

Protocol 0075 Afvalwater,
t.b.v. NIR 2010
uitgave maart 2010

6B: CH₄ en N₂O uit Afvalwater



Voorwoord

Onder het Kyoto Protocol is Nederland verplicht om een nationaal systeem op te zetten en te onderhouden voor de monitoring van broeikasgassen. Een van de elementen hierin is een transparante en controleerbare beschrijving van de methoden en processen, die daarbij gehanteerd worden. De methoden moeten daarbij voldoen aan de internationale richtlijnen, welke zijn vastgesteld door de Verenigde Naties (UN) en de Europese Unie (EU).

In Nederland wordt aan deze eisen onder meer invulling gegeven in de vorm van Monitoring Protocollen, waarin de methoden en werkprocessen zijn beschreven voor de vaststelling van emissies en de hoeveelheid vastlegging (sinks) van broeikasgassen. Er zijn protocollen voor ongeveer 40 verschillende bronnen of sinks van broeikasgassen. Dit document beschrijft het protocol voor een van deze bronnen of sinks.

De protocollen zijn opgesteld in een nauw samenwerkingsverband tussen experts vanuit diverse sectoren van de Nederlandse samenleving. Met name de experts van de Emissieregistratie (ER) zijn hier bij betrokken. De ER is een samenwerkingsverband van onder meer CBS, WUR, RIVM en PBL. Tot 31 december 2009 werd dit gecoördineerd door het Planbureau voor de Leefomgeving; per 1 januari 2010 is de coördinatie overgegaan naar RIVM. Aan de protocollen is verder bijgedragen door Agentschap NL, het Ministerie van Landbouw, Natuur & Voedselkwaliteit en het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM).



Planbureau voor de Leefomgeving



Agentschap NL
Ministerie van Economische Zaken



Inhoudsopgave

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | SCOPE EN BELANG VAN EMISSIEBRONNEN/ACTIVITEITEN | 4 |
| 1.1 | SCOPE EN DEFINITIE | 4 |
| 1.2 | BELANG EN INVLOEDSFACOREN | 5 |
| 1.2.1 | <i>Bijdrage aan de totale nationale emissies.....</i> | <i>5</i> |
| 1.2.2 | <i>Relevante factoren van invloed op de emissie.....</i> | <i>5</i> |
| 2 | METHODIEK, EMISSIEFACTOREN EN ACTIVITEITENDATA | 5 |
| 2.1 | BEREKENINGSMETHODIEK | 5 |
| 2.2 | EMISSIEFACTOREN..... | 7 |
| 2.3 | RELEVANTE ACTIVITEITENDATA..... | 8 |
| 3 | WERKPROCESSEN..... | 9 |
| 4 | KWALITEIT EN VERIFICATIE..... | 9 |
| 4.1 | ONZEKERHEIDSINSCHATTING | 9 |
| 4.2 | KWALITEITSBEWAKING EN -BORGING..... | 10 |
| 4.3 | VERIFICATIE | 11 |
| 4.4 | VERBETERPUNTEN T.A.V. HUIDIGE BEREKENINGSMETHODE | 11 |
| 4.4.1 | <i>Historie</i> | <i>11</i> |
| 4.4.2 | <i>Toekomstige ontwikkelingen</i> | <i>11</i> |
| 5 | OVERIGE ASPECTEN | 11 |
| 5.1 | PUNTBRONCRITERIA | 11 |
| 5.2 | STOFPROFIELEN | 11 |
| 5.3 | REGIONALISERING | 11 |
| 5.4 | TUJDEBONDEN VARIATIES IN BRONSTERKTE..... | 11 |
| 6 | REFERENTIES EN AANVULLENDE INFORMATIE..... | 12 |
| 6.1 | REFERENTIES | 12 |
| 6.2 | AANVULLENDE INFORMATIE..... | 12 |



