma



INHOUD

Ten geleide		III - IV
1	DOELSTELLING	1
2	NATIONAAL STANDAARDPROGRAMMA	2
2.1	Kengetallen	2
2.2	Analyses en bemonstering	2
2.2.1	<i>analyses</i>	2
2.2.2	<i>frequenties</i>	2 - 5
2.2.3	<i>plaats van bemonstering</i>	5
2.2.4	<i>wijze van bemonstering</i>	5 - 6
	BIJLAGEN	7 - 17

Ten geleide

In 1975 besloten de deelnemers in de STORA op voorstel van hun Onderzoekadviescommissie* tot een onderzoek naar de technologische en economische kengetallen voor de exploitatie van rioolwaterzuiveringsinrichtingen in Nederland. Daarmee werd vooral beoogd de werking van deze inrichtingen onderling te kunnen vergelijken.

Als bijkomend voordeel werd de mogelijkheid gezien om de zuiverende overheidsinstellingen van velerlei enquêtes te bevrijden door standaardisatie van het bedrijfsonderzoek; hiermee werd ingehaakt op een eerder initiatief van de Kring van Hoofden van Techn(olog)ische Diensten van de zuiverende overheidsinstellingen.

Het onderzoek werd uitgevoerd door het Technisch Adviesbureau van de Unie van Waterschappen B.V. met als begeleidingscommissie namens de STORA: ir. A.E. van Giffen, ir. R. Karper (plaatsvervangend voorzitter), ir. C. Kooreneef, na twee jaar opgevolgd door ir. A.A. van der Koppel, ir. K.F. de Korte en ir. H.M.J. Scheltinga (voorzitter).

Het Instituut voor Wiskunde, Informatieverwerking en Statistiek (IWIS/TNO) adviseerde bij de statistische onderbouwing van de bemonsteringsfrequenties.

Daarnaast werkten elf deelnemers mee. Met in totaal dertien zuiveringsinrichtingen participeerden in 1976 en 1977: de gemeente Amsterdam, de provincie Utrecht, het hoogheemraadschap West-Brabant, het hoogheemraadschap van de Uitwaterende Sluizen in Kennemerland en Westfriesland, de waterschappen de Aa, de Maaskant, Regge en Dinkel, de zuiveringschappen Drenthe, Oostelijk Gelderland en Veluwe.

Het zuiveringschap Limburg werkte mee aan een onderzoek naar de conservering van monsters afvalwater.

Het resultaat van het project is het hier gepresenteerde basis-standaardprogramma; over het onderzoek dat daaraan ten grondslag ligt, is afzonderlijk rapport uitgebracht.

Verschillende deelonderzoeken (met name het zware-metalenonderzoek) zijn beperkt van opzet geweest, omdat zij buiten de primaire doelstelling van het onderzoek vielen.

De bemonsteringsfrequenties uit het standaardprogramma zijn niet alleen statistisch bepaald; uit economische overwegingen is bij kleinere zuiveringsinrichtingen volstaan met een geringere nauwkeurigheid dan bij grotere.

Ook voor effluent is met minder nauwkeurigheid volstaan dan voor influent.

Evaluatie van het programma na enkele jaren is gewenst om aan de hand van de verkregen resultaten de uitgangspunten van het onderzoek op hun juistheid te toetsen.

Dit geldt ook voor het statistische model dat voor de frequentieberekening is gebruikt; het model veronderstelt absolute homogeniteit in de verdeling van de vervuiling binnen dezelfde vloeistofstroom.

* prof.ir. A.C.J. Koot (voorzitter), drs. J.F. Noorthoorn van der Kruijff (secretaris) en dr.ir. H.J. Eggink, ir. R. Karper, ir. C.H. Kuggeleijn, ir. M. van der Lugt, ir. Th.G. Martijn, ir. H.A. Meijer, jhr.dr. J.J. Quarles van Ufford, ir. H.M.J. Scheltinga, dr.ir. D.W. Scholte Ubing, ir. J. van Selm, ir. F.B. Veldkamp en ir. A.P. Vernimmen, M.Sc. (leden)

De kosten van het basis-programma bedragen f 8.300.000,=, circa 1,6 procent van de opbrengst uit de heffing op de waterverontreiniging in 1978 (f 525.000.000,=).

Op deze kosten moeten uiteraard de uitgaven in mindering worden gebracht, die de STORA-deelnemers zich thans voor het bedrijfsonderzoek van hun rioolwaterzuiveringsinrichtingen getroosten. Deze uitgaven zijn nu voor vrijwel iedere waterbeheerder verschillend.

Rijswijk, juli 1979.

