

039-104

122-219



dwr

Geuronderzoeken rwzi Amsterdam Oost

De geuronderzoeken van TNO
en Witteveen & Bos vergeleken

Dienst Waterbeheer en Riolering
Ingenieursbureau

P 122-219

Geuronderzoeken rwzi Amsterdam Oost

De geuronderzoeken van TNO
en Witteveen & Bos vergeleken

Mirabella Mulder

Dienst Waterbeheer en Riolerings

DWR is een gezamenlijke uitvoerende dienst van de gemeente Amsterdam en het Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht
Spaklerweg 18 • Postbus 94370, 1090 GJ Amsterdam
Telefoon 020 460 21 00 • Fax 020 460 21 01
KvK S 216593

Inhoud

1	Inleiding	3
1.1	De periode 1990-1997	3
1.2	De huidige situatie anno 1998	3
1.3	Opbouw van dit rapport	3
2	Normen en beleid	5
2.1	Normen voor rwzi Amsterdam Oost	5
2.2	De ontwikkeling van het geurbeleid	5
2.2.1	Inleiding	5
2.2.2	De Nota Stankbeleid	5
2.2.3	De Herziene Nota Stankbeleid	6
2.2.4	De Bijzondere Regelingen	6
3	Het geuronderzoek van Witteveen & Bos	8
4	Het geuronderzoek van TNO	9
5	Vergelijking van de geuronderzoeken	10
5.1	Inleiding	10
5.2	De waterlijn	11
5.3	De slibontwatering	11
5.4	De slibdroging	11
5.5	De R.K.G.-installatie	11
5.6	De luchtbehandeling	12
6	Conclusies	13
7	Literatuur	14

1 Inleiding

1.1 De periode 1990-1997

In 1990 is er een onderzoek door Witteveen & Bos verricht naar de geuremissie van de rwzi Amsterdam Oost. Op het eiland Zeeburg was destijds aan de westzijde van het eiland woningbouw en aan de zuidzijde kantoorbouw gepland. De geuremissie van de rwzi Amsterdam Oost bedroeg volgens dit onderzoek in 1990 $1000 \cdot 10^6$ geureenheden per uur. De toekomstige geuremissie is destijds berekend op $1875 \cdot 10^6$ geureenheden per uur. Om deze geuremissie te beperken zijn door Witteveen & Bos in 1991 een drietal geuremissiebeperkende scenario's opgesteld:

- scenario 1: - Grootte gesaneerde bronnen: $1806 \cdot 10^6$ geureenheden per uur.
 - Restemissie: $69 \cdot 10^6$ geureenheden per uur.
 - Maatregelen: afdekken van het ontvangwerk, de zandvang, de centrale verdeler, de voorbezinking en de retourslibvijzels; afzuigen van de afgedekte onderdelen en het rooster- en containergebouw; behandeling van de afgezogen lucht.
- scenario 2: - Grootte gesaneerde bronnen: $20 \cdot 10^6$ geureenheden per uur.
 - Restemissie: $49 \cdot 10^6$ geureenheden per uur.
 - Maatregelen: afdekken eerste gedeelte ($\pm 1/12$ van het totaal) van de beluchtingstank; afzuigen van het afgedekte gedeelte en behandelen van de afgezogen lucht.
- scenario 3: - Grootte gesaneerde bronnen: $15 \cdot 10^6$ geureenheden per uur.
 - Restemissie: $34 \cdot 10^6$ geureenheden per uur.
 - Maatregelen: afdekken slib na-indikers; afzuigen van deze onderdelen en behandelen van de afgezogen lucht.

Scenario 1 is inmiddels uitgevoerd met uitzondering van het afdekken en afzuigen van de retourslibvijzels. Dit wordt geïntegreerd met scenario 2.

De voorbezinktanks konden op verschillende manieren worden afgedekt. Er is gekozen voor de duurste variant, omdat deze de hoogste geurreductie kon bereiken. Omdat de keuze voor deze variant samenhang met de ontwikkeling van een woongebied op het Zeeburgereiland, is besloten dat een gedeelte van de kosten gedekt zou worden uit de grondexploitatie Zeeburgereiland.