Protocol

6B: CH₄ en N₂O uit Afvalwater

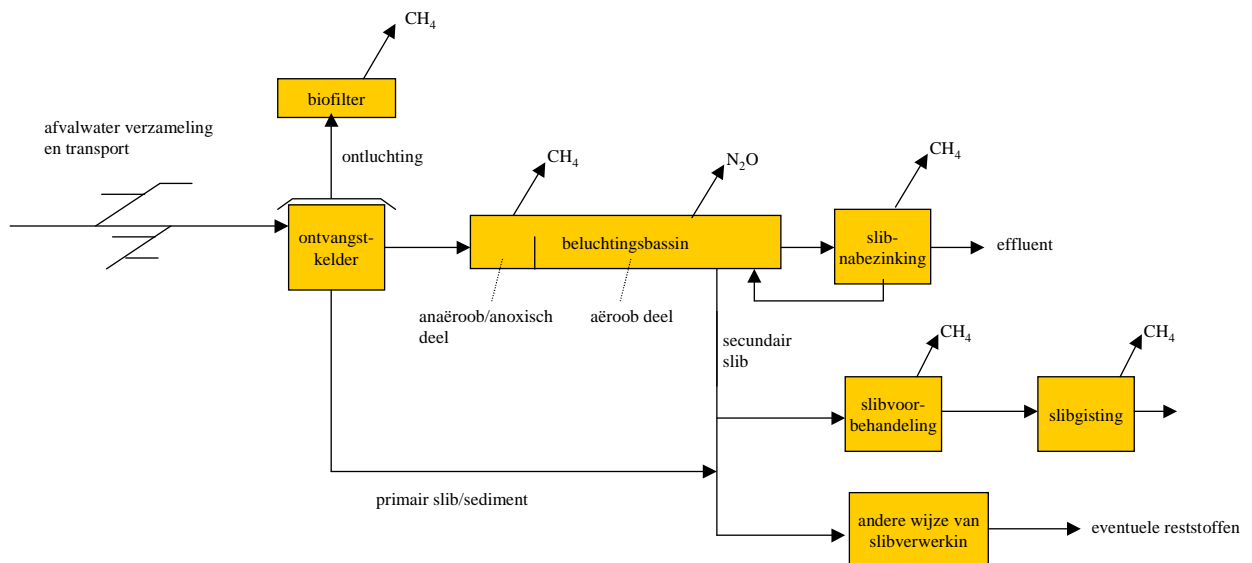
| | |
|-----------------|--------|
| IPCC Categorie: | 6B |
| NFR Code: | n.v.t. |
| NOSE Code: | n.v.t. |
| NACE Code 2008: | 3700 |

1 Scope en belang van emissiebronnen/activiteiten

1.1 Scope en definitie

Dit protocol betreft een beschrijving van de monitoring van de emissies van CH₄ en N₂O die vrijkomen bij de behandeling en het lozen van afvalwater in zuiveringsprocessen in Nederland in afvalwaterzuiveringsinstallaties en septic tanks (IPCC-categorie: 6B). Het betreft SBI code 3700 voor de communale AWZI's (afvalwaterinzameling en behandeling) en voor de septic tanks betreft het de doelgroep consumenten. Voor de industriële AWZI's betreft het de doelgroepen overige industrie, chemische industrie en afvalverwijderingsbedrijven.

Afvalwaterzuivering is een bron van zowel methaan als lachgas. In onderstaande figuur is aangegeven in welke onderdelen van een typische afvalwaterzuivering emissies van CH₄ en N₂O door microbiële activiteit ontstaan.



Onder *aërobe* omstandigheden wordt biodegradeerbaar organisch materiaal (DOC) in het afvalwater bacteriologisch omgezet naar CO₂. Methaan wordt gevormd onder *anaërobe* omstandigheden. DOC in afvalwater in of het slib wordt hierbij in een eerste stap gehydrolyseerd en vervolgens door methanogene bacteriën omgezet in biogas: een mengsel van CO₂ en methaan.