De directeur van de STORA

drs. J.F. Noorthoorn van der Kruijff

1 DOELSTELLING

Het nationaal standaardprogramma is een basis-programma voor het meten en bemonsteren op afvalwaterzuiveringsinrichtingen, waarin de belangrijkste aspecten van het onderzoek naar de werking van een inrichting aan de orde komen.

Met dit basis-programma is het voor de met het zuiveringsbeheer belaste instanties mogelijk het bemonsterings- en analyseprogramma op gestandaardiseerde wijze uit te voeren.

De uit het standaardprogramma verkregen gegevens worden uitgedrukt in kengetallen, die voor een aantal doeleinden kunnen worden gebruikt, zoals:

- onderling vergelijken van de werking van afvalwaterzuiveringsinrichtingen;
- samenstellen van het jaarverslag;
- enquêtes;
- bijsturen van het zuiveringsproces op middellange en lange termijn en de evaluatie daarvan;
- beoordelen van het resultaat van getroffen maatregelen ten aanzien van het proces en/of de bedrijfsvoering;
- voorbereiden van uitbreidingen;
- uitwisselen van ervaring tussen de met het zuiveringsbeheer belaste instanties;
- informatie aan toezichthoudende instanties over de werking van afvalwaterzuiveringsinrichtingen;
- periodieke interne rapportering.

Doeleinden, zoals bijsturing van het proces op korte termijn (dagelijkse procesbeheersing), het vaststellen van de restvervuiling van het effluent, het onderzoek naar het voorkomen van giftige stoffen in het afvalwater, het overschrijden van een bepaalde drempelwaarde of een interventieniveau werden niet beschouwd.

2 NATIONAAL STANDAARDPROGRAMMA

Het nationaal standaardprogramma bestaat uit vier delen:

- een overzicht van kengetallen (bijlage 1 en 2);
- het gestandaardiseerde bemonsterings- en analyseprogramma (bijlagen 3 t/m 6);
- een rekenmethode ter bepaling van de betrouwbaarheid van de aangegeven meetwaarde (bijlage 7);
- modelformulieren voor rapportering (bijlage 8 en 9).

2.1 Kengetallen

Onderscheid is gemaakt in technologische- en bedrijfseconomische kengetallen. Voor de inventarisatie, evaluatie en de selectie wordt verwezen naar het rapport, waarin het onderzoek is beschreven (deel II). De kengetallen karakteriseren in hun onderlinge samenhang de werking van de afvalwaterzuiveringsinrichting. Daarbij kunnen de volgende aspecten worden onderscheiden:

- de belasting van de afvalwaterzuiveringsinrichting en zijn onderdelen;
- de procesomstandigheden;
- de zuiveringstechnische resultaten;
- de vaste en variabele kosten van de afvalwaterzuiveringsinrichting.

2.2 Analyses en bemonstering

2.2.1 *analyses*

De analyses zijn afgeleid van de technologische kengetallen; zij worden uitgevoerd volgens de NEN-normen.

Enkele analyses die niet noodzakelijk zijn voor het vaststellen van de technologische kengetallen zijn facultatief opgenomen, omdat deze om andere redenen kunnen worden uitgevoerd.

2.2.2 *frequenties*

De frequentie werd vastgesteld binnen het kader van de in hoofdstuk 1 genoemde gebruiksdoeleinden.

Andere doeleinden, die een frequentie kunnen bepalen werden niet beschouwd, zoals bijsturing van het proces op korte termijn (dagelijkse procesbeheersing), het vaststellen van de restvervuiling van het effluent, het onderzoek naar het voorkomen van giftige stoffen in het afvalwater of het overschrijden van een bepaalde drempelwaarde of een interventieniveau.

Bij het vaststellen van de frequentie was de betrouwbaarheid van het cijfermateriaal, verkregen uit het praktijkonderzoek, primair. Het is duidelijk, dat een zinvolle vergelijking van gegevens slechts mogelijk is indien deze in voldoende mate betrouwbaar zijn. Het hanteren van een eis ten aanzien van de betrouwbaarheid zou er in de praktijk op neer komen, dat voor de meeste afvalwaterzuiveringsinrichtingen een verschillende frequentie zou moeten worden gehanteerd, hetgeen

in strijd is met de algehele doelstellingen om te streven naar een standaardprogramma.

De uiteindelijk vastgestelde frequenties zullen onderstaand worden toegelicht.

In fig. 1 is de benodigde frequentie, in relatie tot de gewenste breedte van het 95%-betrouwbaarheidsinterval, grafisch weergegeven. Onder de breedte van het 95%-betrouwbaarheidsinterval wordt verstaan, de spreiding van waarnemingen in percentage van het gemiddelde van de waarnemingen die zowel in positieve als in negatieve zin acceptabel wordt geacht.