1.2 De huidige situatie anno 1998

In 1997 is er door TNO een onderzoek verricht naar de geuremissie- en de geurimmissiesituatie van rwzi Amsterdam Oost. Uit dit onderzoek blijkt dat de huidige geuremissie vele malen hoger ligt dan op grond van het rapport van Witteveen & Bos verwacht zou worden. Bovendien wijzen geurberekeningen uit dat de geuremissie van de rwzi Amsterdam Oost ook na het uitvoeren van de scenario's 2 en 3 hoger zal zijn dan de restemissies die door Witteveen & Bos zijn berekend.

1.3 Opbouw van dit rapport

In dit rapport wordt een verklaring gegeven voor het feit, dat de uitvoering van scenario 1 niet heeft geleid tot de restemissie die door Witteveen & Bos in 1991 was aangegeven. Allereerst zullen de eisen die voor de geuruitworp van de rwzi Amsterdam Oost zijn opgesteld, toegelicht worden in hoofdstuk 2. Bovendien komt in dit hoofdstuk de ontwikkeling van het geurbeleid in de afgelopen acht jaar aan de orde. Vervolgens zullen in de hoofdstukken 3 en 4 de meet- en berekeningsmethoden van respectievelijk Witteveen & Bos en TNO worden besproken. In hoofdstuk 5 zullen de methoden en de resultaten van Witteveen & Bos en TNO met elkaar worden vergeleken. De verschillen in uitkomsten worden in dit hoofdstuk verklaard. Tenslotte staan in hoofdstuk 6 de conclusies vermeld.

2 Normen en beleid

2.1 Normen voor rwzi Amsterdam Oost

In de Afvalstoffenwetvergunning, welke op 22 december 1992 door de provincie Noord Holland is verleend, staat:

per 1 januari 1997 mag de geuruitworp van de rwzi Amsterdam Oost niet zodanig zijn dat de 98-percentiel van uurgemiddelde concentraties - op jaarbasis - ten gevolge van de inrichting ter plaatse van woonbebouwing en/of stankgevoelige objecten groter is dan 1 geureenheid per kubieke meter lucht.

Verder is in het verleden afgesproken dat terplekke van een in 1990 gepland woningbouwproject ten Westen van de Zuiderzeeweg de 99,5-percentiel van uurgemiddelde concentraties op jaarbasis niet groter mag zijn dan 1 geureenheid per kubieke meter lucht.

2.2 De ontwikkeling van het geurbeleid

2.2.1 Inleiding

In de periode van 1984 tot 1992 concentreerde het Nederlandse beleid ter bestrijding van stank zich voornamelijk op het minimaliseren van de hinder veroorzaakt door de intensieve veehouderij en de industrie. Voor de intensieve veehouderij werd het instrument van zonering gehanteerd. Afhankelijk van het aantal dieren per bedrijf en de dichtheid van de bebouwing in de omgeving, diende een minimale afstand gehanteerd te worden tussen het bedrijf en de bebouwing om overlast te voorkomen. Om de geuremissie van de industrie te beperken werden ontwerp-concentratienormen gehanteerd. Deze normen stonden beschreven in het Indicatie Meerjaren Programma Lucht 1985-1989. In bestaande situaties gold als norm 1 geureenheid per m³ als 98-percentiel. In nieuwe situaties gold 1 geureenheid per m³ 99,5-percentiel.

Het nadeel van deze ontwerpconcentratienormen was dat er geen onderscheid werd gemaakt tussen verschillende soorten inrichtingen. Bovendien bestond over de relatie tussen geurhinder en geurconcentratie veel verschil van mening. Deze ontwerpconcentratienormen zijn vervolgens in 1990 geëvalueerd. Bovendien is er destijds onderzoek gedaan naar de koppeling tussen geurconcentratie en geurbeleving. Op basis van dit onderzoek werd geconcludeerd dat er geen ernstige hinder meer optrad bij een blootstelling kleiner dan $1 \text{ ge}/\text{m}^3$ als 98-percentiel. Deze uitkomst werd vervolgens als leidraad gebruikt voor het opstellen van de Nota Stankbeleid.