Lachgas kan ontstaan als nevenproduct bij nitrificatie en denitrificatie van stikstofhoudende verontreinigingen. Tijdens de nitrificatie wordt ammonium omgezet tot nitraat. Wanneer onvoldoende zuurstof aanwezig is, kan NO₂⁻ (een tussenproduct in de nitrificatie) als oxidant worden gebruikt, waarbij N₂O ontstaat. N₂O wordt ook gevormd tijdens de opvolgende denitrificatie. Ook tijdens en na het lozen van het effluent en andere afvalwaterstromen op het oppervlaktewater wordt N₂O gevormd.



Onderscheid wordt gemaakt in de emissies van communale en industriële afvalwaterzuiveringen en septic tanks. De industriële afvalwaterzuiveringen zijn vooral anaërobe installaties waar alleen CH₄ wordt geëmitteerd. Bij de communale waterzuiveringsinstallaties wordt onderscheid gemaakt in de emissies van de waterlijn en de sliblijn (CH₄ en N₂O). Bij huishoudens die niet zijn aangesloten op het rioolnet wordt het afvalwater opgevangen in septic tanks. In de anaërobe tanks wordt DOC omgezet in CH₄. Zie voor een nadere specificatie een rapport van TNO [TNO, 2004].

1.2 Belang en invloedsfactoren

1.2.1 Bijdrage aan de totale nationale emissies

De CH₄-emissie uit afvalwater levert een bijdrage van minder dan 0,5% aan de Nederlandse broeikasgasemissies.

De N₂O-emissie uit afvalwater levert een bijdrage van minder dan 0,5% aan de Nederlandse broeikasgasemissies.

1.2.2 Relevante factoren van invloed op de emissie

Bij de bronnen worden geen specifieke maatregelen genomen met als enig doel de CH₄ en of N₂O emissies te beperken. Derhalve worden de emissies vooral bepaald door het aantal installaties en de belasting daarvan. De eventuele ontwikkeling / verschuivingen worden gedocumenteerd in het CRF.

2 Methodiek, emissiefactoren en activiteitendata

2.1 Berekeningsmethodiek

De berekeningsformules zijn:

1. Methodiek methaanemissies communale AWZI's

$$CH_{4, AWZI} = CH_{4, waterlijn} + CH_{4, slibvergister} = 0,0085 * CZV_{inluent}$$

Waarbij:

CH_{4, AWZI} : Totale methaanemissie AWZI's (in kg jr⁻¹)

CH_{4, waterlijn} : Methaanemissie waterlijn AWZI's (in kg jr⁻¹)
= EF_{waterlijn} * CZV_{inluent} = 0,007 * CZV_{inluent}

EF_{waterlijn} = 0,007

CZV_{inluent} : chemisch zuurstof verbruik influent AWZI (in kg jr⁻¹)
= DOC_{AWZI} (hoeveelheid organische componenten in het afvalwater)

CH_{4, slibvergister} : Methaanemissie slibvergisters AWZI's (in kg jr⁻¹)
= EF_{slib} * DOC_{slib} * (1-MR_{ind}) = 0,0015 * CZV_{inluent}

EF_{slib} = 0.0567

DOC_{slib} : hoeveelheid organische componenten = 0,37 * CZV_{inluent} (in kg jr⁻¹)

CZV_{inluent} : chemisch zuurstof verbruik influent AWZI (in kg jr⁻¹)

MR_{ind} : CH₄ winnings- en verbrandingsrendement van slibgister = 0,94 (-)



2. Methodiek lachgasemissies AWZI's

De N₂O-emissies die optreden tijdens het zuiveringsproces worden als volgt berekend:

$$N_2O_{AWZI} = 44/28 * EF_{N_2O} * N_{Kj, \text{influent}} * \eta_N$$

Waarbij:

