



Bepaling meetfrequentie ter vaststelling van de vervuilingswaarde van afvalwater

Richtlijn

werkgroep III

augustus 1998



Inhoud

1.	INLEIDING	3
1.1	Algemeen.....	3
1.2	Het gevoerde beleid.....	5
1.3	Aanpassing Wvo per 1 januari 1999.....	6
1.4	Leeswijzer	6
2.	THEORETISCHE BENADERING	7
2.1	Beschrijving van de methode	7
2.2	Onontkoombare fouten	7
2.3	Toelaatbare statistische onnauwkeurigheid (tso).....	9
2.4	Spreiding in de waarnemingen	10
2.5	Berekening van de bemonsteringsfrequentie	11
2.6	Verband tussen productie en lozing.....	12
3.	PRAKTISCHE UITVOERING.....	14
3.1	Aanbevelingen bij frequentiebepaling.....	14
3.2	Rekenvoorbeeld	14

1. Inleiding

1.1 Algemeen

In de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) is vastgelegd dat een heffing wordt opgelegd voor het lozen van afvalwater. Om de hoogte van de heffing te kunnen vaststellen is men voor een lozing van enige omvang in principe verplicht dagelijks de hoeveelheid afvalwater te meten en de kwaliteit ervan te onderzoeken. Dit onderzoek resulteert uiteindelijk in de vaststelling van de vervuilingswaarde. Aangezien dit onderzoek in relatie tot de aanslag aanzienlijke kosten met zich mee kan brengen, is in het uitvoeringsbesluit van de Wvo bepaald dat er afhankelijk van de vermoedelijke aard en omvang van de lozing kan worden volstaan met een beperkt aantal dagen waarop onderzoek plaatsvindt. Dit wordt vastgelegd in een voor bezwaar vatbare beschikking.

De vervuilingswaarde van een afvalwaterstroom kan worden vastgesteld aan de hand van debietmeting, bemonstering en analyse van het afvalwater. Een dergelijk onderzoek kan worden samengevat in het begrip 'meting van de vervuilingswaarde'. Waar in dit rapport wordt gesproken over meting, wordt het totale onderzoek bedoeld, tenzij nadrukkelijk anders is vermeld. De wijze waarop de meting van de vervuilingswaarde dient te geschieden ligt vast in voorschriften voor debietmeting, bemonstering, analyse en berekening. Bij toepassing van de model-heffingsverordening 1972 kon in veel gevallen worden volstaan met meting gedurende een beperkt aantal etmalen. Het criterium hiervoor en hoe vaak dergelijke metingen herhaald moesten worden om tot vaststelling van de hoogte van de verontreinigingsheffing te komen was niet voorgeschreven. Door de waterkwaliteitbeheerders werden echter verschillende regels gehanteerd, die onderling afwijkend waren. Deze regels waren gebaseerd op oude heffingsverordeningen, waarbij aan de heffingplichtige goedkeuring werd verleend voor de wijze van meting alsmede voor de tijdsduur waarover deze diende te geschieden.

Bij de inwerkingtreding van de modelverordening op de verontreinigingsheffing in 1978 was een principiële andere situatie ontstaan.

Artikel 8 van de modelverordening stelt

1. De vervuilingswaarde voor een bedrijf of een bedrijfsonderdeel wordt, onverminderd het bepaalde in de artikelen 9, 12 en 13, berekend met behulp van door meting en bemonstering verkregen gegevens met inachtneming van de in bijlage I van deze verordening opgenomen voorschriften.
2. Voor de berekening van de in het eerste lid bedoelde vervuilingswaarde geschiedt meting en bemonstering ieder etmaal van het heffingjaar, behoudens het bepaalde in het derde lid.
3. Op verzoek van de heffingplichtige, die aannemelijk maakt dat voor de berekening van de vervuilingswaarde kan worden volstaan met gegevens welke met behulp van meting en bemonstering in een beperkt aantal etmalen zijn verkregen, beslist het dagelijks bestuur dat meting en bemonstering geschiedt in afwijking van het bepaalde in het tweede lid.

Het verzoek is met redenen omkleed en wordt ingediend bij het dagelijks bestuur.

De beslissing op het verzoekschrift wordt op de voet van artikel 25 van de Algemene wet inzake rijksbelastingen genomen bij uitspraak. In zijn beslissing geeft het dagelijks bestuur in ieder geval voorschriften met betrekking tot:

- a. het aantal in het heffingjaar gelegen, daartoe aangewezen tijdvakken waarin meting en bemonstering geschieden, hetzij ieder etmaal van dat aantal tijdvakken, hetzij een of meer daartoe aangewezen etmalen daarvan;
 - b. de wijze waarop de op de voet van letter a verkregen uitkomsten worden herleid tot het gemiddelde aantal vervuilingseenheden over een aldaar bedoeld tijdvak, onderscheidenlijk over het heffingjaar;
 - c. het heffingjaar of de heffingjaren, ten aanzien waarvan die beslissing van toepassing is.
4. Zo lang een op de voet van het derde lid genomen beslissing niet onherroepelijk is komen vast te staan, dienen niettemin de daarin gegeven voorschriften te worden nagekomen.