De gegevens voor deze grafieken zijn ontleend aan de belangrijkste resultaten uit het praktijkonderzoek naar de benodigde frequentie van bemonstering. Van de minimaal aan te houden frequenties bij verschillende breedten van het betrouwbaarheidsinterval van de 13 afvalwaterzuiveringsinrichtingen die bij het praktijkonderzoek werden betrokken, is het rekenkundig gemiddelde bepaald. Deze gemiddelden zijn voor de influent- en effluent-CZV, alsmede voor de effluent-BZV, uitgezet tegen de breedte van het betrouwbaarheidsinterval.

Voor de andere parameters liggen de statistisch berekende frequenties in dezelfde orde van grootte.

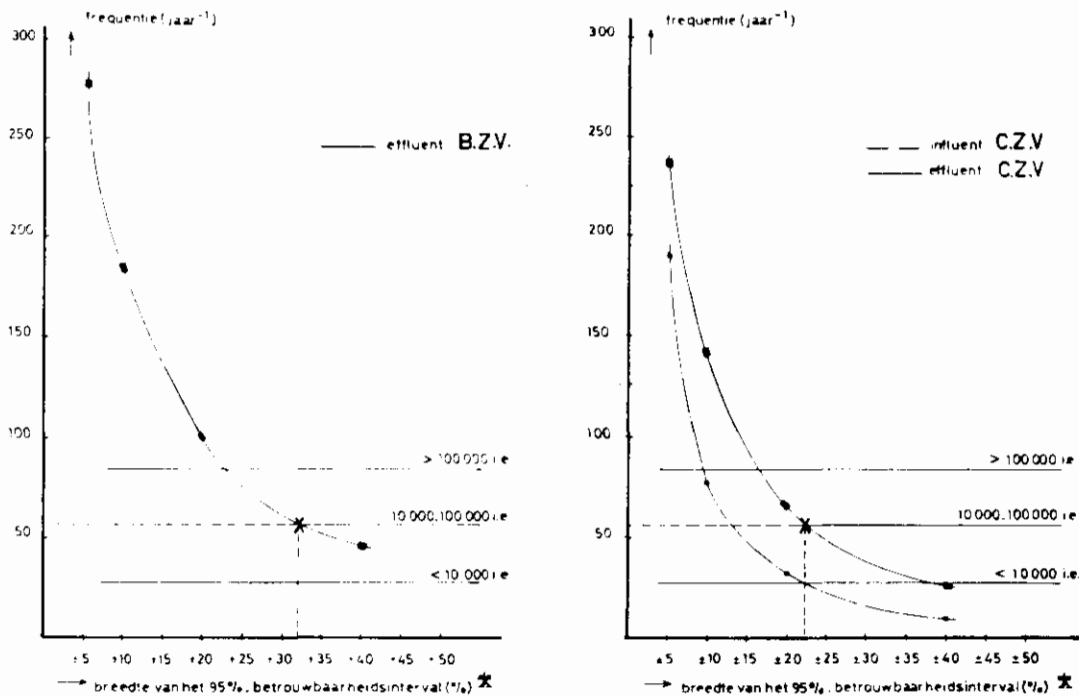


Fig. 1. Relatie tussen het 95%-betrouwbaarheidsinterval en de frequentie van bemonstering.

* $\pm x$ betekent zowel in negatieve als in positieve richting x %.

Uit deze grafieken kan worden geconcludeerd dat, zuiver statistisch bezien, het effluent aanzienlijk frequenter moet worden bemonsterd dan het influent, om met dezelfde betrouwbaarheid de van deze stromen afhankelijke kengetallen vast te stellen. In de praktijk zal echter, als de waarden maar voldoende laag zijn, voor het effluent een lagere betrouwbaarheid worden geaccepteerd dan voor het influent. Om praktische redenen is voor het influent en voor het effluent dezelfde frequentie aangehouden.

Uit kostenoverwegingen is gekozen voor een differentiatie in de aan te houden frequenties naar grootte van inrichtingen en wel zodanig, dat grotere inrichtingen frequenter worden bemonsterd dan kleine.

Op grond hiervan is voor de in tabel 1 opgenomen frequenties gekozen.

capaciteit inrichting (i.e.)	n = frequentie	
	per kwartaal	per jaar
< 10.000	7	28
10.000 - 100.000	14	56
> 100.000	21	84

Tabel 1. Frequentie van bemonstering.