- N_2O_{AWZI} : lachgasemissie (in kg jr⁻¹)¹
 EF_{N_2O} : 0,01 (kg N₂O-N / kg N_{Kj}), IPCC-default
 η_N : zuiveringsrendement van stikstof in de RWZI als fractie van influent (bron: CBS [Statline](#))
 $N_{Kj, \text{influent}}$: stikstofvracht in het influent, volgens Kjeldahl (in kg jr⁻¹) (bron: CBS [Statline](#)). Omdat voor influent geldt: N-Kjeldahl = N-totaal, mag ook N-totaal gebruikt worden.
44/28 : omrekenfactor van N naar N₂O (-)

De indirecte N₂O-emissies uit oppervlaktewater als gevolg van de lozingen van effluenten van AWZI's en van directe lozingen van huishoudens en industrie , worden als volgt berekend:

$$N_2O_{\text{effluent}} = N_{\text{effluent}} * \text{omzettingfactor} * 44/28$$

Waarbij:

- N_2O_{effluent} : indirecte lachgasemissie door lozingen van N op oppervlaktewater (in kg jr⁻¹)
 N_{effluent} : som van de aanwezige stikstof in effluenten van RWZI's, Industrie en consumenten
Omzettingfactor : 0,01 (IPCC-default), d.w.z. 1% van de stikstof in effluenten wordt omgezet in N₂O
44/28 : omrekenfactor van N naar N₂O (-)

3. Methodiek methaanemissies septic tanks

$$CH_{4, \text{septic tanks}} = EF_{st} * DOC_{st} = 7,5 * n_{st}$$

Waarbij

- $CH_{4, \text{septic tanks}}$: Methaanemissie septic tanks (in kg jr⁻¹)
 EF_{st} : emissiefactor septic tank = 0,125 (g/g)
 $DOC_{st} = n_{st} * DOC_{cap} = 60 * n_{st}$
 DOC_{st} : hoeveelheid organische stof in septic tanks (in kg jr⁻¹)
 DOC_{cap} : hoeveelheid organische stof per capita = 60 (in kg jr⁻¹)
 n_{st} : aantal personen niet aangesloten op riool ≈ aantal septic tanks



4. Methodiek methaanemissies industriële anaërobe zuiveringsinstallaties

$$CH_{4,ind} = DOC_{ind} * EF_{ind} * (1 - MR_{ind}) = 0,056 * \text{capaciteit}$$

Waarbij

- $CH_{4,ind}$: Methaanemissie industriële anaërobe installaties (in kg jr⁻¹)
 MR_{ind} : winning- en verbrandingsrendement installatie = 99%
 DOC_{ind} : hoeveelheid organische stof industrieel afvalwater (in kg jr⁻¹)

= belastinggraad * capaciteit * BZV/i.e. * CZV/BZV

Belastinggraad = 80%

- Capaciteit : totale capaciteit industriële anaërobe installaties in Nederland
BZV : biologisch zuurstofverbruik = 20 (in kg jr⁻¹)
CZV : chemisch zuurstofverbruik (in kg jr⁻¹)
CZV/BZV : 1,5 - 2
i.e. : inwoner equivalent

EF_{ind} : emissiefactor industriële anaërobe installaties = 0.176

Voor nadere informatie over de gehanteerde activiteitendata en emissiefactoren wordt verwezen naar respectievelijk punt 2.3 en 2.2 van dit protocol.

De beschreven methodieken zijn in overeenstemming met de Revised 1996 IPCC Guidelines [IPCC, 1997: pag. 6.17-6.28] (en de GPG (IPCC, 2001: pag. 5.14 – 5.24). In een rapport van TNO wordt dit nader toegelicht [TNO, 2004]. Er wordt gebruik gemaakt van landenspecifieke parameters en emissiefactoren voor de bepaling van de CH₄ emissie. Voor de bepaling van de emissie van N₂O door communale AWZI's wordt de IPCC default emissiefactor toegepast.