In deze toestand moet de heffingplichtige ieder etmaal van het heffingjaar de vervuilingswaarde meten. Indien een heffingplichtige een voorstel doet om gedurende een beperkt aantal etmalen onderzoek te verrichten, dan moet hij aannemelijk maken dat de berekening van de vervuilingswaarde uit dit beperkte aantal gegevens hetzelfde resultaat heeft, als wanneer dat uit gegevens welke met behulp van meting gedurende ieder etmaal zou zijn verkregen. Het dagelijks bestuur moet op grond van de bij het verzoek overgelegde bescheiden beslissen (bij beschikking) of meting gedurende het door de heffingplichtige voorgestelde aantal etmalen kan geschieden en dient dan tevens voorschriften met betrekking tot de meting en de verwerking van het cijfermateriaal te geven.

De hiervoor ontwikkelde toetsingsmethode is door de Werkgroep Reglementering van de Unie van Waterschappen vastgelegd in het rapport 'Meting vervuilingswaarde van afvalwater' uit november 1980. Het voorliggende rapport is in vervolg hierop geschreven om het voorstel van de heffingplichtige te kunnen toetsen aan een landelijke richtlijn. Hierbij is rekening gehouden met de heffing op zware metalen en op andere -toekomstige- heffingparameters. Het belangrijkste verschil met het rapport uit 1980 is de definitie van de maximaal toelaatbare statistische onnauwkeurigheid waarmee de vervuilingswaarde uiteindelijk wordt vastgesteld. Tevens is de hier beschreven methode per 1 januari 1995 vastgelegd in Uitvoeringsvoorschrift C-1.1 Bijlage 1 van de Wet verontreiniging oppervlaktewateren.

Dit rapport bouwt voort op wetenschappelijk onderzoek naar de problemen bij het meten van de vervuilingswaarde van afvalwaterstromen, dat door de STORA is verricht in project 6 en dat is getiteld 'Relatie analysekosten en nauwkeurigheid bij het onderzoek van afvalwater'. Zo is de in dit rapport uitgewerkte methode gebaseerd op de in het bovengenoemde STORA-onderzoek toegepaste statistiek, waarbij de te bereiken nauwkeurigheid centraal staat. Hierbij dient men er op bedacht te zijn, dat de beschikbare meetgegevens van een bedrijf niet altijd voldoen aan de eisen, die de statistiek aan deze gegevens stelt.

Eisen met betrekking tot de selectiviteit, systematische fouten, representativiteit van de productie, beïnvloeding van de meetgegevens door bewuste of onbewuste handelingen tijdens de meting en dergelijke.

Er dient dan ook een goede controle te worden uitgevoerd op de debietmeting, bemonstering, analysering en berekening.

Het is niet de bedoeling geweest in dit rapport een wetenschappelijk statistische rekenmethode te verschaffen. Er zijn immers factoren die niet in een rapport als het voorliggende zijn te vatten, maar bij de beoordeling betrokken moeten worden en meegewogen worden bij de beslissing ter zake van de waterkwaliteitbeheerder. De statistiek in dit rapport is gebruikt als indicatie om te komen tot een uniforme benaderingswijze.

Voor verklaring van de in dit rapport gebezigde statistische begrippen zij verwezen naar bijlage 1. Voor de gebruikte literatuur zij verwezen naar bijlage 2.

Om spraakverwarring te voorkomen is in dit rapport het begrip 'fout' zoals dat in de statistiek en bij de foutberekening wordt gebruikt, vertaald in 'onnauwkeurigheid'. Dit houdt in, dat de afwijking in de vaststelling van de vervuilingswaarde of in positieve of in negatieve zin kan zijn. Het kan dus ook voor een bedrijf gunstig zijn om met een grotere nauwkeurigheid de vervuilingswaarde vast te stellen.

1.2 Het gevoerde beleid

In 1980 is door de Werkgroep Reglementering van de Unie van Waterschappen het rapport 'Meting vervuilingswaarde van afvalwater' opgesteld, verder het Unie-rapport genoemd. In dat rapport is een methode uitgewerkt om de meetfrequentie te berekenen. Hierbij speelt de toelaatbare statistische onnauwkeurigheid (tso) een belangrijke rol. De tso is afhankelijk van het aantal vervuilingseenheden van een lozing: hoe hoger het aantal vervuilingseenheden, hoe lager de tso. Ter bepaling van de tso worden in het Unie-rapport de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- bij 30.000 vervuilingseenheden of meer, is de tso 0 %;
- bij 10.000 vervuilingseenheden is de tso 5 %;
- bij 1000 vervuilingseenheden of minder is de tso 25 %;
- de hiervoor genoemde punten worden lineair met elkaar verbonden.

De meetfrequentie wordt vervolgens berekend door een formule uit de toegepaste statistiek, waarin de tso en de spreiding in de meetwaarden worden verrekend.