Omdat het inzicht in de wisselingen van de waarnemingen over werk- en weekenddagen in het algemeen ontbreekt, moeten de dagen van bemonstering zodanig worden gekozen, dat elke dag van de week (zondag tot en met zaterdag) respectievelijk éénmaal, tweemaal en driemaal per kwartaal, regelmatig verdeeld in het bemonsteringsprogramma voorkomt. Een voorbeeld hiervan is weergegeven in bijlage 10.

capaciteit inrichting (i.e.)	breedte 95%-betrouwbaarheidsinterval (%) [*]		
	influent-CZV	effluent-CZV	effluent-BZV
< 10.000 (n = 28)	± 22	± 39	-
10.000 - 100.000 (n = 56)	± 12	± 23	± 32
> 100.000 (n = 84)	± 10	± 17	± 23

Tabel 2. De breedte van het 95%-betrouwbaarheidsinterval, behorende bij de in tabel 1 genoemde frequenties.

* $\pm x$ betekent zowel in negatieve als in positieve richting $x\%$.

De bij de gekozen frequenties behorende breedten van het 95%-betrouwbaarheidsinterval (in % van het gemiddelde) zijn op grond van de voren genoemde grafieken in tabel 2 gegeven.

Opgemerkt moet worden, dat indien over meerdere jaren een seizoens-effect wordt vastgesteld, het statistisch verantwoord is hiermee rekening te houden. De betrouwbaarheid wordt daarbij duidelijk verhoogd.

2.2.3 *plaats van bemonstering*

De plaats van bemonstering moet daar worden gekozen, waar een zo representatief mogelijk monster kan worden genomen.

Voor het influent ligt dit moeilijk, destemee daar in het kader van dit project het influent wordt gedefinieerd als het afvalwater zoals het wordt aangevoerd, dus voordat vermenging is opgetreden met één of meerdere deelstromen die van diverse onderdelen op de zuiveringsinrichting worden teruggevoerd. Gedurende het toetsingsonderzoek is gebleken, dat de bemonstering van het ruwe influent vaak zeer moeilijk is. Indien deze bemonstering onoverkomelijke problemen geeft, komt deze noodgedwongen te vervallen, evenals de ermee samenhangende kengetallen.

2.2.4 *wijze van bemonstering*

Er heeft geen evaluatie van de in de praktijk gebruikte bemonsteringsapparatuur plaatsgevonden. Wel werd aandacht besteed aan de wijze van bemonstering, proportioneel, tijd-proportioneel of door middel van steekmonsters.

Er werd weinig verschil gevonden tussen een proportionele en een tijd-proportionele bemonstering. Dit werd zowel voor influent en voorbezonken afvalwater als voor effluent waargenomen. Door de sterke variaties over 24 uur in de samenstelling van deze stromen blijkt een steekmonster duidelijk onvoldoende te zijn. Mede bezien in het kader van de beperkte omvang van dit deelonderzoek, is in het nationaal standaardprogramma proportionele bemonstering van het influent van alle afvalwaterzuiveringsinrichtingen en van het effluent van inrichtingen groter dan 100.000 i.e. opgenomen. Voor alle overige waterstromen kan met een tijd-proportionele bemonstering worden volstaan. Voor slibstromen en voor de inhoud van beluchtingscircuits is, afhankelijk van de procesomstandigheden, een steekbemonstering of een verzamelmonster van diverse steekmonsters voldoende.

Ten aanzien van de bewaring van monsters wordt opgemerkt, dat conservering voornamelijk van belang is bij proportionele bemonsteringen. De meest gebruikelijke vorm van bemonstering is de 24-uurs continue bemonstering. De monstertijd hierbij bedraagt uiteraard 24 uur, terwijl afhankelijk van de situatie op het laboratorium en van de dag waarop wordt bemonsterd een bewaartijd kan volgen van 24 uur of meer, voordat het monster voor analyse in bewerking wordt genomen.

De totale opslagtijd (monstertijd + bewaartijd) bij deze vorm van bemonstering is in de praktijk minimaal 24 uur en maximaal enige dagen, waarbij het monster gedurende de eerste 24 uur aan de weersomstandigheden is blootgesteld, terwijl daarna vervoer naar en bewaring op het laboratorium onder wisselende omstandigheden plaatsvindt.

In tabel 3 zijn de aanbevelingen voor conservering van de steek- en proportioneel genomen monsters, op grond van de conclusies van het uitgevoerde conserveringsonderzoek samengevat.

analyse	opslagtijd (h)	conserveringsmethode gedurende opslagtijd
BZV	< 24 > 24	geen koeling tot 3°C of invriezen
CZV	< 48 > 48	geen koeling tot 3°C
overige analyses	-	geen

Tabel 3. Conserveringsmethoden.