2.2.2 De Nota Stankbeleid

De Nota Stankbeleid is in 1992 verschenen en had als doel de uitvoering van actiepunten 75 van het NMP: 'het vaststellen van stanknormen en de wijze waarop deze normen in de ruimtelijke ordening doorwerken'. Deze stanknormen zouden ervoor moeten zorgen, dat de kwaliteitsdoelstellingen uit het Nationaal Milieu Beleidsplan (12 % gehinderden in 2000) gehaald werden.

De volgende geurnormen werden vastgesteld:

- *Voor bestaande situaties:*
1 geureenheid/m³ als 98-percentiel ter plaatse van stankgevoelige objecten
- *Voor nieuwe situaties:*
1 geureenheid/m³ als 99,5-percentiel ter plaatse van stankgevoelige objecten

Voor categorie-1-bedrijven (bedrijven die behoren tot een homogene bedrijfstak) zouden standaardmaatregelen ontwikkeld moeten worden, waardoor aan de geurconcentratienorm kon worden voldaan.

2.2.3 De Herziene Nota Stankbeleid

In het onderzoek dat ten grondslag lag aan de Nota Stankbeleid werd echter ook geconstateerd, dat de relaties tussen geurhinder en geurconcentraties niet voor alle bronnen gelijk zijn. Dit besef is in de jaren volgend op de publicatie van de Nota Stankbeleid sterk doorgedrongen tot bedrijven en vergunningverleners. De geurgewaarwording, oftewel het effect van een bepaalde geurconcentratie, hangt af van de geurkwaliteit, en persoons-, tijd- en plaatsgebonden factoren. Het geurbeleid werd op basis van deze nieuwe inzichten aangepast.

Algemeen uitgangspunt in het nieuwe geurbeleid is het voorkomen van (nieuwe) hinder. Dit betekent dat er geen maatregelen hoeven te worden genomen als er geen sprake is van geurhinder, ongeacht de geurconcentraties in de leefomgeving. Als er wel sprake is van geurhinder, dan moeten er maatregelen worden genomen op basis van het ALARA-principe (As Low As Reasonably Achievable). De mate van hinder die nog acceptabel is, wordt vastgesteld door de vergunningverlener. Het nieuwe geurbeleid is beschreven in de Herziene Nota Stankbeleid, welke is verschenen in 1994.

2.2.4 De Bijzondere Regelingen

Voor categorie-1-bedrijven zijn in het nieuwe geurbeleid zogenaamde Bijzondere Regelingen opgesteld. Deze Bijzondere Regelingen zijn onderdeel van de Nederlandse Emissie Richtlijnen (NER) Lucht. In de Bijzondere Regelingen zijn standaardpakketten opgenomen, waarin de manier van berekenen, beoordelen en beperken van de geuruitworp voor een bepaalde bedrijfstak is vastgesteld. Geuronderzoek is voor categorie-1-bedrijven meestal niet nodig. In de Bijzondere Regeling voor rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's) zijn kentallen per procesonderdeel van een rwzi opgenomen. Deze kentallen geven de geuremissie per vierkante meter emitterend oppervlak weer. Met behulp van deze kentallen kan de totale geuremissie van een rwzi berekend worden. Vervolgens kan in een grafiek worden afgelezen wat - bij de berekende geuremissie - de geurconcentratie op een bepaalde afstand van de rwzi is. De berekende geurconcentraties ter plaatse van geurgevoelige objecten (woningen, kantoorgebouwen) kunnen vervolgens aan de normen worden getoetst die voor rwzi's in de NER zijn gesteld.