Waterschappen of zuiveringschappen hebben al vanaf 1980 een heffing ingesteld op het lozen van metalen via afvalwater. Het Rijk heeft per 1 januari 1993 naast de al bestaande heffing op zuurstofbindende stoffen een heffing op zware metalen ingesteld. Heffingsplichtigen dienen de vervuilingswaarde van deze verschillende vervuilingswaarden vast te stellen via meting en bemonstering. Voor het representatief vaststellen van deze waarden zal in samenhang met de meetkosten een optimale meetfrequentie voor de zuurstofbindende stoffen en de zware metalen moeten worden gevonden.

In dit rapport worden onder meetkosten die kosten verstaan die de heffingplichtige moet maken om de totale vervuilingswaarde vast te kunnen stellen, (kosten van meting, bemonstering en analyse).

De in het Unie-rapport aangegeven methode is goed ingeburgerd en is eenvoudig toepasbaar. Praktisch zijn er ten aanzien van de methode twee punten waarop aanpassing is gewenst. Ten eerste is de methode bij lage vervuilingseenheden (minder dan 1000 inwonerequivalenten (IE)) vaak niet goed toepasbaar, daar geen rekening wordt gehouden met de meetkosten. Ten tweede is er voor het gebied tussen de 1000 en 10000 IE een andere formule voor de bepaling van de tso dan voor het gebied boven de 10000 IE, met andere woorden: er zit bij 10000 IE een knik in de lijn. Door deze knik er uit te halen wordt voorkomen dat rond de 10000 IE een sprong ontstaat in de voorgeschreven meetfrequentie.

In dit rapport wordt een nieuwe bepalingsmethode van de tso gegeven, die een vloeiend verloop heeft en een acceptabel verschil ten opzichte van de oude methode tot gevolg heeft. Daarbij wordt er van uitgegaan dat de meetfrequentie voor de zuurstofbindende stoffen, de zware metalen en in de toekomst mogelijke andere heffingsparameters via eenzelfde systematiek kan worden berekend.

1.3 Aanpassing Wvo per 1 januari 1999

Per 1 januari 1999 wordt hoofdstuk 4 van de Wvo ingrijpend gewijzigd. Naast een groot aantal wijzigingen is met name de wijze waarop de geloosde hoeveelheid zuurstofbindende stoffen wordt becijferd structureel veranderd. Tot 1 januari 1999 werd de aanslag verontreinigingsheffing bepaald aan de hand van onder andere de jaargemiddelde vervuilingswaarde. Dit jaargemiddelde kwam tot stand door alle gemeten dagwaarden (uitgedrukt in inwonerequivalenten) representatief te stellen, op te tellen en te delen door 365. Per 1 januari 1999 wordt – in analogie met de berekeningswijze voor de zware metalen – dagelijks de vracht aan zuurstofbindende stoffen bepaald. Uit de jaarvracht (som van alle representatief gestelde dagvrachten) gedeeld door de maatstaf (kg O₂ / 49,6) kan de vervuilingswaarde gebaseerd op zuurstofbindende stoffen VeO worden berekend. Deze nieuwe berekeningswijze en terminologie is reeds in deze CIW-nota verwerkt. Onder voorbehoud is aangenomen dat de modelverordening overeenkomstig wordt aangepast.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de bepalingsmethoden voor de tso en de meetfrequentie gegeven, waarbij tevens de relatie met de meetkosten wordt gelegd.

In hoofdstuk 3 wordt een toepassingsvoorbeeld gegeven.

2. Theoretische benadering

2.1 Beschrijving van de methode

Artikel 6 van de modelverordening op de verontreinigingsheffing geeft de maatstaf aan voor de heffing. Voor zuurstofbindende stoffen geldt hiervoor de totale jaarvracht van die stoffen gedeeld door de maatstaf. De belasting met die stoffen van een oppervlaktewater of een zuiveringstechnisch werk uitgedrukt in vervuilingseenheden. Deze belasting dient te worden berekend door van ieder etmaal in het heffingjaar de vracht aan zuurstofbindende stoffen vast te stellen en de som van alle etmaalwaarden te delen door 49,6. De aldus gevonden vervuilingswaarde van het heffingjaar, uitgedrukt in vervuilingseenheden, zal verder worden aangeduid met vervuilingswaarde (VeO). Om deze vervuilingswaarde te kunnen berekenen, dient dus in principe gedurende ieder etmaal van het heffingjaar van de afvalwaterstroom het debiet te worden gemeten, monsters te worden genomen en analyses te worden uitgevoerd.

In de praktijk zal echter in zeer veel gevallen kunnen worden volstaan met metingen gedurende een beperkt aantal etmalen. Met de voorliggende methode kan antwoord worden gegeven op de vraag hoeveel etmaalmetingen nodig zijn om de jaarvracht van zuurstofbindende stoffen en dus de vervuilingswaarde met een voldoende mate van nauwkeurigheid te kunnen benaderen. Het aantal etmaalmetingen ofwel de duur en frequentie van de metingen is afhankelijk van:

1. de gewenste nauwkeurigheid of toelaatbare statistische onnauwkeurigheid waarmee de vervuilingswaarde wordt bepaald;
2. de spreiding in de waarnemingen van de etmaalwaarden uitgedrukt in kg per etmaal;
3. het verband tussen productie en lozing.