Bijlagen

Opmerkingen	Opmerkingen	Opmerkingen
<p><u>Inrichting:</u> CZV-eliminatie in % BZV-eliminatie in % N-Kjeldahl-eliminatie in % Totaal N-eliminatie in % (facultatief) TZV-eliminatie in % P-tot-eliminatie in % (facultatief)</p> <p><u>Influent:</u> Q in m³/d CZV in kg/d BZV in kg/d N-Kjeldahl in kg/d TZV in kg/d P-tot in kg/d</p> <p><u>Voorbezinking:</u> CZV-eliminatie in %</p> <p><u>Actiefslibproces:</u> CZV in kg/d BZV in kg/d N-Kjeldahl in kg/d Slibbelasting in kg CZV/kg org.stof.dag Slibbelasting in kg BZV/kg ds.dag Slibleeftijd in d Temperatuur in °C (facultatief) Slibindex in ml/g CZV-eliminatie in % BZV-eliminatie in % N-Kjeldahl-eliminatie in % Totaal N-eliminatie in % Gloei-rest actiefslib in % Spuislib in kg ds/kg CZV verw. Spuislib in kg ds/kg BZV verw. Spec.energieverbr. in MJ/kg TZV verw.</p> <p><u>Oxydatiebed:</u> CZV in kg/d BZV in kg/d N-Kjeldahl in kg/d Volume belasting in kg CZV/m³.d Volume belasting in kg BZV/m³.d Oppervlakte belasting in m³/m².h Temperatuur in °C (facultatief) Recirculatiefactor in % CZV-eliminatie in % BZV-eliminatie in % N-Kjeldahl-eliminatie in %</p>	<p>zie opm. 2</p> <p>zie opm. 1</p> <p>zie opm. 2</p> <p>zie opm. 1 alleen bij P-verwijdering</p> <p>zie opm. 2</p> <p>zie opm. 4</p> <p>zie opm. 2</p> <p>zie opm. 1</p> <p>zie opm. 2</p>	<p><u>Effluent:</u> CZV in mg/l BZV in mg/l N-Kjeldahl in mg/l NO₃-N in mg/l tot-P in mg/l Cl⁻ in mg/l Droogrest in mg/l</p> <p><u>Slibstabilisatie (aerob/anaerob)</u> Ds belasting in kg/d Temperatuur in °C (le trap) Hydraulische verblijftijd in d (le trap) Gloei-rest invoer in % Ds-eliminatie in % Spec.energieverbruik in MJ/kg ds verw. Spec.gasproductie in m³/kg ds verw.</p> <p><u>Slibverwerking:</u> Nat slib in m³/d Nat slib in kg ds/d Afgevoerd slib in kg ds/d Ds gehalte afgevoerd slib in % Spec.energieverbruik in MJ/kg ds Spec. chemicaliënverbruik in kg . ./kg ds</p> <p><u>Fosfaatverwijdering:</u> Spec. chemicaliënverbruik in kg . ./kg P verwijderd</p> <p><u>Desinfectie:</u> Coli in MPN/ml Spec.chemicaliënverbr. in kg/(m³) effluent</p> <p><u>Opm. 1:</u> TZV, het totale zuurstofverbruik, zijnde CZV + 4,57 N-Kjeldahl.</p> <p><u>Opm. 2:</u> De aanbeveling is de BZV op langere termijn geheel te laten vervallen, uitgezonderd voor het effluent. De met de BZV samenhangende kengetallen zullen dan komen te vervallen.</p> <p><u>Opm. 3:</u> Totaal P bepaling in effluent in het algemeen wenselijk; bij inrichtingen met P verwijdering noodzakelijk.</p> <p><u>Opm. 4:</u> Ten behoeve van de continuïteit zullen beide kengetallen voorlopig naast elkaar worden gehanteerd.</p>

Bijlage 1. Technologische kengetallen.

VASTE LASTEN

Rente/afschrijving

Rente (percentage . . .)	f
Afschrijving: bouwkundig (. . j)	f
mech./elektr. (. . j)	f

VARIABELE LASTEN

Directe personeelskosten

Vaste bediening	f
Aandeel centrale ploeg	f
Aandeel centraal lab.	f

Indirecte personeelskosten

Bestuur	f
Administratief personeel	f
Gebouwen	f
Reis- en verblijfkosten	f

Onderhoud

Terreinen	f
Bouwwerken/installaties	f
Mechanische werken	f
Elektrotechnische werken	f
Dienstauto's	f
Bemonsteringsapparatuur	f
Diversen	f

Energie

Energie (f . . ./kW.h)	f
Energie beluchting totaal	f
Energie slibverwerking	f
Gas/aardgas (f . . ./m3)	f

Belastingen en verzekeringen

Onroerendgoed belasting	f
Reinigingsrechten	f
Polderlasten	f
Wegenbelasting	f
Brandverzekering	f
All-Risks verzekeringen	f
Rijksheffingen	f