2.2 Emissiefactoren

1. Emissiefactoren ten behoeve van de berekening van methaan uit communale AWZIs

Voor de berekening van de emissie van methaan uit communale AWZIs wordt gebruik gemaakt van de volgende *landenspecifieke emissiefactoren* [TNO, 2004]:

$$EF_{\text{waterlijn}} = B_{o,AWZI} * \eta_{DOC} * MCF_{AWZI} = 0,007 \text{ (g/g)}$$

Waarbij:

- $B_{o,AWZI}$: methaanvorming bij anaërobe omzetting DOC = 0,25 (g/g)
 η_{DOC} : omzetting DOC in gasvormige verbindingen in AWZIs = 0,8 (g/g)
 MCF_{AWZI} : fractie DOC anaëroob omgezet in riolering en AWZIs = 0,035 (g/g)

$$EF_{\text{slib}} = B_{o,slib} * \eta_{slib} * MCF_{slib} = 0.0567 \text{ (g/g)}$$

Waarbij:

- $B_{o,slib}$: methaanvorming bij anaërobe omzetting slib = 0,25 (g/g)
 η_{slib} : omzetting van slib in de anaërobe vergister = 0,42 (-)
 MCF_{slib} : fractie DOC in slib die anaëroob afbreekt = 0,54 (-)



2. Emissiefactor ten behoeve van de berekening van de lachgasemissies communale AWZI's

Voor de berekening van de lachgasemissie uit AWZI's wordt de *IPCC default waarde* gebruikt [TNO, 2004] + [IPCC, 1997: p. 6.28]:

$$EF_{N_2O} : 0,01 \text{ (kg N}_2\text{O-N / kg verwijderde N)}$$

Voor de berekening van indirecte lachgasemissies uit oppervlaktewater als gevolg van communale en industriële lozingen wordt eveneens de IPCC default waarde gebruikt [TNO, 2004] + [IPCC, 1997: p. 6.28]:

Omzettingfactor: 0,01(kg N₂O-N / kg N) , d.w.z. 1% van de geloosde stikstof wordt omgezet in N₂O

3. Emissiefactor ten behoeve van de berekening van de methaanemissie uit septic tanks

Voor de berekening van de emissie van methaan uit septic tanks wordt gebruik gemaakt van de volgende *landenspecifieke emissiefactor* [TNO, 2004]:

$$EF_{st} = B_{o,st} * \eta_{st} * MCF_{st} = 0,125 \text{ (g/g)}$$

Waarbij:

$B_{o,st}$: methaanvorming bij anaërobe omzetting DOC = 0,25 (g/g)

η_{st} : omzetting DOC in gasvormige verbindingen = 100%

MCF_{st} : fractie DOC die anaëroob wordt omgezet 0,5 (-)

4. Emissiefactor t.b.v. de berekening van de methaanemissie uit industriële anaërobe zuiveringsinstallaties

Voor de berekening van de emissie van methaan uit industriële anaërobe zuiveringsinstallaties wordt gebruik gemaakt van de volgende *landenspecifieke emissiefactor* [TNO, 2004]:

$$EF_{ind} = B_{o,ind} * \eta_{ind} * MCF_{ind} = 0,176 \text{ (g/g)}$$

Waarbij:

$B_{o,ind}$: methaanvorming per kg omgezette DOC in industriële anaërobe installaties = 0,22 (g/g)

η_{st} : verwijderingrendement van DOC in de vergister = ca. 80%

MCF_{st} : mate waarin afbraak onder anaërobe omstandigheden plaatsvindt = 1 (-)

2.3 Relevante activiteitendata

Ten behoeve van de berekeningen vermeld onder 2.1 wordt jaarlijks gebruik gemaakt van de volgende gegevens :

$CZV_{inluent}$: chemisch zuurstof verbruik van het te zuiveren afvalwater (bron: CBS [Statline](#))

$N_{kj, inluent}$: stikstofvracht (volgens Kjeldahl) in het te zuiveren afvalwater (bron: CBS [Statline](#))

