

### G3 Rioolwaterzuiveringsinstallaties

Deze regeling is in de NeR opgenomen in januari 1996. Voorzover emissies hierin niet uitdrukkelijk zijn verbijzonderd gelden de algemene bepalingen van de NeR.

#### Reikwijdte

Deze bijzondere regeling is van toepassing op communale zuiveringsinstallaties, waaronder worden verstaan zuiveringsinstallaties met een influent dat eventueel gedeeltelijk afkomstig is van industrieën waarbij de geur van het gecombineerde influent niet noemenswaardig afwijkt van die van huishoudelijk afvalwater.

#### Geurbronnen

Bij de verschillende procesonderdelen van een rioolwaterzuiveringsinstallatie treden geuremissies op. De omvang van de geuremissie is onder meer afhankelijk de wijze van aanvoer van het afvalwater, en het type en de capaciteit van de zuiveringsinstallatie.

Voor de verschillende procesonderdelen zijn emissiefactoren opgesteld (rapport: Bedrijfstakonderzoek stankbestrijding op rwzi's, onderzoeksresultaten en handleiding, stowa, Utrecht, 1996-2 (voorjaar 1996)).

De totale geuremissie van de rioolwaterzuiveringsinstallatie wordt berekend door de emissie van de afzonderlijke procesonderdelen te sommeren.

#### Verspreiding

Voor de bepaling van de geurconcentraties die in de omgeving van zuiveringsinstallaties optreden zijn nomogrammen opgesteld op basis van het LTFD-model. Daarmee kan de afstand worden vastgesteld van het geurgewogen zwaartepunt van de zuiveringsinstallatie tot de plaats waar een bepaalde geurconcentratie optreedt. Bij een relatief korte afstand in verhouding tot de diameter van de zuivering kan dit problemen opleveren.

#### Hinder

Ter plaatse van de aaneengesloten woonbebouwing, lintbebouwing of andere geurgevoelige objecten dienen de volgende waarden als maximale immissieconcentraties te worden aangehouden:

- 1 ge/m<sup>3</sup> als 98-percentiel voor nieuwe situaties;
- 3 ge/m<sup>3</sup> als 98-percentiel voor bestaande situaties.

Ter plaatse van verspreid liggende woonbebouwing en van woningen op industrieterreinen dienen de volgende waarden als maximale immissieconcentraties te worden aangehouden:

- 2 ge/m<sup>3</sup> als 98-percentiel voor nieuwe situaties;
- 7 ge/m<sup>3</sup> als 98-percentiel in bestaande situaties.

#### Maatregelen

Indien de berekende geurimmissieconcentratie in de omgeving van de zuivering de bovenstaande waarden overschrijdt kan een keuze worden gemaakt uit de mogelijke maatregelen ter beperking van de geuremissie.

Op basis van de berekening van de geuremissie en de verspreiding van deze geur in de omgeving kan men nagaan of bij de dichtstbijzijnde woonbebouwing wordt voldaan aan de geurconcentratiewaarden uit de richtlijn.

Wordt hieraan voldaan dan behoeven geen aanvullende maatregelen te worden genomen. Wordt er niet aan voldaan dan is met behulp van het nomogram (zie kaders) te berekenen welke geuremissiereductie nodig is. Met behulp van de geuremissiesterkes van de afzonderlijke bronnen kan worden nagegaan welke bron het meest in aanmerking komt om te worden aangepakt om de totale geuruitwerp voldoende te reduceren. Normaal mag bij de meest gebruikelijke geurbepalende maatregelen (afdekken en luchtbehandeling) worden gerekend met een reductiepercentage van 90%.

Door de restemissie weer in te voeren in de uiteindelijke bronsterkteberekening kan met de nomogrammen worden gecontroleerd of voldoende emissiereductie is bereikt. De keuze van de onderdelen van de zuivering die moeten worden afgedekt moet worden afgestemd op de specifieke situatie, de benodigde emissievermindering en de daarmee gepaard gaande kosten.

Een overzicht van toe te passen maatregelen is hieronder gegeven. Voor meer details wordt verwezen naar de stowa handleiding.