Algemene kosten

Olie/smeermiddelen	f
Benzine (dienstauto's)	f
Water (f . . ./m3)	f
Diversen	f

Chemicaliën

Chloorbleekloog (f . . ./m3)	f
Vlokmiddelen (f . . ./kg)	f
Defosfateringsmiddelen (f . . ./kg of m3)	f

Slib

Slibafvoerkosten	f
------------------	-------------

Bijlage 2. Bedrijfseconomische kengetallen.

	influent	oploop te proces- apparaat	inhoud beluchtungs- circuit	effluent bezinkka- naal, -circuit of nabezinktank.
plaats van bemonstering	daar waar ruw afval- water als zodanig kan worden bemon- sterd	daar waar een re- presentatief mon- ster kan worden genomen	in circuit 5 m achter beluchter op 50 cm diepte. Bij disconti- nue inrichtingen één uur na starten be- luchter	vóór overstort
wijze van bemonstering	proportioneel over 24 uur	proportioneel over 24 uur	steek- of verzamel- monster	tijd-proportioneel over 24 uur
frequentie per kwartaal	7	7	7	7
analyses	CZV BZV (fac.) N-Kj N-tot (fac.) P-tot (fac.) *	CZV BZV (fac.) N-Kj N-tot (fac.) P-tot (fac.) *	bezinksel droogrest gloeirest slibindex temperatuur (fac.)	droogrest CZV BZV (at.) N-Kj NO ₃ ⁻ -N N-tot P-tot (fac.) * Cl ⁻ Coli MPN/ml **

* bij P-verwijdering verplicht

** alleen bij desinfectie

Bijlage 3. Nationaal standaardprogramma voor inrichtingen tot 10.000 i.e.

	influent	oploop voor- bezinktank	afloop voorbe- zinktank c.q. toevoer biolo- gisch deel	inhoud beluchtingseenheid	effluent
plaats van bemonstering	daar waar ruw afvalwater als zodanig kan worden bemon- sterd	afvoergoot zandvang; aan- voergoot voor- bezinktank	afvoer- c.q. toevoergoot	bij oxydatietanks bij afloop aeratie; bij oxydatiesloten op 5 m na beluchter. Beide op 50 cm diepte.	meetgoot of effluentgoot
wijze van bemonstering	proportioneel over 24 uur	proportioneel over 24 uur	tijd-proportio- neel over 24 uur	steek- of verzamel- monster	tijd-proportio- neel over 24 uur
frequentie per kwartaal	14	14	14	14	14
analyses	CZV BZV (fac.) N-Kj N-tot (fac.) P-tot (fac.) *	CZV BZV N-Kj N-tot P-tot ***	CZV BZV N-Kj N-tot P-tot ***	bezinksel droogrest gloeirest slibindex temperatuur (fac.)	droogrest CZV BZV (at.) N-Kj NO ₃ -N N-tot P-tot (fac.) * Cl ⁻ Coli MPN/ml **

* bij P-verwijdering verplicht

** alleen bij desinfectie

*** alleen bij P-verwijdering

Bijlage 4. Nationaal standaardprogramma voor inrichtingen tussen 10.000 en 100.000 i.e.

	influent	oploop voor- bezinktank	afloop voorbe- zinktank c.q. toevoer biolo- gisch deel	inhoud beluchtingseenheid	effluent
plaats van bemonstering	daar waar ruw afvalwater als zodanig kan worden bemon- sterd	afvoergoot zandvang; aan- voergoot voor- bezinktank	afvoer- c.q. toevoergoot	bij actiefslibin- richting op een specifieke plaats; bij oxydatiesloten op 5 m na beluchter. Beide op 50 cm diepte.	meetgoot of effluentgoot
wijze van bemonstering	proportioneel over 24 uur	proportioneel over 24 uur	tijd-proportio- neel over 24 uur	steek- of verzamel- monster	proportioneel over 24 uur
frequentie per kwartaal	21	21	21	21	21
analyses	CZV BZV (fac.) N-Kj N-tot (fac.) * P-tot (fac.) *	CZV BZV N-Kj N-tot P-tot ***	CZV BZV N-Kj N-tot P-tot ***	bezinksel droogrest gloeirest slibindex temperatuur (fac.)	droogrest CZV BZV (at.) N-Kj NO ₃ -N N-tot P-tot (fac.) * Cl ⁻ Coli MPN/ml **

* bij P-verwijdering verplicht

** alleen bij desinfectie

*** alleen bij P-verwijdering

Bijlage 5. Nationaal standaardprogramma voor inrichtingen groter dan 100.000 i.e.

	primair slib	slibgisting		thermische conditionering en/of mechanische ontwatering ***			slibdroging (uitvoer)
		slib (1e trap)	slib (2e trap)**	invoer	uitvoer	filtraat	
plaats van bemonstering	n.s.*	n.s.*	n.s.*	n.s.*	n.s.*	n.s.*	n.s.*
wijze van bemonstering	steek- monster	steek- monster	steek- monster	verzamel- monster	verzamel- monster	verzamel- monster	steek- monster
frequentie per jaar	12	12	12	100	100	inciden- teel	inciden- teel
analyses	indamprest gloeirest	indamprest	indamprest gloeirest	indamprest	indamprest	indamprest	indamprest

* niet specifiek

** of laatste trap

*** of slibdroogbedden of afvoer in natte vorm

Bijlage 6. Nationaal standaardprogramma voor slibverwerking.