η_N : zuiveringsrendement van stikstof in de RWZI als fractie van influent (bron: CBS [Statline](#))

$N_{effluent}$: som van de aanwezige stikstof in effluent RWZI's, Industrie en consumenten (bron: [Emissieregistratie](#))

Capaciteit : van de industriële anaërobe AWZI's (in inwoner equivalenten (i.e.)) (bron: CBS; vanaf 2009 ook op Statline beschikbaar)

n_{st} : aantal inwoners niet aangesloten op riool (Bron: [RWS Waterdienst, 2008](#) (% niet aangesloten) en CBS, [Statline](#) (aantal inwoners)



3 Werkprocessen

Proces voor raming (t-1)

Indien op een bepaald moment voorlopige cijfers nodig zijn wordt het onderstaande proces gevolgd om tot een raming van t-1 te komen. De voorlopige data van de werkveldtrekker zijn berekend door extrapolatie van de cijfers van het voorgaande jaar op basis van prognoses in de ontwikkelingen in de belangrijkste activiteitendata (afkomstig uit CBS- of andere statistieken).

| INPUT | PROCES | OUTPUT | WIE |
|---------------------------------------|---|--|-----------------|
| Voorlopige data werkveldtrekker (t-1) | Opnemen t-1 gegevens in Emissieregistratiedatabase | ER-db met (t-1) data | Werkveldtrekker |
| ER-db met (t-1) data | Controle emissiecijfers: vergelijking met vorige jaren (trend) eventueel aanpassen en documenteren van het geheel | ER-db (t-1) met eventueel aangepaste cijfers | Taakgroep |

Proces voor definitieve vaststelling (t-2)

De definitieve emissiecijfers (zoals beschreven in dit protocol) worden berekend volgens het onderstaande proces.

| INPUT | PROCES | OUTPUT | WIE |
|---|---|--|---------------------------------|
| CBS statistieken en voornoemde formules | Berekeningen | Emissie en activiteitsdata in ER format | Werkveldtrekker taakgroep MEWAT |
| CH ₄ en N ₂ O emissies uit afvalwater | Controle getallen. | Door taakgroep gevalideerde getallen. | Taakgroep MEWAT |
| Gevalideerde getallen | Opnemen t-2 gegevens in Emissieregistratiedatabase | ER-db met (t-2) data | Werkveldtrekker |
| ER-db met (t-2) data | Controle en trendanalyse lucht-emissies: afwijkingen verklaren of cijfers aanpassen | Definitief vastgestelde emissiecijfers t-2 | Taakgroepen en PBL-deskundigen |

4 Onzekerheid en kwaliteit

4.1 Onzekerheidsinschatting

Jaarlijks wordt voor submitatie van de NIR door de ER een Tier 1 onzekerheidsanalyse uitgevoerd op de broeikasgasinventarisatie volgens de IPCC richtlijnen. De gebruikte aannames en resultaten worden beschreven in een achtergrondrapport bij het National Inventory Report (NIR). In aanvulling hierop worden, voorzover opgenomen in het QA/QC programma voor de betreffende periode, regelmatig in specifieke situaties extra analyses uitgevoerd, waaronder eventuele actualisering van Tier 2 onzekerhedenanalyses.



In 2006 is de Tier 2 onzekerheidsanalyse geactualiseerd. Deze analyse toonde aan dat de Tier 1 onzekerheidsanalyse voldoende betrouwbaar is en dat de Tier 2 onzekerheidsanalyse slechts met een tussenpoos van ongeveer 5 jaar hoeft te worden uitgevoerd, tenzij een grote verandering bij een belangrijke bron aanleiding geeft tot een eerdere actualisatie.