De in dit rapport beschreven werkwijze ter bepaling van de meetfrequenties is gebaseerd op de statistische waarde van een aselechte steekproef in een eindige populatie van etmalen in een heffingjaar, gedurende welke de vervuilingswaarde moet worden gemeten.

2.2 Onontkoombare fouten

Bij de meting treden onnauwkeurigheden in de apparatuur en handelingen op. Deze onnauwkeurigheid mag bij de meting van de afvalwaterhoeveelheid maximaal 5% (f_d) bedragen (bijlage I van de verordening); door de STORA is aangenomen, dat de onnauwkeurigheid bij de bemonstering maximaal 3% (f_m), de monsterbehandeling maximaal 5% (f_n) en de analyse maximaal 5% (f_a) kan zijn.

De totale onnauwkeurigheid in de vaststelling van de vervuilingswaarde over één etmaal f_v bedraagt dan:

$$f_v^2 = f_d^2 + f_m^2 + f_n^2 + f_a^2 \quad (1)$$

$$f_v^2 = 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 = 84$$

$$f_v = \pm 9,2\%$$

Deze maximale onnauwkeurigheid treedt op indien aan de voorschriften met betrekking tot de debietmeting, bemonstering en analyse is voldaan.

Deze onnauwkeurigheid, van belang voor de vaststelling van de afzonderlijke etmaalwaarden, is van geringere betekenis naarmate het aantal waarnemingen toeneemt, want voor de gemiddelde onnauwkeurigheid (f_{gem}) bij een aantal metingen (n) voor de vaststelling van de vervuilingswaarde geldt:

$$f_{gem}^2 = \frac{f_v^2}{n} \quad (2)$$

Bij 365 etmaalwaarden is de gemiddelde onnauwkeurigheid in de vaststelling van de vervuilingswaarde:

$$f_{gem}^2 = \frac{84}{365} = 0,23$$

$$f_{gem} = \pm 0,5\%$$

Statistisch bezien is de totale onnauwkeurigheid in de berekening van de vervuilingswaarde in het heffingjaar gelijk aan de onnauwkeurigheid in de steekproef (f_s), vanwege het feit dat hierin de onontkoombare fouten zijn verdisconteerd.

Dit houdt in dat het gemiddelde uit 365 waarnemingen, waarbij $f_s=0$, nog altijd een onnauwkeurigheid van 0,5% aanwezig is. Er dient te worden bedacht dat in fiscaal-juridische zin de onnauwkeurigheid, waarmee de etmaalwaarden worden vastgesteld, irrelevant is zolang is voldaan aan de voorschriften voor debietmeting, bemonstering, analysering en berekening.

Wordt niet aan deze voorschriften voldaan, dan leiden de waarnemingen niet tot vaststelling van de vervuilingswaarde met een grotere onnauwkeurigheid, maar de aldus gevonden waarnemingen worden afgekeurd en worden niet meegenomen bij de bepaling van de jaarvracht aan zuurstofbindende stoffen.

Voor het vaststellen van de vervuilingswaarde (VeO) dient derhalve de onnauwkeurigheid in de meting f_v buiten beschouwing te blijven. Elke etmaalvracht, vastgesteld met inachtneming van de voorschriften, is in fiscaal-juridische zin een absoluut gegeven. In verband hiermede is voor het vaststellen van de toelaatbare onnauwkeurigheid verder uitsluitend uitgegaan van de onnauwkeurigheid in de steekproef (f_s).

2.3 Toelaatbare statistische onnauwkeurigheid (tso).

Ter bepaling van een toelaatbare statistische onnauwkeurigheid in de steekproef is van het volgende uitgegaan:

- Artikel 10, 1e lid, van de modelverordening op de verontreinigingsheffing luidt als volgt:
'In afwijking van het bepaalde in artikel 8 en onverminderd het bepaalde in de artikelen 11, 12 en 13, kan de vervuilingswaarde voor bedrijven of bedrijfsonderdelen worden berekend met toepassing van de in bijlage II van deze verordening opgenomen tabel afvalwatercoëfficiënten, indien:
 - a. toepassing van die tabel niet leidt tot een vervuilingswaarde van meer dan 1000 vervuilingseenheden dan wel -voor zover het in de tabel onder 5, 13b, 36a') en 44 vermelde bedrijven of onderdelen daarvan betreft- niet leidt tot een vervuilingswaarde van meer dan 100 vervuilingseenheden, onverminderd het bepaalde in het 2e lid, en
 - b. berekening op de voet van de artikelen 8 en 9 niet zal leiden tot een vervuilingswaarde die zowel tenminste 25% als tenminste 125 vervuilingseenheden hoger uitkomt dan bij berekening met toepassing van die tabel.'