Gebruikelijke maatregelen	Minder gebruikelijke maatregelen	Ongebruikelijke maatregelen
Dit zijn maatregelen die indien noodzakelijk gewoonlijk als eerste worden toegepast.	Dit zijn maatregelen die wel kunnen worden toegepast maar gezien de omvang en kosten niet als eerste in aanmerking komen.	Dit zijn maatregelen die gezien omvang, kosten en verwacht resultaat normaal gesproken niet in aanmerking komen om te worden toegepast.
Afdekking en luchtbehandeling van de volgende bedrijfs-onderdelen:	Afdekking en luchtbehandeling van de volgende bedrijfs-onderdelen:	Afdekken (met of zonder luchtbehandeling) van:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ontvangelder</li> <li>• ontvangstvijzels</li> <li>• goten voor onbehandeld afvalwater</li> <li>• verdeelwerken voor onbehandeld afvalwater</li> <li>• roosters</li> <li>• roostergoedcontainers</li> <li>• goten zandvangers</li> <li>• goten voorbezink-tanks</li> <li>• beluchte selector</li> <li>• primair slibindikers</li> <li>• mechanische slibontwatering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oppervlakte zandvanger</li> <li>• oppervlakte voorbezinktank</li> <li>• retourslibvijzels</li> <li>• indickers secundair slib</li> <li>• indickers aëroob gestabiliseerd slib</li> <li>• indickers anaëroob gestabiliseerd slib</li> <li>• onbeluchte selector/ anaërobe tank</li> <li>• verkleining van overstorthoogte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beluchtingstank</li> <li>• nabezinkingstanks</li> <li>• effluentgemaal</li> <li>• effluentsloot</li> <li>• voordennitrificatietank</li> </ul>
Verkleining van uitwisselend oppervlak:	Verkleining van uitwisselend oppervlak door drijvende) afdekking zonder luchtbehandeling:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• verkleining van overstorthoogte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• voorbezinkingstanks</li> <li>• beluchtingsrotoren/ oppervlaktebeluchter</li> </ul>	
Daarnaast:	Daarnaast:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dosering van ijzerchloride aan influent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dosering van waterstofperoxide aan influent</li> <li>• recirculatie van effluent</li> </ul>	

### Berekeningswijze

De berekening van de geuremissies is onderstaand weergegeven. De berekeningen zijn afgeleid uit de handleiding (Bedrijfstakonderzoek stankbestrijding op RWZI's, onderzoeksresultaten en handleiding, STOWA, Utrecht, 1994-4, 1994-5). Voor meer voorbeelden en nadere uitleg wordt naar die handleiding verwezen.

### Geurbronnen

De emissies door de verschillende procesonderdelen wordt bepaald met behulp van de emissiefactoren uit de tabellen 2, 3 en 4. Om deze tabellen te kunnen toepassen, moeten de in tabel 1 genoemde gegevens beschikbaar zijn:

**Tabel 1 Basisgegevens**

Ontvangwerk en voorbehandeling (tabel 2)	Benodigde gegevens
<ul style="list-style-type: none"> <li>• aanvoer van het afvalwater: via vrij verval riool of via persleiding</li> <li>• ijzerdosering voor ontvangwerk?</li> </ul>	het percentage van de totale aanvoerleiding die uit vrij verval riool bestaat Als ijzerchloride gedoseerd wordt vóór het ontvangwerk, wordt altijd uitgegaan van de emissiefactoren in de kolom 76-100% vrij verval riool.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• (water)oppervlakten van alle onderdelen</li> <li>• totale lengte van de overstorten van de zandvangervan en van de voorbezinktanks</li> </ul>	in m <sup>2</sup> in meters
Waterlijn rwzi: (tabel 3)	Benodigde gegevens:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• slibbelasting</li> </ul>	de slibbelasting van het afvalwater, uitgedrukt in kg BZV/kg d.s.d.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• (water)oppervlakten van alle onderdelen</li> </ul>	in m <sup>2</sup>
Sliblijn: (tabel 4)	Benodigde gegevens:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• slibkwaliteit: voorindikker</li> <li>• slibindiklagune</li> <li>• zeefbandpers</li> <li>• afvoer en opslag</li> <li>• oppervlakten van alle onderdelen</li> </ul>	vers, aëroob of gemengd slib aëroob, anaëroob of gemengd slib aëroob, anaëroob of gemengd slib aëroob, anaëroob of gemengd slib in m <sup>2</sup>