Deze NER-normen zijn:

Ter plaatse van aaneengesloten bebouwing, (lintbebouwing of andere geurgevoelige objecten:

- 1 ge/m³ als 98-percentiel voor nieuwe situaties
- 3 ge/m³ als 98-percentiel voor bestaande situaties

Ter plaatse van verspreid liggende woonbebouwing en van woningen op industrieterreinen:

- 2 ge/m³ als 98-percentiel voor nieuwe situaties
- 7 ge/m³ als 98-percentiel in bestaande situaties

Bovendien zijn er voor rwzi's gebruikelijke, minder gebruikelijk en ongebruikelijke geurbeperkende maatregelen aangegeven in de NER. De kentallen, normen en maatregelen zijn vastgesteld door STOWA na geuronderzoek bij een aantal rwzi's. De NER-normen leiden volgens dit onderzoek tot een aanvaardbaar hinderniveau.

Sinds het onderzoek van Witteveen & Bos in 1990 is er dus veel veranderd op het gebied van geurbeleid. Geurconcentratienormen waar niet vanaf mag worden geweken behoren tot het verleden. Tegenwoordig is de optredende hinder bepalend voor de mate waarin de geuremissie beperkt dient te worden. Geurconcentratienormen voor rwzi's die volgens STOWA-onderzoek tot een aanvaardbaar hinderniveau leiden, zijn in het nieuwe geurbeleid minder streng dan in het verleden. Bovendien zijn de rekenmethoden voor rwzi's gestandaardiseerd in de vorm van kentallen. Tenslotte dient vermeld te worden dat de olfactometrische bepaling van geurconcentraties de afgelopen jaren nauwkeuriger is geworden. Met deze ontwikkelingen moet rekening worden gehouden bij een vergelijking van de onderzoeken van Witteveen & Bos en TNO.

3 Het geuronderzoek van Witteveen & Bos

Witteveen & Bos heeft de geuremissie van de rioolwaterzuivering Amsterdam Oost berekend aan de hand van één component van de stanklucht: sulfide (H_2S). Op basis van wetenschappelijke informatie en praktijkervaring heeft Witteveen & Bos in de jaren tachtig een model ontwikkeld, waarmee de aanvoer van sulfide naar de zuivering, de productie van sulfide op de zuivering zelf en de omzetting van sulfide in andere componenten wordt berekend. Omdat er ook andere stoffen een bijdrage leveren aan de geuremissie, zijn er tevens geurmetingen verricht op de rwzi Amsterdam Oost om de geur/sulfideverhouding vast te stellen. Deze metingen zijn verricht bij de zandvanger, de voorbezinktank en de beluchtingstank

In het rekenmodel zijn een aantal aannamen gedaan, waarvan de onzekerheid groot is. Zo zijn er aannamen gedaan voor de sulfideconcentraties in het afvalwater en de sulfideproductie in vrijervalrioolstelstels (het rekenmodel was alleen geschikt voor persleidingen). Bovendien is er uitgegaan van een constante geur/sulfide-verhouding gedurende het hele zuiveringsproces, terwijl het tegenwoordig bekend is dat andere stankstoffen dan sulfide een steeds grotere bijdrage gaan leveren aan de geuremissie naarmate het zuiveringsproces vordert. De geur/sulfide-verhouding ligt voor procesonderdelen in de sliblijn bijvoorbeeld hoger dan de geur/sulfide-verhouding in het aankomende water. Witteveen & Bos stelt dan ook in haar rapport 'Vermindering geuremissie RI-Oost', juni 1991, blz. 3:

'De nauwkeurigheid van de uiteindelijke geuremissies als resultaat van de synthese van modelberekeningen en praktijkmetingen is niet erg groot. De onnauwkeurigheid wordt o.a. veroorzaakt door de onzekerheid in diverse aannames en de onnauwkeurigheid van de metingen.'

De geurconcentratielijnen zijn berekend met het 'Lange Termijn Frequentie Distributie Model' (LTFD-model). De rwzi is in dit model ingevoerd als een oppervlaktebron van 1,2 hectare met als middelpunt het ontvangwerk. Hierbij is uitgegaan van een ruwheidslengte die geldt bij dichte lage bebouwing. De geurmetingen zijn verricht volgens de concept NNI-Voornorm Olfactometrie.

