

Op uniforme wijze toetsen van overschrijding van lozingseisen

Opstellers: Rob Berbee, Gerard Rijs, Onno Epema (RWS WD)

Vastgesteld in RWS Adviesgroep Vergunningverlening en Handhaving d.d. 26 april 2012 (2012-052a)

Samenvatting

Voor RWS is het van belang dat in de handhaving op dezelfde wijze wordt vastgesteld wanneer er sprake is van overschrijding van lozingseisen. Een drietal relevante deelonderwerpen is daarom door een werkgroep van de WD en RD'en uitgewerkt.

Gebruik van een andere analysemethode dan in de vergunning

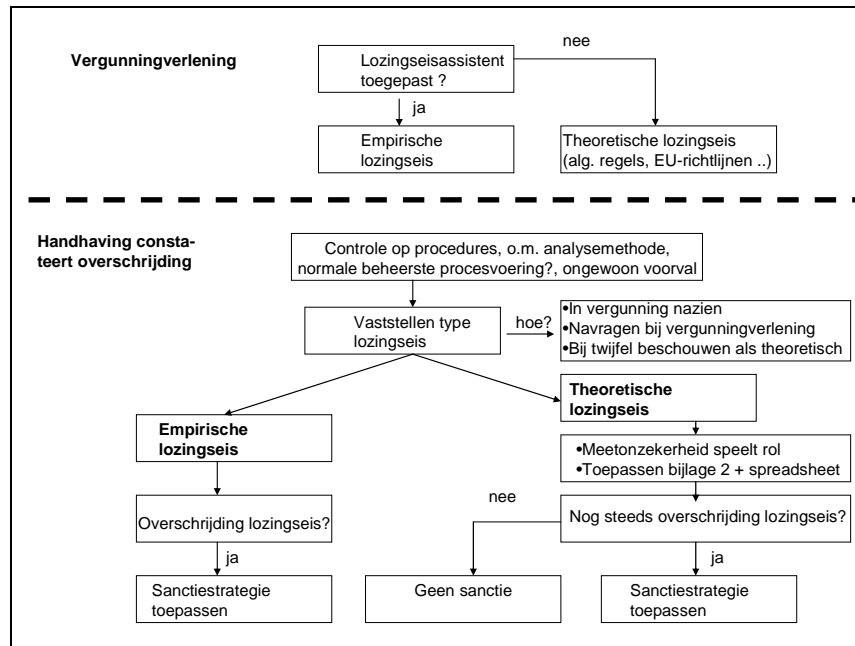
Dit komt in de praktijk vaak voor. Naar mening van de werkgroep kan een andere methode worden gebruikt mits goed kan worden onderbouwd dat deze dezelfde betrouwbare resultaten oplevert. Door het laboratorium van de Waterdienst wordt hiervoor ondersteuning geboden (veelal maatwerk).

Wanneer is er getalsmatig sprake van overschrijding van de lozingseis?

In de praktijk wordt hier verschillend mee worden omgegaan. Elke overschrijding van de lozingseis kan worden beschouwd als een overtreding of een bepaald percentage overschrijding kan als acceptabel worden beschouwd. Ook kan er rekening worden gehouden met meetonzekerheid in de analyseuitkomsten. Een uniforme aanpak binnen RWS is wenselijk. Het is juridisch juist om met de meetonnauwkeurigheden rekening te houden. Ook moet rekening worden gehouden met het type lozingseisen in de vergunning. In vergunningen komen *empirisch bepaalde lozingseisen* en *theoretisch bepaalde lozingseisen* voor. Deze begrippen worden in deze notitie geïntroduceerd.

Een *empirische lozingseis* is met een statistische methode zoals de Lozingseisassistent bepaald op basis van een historische meetreeks van het betreffende bedrijf. In het algemeen geldt dat elke overschrijding van een empirisch bepaalde lozingseis een overtreding inhoudt. De meetonzekerheid speelt geen rol meer. Deze is al verdisconteerd in de lozingseis door een historische meetreeks als basis te gebruiken bij het afleiden van de eis. Wel moet er sprake zijn van dezelfde beheerste procesvoering bij het bedrijf als ten tijde dat de lozingseis is vastgesteld.

Theoretische lozingseisen vinden we in het activiteitenbesluit, Europese regelgeving (richtlijn stedelijk afvalwater, BREFs etc). Vaak zijn dit soort eisen gekoppeld aan wat redelijkerwijs haalbaar is bij toepassing van een bepaalde stand der techniek. In de lozingsvergunningen die RWS heeft afgegeven, komen deze theoretisch vastgestelde lozingseisen veruit het meeste voor. Bij overschrijding van theoretische lozingseisen moet rekening worden gehouden met de meetonzekerheden in de analysemethode. Voor verschillende vaak voorkomende situaties is in deze notitie uitgewerkt hoe toetsing dient te gebeuren. In onderstaand schema is een stappenplan opgenomen dat het beste kan worden gevolgd.



Bij deze notitie hoort een spreadsheet waarin veel voorkomende voorbeelden zijn uitgewerkt. Toetsen aan een theoretische lozingseis is praktisch gezien niet moeilijk. Het gebeurt door het inlezen van de meetdata in het spreadsheet, invullen van de lozingseis en de uitgebreide meetonzekerheid. Deze meetonzekerheid is beschikbaar via de helpdeskwater (excel sheet bij het analyseboek). I.g.v. van bedrijfsgegevens moet het laboratorium van het bedrijf de meetonzekerheid aanleveren.

Afrondingsvraagstukken

RWS wordt soms geconfronteerd met afrondingsvraagstukken. Één van de vragen is of een analyseresultaat of een gemiddelde meetwaarde mag worden afgerond naar het aantal decimalen van de lozingseis alvorens de toetsing plaats vindt. Een bekend voorbeeld bij effluenten van rioolwaterzuiveringen is de afronding naar beneden van een vrg-10 van 1,44 mg P/l tot het niveau van de lozingseis van 1 mg P/l. Dit is relevant voor de mate waarin defosfatering moet worden toegepast. In deze notitie is dit vraagstuk uitgewerkt.

De hiervoor te volgen aanpak houdt stapsgewijs in dat:

- 1) Meetresultaten door de laboratoria dienen te worden gerapporteerd op basis van het aantal significante cijfers dat in de NEN-methode is vastgelegd.
- 2) I.g.v. een theoretische lozingseis dient vervolgens rekening te worden gehouden met de meetonzekerheid. Bij een empirische lozingseis kan dat achterwege blijven.
- 3) Toepassen afrondingsmethodiek volgens NEN 1047-2.1. Daarin is als voorwaarde gesteld dat het afronden de meetwaarde niet noemenswaardig mag beïnvloeden¹.

Overige aanbevelingen

Na vaststelling van de methodiek in de AGVH wordt aangeraden om aan de modelvergunning toe te voegen dat controles in afvalwater worden getoetst volgens de methodiek in deze notitie. Nadere uitwerking in de modelvergunning vervolgens door RWS CD en WD.

Er is een wens om bij toetsing van vrachtemissies het effect van meetonzekerheid te verdisconteren. Intern RWS zijn echter dermate veel verschillende manieren van vrachtberekeningen (>6) dat daar eerst een uniforme aanpak voor moet zijn. Daarna kan de vrachtmethodiek worden vertaald volgens de methoden in deze notitie en aan het voorbeeld spreadsheet voor toetsing worden toegevoegd.

¹ De toepassing van deze methode wijst uit dat voor P het voortschrijdend gemiddelde (gecorrigeerd voor de meetonzekerheid) dient te worden gerapporteerd op twee cijfers achter de komma en vervolgens moet worden getoetst aan de lozingseis van 1 mg/l.

De werkgroep heeft geconstateerd dat bij toepassing van Lozingseisassistent het wenselijk is dat de lozingseis altijd naar boven wordt afgerond. Dat is in het voordeel van het betrokken bedrijf en voorkomt discussies. In de praktijk doen de meeste vergunningverleners dat waarschijnlijk al.

Inhoudsopgave

Samenvatting

1 Aanleiding	5	
2 Toepassing van de juiste analysemethode	6	
3 Overschrijding van lozingseisen	8	
3.1 Empirische eisen	8	
3.2 Theoretische eisen	9	
4 Afrondingsvraagstukken	11	
5 Hoe handelen in de praktijk?	13	
6 Conclusies en aanbevelingen	14	
Bijlage 1:	Toelichting berekeningsmethoden doorwerking meetonzekerheden	15
Bijlage 2:	Praktische uitwerking	21
Bijlage 2.1:	Toetsen van meetwaarden aan een theoretische lozingseis	21
Bijlage 2.2:	Afronding meetwaarden volgens NEN 1047-blad 2.1	22
Bijlage 3:	Toetsen en afronden van lozingseisen bij rioolwaterzuiveringen	23
Digitale bijlage bij dit document: toetsing lozingseisen spreadsheet 26042012.xls		

1 Aanleiding

Er waren verschillende redenen om deze notitie op te stellen.

- In een strafrechterlijke zaak werd RWS in het ongelijk gesteld door de rechter omdat een andere analysemethode werd gehanteerd dan in de vergunning stond².
- Vragen van verschillende diensten over hoe moet worden omgegaan met de mate van overschrijding van lozingseisen, alvorens bestuurs- of strafrechterlijk kan worden opgetreden. In het verleden is hier door diensten verschillend mee omgegaan.
- Vragen hoe om te gaan met afrondingen van (meet)waarden alvorens er getoetst wordt aan lozingseisen.

RWS heeft jaarlijks tussen zestig en honderd zaken waar dit soort problemen bestuurlijk of strafrechterlijk moet worden afgedaan. In een veelvoud van deze aantallen worden de diensten geconfronteerd met vragen rond lozingseisen. De antwoorden op deze vraagstukken zijn daarom van belang voor RWS als geheel en beogen tevens om tot een meer uniforme aanpak te komen. Tevens zijn de antwoorden van belang voor een goede toepassing van de sanctiestrategie door RWS.

In deze notitie zijn bovenvermelde vragen nader uitgewerkt. Deze notitie is besproken in een werkgroep, waarin naast de auteurs zitting hadden: P. de Visscher (ZH), R. v.d. Plaat (U), P. Roumen (LB), T. Boon (NN) en S. Handgraaf (CD). Inhoudelijke ondersteuning is daarbij gegeven door de milieustatisticus P. Baggelaar van Icastat.

² In de betreffende zaak LJN: BK6583, Rechtbank Rotterdam , 10/994917-07 was benzeen met een eigen methode geanalyseerd i.p.v. de methode in de vergunning ISO-11423-(1997). Citaat uit uitspraak: aldus is niet op de in de vergunning voorgeschreven wijze onderzocht of sprake is geweest van overschrijding van de waarde van de parameter betreffende de stof benzeen in het geloosde afvalwater, zoals vastgesteld in artikel 4 lid 1 van eerdergenoemde vergunning. Dit betekent dat niet is gebleken dat de verdachte rechtspersoon in dit opzicht heeft gehandeld in strijd met de voorwaarden van de vergunning.

2 Toepassing van de juiste analysemethode

Na constatering dat een meetwaarde boven de lozingseis ligt moet de afdeling Handhaving van RWS een aantal zaken controleren:

- Was er sprake van de gebruikelijke beheerste bedrijfsvoering of was er sprake van een ongewoon voorval?
- Is op de juiste wijze bemonsterd, getransporteerd en geanalyseerd?
- Kan met voldoende zekerheid gesteld worden dat er sprake is van een overschrijding van de lozingseis.