Stel dat door middel van een proportionele 24-uurs bemonstering van het influent voor de BZV in kg/etm. van een rioolwaterzuiveringsinrichting (capaciteit kleiner dan 10.000 i.e.) in oplopende volgorde de volgende waarden zijn gevonden:

$y_1, y_2 \dots y_{28} = 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 98, 100, 100, 102, 104, 106, 108, 110, 112, 114, 116, 118, 120, 122, 124, 126.$

Het gemiddelde (\bar{y}) bedraagt 100 en de schatter van de variantie

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n - 1} = 242,66$$

De breedte van het 95%-betrouwbaarheidsinterval ($2d$) is dan te berekenen uit:

$$2d = 2\chi_{\frac{1}{2}\alpha} \frac{s}{\sqrt{n}} \sqrt{1 - \frac{n}{N}}, \text{ waarin}$$

- N = aantal dagen per jaar
- n = aantal uitgevoerde 24-uurs bemonsteringen
- s^2 = schatter van de variantie
- $\chi_{\frac{1}{2}\alpha}$ = het rechter, c.q. linker $\frac{\alpha}{2}$ - punt van de standaard normale verdeling (nauwkeurigheid).

In dit rekenvoorbeeld is de breedte van het 95%-betrouwbaarheidsinterval 11% van het gemiddelde.

Met andere woorden het betrouwbaarheidsinterval is:

$$\bar{y} - 5,5 < \bar{y} < \bar{y} + 5,5$$

Deze methode mag alleen toegepast worden wanneer de waarden bij benadering normaal zijn verdeeld.

Bijlage 7. Rekenmethode ter bepaling van de betrouwbaarheid van de aangegeven meetwaarde.

Waterschap/Zuiveringsschap/Provincie	Verslagperiode
--------------------------------------	----------------

Rioolwaterzuiveringsinrichting	Code	Bouwjaar
Type inrichting		Personeelsbezetting
Type slibverwerking		Netto investeringskosten (incl. grondkosten)
Ontwerpcapaciteit (i.e. of kg BZV)	waarvan, inwoners	industrie
Huidige belasting (i.e. of kg BZV)	waarvan, inwoners	industrie
Ontwerpcapaciteit DWA (m ³ /h)		
Q _{max} (m ³ /h)		
Actuele max. pompcapaciteit (m ³ /h)		
Huidige belasting (m ³ /h)		

<i>Influent</i>	<i>Aanvoer biologisch deel</i>	
Q (m ³ /d)		<i>Voorbereiding</i>
CZV (kg/d)		CZV-eliminatie (%)
BZV (kg/d)		
N-Kj (kg/d)		
TZV (kg/d)		<i>Affluent</i>
P-tot (kg/d)		CZV (mg/l)
		BZV (mg/l)
		N-Kj (mg/l)
		NO ₃ -N (mg/l)
		P-tot (mg/l)
		Cl ⁻ (mg/l)
		Zwevende stof (mg/l)

<i>Actief-slib</i>	
Slibbelasting (kg CZV/kg org.st.d)	
Slibbelasting (kg BZV/kg ds.d)	
Temperatuur * (°C)	
Slibindex (ml/g)	
Gloeirest (%)	
Slibleeftijd (d)	
CZV-eliminatie (%)	
BZV-eliminatie (%)	
N-Kj-eliminatie (%)	
N-tot-eliminatie (%)	
Spuislib (kg ds/kg CZV verw.)	
Spuislib (kg ds/kg BZV verw.)	
Spec.energieverbruik (MJ/kg TZV verw.)	

<i>Oxydatiebed</i>	
Volumebelasting (kg CZV/m ³ .d)	
Volumebelasting (kg BZV/m ³ .d)	
Oppervlaktebelasting (m ³ /m ² .h)	
Temperatuur * (°C)	
Recirculatiefactor (%)	
CZV-eliminatie (%)	
BZV-eliminatie (%)	
N-Kj-eliminatie (%)	

<i>Fosfaatverrijdering</i>
Type chemicaliën
Spec.chem.verbruik (kg/kg P verw.)