Bronspecifieke onzekerheid

De onzekerheidsschatting_{totaal} betreft de wortel van de optelsom van onzekerheid in de gebruikte databronnen (AD_{onz}) in het kwadraat en de onzekerheid van de emissiefactor (EF_{onz}) in het kwadraat. De grootte van de totale onzekerheid wordt hierbij voornamelijk bepaald door de grootste AD- of EF-onzekerheid.

$$\text{Onzekerheidsschatting}_{\text{totaal}} = \sqrt{EF_{onz.}^2 + AD_{onz.}^2}$$

De onzekerheidsschattingen ten aanzien van de gebruikte databronnen (AD) en emissiefactoren (EF) en totale onzekerheidsschatting is terug te vinden in onderstaande tabel.

| IPCC | Categorie | Gas | AD _{onz.} | EF _{onz.} | Onzekerheid schatting _{totaal} |
|------|--|------------------|--------------------|--------------------|--|
| 6B | Emissies van lozen en behandeling van afvalwater | CH ₄ | 20 | 25 | 32 |
| 6B | Emissies van lozen en behandeling van afvalwater | N ₂ O | 20 | 50 | 54 |

De onzekerheid in de jaarlijkse CH₄ en N₂O-emissies uit afvalwaterbehandeling werden geschat op respectievelijk 30% en 50%. De onzekerheid in activiteitendata is gebaseerd op expert judgements en geschat op 20%. De onzekerheid in emissiefactoren voor CH₄ en N₂O werd geschat op respectievelijk 25 en 50% [Olivier et al, 2009].

4.2 Kwaliteitsbewaking en –borging (QA/QC)

De werkveldtrekkers van de ER checken:

1. of basisdata goed zijn gedocumenteerd en overgenomen (check op typfouten, gebruik van juiste eenheden en goede omrekening);
2. of de berekeningen juist zijn uitgevoerd;
3. of aannames consistent zijn, alsmede of specifieke parameters (zoals activiteiten data) consistent zijn gebruikt;
4. of complete en consistente datasets zijn aangeleverd.

Eventuele hieruit voortvloeiende acties worden bijgehouden op een ‘actielijst’. Alvorens de dataset wordt vastgesteld, wordt gecheckt of de relevante acties op deze lijst en de QC checks zijn afgehandeld. Vaststelling hiervan vindt plaats in de Werkgroep Emissie Monitoring (WEM), dan wel schriftelijk door een e-mail van de instituutvertegenwoordigers aan de projectleider ER bij PBL.

Bij het toevoegen van nieuwe data wordt door de werkveldtrekker een documentatiesheet ingevuld. Om efficiencyredenen geldt een ondergrens voor verplichte documentatie van wijzigingen van 5% op doelgroepniveau en 0,5% op niveau van het nationale totaal. Deze documentatiesheets vormen een onderdeel van de trendanalyse en van de uiteindelijke vaststelling van de dataset.

De werkveldtrekkers van de ER communiceren per e-mail over deze QC-checks, resultaten en acties. Zij sturen daarvan een afschrift aan de secretaris van de ER, die een logboek bijhoudt en deze e-mails bundelt in een “actielijst”. Daarmee wordt expliciet gemaakt dat de benodigde checks en correcties zijn uitgevoerd.



4.3 Verificatie

Om de kwaliteit van de emissiecijfers voor de bronnen in dit protocol te checken worden algemene QA/QC-procedures gevolgd in lijn met de IPCC guidelines. Deze zijn nader beschreven in het QAQC programma voor het National System en de jaarlijkse werkplannen van de Emissieregistratie.

- Sectorspecifieke QC

Voor de bronnen in dit protocol worden daarnaast geen aanvullende specifieke verificatieprocedures uitgevoerd.

4.4 Verbeterpunten t.a.v. huidige berekeningsmethode

4.4.1 Historie

Tot 2003 werden de emissies uit septic tanks en industriële afvalwaterzuiveringen niet berekend. Voor de AWZI's werden alleen de CH₄ emissies uit de sliblijn berekend. In 2004 is een onderzoek uitgevoerd [TNO, 2004] met als doel de meest geschikte methodiek voor de emissieberekening conform IPCC te bepalen voor alle emissies uit de afvalwaterbehandeling.