In algemene regels en watervergunningen zijn lozingseisen opgenomen, waarbij eveneens de te hanteleren analysemethode is vastgelegd. Handhavers binnen RWS veronderstellen dat de toegepaste methode voor analyse van afvalwater bij controle door RWS altijd dezelfde moet zijn als de methode in de vergunning. Dit is echter te zwart wit gesteld. Vergunningen kunnen immers jaren oud zijn, terwijl analysemethoden in laboratoria beter worden/evolueren. Na verwachting van de werkgroep kan de rechter accepteren dat andere methoden worden gebruikt, mits dit goed wordt onderbouwd door RWS. Het is daarbij steeds een kwestie van goed kunnen aantonen dat een andere analysemethode een net zo betrouwbaar resultaat oplevert.

Voor controles bij bedrijven door RWS moeten drie situaties t.a.v. de analysemethode worden onderscheiden:

Analyse volgens de voorgeschreven methode in de vergunning³

De controle vindt plaats met de (NEN-)methode die in de vergunning is voorgeschreven. De methode is *conform een andere (NEN)-referentiemethode* wanneer de uitvoering niet op kritieke onderdelen afwijkt van de (NEN)-methode. De NEN-methode staat in Wvo-info dan bij de meetresultaten vermeld.

Analyse conform een andere referentiemethode dan in de vergunning

Het doel/streven van de Waterdienst is documentatie te kunnen aanleveren die aantoont dat de alternatieve methode gelijkwaardige resultaten oplevert als de voorgeschreven methode. Gelijkwaardig betekent dat de resultaten tenminste dezelfde nauwkeurigheid en juistheid hebben. In Wvo-info wordt bij de rapportage van resultaten de daadwerkelijke methode vermeld.

Toepassing eigen methode

In dat geval moet het betrokken laboratorium gedocumenteerd aantonen dat de eigen methode gelijkwaardige resultaten als de voorgeschreven methode. In Wvo-info wordt bij de toegepaste methode de daadwerkelijk toegepaste methode vermeld, dus niet de (NEN) referentiemethode. Dit geldt zowel voor analyses door/namens RWS als door/namens het betreffende bedrijf (de lozer).

³ De laboratoria die de analyses uitvoeren, waaronder dat van RWS WD, worden periodiek door de Raad van de Accreditatie gecontroleerd of ze op correcte wijze analyseren.

Figuur 1: Screenshot Wvo-info

Conclusie van:										
Overschrijdingen:	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nee	<input checked="" type="radio"/> N.v.t.							
Overtredingen:	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nee	<input type="radio"/> Onbepaald	<input checked="" type="radio"/> N.v.t.						
Sortering:	<input checked="" type="radio"/> Per datum		<input type="radio"/> Per parameter							
Meetresultaten										
	Monstername	Parameter	B g	Waarde	Eenheid	Hoed. heid	Bem. Wz.	Bem. kenm.	Analyse methode	Over-schr.
	08-11-2011 12:12	TOC		54,0	mg/l	NVT	S	M	N1484	Nee
	08-11-2011 12:10	EOX		42,0	ug/l	Cl	S	M	Y020	Nee
	07-11-2011 00:02	TOC		75,0	mg/l	NVT	V24H	M	N1484	Nee
	07-11-2011 00:01	As		5,50	ug/l	NVT	V24H	M	I17294-2	Nee

Hierboven zien we voorbeelden hoe in Wvo-info de analysemethoden worden vermeld. Voor TOC is de NEN-methode 1484 gebruikt. Voor As is een Iso-methode (ICP-MS) vermeld (NEN-EN-ISO17294-2) waarmee de analyse is uitgevoerd. Dat kan een andere methode zijn dan in de vergunning is vermeld. Dit zijn vaak modernere methodes die een net zo betrouwbaar resultaat oplevert. Voor EOX is een 'eigen methode' toegepast.

Het merendeel van de analyses wordt door de WD (Waterdienst) uitbesteed aan externe laboratoria. De WD moet regelen dat de vergelijkingsrapporten door de externe laboratoria aan de WD worden geleverd. Als dit niet mogelijk is dan zal de WD goed moeten onderbouwen waarom een analysemethode toch voldoende nauwkeurige resultaten oplevert.

Wanneer er sprake is van een bestuurlijke of strafrechtelijke vervolgactie van een geconstateerde overschrijding van een lozingseis dan moet het altijd mogelijk zijn de schriftelijke documentatie over de analyses bij de WD op te vragen. Dan kan worden aangetoond dat in geval van gebruik van een andere methode deze net zulke nauwkeurige resultaten opleveren.

Relatie met de vergunningverlening

In het proces van vergunningverlening hebben de RD-en vaak vragen over de analysemethoden⁴. In het analyseboek van de Waterdienst worden adviezen gegeven welke analysemethoden het beste kunnen worden ingezet. Wanneer het bedrijf een eigen methode wenst te gebruiken dan is het belangrijk dat er een vergelijkend rapport door het bedrijf wordt overlegd. Daaruit moet blijken dat de bedrijfseigen gevalideerde methode dezelfde nauwkeurigheid oplevert als de RWS-methode uit de vergunning. Validering van methodes hoort plaats te vinden volgens NEN 7777.

⁴ Nadere informatie over de analysemethoden zijn te vinden op www.helpdeskwater.nl → analyseboek → excel tabel met daarin methodes en hun kenmerken (o.m. meetonzekerheid).

3 Overschrijdingen van lozingseisen

In de werkgroep is besproken met wat voor soort lozingseisen RWS te maken heeft. Onderscheid is mogelijk tussen twee type lozingseisen: empirische en theoretische eisen. In dit hoofdstuk worden beide verder toegelicht en uitgewerkt.

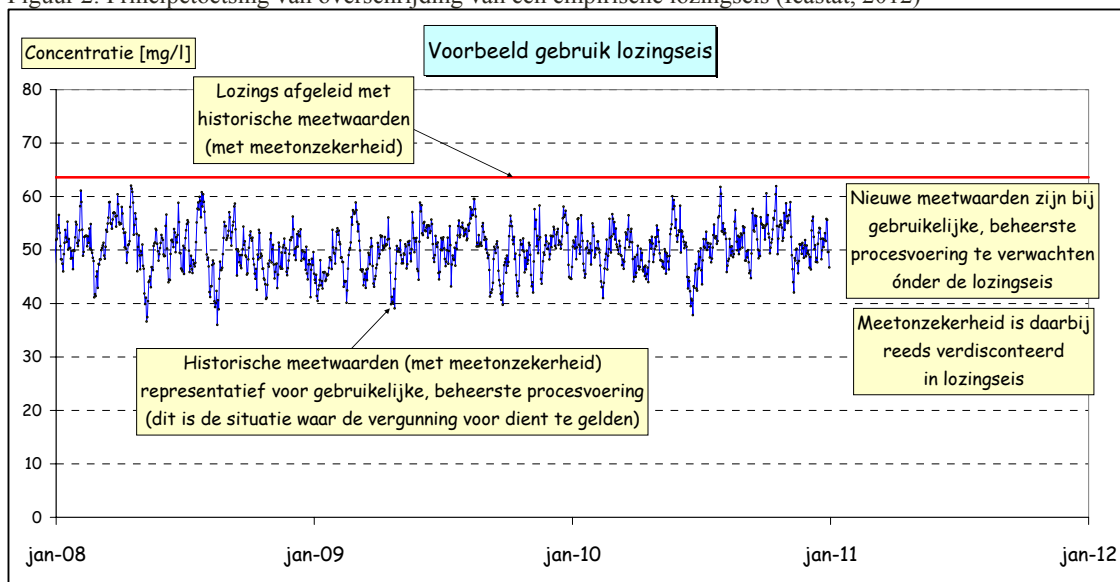
3.1 Empirische eisen

Empirische lozingseisen zijn in het proces van de vergunningverlening vastgesteld met een statistische methodiek op basis van historische meetwaarden van het lozende bedrijf. Het woordenboek verstaat onder het woord empirisch: “op ondervinding gegrond en daaruit voortvloeiend”. Bijvoorbeeld met het programma Lozingseisassistent kunnen empirische lozingseisen worden afgeleid. Heel eenvoudig gesteld wordt daarbij een aantal maal de standaardafwijking van de historische meetwaarde opgeteld bij het gemiddelde en dat levert de zogeheten gesloten lozingseis op⁵. In de gekozen systematiek van Lozingseisassistent mag worden uitgegaan dat zonder overtredingen 99,9% van nieuwe meetwaarden met 95%-betrouwbaarheid onder deze gesloten lozingseis zullen liggen. Er moet bij het empirisch afleiden van een lozingseis gebruik worden gemaakt van meetgegevens die representatief zijn voor de gebruikelijke beheerste procesvoering. Verder moeten de juiste bemonstering- en analysemethode zijn gehanteerd. Bij een overschrijding van een dergelijke eis is het in hoge mate zeker dat het bedrijf in overtreding is. De meetonzekerheid van de meetwaarden is hierbij niet van belang, omdat er gebruik is gemaakt van historische meetwaarden voor het vaststellen van de eis. Daarmee is vanzelf ook de meetonzekerheid verdisconteerd in de lozingseis. Dat geldt ook voor een eventuele aanvullende onzekerheid door de bemonstering.

De methode voor het afleiden van een lozingseis met het programma lozingseisassistent is in 2005 beleidsmatig vastgelegd in CIW-verband (Commissie Integraal Waterbeheer) en onlangs ook vastgesteld als BBT-document (Staatscourant 28 okt 2011, nr 19329).

Een voorbeeld van toetsing van een empirische lozingseis is te zien in figuur 2.

Figuur 2: Principetoetsing van overschrijding van een empirische lozingseis (Icastat, 2012)



Op basis van een meetreeks is een lozingseis afgeleid met het programma Lozingseisassistent (de rode lijn). De blauw gekleurde meetreeks is representatief voor de gebruikelijke beheerste bedrijfsvoering en moet met dezelfde analysemethode zijn bepaald. Meetonzekerheid speelt geen rol bij het beoordelen op een overschrijding, aangezien die al in de hoogte van de lozingseis is meegenomen. Wanneer er sprake is van een meetresultaat boven de rode lijn, dan is er sprake van een overtreding.

⁵ Ook open lozingseisen zijn mogelijk, waarbij een aantal keer overschrijding van een eis wordt toegestaan. Bij de handhaving moet daar dus anders mee worden omgegaan dan bij een gesloten lozingseis. In de praktijk van RWS komen open lozingseisen nauwelijks voor.

Bij overschrijding van een empirische lozingseis zal de handhaver de volgende aspecten dienen te checken om vast te kunnen stellen of bij deze overschrijding daadwerkelijk sprake is van een overtreding:

- was op het moment van de monsternamen sprake van de gebruikelijke beheerste bedrijfsvoering?
- is er op de juiste wijze bemonsterd en is voldaan aan de criteria voor transport en opslag van de monsters?
- is de huidige analysemethode dezelfde als die is toegepast in de historische meetreeks?