Dit houdt in dat de berekende vervuilingswaarde met toepassing van de tabel afvalwatercoëfficiënten niet meer dan 25% en 125 vervuilingseenheden mag afwijken van de waarde die gevonden zou worden bij toepassing van artikelen 8 en 9 van de modelverordening. Omdat beide criteria gelden is de hoogste waarde maatgevend.

Het bovenstaande wettigt de gedachte dat het toelaatbaar is te achten dat bij gemeten vervuilingswaarden van 1000 vervuilingseenheden en lager de jaarvracht becijferd aan de hand van de steekproef niet meer dan plus of min 25% van de jaarvracht, bepaald uit 365 waarnemingen, afwijkt.

Eerder is gesteld dat bij een vervuilingswaarde van 1000 vervuilingseenheden een onnauwkeurigheid van plus of min 25% in het gemiddelde van de steekproef (f_s) acceptabel is. Bij vervuilingswaarden onder de 1000 vervuilingseenheden is een grotere onnauwkeurigheid toegestaan tot circa 40%. Bij vervuilingswaarden boven 1000 vervuilingseenheden dient de procentuele statistische onnauwkeurigheid van de steekproef af te nemen, mede daar het bij hogere vervuilingswaarden in de absolute zin om meer vervuilingseenheden gaat.

De toelaatbare statistische onnauwkeurigheid vormt de basis voor het bepalen van de aan een heffingsplichtige op te leggen meetfrequentie.

Bij het opstellen van een formule voor de bepaling van de tso, als functie van de vervuilingswaarde (uitgedrukt in IE), zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

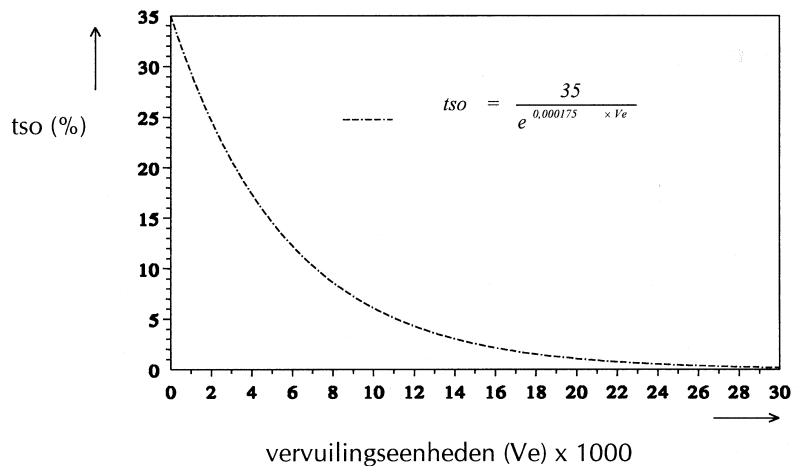
- a. De relatie vervuilingswaarde - tso wordt door middel van één formule weergegeven, waarvan de curve een vloeiend verloop heeft;
- b. Gezien het ten opzichte van 1980 sterk toegenomen heffingstarief wordt enige toename van de vereiste nauwkeurigheid (ofwel een afname van de tso) ten opzichte van 1980 verantwoord geacht;
- b. Bij $VeO = 1000$: tso is $\pm 25\%$;
- c. Bij $VeO = \pm 20000$: tso is $\pm 0\%$;
- d. Het moet een handzame formule zijn.

Op basis van deze uitgangspunten is arbitrair de volgende logaritmische functie bepaald:

$$tso = \frac{35}{e^{0,000175 \times VeO}} \quad (3)$$

Deze formule wordt gehanteerd bij het bepalen van de meetfrequentie voor zowel de zuurstofbindende stoffen als voor de zware metalen. In dit laatste geval wordt in de formule VeO vervangen door de bruto waarde van VeZ of VeG .

In de volgende grafiek is deze relatie tussen de vervuilingswaarde en de tso afgebeeld.



2.4 Spreiding in de waarnemingen

De meetresultaten, die van dag tot dag kunnen verschillen, geven een spreiding in de waarnemingen veroorzaakt door het lozingspatroon van een bepaald bedrijf. Deze verschillen kunnen worden beschouwd als toevalsfouten, toe te schrijven aan de lozing, en kunnen worden veroorzaakt door een wisselend productieproces, wisselingen in bedrijfsvoering, veranderingen in geproduceerde hoeveelheden, enzovoort.