4 Het geuronderzoek van TNO

TNO heeft de geuremissie van de rwzi Amsterdam Oost bepaald aan de hand van kentallen voor rwzi's uit de Bijzondere Regeling voor rwzi's van de NER en aanvullende emissiemetingen. De emissiemetingen zijn verricht aan procesonderdelen, waarvoor geen kentallen beschikbaar waren. Concreet betekent dit dat de geuremissies van de aeratietanks, de nabezinktanks, de na-indikers en de verschillende containers bepaald zijn aan de hand van kentallen. De geuremissies van de lavafilters, de compostfilters, de slibontwatering en de slibdroging zijn door middel van metingen bepaald.

De geurconcentratielijnen zijn berekend met het 'Lange Termijn Frequentie Distributie Model (LTFD-model). Alle procesonderdelen van de rwzi zijn in dit model als aparte puntbronnen ingevoerd. Voor de huidige situatie is uitgegaan van een ruwheidslengte die geldt bij open gebied; voor de toekomstige bebouwde situatie waarin geurbeperkende maatregelen zijn genomen, is uitgegaan van een ruwheidslengte die geldt bij dichte lage bebouwing. De geurmetingen zijn verricht volgens NVN 2820 'Sensorische geurmetingen met behulp van een olfactometer'. TNO beschikt voor het uitvoeren van olfactometrische analyses over een NKO/STERLAB-accreditatie.

5 Vergelijking van de geuronderzoeken

5.1 Inleiding

In tabel 1 staan voor de verschillende procesonderdelen van de rwzi Amsterdam Oost de geuremissies zoals deze berekend /gemeten zijn door Witteveen & Bos in 1990 en TNO in 1997.

Tabel 1 - Geuremissies rwzi Amsterdam Oost

Procesonderdeel	Geuremissie W&B ($\cdot 10^6$ ge/h)	Geuremissie W&B scenario 1 ($\cdot 10^6$ ge/h)	Geuremissie W&B scenario 2 ($\cdot 10^6$ ge/h)	Geuremissie W&B scenario 3 ($\cdot 10^6$ ge/h)	Geuremissie TNO ($\cdot 10^6$ ge/h)
1. Waterlijn	1847	47	21	21	81
• ontvangwerk	609	0	0	0	n.v.t.
• roostergoedverwijdering					(zie 5)
• zandvanger					
• centrale verdeler					
roostergoedcontainer	0	0	0	0	2,7*
zandcontainers	0	0	0	0	0,94*
4 voorbezinktanks	1117	0	0	0	n.v.t.
					(zie 5)
8 aeratietanks	30	30	10	10	40*
8 retourslibvijzels	80	0	0	0	0,96*
8 nabezinktanks	11	11	11	11	36*
2. Slibontwatering	18	18	18	3	37
4 na-indikers	15	15	15	0	22,4*
ventilatie filterpersruimte	3	3	3	3	1,5
ventilatie centrifugeruimte					6,8
3. Slibdroging	0	0	0	0	121
laden + lossen slib	0	0	0	0	18,3
ventilatie	0	0	0	0	18,9
slibafvalcontainer	0	0	0	0	0,12*
ventilatie energiegebouw	0	0	0	0	43
emissie ketels (via schoorsteen van 20 meter hoog)	0	0	0	0	41
4. R.K.G.-installatie	0	0	0	0	2
R.K.G.-container	0	0	0	0	1,6*
5. Luchtbehandeling	10	10	10	10	77
• ontvangwerk	n.v.t.	0	0	0	2,2
• roostergoedverwijdering					
• zandvanger					
• centrale verdeler					
voorbezinktanks	n.v.t.	0	0	0	29,0
aeratietanks	n.v.t.	n.v.t.	0	0	n.v.t.
retourslibvijzels	n.v.t.	0	0	0	n.v.t.
voorindikers	10	10	10	10	32
slibroostergebouw					
rkg-installatie	0	0	0	0	1
slibdroging	0	0	0	0	11,9
Totaal	1875	69	49	34	311