3.2 Theoretische eisen

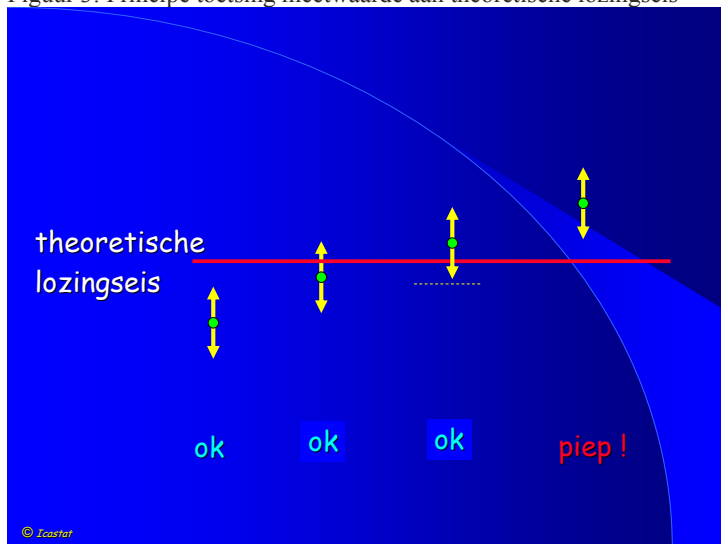
Een theoretische lozingseis is niet gebaseerd op een statistische analyse van een historische meetreeks. Theoretische eisen staan in algemene regels, Europese richtlijnen (waaronder de EU-richtlijn stedelijk afvalwater) en ook in de BREFs. Deze eisen hangen samen met toepassing van een bepaalde stand der techniek bij een bedrijf. Het zijn in feite een soort ervaringscijfers per bedrijfstak of per behandelings-techniek, waarbij de achterliggende meetgegevens van de afzonderlijke bedrijven niet direct meer te herleiden zijn. In deze situaties dient bij overschrijdingen van meetwaarden boven de lozingseis rekening te worden gehouden met de meetonzekerheid, aangezien men mag aannemen dat deze waarschijnlijk niet is verdisconteerd in de afleiding van de lozingseis. Ook bij aanvragen voor nieuw te bouwen processen, waarbij geen historische meetreeks voorhanden is, is sprake van theoretische eisen. In de meeste lozingsvergunningen die RWS heeft afgegeven staan theoretische eisen. In de vergunningprocedure is getoetst of de stand der techniek bij een bedrijf inderdaad staat en daaraan zijn de theoretische eisen gekoppeld. Ook bij afhandeling van meldingen kan dit het geval zijn. Als voldaan wordt aan de stand der techniek kan met de theoretische lozingseis worden ingestemd. Wanneer dat niet het geval is, dan is maatwerk nodig en kan een andere lozingseis het resultaat zijn, of kan het bedrijf aangespoord worden tot het doen van investeringen.

Intermezzo

De meetonzekerheden van de analyses zijn terug te vinden via de site van de Helpdesk Water. Het analyseboek van de Waterdienst heeft als bijlage een Excelsheet met daarin de prestatiekenmerken van de analysemethoden, waaronder ook de uitgebreide meetonzekerheid. Deze is uitgesplitst in een blad voor uitbestede analyses en analyses die door de Waterdienst worden uitgevoerd. Per laboratorium kunnen methoden een iets verschillende meetonzekerheid met zich mee brengen. De prestatiekenmerken zijn vastgesteld conform NEN 7779.

Het basisprincipe van toetsing van theoretische lozingseisen is terug te vinden in figuur 3.

Figuur 3: Principe toetsing meetwaarde aan theoretische lozingseis



Bij de interpretatie van analyseresultaten speelt de meetonzekerheid in het analyseresultaat een doorslaggevende rol. De positie van de onderste waarde van het onzekerheidsinterval ten opzichte van de lozingseis geeft aan of er sprake is van een overschrijding of juist niet. In figuur 3 is er pas sprake van een overschrijding van een theoretisch vastgestelde lozingseis bij het meest rechtse analyseresultaat.

Daarbij ligt het volledige onzekerheidsinterval boven de lozingseis. Bij het derde analyseresultaat ligt de onderste grens nog net onder de lozingseis en is er nog geen sprake van een overschrijding. Bij een empirisch vastgestelde lozingseis zou dat wel het geval zijn geweest.

De theorie rond meetonzekerheid en het verdisconteren daarvan bij het toetsen aan de lozingseisen is vrij complex (zie bijlage 1). Bij de beoordeling van overschrijdingen is het 97,5% criterium gehanteerd. Reguliere analyseresultaten voldoen aan het 95% betrouwbaarheidsinterval. Als de onderkant van dit onzekerheidsinterval boven de lozingseis ligt, dan is er met minstens 97,5% betrouwbaarheid sprake van een overschrijding van de lozingseis. Een scherper criterium (bijvoorbeeld 99%) is mogelijk, maar het gevolg daarvan is dat de lozingsruimte voor het bedrijf mag toenemen en hierdoor het ontvangende oppervlaktewater meer risico gaat lopen. Een betrouwbaarheidsinterval van 95% voor analyses is bij maatschappelijke aangelegenheden algemeen geaccepteerd en is ook in de handhavingpraktijk binnen RWS goed bruikbaar.

Verder is aangenomen dat bemonstering, opslag en transport van de monsters volgens voorschrift is uitgevoerd.

Bij deze notitie is een Excel spreadsheet gevoegd met enkele uitgewerkte voorbeelden van het toetsen van:

- een lozingseis voor steekmonsters;
- een verschil-eis tussen twee steekmonsters (uitgaand - ingaand);
- een lozingseis als voortschrijdend gemiddelde van 10 monsters;
- een lozingseis als jaargemiddelde met een vaste steekproefopzet.

In bijlage 2 is aangegeven welke stappen bij het toepassen van het excel spreadsheet dienen te worden doorlopen.

Er is van af gezien om ook een voorbeeld uit te werken voor het toetsen van vrachteisen. De reden hiervoor is dat vrachteisen op heel veel verschillende manieren in lozingsvergunningen zijn vastgelegd (maandvrachten, jaarvrachten) en op verschillende manieren kunnen worden berekend. De berekeningswijze en de vastlegging in de lozingsvergunning vragen eerst om een uniforme aanpak binnen RWS. In een vervolgstap kan bekeken worden hoe de meetonzekerheden in de toetsing van vrachteisen door werken.

4 Afrondingsvraagstukken

4.1 Afronden bij toetsen aan een empirische lozingseis

Allereerst wordt gekeken hoe een vergunningverlener normaliter handelt bij het vaststellen van een empirische lozingseis en hoe dan de lozingseis wordt afgerond.

Figuur 4: Afronden bij het vaststellen van de empirische lozingseis



Het empirisch afleiden van een lozingseis - zoals met de lozingseisassistent - levert een getal met meerdere decimalen op (bijv. 68,23491 mg/l), dat vervolgens door de vergunningverlener wordt afgerond. Het ligt voor de hand dat hierbij wordt afgerond naar boven, omdat zo geen extra toetsrisico voor het lozend bedrijf wordt gecreëerd. Hierdoor ontstaat iets meer lozingsruimte voor het bedrijf.

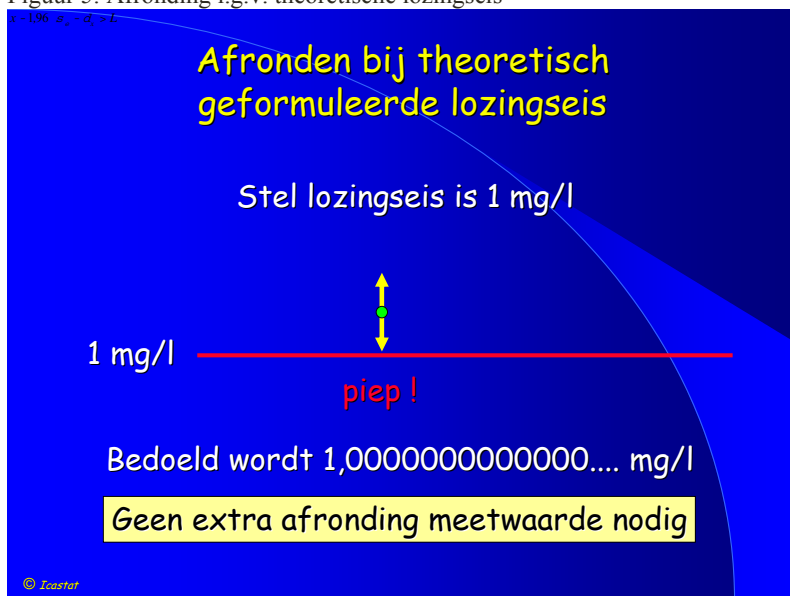
In bovenstaand voorbeeld is de lozingseis door de vergunningverlener gesteld op 69 mg/l. Het analyseresultaat van het te toetsen monster wordt door het laboratorium afgerond op twee decimalen en bedraagt 69,05 mg/l. In dit geval betekent 69,05 dus een overschrijding. Het is dus van belang met hoeveel decimalen laboratoria rapporteren. In heel veel NEN voorschriften voor analyses is opgenomen hoe het laboratoria dit dienen te doen. Dit zorgt voor uniformiteit tussen laboratoria. RWS-diensten kunnen de afrondingscriteria in NEN-normen nazien via de website van NEN-connect <http://connect.nen.nl/Home/Detail>.

4.2 Afronden bij toetsen aan een theoretische lozingseis

Een theoretische eis heeft geen onzekerheid. Deze is vastgesteld op een bepaalde waarde zonder rekening te houden met afrondingen. Bij het toetsen aan een theoretische lozingseis dient rekening te worden gehouden met de meetonzekerheid van de meetwaarden. Indien de onderkant van het onzekerheidsinterval van de meetwaarde boven de lozingseis uitkomt dan is er sprake van een overschrijding. De meetonzekerheid wordt hierbij reeds zodanig verdisconteerd dat het risico voor het lozende bedrijf (het onterecht concluderen dat niet wordt voldaan aan de lozingseis) niet boven het vooraf geaccepteerde criterium komt. Er is dan geen reden om ook nog een extra correctie toe te passen door de meetwaarde net zo af te ronden als de lozingseis, alvorens deze daaraan te toetsen. NEN 1047 blad 2.1 bevat de spelregels voor het afronden. Ook geldt dat bij een verdere afronding van de meetwaarden dan voorgeschreven in NEN 1047 blad 2.1 dit leidt tot een veel te sterke vertekening. Een zo afgeron-

de meetwaarde heeft nog maar weinig met de realiteit te maken. Om deze reden is in NEN-1047 blad 2.1 als randvoorwaarde opgenomen dat het afronden de meetwaarde niet noemenswaardig mag beïnvloeden.

Figuur 5: Afronding i.g.v. theoretische lozingseis



Bij lozingen van fosfaat (P) uit rioolwaterzuiveringen speelt deze discussie. Mag een vrg 10-eis (voorschrijdend gemiddelde van tien metingen) van 1,44 mg/l worden afgerond naar 1 mg/l om daarna dit afgeronde getal te toetsen aan de lozingseis van 1 mg P /l.?

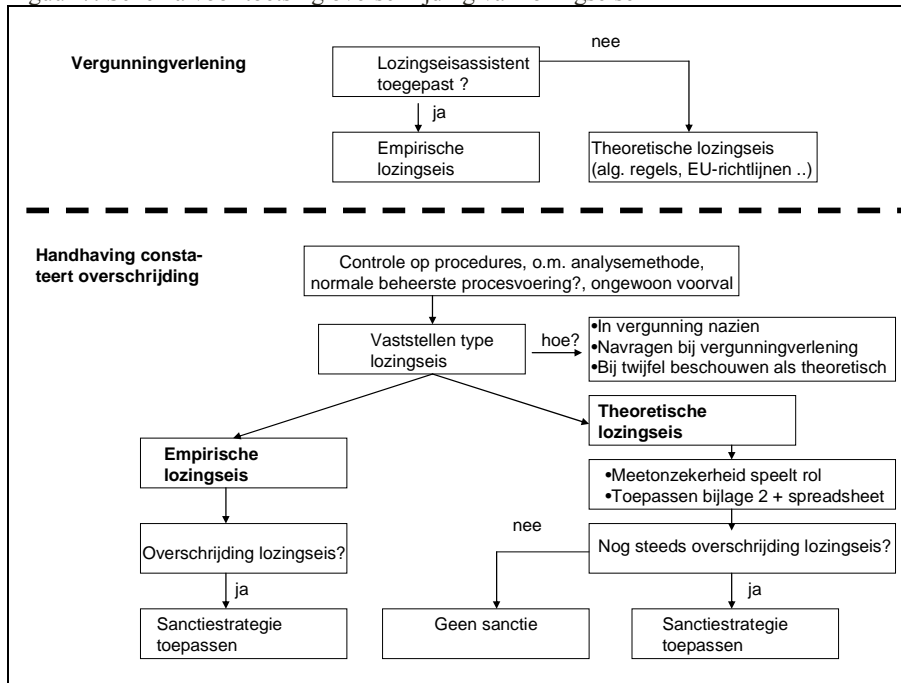
Voor de bepaling van P wordt de analysemethode ISO-15681-2 toegepast. In dit normblad is aangegeven dat de individuele meetresultaten volgens de NEN moeten worden gerapporteerd op twee significante cijfers (bijv. 1,6 mg/l). Daarna wordt het vrg-10 berekend. Omdat het theoretische lozingseisen betreft moet rekening worden gehouden met de meetonzekerheid. Na correctie voor de meetonzekerheid moet worden afgerond conform NEN-1047-blad 2.1. Volgens deze NEN-methode komt het afrondingsinterval voor het vrg 10-gecor. (gecorrigeerd voor de meetonzekerheid) uit op 2 - 3 cijfers achter de komma. Dit is in bijlage 2 in samenhang met het bijgevoegde toetsingspreadsheet uitgewerkt. Afronden van de te toetsen waarde van het voor de meetonzekerheid gecorrigeerde vrg-10 tot 1 mg/l doet geen recht aan de gestelde voorwaarde voor het afronden in NEN 1047-2.1 om de beïnvloeding door het afronden zo minimaal mogelijk te laten zijn.