Een maat voor de grootte van deze spreiding (dit is de variatiecoëfficiënt) wordt gevonden in het quotiënt van de standaardafwijking en het gemiddelde van de waarnemingen (dagvrachten) uitgedrukt in procenten σ_n):

$$s_n = \frac{s}{x_{gem}} \times 100\% \quad (4)$$

waarin:

de standaarddeviatie van de steekproef:

$$s = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}} \quad (5)$$

de gemeten dagvracht: x

het aantal gemeten dagvrachten: n

de gemiddelde dagvracht: $x_{gem} = \frac{\sum x}{n} \quad (6)$

Bij berekening van deze variatiecoëfficiënt (σ_n) uit de waarnemingen moet men bedacht zijn op de eisen die de statistiek stelt aan de verzameling van waarnemingen, zoals:

- een voldoende groot aantal waarnemingen in de steekproef;
- aselekt genomen monsters;
- ontbreken van systematische fouten;
- afwezigheid van bijzonderheden die zich in een bedrijf kunnen voordoen en die van invloed zijn op de dagvracht.

Indien aan deze eisen niet volledig kan worden voldaan kunnen ook waarnemingen in voorgaande jaren, per jaar samengenomen, en verwachtingen betreffende de komende productie bij de te bepalen spreiding betrokken worden. Het gaat immers om een bepaling van de te verwachten variatiecoëfficiënt in het komend heffingjaar, of heffingjaren.

2.5 Berekening van de bemonsteringsfrequentie

Het doel van de meting is om van een lozing het totale aantal vervuilingseenheden in het beschouwde lozingsjaar vast te stellen. Wanneer van elke lozingsdag het debiet wordt bepaald, een continu volumeproportioneel monster wordt genomen, geanalyseerd en omgerekend naar een etmaalvracht, dan kan hieruit de totale vracht over alle lozingsdagen worden berekend. De bemonsteringsfrequentie moet zodanig zijn, dat het statistisch voor 95% zeker is, dat het gemiddelde van de meetgegevens binnen de toelaatbare onnauwkeurigheid valt van het gemiddelde van alle (wel en niet in de metingen betrokken) lozingsdagen. De kans op een foutieve jaarvracht bedraagt in deze situatie dus maximaal 5%.

De toegepaste statistiek geeft hiervoor de formule:

$$n = \frac{\left(\frac{2 \times s_n}{tso}\right)^2 \times N}{\left(\frac{2 \times s_n}{tso}\right)^2 + N} \quad (7)$$

waarin: het aantal metingen: n
 variatiecoëfficiënt in %: σ_n
 toelaatbare onnauwkeurigheid in %: tso
 het aantal lozingsdagen: N

(Voor afleiding van deze formule wordt verwezen naar de publicatie van het onderzoek van de STORA).

Bedacht moet worden dat deze statistische benadering in feite alleen mag worden toegepast bij een verzameling etmaalvrachten die in statistische zin 'normaal' verdeeld en aselekt zijn. In de praktijk blijkt echter dat veel verzamelingen niet normaal, maar scheef of lognormaal verdeeld kunnen zijn. Daarom mag de uitkomst van de berekening uit formule (7) niet als een absoluut gegeven worden gezien, maar als een globaal hulpmiddel om een meetfrequentie vast te stellen.

De frequentie voor de metalen wordt berekend op basis van de bruto geloosde vracht metalen, dat wil zeggen zonder aftrek van het gedeelte dat geacht wordt te zijn geloosd met de lozing van zuurstofbindende stoffen. Hierdoor wordt voorkomen dat bij hoge VeO-waarden de frequentie voor de overige aan heffing onderhevige stoffen een te lage frequentie wordt berekend. Bij het opleggen van een meetfrequentie aan een heffingplichtige wordt er van uitgegaan dat de perceptiekosten niet hoger mogen zijn dan een bepaald percentage van de totale aanslag. Door de belastingrechter is een percentage van 40 nog redelijk geacht. De aanslag is uiteraard afhankelijk van het heffingtarief per vervuilingseenheid.

In de praktijk betekent dit dat in het gebied van lage vervuilingswaarden de berekende frequentie voor meting etcetera als gevolg van deze omstandigheid soms moet worden gecorrigeerd. Indien bij berekende frequentie het effectieve percentage perceptiekosten, dit is de percentuele verhouding tussen de bij de berekende frequentie behorende perceptiekosten en de totale heffingopbrengst, groter is dan het aanvaardbaar gesteld percentage, wordt de berekende frequentie net zo lang recht evenredig verlaagd totdat het bij die gecorrigeerde frequentie behorende effectieve percentage perceptiekosten gelijk aan of minder is dan het acceptabele percentage.

2.6 Verband tussen productie en lozing

Tussen de productie en de aard en omvang van de lozing kan een zekere relatie bestaan. Daarom is het van belang tijdens de meetdagen ook productiegegevens te verzamelen.

Wanneer er tijdens de meetdagen duidelijke afwijkingen in de productie optreden ten opzichte van de periode waarover de meting representatief wordt geacht, kan de gemeten vervuilingswaarde worden gecorrigeerd.

Het corrigeren van de gemeten vervuilingswaarde bij duidelijke afwijkingen in de productie tijdens de meetdagen ten opzichte van de representatief te achten periode dient, vooral bij bedrijven waar niet steeds in één meetperiode volledige verwerking van uitgangspand tot eindproduct plaatsvindt, zeer kritisch bezien te worden.