**Tabel 2 Emissiefactoren ontvangwerk en voorbehandeling**

Onderdeel:	Percentage aanvoer via vrij verval riool:				Eenheid
	0-25%	26-50%	51-75%	76-100%, of bij ijzerdosering	
Ontvangwerk (put, vijzels etc.)	130	93	56	19	ge/s per m <sup>2</sup>
Roostergoed-verwijdering	130	93	56	19	ge/s per m <sup>2</sup>
Roostergoed-containers	130	93	56	19	ge/s per m <sup>2</sup>
Zandvangervan:					
• oppervlak	15	14	12	11	ge/s per m <sup>2</sup>
• overstort	270	96	34	12	ge/s per m
Zandwasser	270	96	34	12	ge/s per m <sup>2</sup>
Verdeelwerk	270	96	34	12	ge/s per m <sup>2</sup>
Voorbezinktank:					
• oppervlak	17	15	14	12	ge/s per m <sup>2</sup>
• overstort	37	33	30	27	ge/s per m
Anaërobe tank	11	10	9,2	8,3	ge/s per m <sup>2</sup>
Selector:					
• belucht	12	11	10	9,0	ge/s per m <sup>2</sup>
• onbelucht	11	10	9,2	8,3	ge/s per m <sup>2</sup>
Voordenitrificatie-tank	4,3	3,8	3,4	3,1	ge/s per m <sup>2</sup>

**Tabel 3 Emissiefactoren waterlijn rwzi (ge/s per m<sup>2</sup>)**

Onderdeel	Slibbelasting (kg BZV/kg d.s.d.)				
	<0,05 0,10	0,05- 0,20	0,11- 0,20	0,21- 0,30	>0,30
<i>Beluchtingstank</i>					
<i>aërobe zone:</i>					
• bellenbeluchting	0,4	0,7	1,3	2,1	3,3
• puntbeluchting met omkapping	0,4	0,7	1,3	2,1	3,3
• borstelbeluchting met omkapping	0,4	0,7	1,3	2,1	3,3
• puntbeluchting zonder omkapping	0,6	1,1	2,0	3,2	5,0
<i>anoxische zone:</i>					
• bellenbeluchting	0,36	0,63	1,2	1,9	3,0
• borstelbeluchting	0,36	0,63	1,2	1,9	3,0
• puntbeluchting	0,36	0,63	1,2	1,9	3,0
Retourslibgemaal	1,2	2,2	4,0	6,4	10
<i>Nabezinktank</i>					
• invoerzone	0,4	0,7	1,3	2,1	3,3
• oppervlak*)	0,32	0,56	1,0	1,7	2,6
Na-nitrificatie	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Na-denitrificatie	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32

\* voor de overstort van de nabezinktank wordt de emissie niet apart berekend

**Tabel 4 Emissiefactoren sliblijn (ge/s per m<sup>2</sup>)**

Onderdeel	Slibkwaliteit			
	vers	aëroob	anaëroob	gemengd
voorindikker	16	7,9		16
naindikker			6,1	
uitgegist slibbuffer			6,1	
slibindiklagune		8,1	3,5	8,7
filterpers				
zeefbandpers		8,1	3,5	8,7
centrifuge				
afvoer en opslag		8,1	3,5	8,7
fosfaatbezinktank		7,9		
strippertank		7,9		
slibindikker		7,9		
floculatietank		7,9		

### Toepassing

Indien van een bepaald onderdeel van zuiveringsinstallatie geen emissiefactor in de tabellen is opgenomen kan deze methode niet zonder meer toegepast worden. Aanvullend geuronderzoek kan in een dergelijk geval noodzakelijk zijn (olfactometrisch of door snuffelploegonderzoek). Door de emissiefactoren uit de tabellen 2, 3 en 4 te vermenigvuldigen met het bronoppervlak of de lengte van de bron (bij overstorten) wordt de bronsterkte berekend. De totale emissie door de rwzi wordt vervolgens bepaald door de emissies van de afzonderlijke bronnen te sommeren.

### Voorbeeld berekening geuremissie

Als voorbeeld is in tabel 5 de berekening van de totale emissie door een fictieve zuivering van het type aeratietank weergegeven. De basisgegevens voor deze rwzi zijn:

- 30% aanvoer via vrij verval riool;
- slibbelasting: 0,14 kg/BZV/kg d.s.d.;
- het ontvangwerk en de roostergoedverwijdering zijn afgedekt, de ventilatielucht wordt door biofiltratie gereinigd. Het reinigingsrendement bedraagt 90%;
- type beluchting: bellen.