In bijlage 3 is voor rioolwaterzuiveringsinrichtingen nader ingegaan op het toetsen van de lozingseisen.

5 Hoe handelen in de praktijk?

In figuur 7 is schematisch weergegeven welke stappen moeten worden doorlopen bij het toetsen van overschrijding van analyseresultaten.

Figuur 7: Schema voor toetsing overschrijding van lozingseisen



Dit schema valt uiteen in twee delen. Het bovenste deel heeft betrekking op de vergunningverlening. Daarin wordt in feite bepaald met wat voor type lozingseis we te maken hebben: empirisch of theoretisch. In het onderste handhavingsdeel wordt aangegeven hoe te handelen wanneer een overschrijding wordt geconstateerd. Allereerst is het zaak om te controleren of volgens alle procedures is gewerkt. Bij vragen over de analyses is het raadzaam om het laboratorium van de Waterdienst te benaderen. Daarna moet door de handhaver een keuze worden gemaakt of er sprake van een empirische of theoretische lozingseis. De handhaver kan dat nazien in de vergunning of navragen bij de vergunningverlener. Bij twijfel is het verstandig aan te nemen dat het een *theoretische lozingseis* betreft. Meestal is er sprake van theoretische eisen in de vergunningen die RWS heeft afgegeven. In dat geval moet rekening worden gehouden met de meetonzekerheid in het analyseresultaat en dienen de methodes uit par. 4.2 worden toegepast. Wanneer het een empirische eis betreft, dan is er al snel daadwerkelijk sprake van een overschrijding van de lozingseis (zie par. 4.1). Bij theoretische eisen vereist dit enig rekenwerk. Wanneer er echt sprake is van een overschrijding komt men uiteindelijk uit bij de sanctiestrategie. Daarbij kunnen andere aspecten mede in beschouwing worden genomen. Is er bijvoorbeeld sprake van regelmatige overschrijding of is het een incident?

6 Conclusies en aanbevelingen

De volgende conclusies kunnen worden getrokken

Conclusies

1. In het merendeel van de lozingsvergunningen van RWS zijn zogenaamde *theoretische lozingseisen* vastgesteld. Deze zijn gebaseerd op een bepaalde stand der techniek, algemene regels of EU-richtlijnen. Bij toetsing van meetwaarden aan deze theoretisch vastgestelde lozingseisen moet rekening worden gehouden met de meetonzekerheid in de analyseresultaten. Bij deze notitie is een spreadsheet gevoegd waarmee overschrijdingen dienen te worden vastgesteld, met daarin tevens enkele uitgewerkte voorbeelden.
2. Als bij het vaststellen van een lozingseis gebruik is gemaakt van een historische meetreeks van het betreffende bedrijf met de Lozingseisassistent dan wordt het een *empirische lozingseis genoemd*. De meetonzekerheid speelt geen rol meer, omdat deze al verdisconteerd is in de lozingseis. Overschrijding van de lozingseis betekent in praktische zin een overtreding. Randvoorwaarde die daarbij geldt is dat er sprake moet zijn van dezelfde gebruikelijke, beheerste procesvoering als ten tijde van de vaststelling van de lozingseis.
3. Het heeft de voorkeur afvalwater te controleren volgens de norm zoals die in de vergunning is vermeld. Analysemethodes verbeteren zich echter in de tijd. De werkgroep verwacht dat nieuwe/andere methodes ook bij juridische disputen stand zullen houden. Randvoorwaarde is dat een bewijs van de vergelijkbaarheid/geschiktheid van de vergunningmethode en de daadwerkelijk toegepaste methode kan worden overlegd (rol voor het laboratorium van de Waterdienst).
4. Bij afronding van aan de lozingseis te toetsen meetwaarden dient gebruik te worden gemaakt van NEN 1047-blad 2.1 en de werkwijze in deze notitie (zie ook bijlage 2.2 en het bijbehorende spreadsheet).

Deze notitie heeft ook consequenties voor de vergunningverlening.

5. Neem in de modelvergunning op dat toetsing van meetwaarden aan de lozingseis plaats vindt conform deze notitie.
6. Bij het afleiden van een empirische lozingseis met het programma Lozingseisassistent dient de berekende waarde altijd naar boven te worden afgerond.
7. Ontwikkel een uniforme methode hoe vrachteisen worden bepaald en in vergunningen worden opgenomen. Hoe meetonzekerheid daarin doorwerkt kan als vervolg worden uitgewerkt (aanbeveling!).

Bijlage 1 Toelichting berekeningsmethoden doorwerking meetonzekerheden

Aan: Rob Berbee (opdrachtgever, RWS) en leden begeleidingsgroep
Van: Paul Baggelaar (Icastat)
Betreft: Discussie **Hoe toetsen aan lozingseis?**
Datum: 17 januari 2012

Vraagstelling

We proberen gezamenlijk tot onderbouwde antwoorden te komen op de volgende twee vragen:

- I. Moet er bij het toetsen van een meetwaarde (of gemiddelde) aan een lozingseis worden gecorrigeerd voor de meetonzekerheid?
- II. Als de meetwaarde (of gemiddelde) een kleiner afrondingsinterval heeft dan de lozingseis, moet dan eerst extra worden afgerond alvorens te toetsen aan de lozingseis?

Conclusies

1. Zoals in deze notitie beargumenteerd, hangen de antwoorden op bovenstaande vragen af van het soort lozingseis, met onderscheid tussen:
 - o een lozingseis die geldt voor de *werkelijke* concentratie (deze zullen we aanduiden als een *theoretisch geformuleerde* lozingseis);
 - o een lozingseis die geldt voor een *meetwaarde* van de werkelijke concentratie (deze zullen we aanduiden als een *empirisch afgeleide* lozingseis).
2. Bij toetsen van een meetwaarde (of gemiddelde) aan een theoretisch geformuleerde lozingseis moet worden gecorrigeerd voor de meetonzekerheid.
3. Als de meetwaarde (of gemiddelde) een kleiner afrondingsinterval heeft dan een theoretisch geformuleerde lozingseis, dan moet niet extra worden afgerond tot het afrondingsinterval van de lozingseis.
4. Bij toetsen van een meetwaarde (of gemiddelde) aan een empirisch afgeleide lozingseis moet niet worden gecorrigeerd voor de meetonzekerheid.
5. Als de meetwaarde (of gemiddelde) een kleiner afrondingsinterval heeft dan een empirisch afgeleide lozingseis, dan moet alleen extra worden afgerond tot het afrondingsinterval van de lozingseis in het - overigens onwaarschijnlijke - geval dat de lozingseis bij het empirisch afleiden is afgerond naar beneden. Maar bij het empirisch afleiden zal de lozingseis vrijwel altijd veiligheidshalve zijn afgerond naar boven en moet dus niet extra worden afgerond tot het afrondingsinterval van de lozingseis.
6. Lozingseisen die zijn afgeleid met historische meetwaarden van het lozingsproces zijn eenduidig te classificeren als empirisch afgeleide lozingseisen. Lozingseisen gebaseerd op algemene regels zijn doorgaans in te delen bij de theoretisch geformuleerde lozingseisen.

Aanbeveling

Geef in de vergunning expliciet aan hoe er getoetst moet worden op al of niet voldoen aan de lozingseis en hoe daarbij moet worden afgerond. Dit geeft duidelijkheid voor beide partijen en voorkomt disputen.

Leeswijzer

Deze notitie geeft beargumenteerde antwoorden op de twee hoofdvragen, eerst voor een theoretisch geformuleerde lozingseis en daarna voor een empirisch afgeleide lozingseis.

Toetsen en afronden bij een theoretisch geformuleerde lozingseis

Een theoretisch geformuleerde lozingseis geldt voor de *werkelijke* concentratie. Maar het toetsen aan een dergelijke lozingseis wordt bemoeilijkt doordat onze meetwaarden afwijken van de werkelijke concentratie, door meetfouten. Er zijn dan vier soorten conclusie mogelijk op basis van de meetwaarden:

1. terechte conclusie dat wordt voldaan aan de lozingseis;
2. onterechte conclusie dat wordt voldaan aan de lozingseis (dit is een risico voor het milieu);
3. terechte conclusie dat niet wordt voldaan aan de lozingseis;
4. onterechte conclusie dat niet wordt voldaan aan de lozingseis (dit is een risico voor het lozende bedrijf).

Er zijn dus twee onterechte conclusies mogelijk (2 en 4) en daarmee zijn er twee toetsrisico's. Om disputen met het lozende bedrijf over het toetsoordeel te vermijden is het raadzaam dat de handhaver het risico voor het lozende bedrijf (4) beperkt houdt. Laten we stellen dat we dat risico willen beperken tot 2,5%. Er dient dan pas van een overschrijding van de lozingseis te worden gesproken als er met 97,5% betrouwbaarheid kan worden gesteld dat de werkelijke concentratie hoger is dan de lozingseis, gegeven de meetwaarde en zijn meetonzekerheid. Als we uit kunnen gaan van een normale kansverdeling van de meetfout, is er met ongeveer 97,5% betrouwbaarheid sprake van een overschrijding als geldt:

$$x - 2 u(x) - \alpha_x > L \quad [1a]$$

waarin x de meetwaarde, $u(x)$ de standaardafwijking van de meetonzekerheid van x , α_x de systematische meetfout van x en L de lozingseis voor de werkelijke concentratie. De systematische meetfout van x is gedefinieerd als:

$$\alpha_x = E[x] - t \quad [2]$$

waarin $E[x]$ het populatiegemiddelde van alle mogelijke uitkomsten van x en t de werkelijke concentratie (*true value*) die we trachten te meten.

In bepaalde gevallen is de meetonzekerheid slechts beschikbaar als combinatie van de toevallige en de systematische meetfout. Zo is de standaardafwijking van de meetonzekerheid soms berekend als:

$$u(x) = \sqrt{\alpha_x^2 + s_e^2} \quad [3]$$

waarin s_e de standaardafwijking van de toevallige meetfout van x . Formule [1a] moet dan worden omgezet tot:

$$x - 2 u(x) > L \quad [1b]$$

Men moet dus goed nagaan hoe een opgegeven standaardafwijking van de meetonzekerheid is berekend, alvorens deze te kunnen gebruiken. Indien mogelijk, verdient het gebruik van formule [1a] de voorkeur boven het gebruik van formule [1b], aangezien dan recht wordt gedaan aan het teken van de systematische fout (positief of negatief). Zie bijvoorbeeld [Phillips et al., 1997]⁶ voor een toelichting op dit laatste.