* Berekend met behulp van kentallen uit de NER

Alvorens de twee geuronderzoeken met elkaar vergeleken worden dient opgemerkt te worden, dat er in de jaren 1991 en 1992 een uitbreiding van de sliblijn heeft plaatsgevonden. De volgende procesonderdelen zijn gerealiseerd: slibroostergebouw, 4 voorindikers, 3 gistingstanks en 3 centrifuges in een apart ontwateringsgebouw. Bovendien is eind 1991 een installatie voor de verwerking van riool-, kolken- en gemalenslib (r.k.g.-slib) in gebruik genomen. Tenslotte is in 1994 een slibdroging met bijbehorend energiegebouw gebouwd. Ten tijde van het geuronderzoek door Witteveen & Bos was bekend dat deze uitbreidingen zouden plaatsvinden. De toekomstige geuremissies zijn door Witteveen & Bos ingeschat.

Uit deze tabel blijkt, dat volgens het onderzoek van Witteveen & Bos de geuremissie na uitvoering van het eerste scenario 69 miljoen zou moeten bedragen (149 miljoen zonder het afdekken van de retourslibvizzels), terwijl de huidige geuremissie 311 miljoen bedraagt. Deze verschillen zullen verklaard worden door stapsgewijs de vijf clusters uit tabel 1 te bespreken.

5.2 De waterlijn

De huidige emissie van de waterlijn is 40 miljoen hoger dan voorspeld door Witteveen & Bos. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt doordat de emissie van de aeratietanks en de nabezinktanks door TNO hoger zijn berekend.

5.3 De slibontwatering

De huidige emissie van de slibontwatering is 13 miljoen hoger dan voorspeld door Witteveen & Bos. Dit wordt veroorzaakt doordat de ventilatie van de gebouwen een relatief grote emissie veroorzaakt. Witteveen & Bos is er in haar rapport vanuit gegaan, dat er geen emissie meer optreedt als er een gebouw om een procesonderdeel wordt gezet. Met ventilatieluchten is geen rekening gehouden.

5.4 De slibdroging

Witteveen & Bos is ervan uitgegaan, dat de nieuw te bouwen slibdroging geen geuremissie zou veroorzaken, omdat alles binnen een gebouw zou plaatsvinden. Er is geen rekening gehouden met ventilatieluchten. Bovendien stelt Witteveen & Bos in haar rapport dat de ketels, waarin het condensaat wat bij de droogprocessen ontstaat, geen geuremissie oplevert. De ligging van de geurcontouren wordt overigens in geringe mate door deze bron wordt beïnvloedt, omdat het lozingspunt hoog ligt en er pluimstijging optreedt door de grote warmte-inhoud van het afgas.

Er dient opgemerkt te worden dat de geuremissie, die veroorzaakt wordt door de ventilatielucht van het energiegebouw te hoog is. Deze geuremissie wordt op dit moment beperkt door een aantal maatregelen te nemen in de bedrijfsvoering. Nadat deze maatregelen zijn genomen, zal de geuremissie van deze bron opnieuw worden gemeten.

5.5 De R.K.G.-installatie

De emissie van de R.K.G.-installatie is door Witteveen & Bos op nul miljoen gesteld. De door TNO gemeten emissie is tevens laag.

5.6 De luchtbehandeling

De restemissie van de compostfilters van de nieuw te bouwen voorindikers en het slibroostergebouw zijn goed ingeschat door Witteveen & Bos. Uit het onderzoek van TNO blijkt namelijk dat de compostfilters van de voorindikers niet goed functioneren. Op dit moment worden er maatregelen getroffen. Nadat deze maatregelen zijn genomen, zal de restemissie van de compostfilters opnieuw worden gemeten.