<i>Desinfectie</i>
Coli (MPN/ml)
Type chemicaliën
Spec.chem.verbruik (kg/m ³ effl.)

<i>Inrichting</i>
CZV-eliminatie (%)
BZV-eliminatie (%)
TZV-eliminatie (%)
N-Kj-eliminatie (%)
N-tot * -eliminatie (%)
P-tot * -eliminatie (%)

<i>Slibstabilisatie (aerob/anaerob)</i>	
Ds-belasting (kg/d)	
Temperatuur (1e trap) (°C)	
Hydr.verbl.tijd (1e trap) (d)	
Gloeirest (invoer) (% v.d. ds)	
Ds-eliminatie (%)	
Spec.energieverbruik (MJ/kg ds.verw.)	
Spec.gasproductie (m ³ /kg ds.verw.)	

<i>Slibverwerking</i>
Nat slib (m ³ /d)
Nat slib (kg ds/d)
Afgevoerd slib (kg ds/d)
Afgevoerd slib (% ds)
Spec.energieverbruik (MJ/kg ds)
Type chemicaliën
Spec.chem.verbruik (kg/kg ds)

* Facultatief

Waterschap/Zuiveringsschap/Provincie	Verslagperiode
--------------------------------------	----------------

Rioolwaterzuiveringsinrichting	Code	Bouwjaar
Type inrichting		Personeelsbezetting
Type slibverwerking		Netto investeringskosten (incl. grondkosten)
Ontwerpcapaciteit (i.e. of kg BZV)	waarvan, inwoners	industrie
Huidige belasting (i.e. of kg BZV)	waarvan, inwoners	industrie
Ontwerpcapaciteit DWA (m ³ /h)		
Q _{max} (m ³ /h)		
Actuele max. pompcapaciteit (m ³ /h)		
Huidige belasting (m ³ /etm.)		

Vaste lasten

<i>Rente/afschrijving</i>	
Rente (percentage)	f
Afschrijving: bouwkundig (j)	f
mech./elektrisch (j)	f
Totaal	f

Variabele lasten

<i>Directe Personeelskosten</i>	
Vaste bediening	f
Aandeel centrale ploeg	f
Aandeel centraal lab.	f
Totaal	f

<i>Indirecte Personeelskosten</i>	
Bestuur	f
Adm. personeel	f
Gebouwen	f
Reis- en verblijfkosten	f
Totaal	f

<i>Onderhoud</i>	
Terreinen	f
Bouwwerken/installaties	f
Mechanische werken	f
Elektrotechnische werken	f
Dienstauto's	f
Bemonsteringsapparatuur	f
Diversen	f
Totaal	f

<i>Belastingen en verzekeringen</i>	
Onroerendgoed belasting	f
Reinigingsrechten	f
Polderlasten	f
Wegenbelasting	f
Brandverzekering	f
All-Risks verzekeringen	f
Rijkshellingen	f
Totaal	f

<i>Energie</i>	
Energie (f /kW.h)	f
Energie beluchting totaal	f
Energie slibverwerking	f
Gas/aardgas (f /m ³)	f
Totaal	f

<i>Algemene kosten</i>	
Olie/smeermiddelen	f
Benzine (dienstauto's)	f
Water (f /m ³)	f
Diversen	f
Totaal	f

<i>Chemicaliën</i>	
Chloorbleekloog (f /m ³)	f
Vlokmiddelen (f /kg)	f
Defosfateringsmiddelen (f /kg of m ³)	f
Totaal	f

<i>Slib</i>	
Slibafvoerkosten	f
Totaal	f

Bijlage 9. Modelformulier voor rapportering bedrijfseconomische kengetallen.

week	dag	capaciteit inrichting			week	dag	capaciteit inrichting		
		<10.000 i.e.	10.000 - 100.000 i.e.	>100.000 i.e.			<10.000 i.e.	10.000 - 100.000 i.e.	>100.000 i.e.
1	Zo Ma Di Wo Do Vr Za	x	x	x	8	Zo Ma Di Wo Do Vr Za			x
2	Zo Ma Di Wo Do Vr Za			x	9	Zo Ma Di Wo Do Vr Za			x
3	Zo Ma Di Wo Do Vr Za	x		x	10	Zo Ma Di Wo Do Vr Za			x
4	Zo Ma Di Wo Do Vr Za			x	11	Zo Ma Di Wo Do Vr Za			x
5	Zo Ma Di Wo Do Vr Za	x	x	x	12	Zo Ma Di Wo Do Vr Za			x
6	Zo Ma Di Wo Do Vr Za		x	x	13	Zo Ma Di Wo Do Vr Za			x
7	Zo Ma Di Wo Do Vr Za	x		x					

Bijlage 10. Kwartaal-bemonsteringsschema (voorbeeld).