Lozingseis voor het gemiddelde van 10 opeenvolgende waarden

Als de theoretisch geformuleerde lozingseis geldt voor het gemiddelde van 10 opeenvolgende werkelijke concentraties, dan is er met ongeveer 97,5% betrouwbaarheid sprake van een overschrijding als geldt:

$$\bar{x} - 2 u(\bar{x}) - \alpha_{\bar{x}} > L_{10} \quad [4]$$

waarin \bar{x} het gemiddelde van 10 opeenvolgende meetwaarden (x_1, x_2, \dots, x_{10}), $u(\bar{x})$ de standaardafwijking van de meetonzekerheid van \bar{x} , $\alpha_{\bar{x}}$ de systematische meetfout van \bar{x} en L_{10} de lozingseis voor het gemiddelde van 10 opeenvolgende werkelijke concentraties. De standaardafwijking van de meetonzekerheid van \bar{x} volgt uit:

⁶ *Guidelines for Expressing the Uncertainty of Measurement Results Containing Uncorrected Bias*. S.D. Phillips, K.R. Eberhardt and B. Parry. Journal of Research of the National Institute of Standards and Technology, Volume 102, Number 5, September–October 1997, blz. 577 t/m 585.

$$u(\bar{x}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} u^2(x_i)}{10^2}} \quad [5]$$

waarin $u(x_i)$ de standaardafwijking van de meetonzekerheid van x_i . De systematische meetfout van \bar{x} volgt uit:

$$\alpha_{\bar{x}} = \frac{\sum_{i=1}^{10} \alpha_{x_i}}{10} \quad [6]$$

waarin α_{x_i} de systematische meetfout van x_i .

Extra afronden bij toetsen aan een extra afgeronde theoretisch geformuleerde lozingseis?

Als we het bovenstaande toepassen bij het toetsen aan een lozingseis die geldt voor een werkelijke concentratie (of het gemiddelde van 10 opeenvolgende werkelijke concentraties), dan wordt de meetonzekerheid reeds zodanig verdisconteerd dat het risico voor het lozende bedrijf (het onterecht concluderen dat niet wordt voldaan aan de lozingseis) niet boven de vooraf geaccepteerde grens komt. Er is dan geen reden om ook nog een extra correctie toe te passen door de meetwaarde net zo af te ronden als de lozingseis, alvorens deze daaraan te toetsen. Daar komt nog bij dat een verdere afronding van de meetwaarde dan voorgeschreven in NEN 1047 leidt tot een veel te sterke vertekening. Uit de afrondingsregels van NEN 1047 volgt immers dat het afrondingsinterval hooguit gelijk kan zijn aan 0,5 maal de standaardafwijking van de meetonzekerheid, zodat die regels een verandering van een meetwaarde toestaan tot maximaal 0,25 maal die standaardafwijking. Een afronding tot een groter afrondingsinterval dan berekend volgens NEN 1047 kan dus leiden tot een verandering van een meetwaarde die kan oplopen tot 2,5 (1^e grotere afrondingsinterval), 25 (2^e grotere afrondingsinterval), etc., maal de standaardafwijking van de meetonzekerheid. Een zodanig afgeronde waarde heeft niets meer met de realiteit te maken.

We moeten ons realiseren dat een theoretisch geformuleerde lozingseis een werkelijke concentratie voorstelt en dus als exacte waarde moet worden opgevat. Een lozingseis geformuleerd als bijvoorbeeld 50 mg/l moet worden opgevat als 50,000000000000000...etc. mg/l, net zoals dat het geval is voor een snelheidslimiet van 50 km/h (zie het onderstaande intermezzo). De bij het weergeven van een theoretisch geformuleerde lozingseis gebruikte afronding heeft dus niets te maken met onzekerheid over de waarde, want die onzekerheid is er niet.

Intermezzo - Hoe bij snelheidscontroles?

Het blijkt in de praktijk niet altijd eenduidig of een lozingseis geldt voor de werkelijke concentratie of voor een meetwaarde van de concentratie. Blijkbaar speelde deze onduidelijkheid ook bij de snelheidslimieten die zijn vermeld in artikel 21 van het Reglement Verkeersregels en Verkeerstekens, dat stamt uit 1990. Duidelijkheid hierover kwam er pas nadat de Hoge Raad in enkele arresten het standpunt had ingenomen dat met de in dit artikel genoemde snelheid niet de gemeten, maar de *werkelijk* gereden snelheid wordt bedoeld. Dit heeft als consequentie dat er bij de snelheidscontrole moet worden gecorrigeerd voor de meetonzekerheid. Er is daarbij door de overheid gekozen voor de volgende aanpak (zie ook de tabel onderaan):

1. Eerst wordt de gemeten snelheid verminderd met de zogenaamde maximaal toelaatbare fout onder bedrijfsomstandigheden. Deze bedraagt 3 km/h voor snelheden t/m 100 km/h en 3% van de gemeten snelheid voor snelheden groter dan 100 km/h. Ik heb vooralsnog niet kunnen vinden wat de statistische definitie is van deze maximaal toelaatbare fout, oftewel welk risiconiveau daarbij is gehanteerd.
2. Verder wordt er pas geverbaliseerd als de gemeten snelheid na aftrek van de meetcorrectie meer dan 4 km/h bedraagt dan de maximumsnelheid. Als reden voor deze extra marge wordt aangevoerd dat dit dient te voorkomen dat de gecorrigeerde snelheid te dicht bij de toegestane maximumsnelheid ligt.

Maximumsnelheid	Snelheidsmeter instellen op	Correctie:	Beschikking
30 km/h	37 km/h	-3	34 km/h
50 km/h	57 km/h	-3	54 km/h
80 km/h	87 km/h	-3	84 km/h
100 km/h	108 km/h	-4	104 km/h
120 km/h	128 km/h	-4	124 km/h
Wegwerkzaamheden	Snelheid + 7	-3	

Toetsen en afronden bij een empirisch afgeleide lozingseis

Een empirisch afgeleide lozingseis geldt voor een *meetwaarde* van de werkelijke concentratie en niet voor de werkelijke concentratie. Daarom hoeft er bij het toetsen geen rekening te worden gehouden met de meetonzekerheid.

Er is sprake van een empirisch afgeleide lozingseis als deze specifiek is afgeleid voor het betreffende lozende bedrijf, aan de hand van een steekproef van historische meetwaarden van het lozingsproces. De lozingseis is dan de bovenste limiet waaronder nieuwe meetwaarden verwacht mogen worden, gegeven de gebruikelijke, beheerste procesvoering. Aan de hand van de ligging van nieuwe meetwaarden ten opzichte van deze bovenste limiet kunnen we vervolgens vaststellen of het lozingsproces al dan niet is gewijzigd.

Dit principe van het vergelijken van een nieuwe meetwaarde met een uit historische meetwaarden afgeleide grens is gebruikelijk in de statistische procesbeheersing en/of kwaliteitscontrole (zie bijvoorbeeld [Montgomery, 1991])⁷.

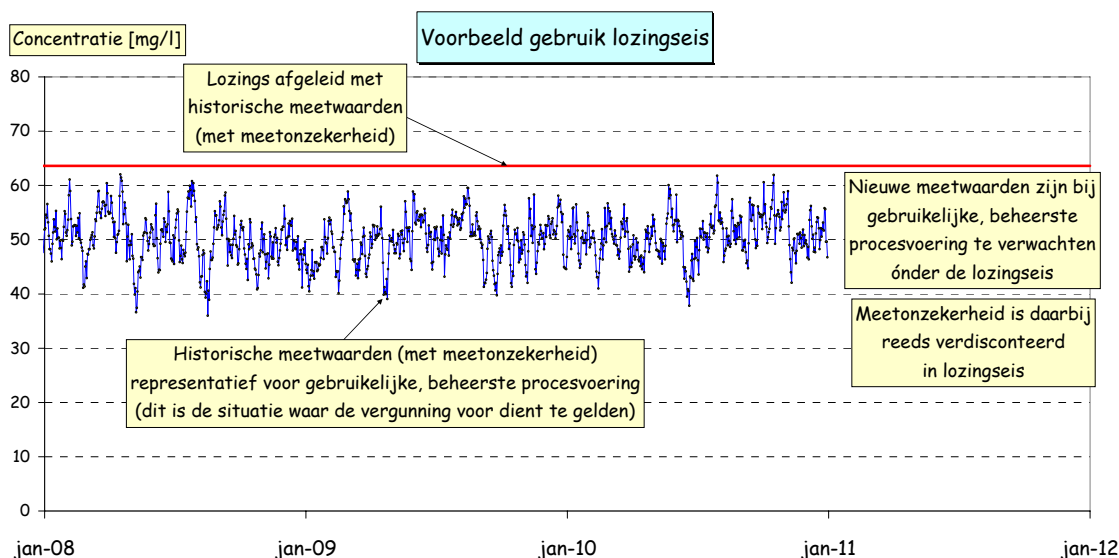
De onzekerheid ten gevolge van bemonsterings- en analysefouten is reeds automatisch in de lozingseis verdisconteerd, doordat deze onzekerheid de spreiding van de meetwaarden heeft vergroot, resulterend in een hogere lozingseis. En als de lozingseis is afgeleid met een geavanceerde statistische benadering, zoals met het programma *Lozingseis-assistent*, dan is daarbij ook nog de steekproeffout⁸ verdisconteerd. Als met dit programma een gesloten lozingseis kan worden afgeleid, zal deze met 95% betrouwbaarheid 99,9% van alle meetwaarden begrenzen die passen bij de procesvoering waarbij de gebruikte historische meetwaarden zijn gegenereerd. Als daarentegen geen gesloten lozingseis kan worden afgeleid (doordat er geen geschikte transformatie naar een normale kansverdeling mogelijk is), dan resulteert een open lozingseis, met een niet-verwaarloosbare, maar bekende overschrijdingkans. Het toetsingsprincipe is verder hetzelfde als bij een gesloten lozingseis,

⁷ *Introduction to Statistical Quality Control*. D.C. Montgomery, 1991. John Wiley & Sons, Inc., 674 blz. en 9 bijlagen.

⁸ De steekproeffout is de fout die we maken bij het schatten van de lozingseis op basis van een steekproef van meetwaarden die de gebruikelijke, beheerste procesvoering vertegenwoordigen, in plaats van alle meetwaarden die die situatie vertegenwoordigen.

zij het dat nu bij de handhaving rekening dient te worden gehouden met de niet-verwaarloosbare overschrijdingskans van de open lozingseis. Er kan dan pas worden geconcludeerd dat niet wordt voldaan aan de lozingseis als het aantal overschrijdingen groter is dan wat verwacht mag worden op basis van de overschrijdingskans van die open lozingseis.

Door de ligging van nieuwe meetwaarden af te zetten tegen een empirisch afgeleide lozingseis, kan worden nagegaan of er nog sprake is van de gebruikelijke, beheerste procesvoering. Een correctie voor de meetonzekerheid is hierbij niet nodig. Dit principe is geïllustreerd in de onderstaande figuur, waarbij is uitgegaan van een gesloten lozingseis.



Bovenstaande redenering geldt evenzeer voor een lozingseis voor het gemiddelde van 10 opeenvolgende meetwaarden. Als deze is afgeleid met het programma *Lozingseis-assistent* zal dit overigens altijd een gesloten lozingseis zijn.