Indien van tevoren het productiepatroon, en dus het lozingspatroon bekend is, moet men hiermee rekening houden bij het vaststellen van de meetdagen. Gedacht kan worden aan seizoenbedrijven, vakantieperioden, maar ook aan bijvoorbeeld werktijdverkorting en productiewijziging tijdens het heffingjaar, waarbij bepaalde metingen trossgewijs representatief worden geacht voor bepaalde perioden in het heffingjaar.

Een andere mogelijkheid doet zich voor wanneer er een direct verband tussen productie en lozing bestaat, bijvoorbeeld een lineair verband tussen het aantal geproduceerde eenheden en de geloosde hoeveelheid afvalwater met gelijkblijvende hoedanigheid. In dit geval, waarbij de spreiding in de vervuilingswaarden van het afvalwater uitsluitend het gevolg is van wisselingen in de geproduceerde hoeveelheid, kan de meetfrequentie worden verlaagd. De productiecijfers geven in dit geval een nauwkeurig beeld van de hoeveelheid en hoedanigheid van de afvalwaterstroom.

Bij het toepassen van trossgewijze metingen (bijvoorbeeld meetweken) dient een meetweek statistisch gezien te worden beschouwd als een waarneming. Bij het berekenen van de spreiding wordt immers uitgegaan van een aselechte steekproef. Bij het toestaan van meetweken dient hiermee rekening te worden gehouden. Daarbij dient uiteraard het controlebeleid overeenkomstig te worden aangepast. Uit praktische overwegingen kunnen meetweken worden toegepast bij relatief lage vervuilingswaarden (<1000 VeO) of bij een zeer geringe spreiding in het lozingspatroon.

3. Praktische uitvoering

3.1 Aanbevelingen bij frequentiebepaling

Voor het vaststellen van de meetfrequentie dienen de laatste 3 jaren als referentie. Voor een nieuw bedrijf, of indien wijzigingen in deze periode bij de heffingplichtige tot grote veranderingen van procestechnische of zuiveringstechnische aard hebben geleid, dient op basis van een schatting van de te verwachten vervuilingswaarde en de spreiding in het cijfermateriaal de meetfrequentie te worden vastgesteld.

3.2 Rekenvoorbeeld

Bedrijf A loost 365 dagen per jaar via één lozingspunt. De vrachten van de zuurstofbindende stoffen O, de metalen Z en van de metalen G zijn bekend. De spreiding in de basisgegevens bedraagt 80 % voor alle drie de groepen vervuilingseenheden. De vervuilingswaarden en onderzoeksfrequenties worden met bovengenoemde methode berekend:

De vracht aan zuurstofbindende stoffen is 1241000 kg/jaar

---> gedeeld door de maatstaf geeft dit:

$$1240000 / 49,6 = 25000 \text{ VeO}$$

---> tso = 0,4%

---> meetfrequentie = 364 dagen per jaar

De aanslag zal voor wat betreft de zuurstofbindende stoffen overeenkomstig de vervuilingswaarde van 25000 VeO zijn.

De bruto vracht metalen zwarte lijst is 25 kg/jaar

---> gedeeld door de maatstaf geeft dit:

$$25 / 0,1 = 250 \text{ VeZ } 1)$$

---> tso = 33,9%

---> meetfrequentie = 21 dagen per jaar

De aanslag (gebaseerd op de netto vracht) zal voor wat betreft de zwarte lijst metalen overeenkomstig de vervuilingswaarde van 100 VeZ zijn ($250 \text{ VeZ} - 25000 * 0,006 = 100$).

De bruto vracht metalen grijze lijst = 1500 kg/jaar

---> gedeeld door de maatstaf geeft dit:

$$1500 / 1 = 1500 \text{ VeG } 1)$$

---> tso = 27,0%

---> meetfrequentie = 32 dagen per jaar

De aanslag (gebaseerd op de netto vracht) zal voor wat betreft de grijze lijst metalen overeenkomstig de vervuilingswaarde van 500 VeG zijn ($1500 \text{ VeG} - 25000 * 0,04) * 1 = 500$).

1) De frequentie wordt berekend op basis van de bruto vracht geloosde metalen, dat wil zeggen zonder aftrek van het gedeelte dat geacht wordt te zijn geloosd met de lozing van zuurstofbindende stoffen.

De totale aanslag is een optelsom van de afzonderlijke vervuilingswaarden en is daarmee overeenkomstig $25000 \text{ VeO} + 100 \text{ VeZ} + 500 \text{ VeG} = 25600$ vervuilingseenheden.