De restemissies van de overige luchtbehandelingstechnieken zijn niet meegenomen in de berekening van Witteveen & Bos. De geuremissie van de overige afgedekte onderdelen zijn in de scenarioberekeningen van Witteveen & Bos op nul gesteld. Uit de geurmetingen van TNO blijkt echter dat de restemissies aanzienlijk zijn. Deze restemissies worden voornamelijk veroorzaakt door andere stankstoffen dan sulfide (bijvoorbeeld de eigen geur van compost- en lavafilters). De geur/sulfideverhoudingen van deze restemissies zijn dus hoog. Witteveen & Bos heeft in haar berekeningen een constante geur/sulfideverhouding van 2 gebruikt, waardoor de berekende restemissie van de luchtbehandeling te laag is.

6 Conclusies

- 1 De emissies die berekend en gemeten zijn door TNO verschillen veel van de berekende emissie van Witteveen & Bos. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt doordat het berekeningsmodel van Witteveen & Bos veel onnauwkeurigheden bevatte. Bovendien was het model volledig gebaseerd op sulfideproductie, waardoor de bijdrage die andere stoffen leveren aan de geuremissie onderschat werden.
- 2 De restemissies van de luchtbehandeling zijn door Witteveen & Bos te laag ingeschat. De gebruikte geur/sulfideverhouding is te laag.
- 3 De geuremissie die veroorzaakt wordt door ventilatieluchten van de gebouwen zijn door Witteveen & Bos bij nieuw te bouwen installaties ten onrechte op nul gesteld.
- 4 De geuremissie van de slibdroging is hoger dan verwacht. De geuremissie zal in de toekomst door het nemen van de in paragraaf 5.4 genoemde maatregelen lager zijn.

Voor de vijf procesclusters zijn bovenstaande conclusies nogmaals getalsmatig samengevat in tabel 2.

Tabel 2 - Samenvatting geuremissies

Procescluster	Geuremissie W&B scenario 1 ($\cdot 10^6$ ge/h)	Geuremissie TNO ($\cdot 10^6$ ge/h)	Verklaring
Waterlijn	41	81	Geuremissie aeratietanks en nabezinktanks zijn door TNO hoger berekend dan door W&B.
Slibontwatering	18	31	W&B heeft geen rekening gehouden met ventilatieluchten.
Slibdroging	0	121	De geuremissie van de slibdroging is hoger dan verwacht. Bovendien heeft W&B geen rekening gehouden met ventilatieluchten en geuremissie van de ketels.
R.K.G.-installatie	0	2	W&B en TNO komen goed met elkaar overeen.
Luchtbehandeling	10	77	W&B heeft de restemissies van de luchtbehandeling te laag ingeschat.
Totaal	69	311	

De uitvoering van scenario 1 is - met uitzondering van het afdekken van de retourslibvijzels - volgens afspraak verricht. Door ontwikkelingen in de inzichten in geuremissies, onnauwkeurigheden in de aannames en de berekeningsmethode van Witteveen & Bos en de bouw van de slibdroging is de door TNO berekende en gemeten geuremissie hoger dan door Witteveen & Bos voorspeld.

7 Literatuur

Ministerie van VROM, 1992, *Nota Stankbeleid*,

Ministerie van VROM, 1994, *Herziene Nota Stankbeleid*

Stafbureau NER, 1996, *Nederlandse Emissie Richtlijnen - Lucht*, Bilthoven

Stowa, 1994, *Bedrijfstakonderzoek stankbestrijding op rwzi's - onderzoeksresultaten*, nr. 94-4

Stowa, 1996, *Bedrijfstakonderzoek stankbestrijding op rwzi's - Handleiding voor het vaststellen van geuremissies bij rwzi's*, nr. 96-02

TNO - Milieu, Energie en Procesinnovatie, 1997, *Onderzoek naar de geuremissie- en geurimmissiesituatie RI-Oost te Amsterdam*, divisie Proces- & Milieutechnologie afdeling Processen & Applicaties, Apeldoorn

Witteveen & Bos, 1990, *Geuronderzoek - Emissies en saneringsmaatregelen*, Deventer

Witteveen & Bos, 1991, *Vermindering geuremissie RI Oost*, Deventer