Achtergronden van de empirisch afgeleide lozingseis

Door het ontbreken van inzicht in dosis-effect-relaties is er voor veel parameters geen houvast bij het formuleren van lozingseisen. Waar het gaat om het beschermen van het milieu kan men dan echter een pragmatische benadering hanteren, door te eisen dat de lozing niet meer bedraagt dan wat verwacht zou mogen worden bij de gebruikelijke, beheerste procesvoering. Voor dergelijke parameters is uit de stand der techniek af te leiden wat *globaal* van de gemiddelde lozing van een dergelijke parameter verwacht mag worden, gelet op het soort bedrijf (dit noemt men de 'haalbare effluentconcentratie'). Bij de aanvraag van een lozingsvergunning dient het bedrijf de vergunningverlener meetwaarden van alle relevante parameters te verstrekken, zodat de kenmerken van de lozing bij de gebruikelijke, beheerste procesvoering kunnen worden vastgesteld. De vergunningverlener kan daarmee dan per parameter vaststellen of de lozingskenmerken passen bij de haalbare effluentconcentratie. Als dat niet het geval is, dan zal het bedrijf moeten aantonen waarom dat niet mogelijk is, of anders zal er een saneringsonderzoek worden voorgeschreven.

Maar als de lozingskenmerken wél passen bij de haalbare effluentconcentratie, kan per parameter een lozingseis worden opgesteld die rekening houdt met die lozingskenmerken en daardoor naleefbaar is.

We mogen er van uitgaan dat lozingseisen 'naleefbaar' zijn als ze voldoende rekening houden met de kenmerken van de lozing bij de gebruikelijke, beheerste procesvoering. Het bedrijf dient de beheerder daarom *voldoende* informatie te verschaffen – in de vorm van meetwaarden – die *representatief is voor de situatie waar de vergunning voor dient te gelden*. Meetwaarden die fout zijn, of die zijn verkregen tijdens ongewone voorvallen moeten dus reeds door het bedrijf zijn gemarkeerd, ongeacht of het een voorval betreft dat is voorzien, zoals onderhoud, of een voorval dat niet is voorzien, zoals een calamiteit. Om

te voorkomen dat de beheerder wordt opgezadeld met de opschoning van de meetwaarden, die zeer arbeidsintensief kan zijn en zonder detailkennis van de lozing ook nauwelijks te objectiveren valt, is het tevens raadzaam het bedrijf te verplichten om voor elke uitschietende meetwaarde aan te tonen of te beargumenteren dat deze nog de gebruikelijke, beheerste situatie vertegenwoordigt.

Extra afronden bij toetsen aan een extra afgeronde empirisch afgeleide lozingseis?

Als de meetwaarde (of het gemiddelde) een kleiner afrondingsinterval heeft dan de lozingseis, moet dan eerst extra worden afgerond alvorens te toetsen aan de lozingseis? We beargumenteerden hiervoor dat dit niet moet bij een theoretisch geformuleerde lozingseis, aangezien daar al voldoende wordt gecorrigeerd door de meetonzekerheid te verdisconteren. Bij een empirisch afgeleide lozingseis hangt dit af van de handelwijze en de intentie van de vergunningverlener, zoals hieronder beargumenteerd.

Een lozingseis kan op verschillende manieren empirisch worden afgeleid aan de hand van historische meetwaarden, waarbij de mogelijkheden variëren van een eenvoudige afleiding, tot een geavanceerde statistische afleiding (zoals met het programma *Lozingseis-assistent*). In alle gevallen levert dit een resultaat met meerdere decimalen op, dat door de vergunningverlener zal worden afgerond tot de uiteindelijk vergunde lozingseis. Hier zijn tot dusverre geen voorschriften voor opgesteld. Het ligt echter voor de hand dat hierbij wordt afgerond naar boven, om te vermijden dat er een onbekend extra toetsrisico voor het lozend bedrijf wordt geïntroduceerd. Doorgaans wordt hierbij het afrondingsinterval gehanteerd van de meetwaarden en zal er geen dispuut zijn. Maar als een groter afrondingsinterval wordt gehanteerd kan de vraag gaan spelen of de meetwaarde (of het gemiddelde) dan ook extra moet worden afgerond alvorens te toetsen aan de lozingseis. Er zijn dan twee mogelijkheden.

1. Als de empirisch afgeleide lozingseis is afgerond naar boven, met een groter afrondingsinterval dan dat van de meetwaarden, dan is het niet te rechtvaardigen om de meetwaarde (of het gemiddelde) extra af te ronden tot het afrondingsinterval van de lozingseis alvorens deze daaraan te toetsen. Dat zou namelijk nóg meer lozingsruimte voor het bedrijf geven en bovendien niet stroken met de intentie van de vergunningverlener, die al een extra marge heeft toegestaan door de lozingseis naar boven af te ronden. Bij een eventueel dispuut kan dit eenvoudig worden onderbouwd door de vergunningverlener.
2. Alleen in het overigens zeer hypothetische geval dat de empirisch afgeleide lozingseis door de vergunningverlener is afgerond naar beneden, met een groter afrondingsinterval dan dat van de meetwaarden, is het te rechtvaardigen om de meetwaarde (of het gemiddelde) extra af te ronden tot het afrondingsinterval van de lozingseis alvorens deze daaraan te toetsen. Maar zoals boven opgemerkt, ligt het niet voor de hand dat een vergunningverlener een empirisch afgeleide lozingseis heeft afgerond naar beneden, aangezien dat het toetsrisico voor het bedrijf in onbekende mate vergroot.

Het moet uiteraard niet zo zijn dat de intentie van een vergunningverlener teniet wordt gedaan door een voorschrift over hoe een meetwaarde (of een gemiddelde) extra af te ronden alvorens deze te toetsen aan de lozingseis. Het voorschrift dient rekening te houden met die intentie. Volgens mijn ervaringen in deze worden empirisch afgeleide lozingseisen altijd naar boven afgerond, zodat er in de praktijk geen rechtvaardiging is om een meetwaarde (of gemiddelde) eerst extra af te ronden alvorens deze te toetsen aan de lozingseis.

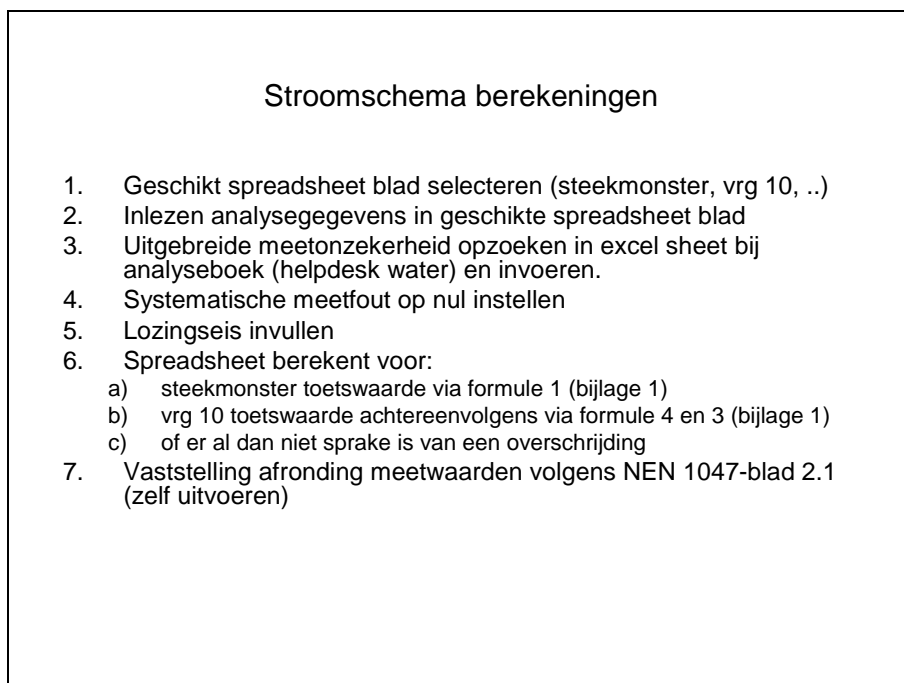
Bijlage 2 Praktische uitwerking

Bijlage 2.1 Toetsen van meetwaarden aan een theoretische lozingseis

In het bijgevoegde spreadsheet is een aantal voorbeelden uitgewerkt voor het toetsen van:

- een lozingseis voor steek- of debietproportionele monsters;
- een verschil-eis tussen twee monsters (uitgaand - ingaand);
- een lozingseis P_{tot} als voortschrijdend gemiddelde van 10 monsters;
- een lozingseis N_{tot} als jaargemiddelde.

In onderstaand schema is aangegeven op welke wijze het spreadsheet werkt:



Soms is er sprake dat onzekerheid uit twee analyses moet worden gecombineerd. Dit was het geval bij N-totaal. Daarbij is sprake van een onzekerheid in de Nkj-analyse en de N-NO₃/N-NO₂. Zie hiervoor het betreffende tabblad.

Hoe omgaan met resultaten “< rapportage grens”?

Hiermee moet rekening worden gehouden i.g.v. berekeningen van voortschrijdende gemiddelde en jaargemiddelde. Resultaten “< rapportagegrens” dienen te worden beschouwd als nul. Dit is aan de veilige kant voor het bedrijf. Wvo-info werkt ook op deze wijze bij de toetsing van voortschrijdende gemiddelden.

Hoe omgaan met gegevens van RWS en bedrijfscijfers?

Deze gegevens worden in principe gescheiden behandeld. Ze moeten niet bij elkaar worden ingelezen en vervolgens getoetst. Indien een RWS-meetresultaat sterk afwijkt van bedrijfscijfers is het raadzaam om via een apart project in samenspraak met het bedrijf de oorzaak te achterhalen.

Bijlage 2.2 Afronding meetwaarden volgens NEN 1047-blad 2.1

Er is soms discussie over hoe meetwaarden dienen te worden afgerond. Onderstaand zijn de voor deze notitie relevante onderdelen van het NEN 1047-blad 2.1 vermeld.

Ontleend aan NEN 1047-blad 2.1

Definitie

Het *af rondingsinterval* is het kleinste mogelijke positieve verschil tussen twee afgeronde uitkomsten.

3. Methode

3.1 Berekening van een bovengrens b voor het af rondingsinterval a

(a) Standaardafwijking a of een redelijke schatting daarvan bekend: $b = \frac{1}{2} \cdot \sigma$

3.2 Keuze van het af rondingsinterval zelf

Kies a gelijk aan de grootste decimale eenheid 0,01 ; 0,1 , 1 , 10, die b niet te boven gaat.

3.3 Uitvoering van de afronding

(a) Rond af op het dichtstbijgelegen veelvoud van het af rondingsinterval.

(b) Indien het eindcijfer 5 (of een 5 gevolgd door uitsluitend nullen) naar de naast hogere decimale positie moet worden afgerond kiest men het dichtstbijgelegen getal met een even eindcijfer.

(c) Indien meer dan 1 decimaal komt te vervallen dient het afronden in één stap te geschieden.

In het bijgevoegde spreadsheet zijn voorbeelden uitgewerkt.

Voor toetsing van steekmonsters dient gebruik te worden gemaakt van de uitgebreide meetonzekerheid voor de vaststelling van σ . I.g.v. een voortschrijdend gemiddelde of jaargemiddelde dient gebruik te worden gemaakt van σ -vrg of σ -gem.

Uitgewerkt voorbeeld voor P:

Betrek hierbij de data in het bijgevoegde spreadsheet tabblad voorbeeld *overschr P eis vrg 10* - regel 51. Dan is dit voorbeeld inhoudelijk te volgen.

Laboratoria leveren de data aan volgens het analyse normvoorschrift dat voor die analyse formeel geldt. Stel een laboratorium rapporteert als analyseresultaat 3,8. Dit is conform de NEN-methode van de analyse van P (twee significante cijfers).

Uit de analyse in het spreadsheet blad volgt dan dat σ 0,304 mg/l bedraagt. We moeten echter toetsen aan het vrg 10. De toetsing dient dan plaats te vinden volgens formule 4 in bijlage 1. σ -vrg komt daarmee uit op 0,042.