Tot en met de NIR2008 is voor lachgasemissies uit AWZI's een vaste waarde van 0,67 gehanteerd voor η_{Nkj} (zuiveringsrendement van stikstof in de RWZI als fractie van influent). Als gevolg van ontwikkelingen op het gebied van waterzuivering is het zuiveringsrendement sinds het jaar 2000 snel toegenomen. Daarom is vanaf de NIR 2009 voor de emissieberekeningen een jaar-afhankelijk zuiveringsrendement gebruikt (Baas, 2008)

4.4.2 Toekomstige ontwikkelingen

N.v.t.

5 Overige aspecten

5.1 Puntbroncriteria

N.v.t.

5.2 Stofprofielen

N.v.t.

5.3 Regionalisering

N.v.t.

5.4 Tijdgebonden variaties in bronsterkte

Het betreft een emissieschatting gesommeerd over een heel jaar.



6 Referenties en aanvullende informatie

6.1 Referenties

Baas, C.M., N₂O emissions from domestic and commercial waste water treatment, Proposal for modification of the calculation method, CBS, internal memo, 2008

CBS Statistieken en Statline database

- zuiveringsrendement van stikstof in de RWZI als fractie van influent (CBS [Statline](#))
Thema → Natuur en Milieu → Water → Zuivering van stedelijk afvalwater → Zuivering afvalwater; zuiveringsproces; selecteer 'rendement zuiveringsproces'.
- Stikstofvracht in het influent, volgens Kjeldahl (in kg jr⁻¹) (CBS [Statline](#))
English version, select Theme→Nature and Environment→Urban waste water treatment; region; select 'Influent waste water'
- chemisch zuurstof verbruik van het te zuiveren afvalwater (CBS [Statline](#))
English version, select Theme→Nature and Environment→Urban waste water treatment; region; select 'Influent waste water'
- capaciteit van de industriële anaërobe AWZI's (in inwoner equivalenten (i.e.) (CBS, op te vragen bij Ronnie Huwae, rhwe@cbs.nl). Vanaf 2009 beschikbaar via Statline.
- aantal inwoners Nederland (CBS, [Statline](#))
Thema→Bevolking→Bevolking; kerncijfers→Bevolking naar geslacht; selecteer 'Totale bevolking'

Emissieregistratie, 2008: www.emissieregistratie.nl

- som van de aanwezige stikstof in effluent RWZI's, Industrie en consumenten
Selecteer Kies compartiment, stof, bron
stof = N-totaal,
compartiment = Belasting oppervlaktewater,
emissiebronnen = doelgroepen 'Consumenten', 'Overige industrie', 'Chemische industrie', 'Raffinaderijen' en 'Riolering en waterzuivering'.

IPCC, 1997: Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Emission Inventories, Three volumes: Reference Manual, Reporting Guidelines and Workbook. IPCC/OECD/IEA. IPCC WG1 Technical Support Unit, Hadley Centre, Meteorological Office, Bracknell, UK

IPCC, 2001: Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, IPCC-TSU NGGIP, Japan

Olivier J.G.J., L.J. Brandes and R.A.B. te Molder, 2009 (in print) Uncertainty in the Netherlands' greenhouse gas emissions inventory: Estimate of annual and trend uncertainty for Dutch sources of greenhouse gas emissions using the IPCC Tier 1 approach, PBL-Report 500080013, Bilthoven

RWS-Waterdienst, 2008: Factsheet Effluentten Rwzi's, regenwaterriolen, niet aangesloten riolen, overstorten en IBA's, versie juni 2008, Tabel 2, p. 5, % niet aangesloten.
<http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/documenten/Water/Factsheets/Effluenten%20RWZI.pdf>

TNO rapport R2004/486 "Methaan- en lachgasemissies uit afvalwater", J. Oonk, November 2004.

6.2 Aanvullende informatie

N.v.t.