Bijlage 1 Verklaring van de gebruikte begrippen

$$\text{VeO} = \text{vervuilingseenheden O} = \frac{\text{totaal aantal kg geloosde zuurstofbindende stoffen per jaar bestaande uit CZV en Kjehtdal stikstof}}{\text{maatstaf (= 49,6 kg/jaar)}}$$

$$\text{VeZ} = \text{vervuilingseenheden Z} = \frac{\text{totaal aantal kg geloosd kwik, cadmium en arseen per jaar, verminderd met het gedeelte dat geacht wordt te zijn geloosd met de lozing van zuurstofbindende stoffen}}{\text{Heffingmaatstaf (= 0,1 kg/jaar)}}$$

De "vrijstelling" voor som van de metalen kwik, cadmium en arseen is bepaald op 0,006 Ve per vervuilingseenheid zuurstofbindende stoffen per jaar, zodat dit in de volgende formule kan worden weergegeven:

$$\text{VeZ}_{\text{netto}} = (\text{VeZ}_{\text{bruto}} - \text{VeO} * 0,006)$$

$$\text{VeG} = \text{vervuilingseenheden G} = \frac{\text{totaal aantal kg geloosd chroom, koper, nikkel, lood en zink per jaar, verminderd met het gedeelte dat geacht wordt te zijn geloosd met de lozing van zuurstofbindende stoffen}}{\text{heffingmaatstaf (= 1 kg/jaar)}}$$

De "vrijstelling" voor de som van de metalen koper, chroom, nikkel, lood en zink is bepaald op 0,04 Ve per vervuilingseenheid zuurstofbindende stoffen per jaar, zodat dit in de volgende formule kan worden weergegeven:

$$\text{VeG}_{\text{netto}} = (\text{VeG}_{\text{bruto}} - \text{VeO} * 0,04)$$

Voor de metalenheffing geldt een drempelwaarde van 10 Ve, dat wil zeggen dat er bij minder dan 10 VeZ of VeG geen afzonderlijke heffing op deze vervuilingseenheden wordt gelegd.

Perceptiekosten: De kosten die worden gemaakt om te komen tot een juiste aangifte. Deze bestaan uit basiskosten per meetdag (variabel, dat wil zeggen afnemend bij meer meetdagen, hieronder wordt onder andere verstaan de afschrijving van de apparatuur en de personeelskosten) en uit kosten van de meting, bemonstering en analysering.

Eindige populatie: Een van te voren bekend aantal lozingsdagen (maximaal 365) dat wordt beschouwd in een heffingjaar.

A-selecte steekproef: Een aantal volstrekt willekeurige dagen gekozen uit het totale aantal lozingsdagen in een heffingjaar.

Toelaatbare onnauwkeurigheid: Een bepaalde nauwkeurigheid, die de waarschijnlijkheid weergeeft dat de gevonden waarde van de steekproef overeenstemt met de waarde van de totale populatie.

Spreiding: De mate, waarin de vervuilingswaarden van de afzonderlijke lozingsdagen van elkaar kunnen verschillen.

Meetdag: Een aaneengesloten periode van 24 uur, onafhankelijk van het tijdstip waarop deze periode aanvangt, waarin het debiet en de concentraties van de gewenste stoffen in het afvalwater wordt gemeten.

Meetweek: Een aaneengesloten periode van 7 meetdagen, onafhankelijk van de dag waarop deze periode aanvangt.

Bijlage 2 Literatuuroverzicht

- Wijvekate, M.L., Verklarende statistiek, Aulaboeken nr. 39 (1971), Utrecht, Het Spectrum;
- Rijken van Olst, H., Inleiding tot de statistiek, (1969) Assen, Van Gorcum;
- Moors, J.J.A., en Mulwijk, J., Steekproeven, een inleiding tot de praktijk, (1975) Amsterdam, Agon Elsevier;
- NEN 1047, Receptbladen voor de statistische verwerking van Waarnemingen;
- NEN 3114, Begrippen te gebruiken bij het vastleggen van de meet-nauwkeurigheid c.q. begrippen betreffende (de) meet(on)nauwkeurigheid;
- NEN 3117, Statistische termen, Rijswijk (ZH), N.N.I;
- Werkgroep Reglementering van de Unie van Waterschappen, Meting vervuilingswaarde van afvalwater, Rapport tot vaststelling van de meetduur en -frequentie, (1980) 's-Gravenhage, Unie van Waterschappen;
- S. Bolhuis, Concept wettekst d.d. 16 januari 1998, Den Haag, Rijkswaterstaat Hoofdkantoor;
- J.Th. Groennou en J.P.M. Hooijmans, Relatie analysekosten nauwkeurigheid bij het onderzoek van afvalwater, (1982), STORA.

Bijlage 3 Colofon

Dit rapport is tot stand gekomen in werkgroep 3 van de CUWVO. Onder verantwoordelijkheid van de Commissie Integraal Waterbeheer werkgroep 3 zijn de laatste wijzigingen doorgevoerd en bekrachtigd.

Bij dit rapport is een diskette met het RiBOHeP computerprogramma verkrijgbaar. Dit programma wordt beschikbaar gesteld door het Riza, afdeling Heffing en Handhaving, Postbus 17, 8200 AA Lelystad. Het programma is voor DOS en Windows platforms verschenen.

Dit Adobe PDF bestand is een exacte kopie van het bovengenoemde rapport.

R.J. van den Hoek
Augustus 1998