Daarna kan de af rondingsgrens in twee stappen worden bepaald volgens NEN 1047 blad 2.1. Allereerst berekening van de factor b (bovengrens). De factor b is gelijk aan $0,042 \cdot \frac{1}{2}$ ofwel 0,021. Daarna moet worden vastgesteld wat de *factor a* is (het eigenlijke af rondingsinterval), volgens regel 3.2 die hierboven staat. Het af rondingsinterval van 0,1 is niet correct omdat 0,1 groter is dan b . De af rondingsgrens a van 0,01 is correct want dat getal is kleiner dan b . Kortom de aan de lozingseis (1 mg/l) te toetsen gecorrigeerde vrg 10-waarde dient te gebeuren op twee cijfers achter de komma (0,01) en bedraagt dus 1,24.

Bijlage 3 Toetsen en afronden van lozingseisen bij rioolwaterzuiveringen

Voor rioolwaterzuiveringsinrichtingen (rwzi's), die afvalwater van huishoudens, bedrijven en verontreinigd regenwater uit stedelijke gebieden behandelen, geldt sinds de 90-er jaren de EU-richtlijn Stedelijk afvalwater. In Nederland is deze richtlijn geïmplementeerd als het Lozingenbesluit stedelijk afvalwater en in 2009 ongewijzigd als kader overgenomen in artikelen 6.4 t/m 6.6 van het Waterbesluit en artikel 6.3 van de Waterregeling.

De volgende grenswaarden voor de parameters BZV, CZV, ZS, P_{tot} en N_{tot} zijn hierin voor rwzi-effluenten opgenomen:

Tabel Grenswaarden BZV5, CZV, ZS, P_{tot} en N_{tot}

Parameters	Grenswaarde
Biochemisch zuurstofverbruik (BZV5 bij 20°C) zonder nitrificatie	20 mg/l O ₂
Chemisch zuurstofverbruik (CZV)	125 mg/l O ₂
Totale hoeveelheid onopgeloste bestanddelen (ZS)	30 mg/l
Totaal-fosfor (P _{tot}) (meer dan 100.000 i.e.)	1 mg/l P
Totaal-fosfor (P _{tot}) (2.000 tot en met 100.000 i.e.)	2 mg/l P
Totaal-stikstof (N _{tot}) (20.000 i.e. of meer)	10 mg/l N
Totaal-stikstof (N _{tot}) (2.000 tot 20.000 i.e.)	15 mg/l N

Voor BZV₅, CZV en ZS is het toegestaan om deze grenswaarden een aantal maal per jaar te overschrijden. Het toegestane aantal overschrijdingen hangt af van het aantal genomen monsters, die op hun beurt weer afhankelijk zijn van de ontwerpcapaciteit van de rwzi. Nooit mogen BZV₅ en CZV meer dan 100% en ZS meer dan 150% overschrijden (dus nooit meer dan BZV₅ = 40 mg/l, CZV = 250 mg/l en ZS = 75 mg/l).

De concentratie P_{tot} in het te lozen stedelijk afvalwater wordt uitgedrukt als de voortschrijdend gemiddelde concentratie P_{tot} (totaal-fosfaat) in 10 opeenvolgende etmaalmonsters van stedelijk afvalwater. Geen enkel voortschrijdend gemiddelde van 10 opeenvolgende monsters mag de grenswaarde van P_{tot} overschrijden.

De concentratie N_{tot} in het te lozen stedelijk afvalwater wordt uitgedrukt in de over het kalenderjaar berekende jaargemiddelde concentratie N_{tot} in dit afvalwater.

Voor de parameters P_{tot} en N_{tot} geldt dat, indien de bescherming van de kwaliteit van het oppervlaktewater daar aanleiding toe geeft, de vergunningverlener de mogelijkheid heeft strengere grenswaarden te stellen.

Aan de andere kant bestaat er voor een waterschap de mogelijkheid om gebruik te maken van de 75 %-rendementsdispensatie per beheerder van rwzi's. Dit betekent dat de in bovenstaande tabel vermelde grenswaarden voor P_{tot} en N_{tot} voor de afzonderlijke rwzi's niet toegepast kan worden als de reductie in de totale vracht van alle rwzi's in het beheergebied van de beheerder tenminste 75 % voor P_{tot} en N_{tot} bedraagt. Wanneer een rwzi onder deze 75%-regeling valt dan is het toegestaan om hogere lozingseisen vast te stellen. Deze hogere lozingseisen dienen aan te sluiten bij de dagelijkse zuiveringspraktijk van de rwzi, waarbij gebruik wordt gemaakt van de gemeten effluentgegevens van de rwzi uit de jaren ervoor met behulp van het programma Lozingseis-assistent en de eventuele toename van de rwzi-belasting in de komende periode.

Kortom, voor het vaststellen van lozingseisen voor rwzi's bestaan de volgende drie mogelijkheden:

- Afzonderlijke lozingsnormen voor BZV, CZV, ZS, P_{tot} en N_{tot} conform de EU-richtlijn stedelijk afvalwater en de daarvan afgeleide Nederlandse regelgeving. Afleiden van deze grenswaarden heeft destijds binnen de EU plaatsgevonden op basis van de 'stand der techniek' voor rwzi's en gericht op verbetering van de kwaliteit van de Europese wateren t.a.v. zuurstofbindende stoffen en nutriënten. Dit zijn theoretische lozingseisen.
- Lagere lozingseisen voor P_{tot} en N_{tot} dan de EU-grenswaarden bij situaties waarin het ontvangende oppervlaktewater een betere kwaliteit vereist. Afleiding van deze theoretische lozingseisen vindt plaats op basis van modelmatige toetsing van de lozing met de immissie-toets.

- Hogere lozingseisen voor P_{tot} en N_{tot} als het waterschap gebruik wil maken van de 75%-dispensatieregeling voor rwzi's en de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater deze hogere belasting toelaat. Afleiding van deze lozingseis vindt plaats aan de hand van historische meetreeksen van de betreffende rwzi en door gebruik te maken van het programma Lozingseisassistent. Dit is een voorbeeld van een empirische lozingseis.

a) Afzonderlijke EU-grenswaarden, theoretische lozingseis

De in de EU- en Nederlandse regelgeving vastgelegde theoretische grenswaarden zijn afgeleid op basis van 'stand der techniek' en gericht op een na te streven verbetering van de waterkwaliteit. De in de tabel vermelde grenswaarden gelden voor: BZV, CZV en ZS in elk afzonderlijk etmaalmonster, voor P_{tot} als voortschrijdend gemiddelde in 10 etmaalmonsters en voor N_{tot} als jaargemiddelde per kalenderjaar. In bijlage VI van de Waterregeling staat uitvoerig beschreven op welke wijze de meetwaarden getoetst worden aan de grenswaarden. Bij toetsing aan theoretische vastgestelde eisen moet rekening worden gehouden met o.a. de meetonzekerheid van de analysemethoden. Grofweg is er sprake van een overschrijding van een lozingseis als de onderkant van het meetonzekerheidsinterval van de meetwaarde de lozingseis overschrijdt. Dit geldt voor enkelvoudige meetwaardes zoals voor de parameters BZV, CZV en ZS. Het principe is aangegeven in onderstaande figuur.



Alleen in de rechter situatie is sprake van een overschrijding van de lozingseis.

In het analyseboek van de WD worden voor de vijf parameters de volgende karakteristieken van de analysemethoden gegeven:

Tabel Meetonzekerheid en rapportagegrens BZV5, CZV, ZS, P_{tot} en N_{tot}

Parameters	Meetonzekerheid* (%)	Juistheid** (%)	Rapportagegrens (mg/l)	Waterregeling***	Activiteitenbesluit	Analysemethode Analyseboek WD
BZV	31	90	1	NEN 6634	NEN-EN 1899-1/2	NEN-EN 1899-1/2
CZV	18	104	5	NEN 6633	NEN 6633	NEN-ISO 15705
ZS	20	100	1	NEN 6621(ng)	NEN-EN 872	NEN-EN 872
Ptot	16	98	0,05	NEN6663	NEN-EN-ISO 15681-2	NEN-EN-ISO 15681-2
N-Kj	38	86	0,1	NEN-ISO 5663 (EN 25663)	NEN-ISO 5663 of NEN 6646	NEN 6646
N-NO2	15	102	0,01	NEN6653	NEN-EN-ISO 13395	NEN 6604
N-NO3	13	102	0,05	NEN6652		NEN 6604
N-NO2/-N-NO3	20	100	0,05			NEN 6604

Uit analyseboek WD (www.helpdeskwater.nl). Geel geaccentueerde data behoren bij elkaar.

* Meetonzekerheid bij uitbestede analyses bepaald volgens NEN 7779 genoemde RMS methode: $2x [(100-J)^2 + RSD^2]^{0.5}$. D.i. de uitgebreide meetonzekerheid; t.w. tweemaal de standaardafwijking van de meetonzekerheid van de analysemethode. Het 95% betrouwbaarheidsinterval volgt uit de meetwaarde \pm de uitgebreide meetonzekerheid.

** J is de juistheid van de analysemethode voor een bepaalde stof.

*** NEN-voorschriften opgenomen in Waterregeling, Activiteitenbesluit en als referentie opgenomen in het analyseboek van WD.

Ng = niet gelijkwaardig

Bij het meegeven van de betrouwbaarheid van meetwaarden uit analyses wordt in de regel een 97,5 %-betrouwbaarheidsinterval gehanteerd (eenzijdige toetsing aan ondergrens). Bij het toetsen van deze meetwaarden aan de lozingseisen kan eenzelfde betrouwbaarheid worden gehanteerd. Dit wordt gedaan om het risico zo klein mogelijk te houden dat bedrijven ten onrechte op een overschrijding worden aangesproken. Onder aanname van een normale kansverdeling en een 97,5% betrouwbaarheid (er wordt alleen getoetst aan de ondergrens) is er sprake van een overschrijding van een enkelvoudige meetwaarde ten opzichte van een theoretische lozingseis als:

$$x - 2 u(x) - \bar{\alpha}_x > L \quad [1a]$$

waarin x de meetwaarde is, -2 de waarde van de standaardnormale kansverdeling met 2,5% onderschrijdingskans, $u(x)$ de standaardafwijking van de meetonzekerheid van x , $\bar{\alpha}_x$ de systematische meetfout van x en L de lozingseis. De $\bar{\alpha}_x$ is gelijk aan ' $x \cdot (100 - \text{juistheid})/100$ '. Vaak is deze verdisconteerd in $u(x)$, de standaardafwijking van de meetonzekerheid en dient dan in formule [1a] gelijk te worden gesteld aan nul.

BZV, CZV en ZS

In het bijgevoegde spreadsheet is de berekeningswijze voor het toetsen van BZV-waarden als voorbeeld voor enkelvoudige bemonsteringen gegeven. In het voorbeeld is getoetst aan de maximale toetsnorm (40 mg/l); d.i. tweemaal de EU-grenswaarde uit de tabel. Immers bij toetsen aan deze EU-grenswaarden uit de tabel zijn er een maximum aantal overschrijdingen toegestaan (zie bijlage VI van Waterregeling). Het voorbeeld zou hierdoor onnodig ingewikkeld worden.

Gerekend is met een meetonzekerheid (standaardafwijking) van 15,5 % van de meetwaarde ($u(x)$). Er is pas sprake van een overschrijding van de lozingsnorm als de berekende waarde uit formule [1] groter is dan de theoretische lozingseis (L). Omdat bij theoretische lozingseisen de meetonzekerheid al is verdisconteerd in bovenstaande toetsmethode bestaat er geen reden om de meetwaarden eerst extra af te ronden overeenkomstig de afronding van de lozingseis alvorens deze hieraan te toetsen. Deze gecorrigeerde meetwaarde kan dus zonder extra af te ronden worden getoetst aan de lozingseis. Wil men toch dit gecorrigeerde getal afronden, wat dus overbodig is, dan dient dit te gebeuren conform NEN 1047 blad 2.1. Hierdoor zullen de getallen niet noemenswaardig worden vertekend, gegeven de meetonzekerheid. In NEN 1047 blad 2.1 staat beschreven dat afronding dient plaats te vinden op het dichtstbijgelegen veelvoud van het afrondingsinterval. Als het afrondingsinterval bepaald is op 0,1 mg/l dient afronding van de gecorrigeerde meetwaarde dus plaats te vinden op één cijfer achter de komma.

Toetsing van de meetwaarden CZV en ZS aan de lozingseisen kunnen overeenkomstig aan die van BZV plaatsvinden.

Bij doorrekening van de in bovenstaande tabellen vermelde grenswaarden en meetonzekerheden met deze toetsmethode is het mogelijk om de waarden te bepalen waarbij er een overschrijding zal gaan plaatsvinden. Er zal sprake zijn van een (eventuele toegestane) overschrijding van de BZV-grenswaarde bij > 29 mg/l, van CZV bij > 152 mg/l en van ZS bij > 41 mg/l. Voor overschrijdingen van de maximale lozingseisen geldt dan: BZV > 58 mg/l, van CZV bij > 304 mg/l en van ZS bij > 104 mg/l.

Ptot Ntot

Voor het toetsen van het voortschrijdend gemiddelde van 10 Ptot-meetwaarden (vrg10) en jaargemiddelden Ntot-meetwaarden neemt het belang van de meetonzekerheid van de analysemethode relatief af.

Voor Ptot-lozingseis berekend als het gemiddelde van 10 opeenvolgende meetwaarden geldt dat er sprake is van een overschrijding met een 97,5% betrouwbaarheid als:

$$\bar{x} - 2 u(\bar{x}) - \bar{\alpha}_x > L_{10} \quad [4]$$

waarin \bar{x} het gemiddelde van 10 opeenvolgende meetwaarden (x_1, x_2, \dots, x_{10}), $u(\bar{x})$ de standaardafwijking van de meetonzekerheid van \bar{x} , α_x de systematische meetfout van \bar{x} en $L10$ de lozingseis. De standaardafwijking van de meetonzekerheid van \bar{x} volgt uit:

$$u(\bar{x}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} u^2(x_i)}{10^2}} \quad [5]$$

waarin $u(x_i)$ de standaardafwijking van de meetonzekerheid van x_i .

In het bijgevoegde spreadsheet -‘tabblad *voorb rwzi overschr P eis vrg 10*’- is een voorbeeld uitgewerkt van het toetsen en afronden van meetwaarden aan de vrg-10 eis voor $P_{tot} = 1$ mg/l. Gerekend is met een uitgebreide meetonzekerheid van 16 % van de meetwaarde. De standaardafwijking van de meetonzekerheid van de vrg-10 waarde wordt berekend met behulp van formule [5] en het gecorrigeerde voortschrijdend gemiddelde aan de hand van formule [4]. Overschrijding van de theoretische lozingseis P_{tot} vindt plaats als deze gecorrigeerde vgr-10 groter is dan de theoretische lozingseis $P_{tot} = 1$ mg/l. Uit het voorbeeld blijkt dat relatief hoge meetwaarden resulteren in overschrijdingen, maar dat deze ook lang kunnen doorwerken. Omdat bij theoretische lozingseisen de meetonzekerheid al is verdisconteerd in de gehanteerde toetsmethode bestaat er geen reden om de meetwaarden eerst af te ronden naar de grootte van de lozingseis alvorens deze hieraan te toetsen. Toetsing kan direct plaatsvinden. Als afronding conform NEN 1047, blad 2.1 plaats moet vinden dan bedraagt het afrondingsinterval a voor de vrg-10 P_{tot} -meetwaarden ten hoogste 0,01 mg/l. De rapportagegrens van 0,05 mg/l voor de P_{tot} -analyse houdt dus al een grotere afronding in.

Bij doorrekening van de P_{tot} lozingseisen van 1 en 2 mg/l met deze toetsmethode en een standaardafwijking van de uitgebreide meetonzekerheid van 16% leidt dit tot overschrijdingen beginnende bij vrg-10 waarden van 1,05 mg/l respectievelijk 2,10 mg/l.

Een aantal waterschappen is van mening dat bij een meetwaarde van $P_{tot} < 1,44$ mg/l er nog geen sprake is van een overschrijding van de lozingseis van 1 mg/l. Deze meetwaarde wordt eerst afgerond naar een heel getal zonder decimalen overeenkomstig de afronding van de opgegeven waarde van de lozingseis alvorens hieraan te toetsen. In dit voorbeeld wordt het getal 1,44 dus afgerond naar 1 dat gelijk is aan de lozingseis $P_{tot} = 1$ mg/l en er dus geen sprake is van een overschrijding. Door deze wijze van toetsen wordt er een extra lozingsruimte van 44% gecreëerd.

Een aantal waterschappen hanteert deze wijze van toetsen die voortkomt uit het STOWA-rapport 2010-03 ‘Uniformeren van meten, bemonsteren en dataverwerking van rwzi’s’. Achterliggende gedachte is de dataverwerking bij rwzi’s voor het toetsen aan de lozingseisen zo veel mogelijk te uniformeren. In paragraaf 6.4.7. Berekeningen en afrondingen’ staat beschreven dat afronding dient te geschieden conform NEN 1047 blad 2.1. Letterlijk staat er:

- Indien meer dan 1 decimaal komt te vervallen dient het afronden in één stap te gebeuren;
- *Het aantal decimalen van afronding van berekende waarden wordt bepaald door het aantal decimalen van de lozingseis waaraan getoetst moet worden;*
- *Afronden op het dichtstbij gelegen getal dat hiervoor in aanmerking komt;*
- Indien het eindcijfer 5 (of een 5 gevolgd door uitsluitend nullen) naar een hogere decimale positie moet worden afgerond, kiest men het dichtst bijgelegen even getal.

De bovenbeschreven wijze van afronden om deze te kunnen toetsen aan de lozingsnorm is niet in lijn met NEN 1047 blad 2.1. In NEN 1047 blad 2.1 wordt juist beschreven dat het afronden van een getal zodanig moet gebeuren dat dit zo weinig mogelijk wordt vertekend, gegeven de standaardafwijking van de meetonzekerheid. In het voorbeeld met afronden van $P_{tot} = 1,44$ mg/l tot 1 mg/l loopt deze vertekening op tot 44%, wat gegeven de standaardafwijking van de meetonzekerheid een onrealistische waarde geeft. De afrondingen dient daarom niet verder te gaan dan bepaald volgens NEN 1047 blad 2.1. Verder wordt in NEN 1047 blad 2.1 niets gezegd over de wijze van toetsen van meetwaarden aan bepaalde toetscriteria en dus ook niet dat de meetwaarden eerst moeten worden afgerond tot het aantal decimalen van de lozingseis alvorens deze hieraan te toetsen.

Ntot

Bij de Ntot-bepaling wordt de standaardafwijking per meetwaarde bepaald door de meetonzekerheid in de N-Kj analyse en die in de N-N03/NO2 analyse. In het bijgevoegde spreadsheet –tabblad voorb rwzi Ntot-jaargemiddelde- is een voorbeeld gegeven van de toetsing en afronding aan de jaargemiddelde lozingseis Ntot = 10 mg/l. Ntot wordt berekend door de N-Kj- en de N-N03/NO2 meetwaarden bij elkaar op te tellen. De standaardafwijking voor Ntot kan worden berekend door de wortel te nemen van de som van de kwadraten van beide standaardafwijkingen. De uitgebreide meetonzekerheid, zoals vermeld in het ‘analyseboek’ bedraagt voor N-Kj- en de N-N03/NO2 analyse respectievelijk 38% en 20%; de standaardafwijkingen van de meetonzekerheid (delen door 2) resp. 19% en 10% van de meetwaarden. In dit voorbeeld is gekozen voor meetwaarden N-N03/NO2 die voortkomen uit dezelfde analyse. Indien de N-N03 en N-NO2 meetwaarden komen uit twee aparte analyses dient rekening te worden gehouden met de meetonzekerheden van beide analysemethoden. Achtereenvolgens wordt het jaargemiddelde van Ntot berekend en de standaardafwijking van de meetonzekerheid met formule [7].

$$u(\bar{x}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n u^2(x_i)}{n^2}} \quad [7]$$

waarin n het aantal berekende waarden van Ntot zijn en $u(x_i)$ de standaardafwijking van de meetonzekerheid van x_i .

Het gecorrigeerde jaargemiddelde Ntot wordt berekend met behulp van formule [4]. Er is sprake van een overschrijding van de theoretische lozingseis Ntot = 10 mg/l als het berekende gecorrigeerde Ntot jaargemiddelde een hogere waarde heeft. In het voorbeeld resulteert een jaargemiddelde Ntot = 11,1 mg/l, d.i. gecorrigeerd naar 10,5 mg/l als rekening wordt gehouden met de meetonzekerheid van de analysemethode, in een overschrijding van de lozingsnorm. Omdat het ook bij Ntot een theoretische lozingseis betreft, waarbij de meetonzekerheid is verdisconteerd in de toetsmethode, maakt dit het extra afronden volgens de afronding van de lozingseis, alvorens te toetsen, overbodig. Als afronding conform NEN 1047, blad 2.1 zou plaatsvinden dan bedraagt het afrondingsinterval a voor het Ntot jaargemiddelde 0,1 mg/l. Om deze reden kunnen de berekende Ntot-jaargemiddelden worden afgerond op 1 decimaal. Dit ligt in dezelfde range als de rapportagegrenzen van de afzonderlijke analysemethoden.

Het is ingewikkeld om voor het jaargemiddelde Ntot gecorrigeerde waarden voor de lozingseisen Ntot = 10 mg/l en 15 mg/l te berekenen, waarboven sprake is van een overschrijding. De reden hiervoor is dat de Ntot-waarde tot stand komt uit meerdere parameters die per rwzi sterk kunnen fluctueren, en het aantal meetwaarden, dat het jaargemiddelde Ntot bepaalt, per rwzi verschilt.

b) Lagere lozingseisen voor Ptot en Ntot, theoretisch

De berekeningswijze voor het overschrijden van lagere lozingseisen dan de EU-grenswaarden uit de tabel, die ook beschouwd kunnen worden als theoretisch lozingseisen, is vergelijkbaar met de onder a beschreven toetsmethode.

c) Hogere lozingseisen voor Ptot en Ntot, empirisch

Gebruikmakend van de 75%-dispensatieregeling kunnen voor bepaalde rwzi's hogere lozingseisen voor Ptot en Ntot worden vastgesteld dan de afzonderlijke EU-grenswaarden. Dit wordt in de regel gedaan mbv het programma Lozingseisassistent o.b.v. historische meetreeksen van Ptot en Ntot van de desbetreffende rwzi. Als de Lozingseisassistent bij de afleiding van de empirische lozingseis is toegepast, dan hoeft deze niet meer te worden gecorrigeerd voor de meetonzekerheid van de bemonsterings- en analysemethode bij het toetsen van de meetwaarden aan de lozingseisen, omdat deze al is verdisconteerd in de lozingseis. Bij het vaststellen van de empirische lozingseis zal bovendien in de regel naar boven en veelal naar een groter afrondingsinterval worden afgerond om zo een extra toetsrisico voor de rwzi te vermijden. Er wordt dus een extra lozingsruimte gecreëerd bij het vaststellen van een empirische lozingseis. Door de meetwaarden, alvorens deze te toetsen, eerst af te ronden tot het hogere

afrondingsinterval van de lozingseis wordt nog eens een extra lozingsruimte gecreëerd. Dit is vanuit de vergunningverlener niet wenselijk. Op basis hiervan is de conclusie dan ook dat bij een empirische lozingseis een hogere meetwaarde dan de lozingseis altijd een overschrijding betekent. Het principe wordt gegeven in onderstaande figuur.