Tabel 5 Berekenende geuremissies

Onderdeel	Wateroppervlak (m <sup>2</sup> )	Lengte overstort	Emissiefactor (m)	Emissie (10 <sup>6</sup> ge/uur) voor eventuele maatregelen	Emissie-reductie t.g.v. maatregelen (%)	Emissie naar de buitenlucht (10 <sup>6</sup> ge/uur)
Ontvangwerk	40		93	13,39	90	1,34
Roostergoed	10		93	3,35	90	0,34
Roostergoedcontainers	16		93	5,36		5,36
Zandvanger:						
• oppervlak	152		14	7,66		15,21
• overstort		44	96	15,21		
Voorbezinktank:						
• oppervlak	1820		15	98,28		98,28
• overstort		214	33	25,42		25,42
Selectior belucht	163		11	6,45		
Beluchtingstank:						
• aerobe zone	2143		2	15,43		
Retourslibgemaal	40		4	0,58		0,58
Nabezinktank:						
• invoerzone	112		1,3	0,52		0,52
• opp.+overstort	6676		1	24,03		24,03
Voorindikers:						
• vers slib	74		16	4,26		4,26
• aeroob slib	121		7,9	3,44		3,44
Naindikker anaeroob slib	121		6,1	2,66		2,66
Zeebandpers anaeroob slib	24		3,5	0,3		
Afvoer en opslag	40		3,5	0,5		
Anaeroob slib						0,5
<b>Totaal</b>				<b>227</b>		<b>212</b>

**Verspreiding**

Verondersteld wordt dat de verspreiding vanuit één puntbron plaatsvindt. Deze puntbron emitteert vanuit het geurgewogen zwaartepunt van de rwzi. Het geurgewogen zwaartepunt wordt bepaald uit de emissiegewogen middeling van de x- en y-coördinaten van de procesonderdelen. De x- en y-coördinaten van een bron (bepaald vanuit een willekeurig gekozen nulpunt) worden hierbij vermenigvuldigd met de procentuele bijdrage van de bron aan de totale geuremissie en gedeeld door 100. Vervolgens worden de aldus verkregen produkten van coördinaten maal bijdragen opgeteld. De optelsom geeft dan de coördinaten van het geurgewogen zwaartepunt berekend. (Zie ook het voorbeeld.)

Met behulp van de in figuur 3 en 4 gegeven nomogrammen kan de geurconcentratie op een bepaalde afstand van het geurgewogen zwaartepunt van de zuivering worden bepaald. De zo bepaalde geurconcentratie kan als 'worst-case' worden gezien, omdat de uitgangspunten voor het opstellen van het nomogram ongunstig zijn gekozen: de klimatologie, windrichting en terreinruwheid zijn zodanig gekozen, dat de hoogste concentraties worden bepaald.

**Nauwkeurigheid immisieberekening**

Doordat de rwzi als puntbron wordt voorgesteld, kunnen de concentraties op korte afstanden van het zwaartepunt met deze methode niet nauwkeurig worden vastgesteld. Om de onnauwkeurigheid te bepalen is een grafiek opgenomen (figuur 2). Hierin is de onnauwkeurigheid gegeven als functie van het quotiënt van de afstand tot de zuivering en de diameter (D) van de zuivering.

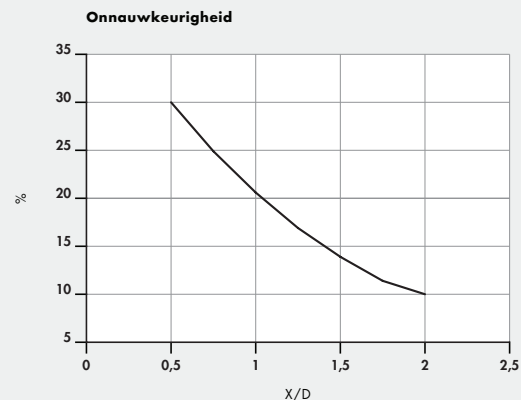
De diameter van de zuivering wordt bepaald met de formule:

$$D = \sqrt[3]{\text{oppervlak} \cdot \frac{4}{\pi}}$$

Hierin is het 'oppervlak' het totale oppervlak van het deel van de zuivering waar zich de relevante geurbronnen bevinden.

Als de volgens deze methode bepaalde onnauwkeurigheid groter is dan 30%, dan kunnen de geurconcentraties niet met behulp van het nomogram in figuur 2 bepaald worden. In die gevallen moet een verspreidingsberekening specifiek voor de betreffende situatie worden uitgevoerd, waarin alle bronnen afzonderlijk worden ingevoerd.

**Figuur 1 Onnauwkeurigheid als functie van de verhouding tussen afstand tot de contour (X) en de diameter van de zuivering (D).**

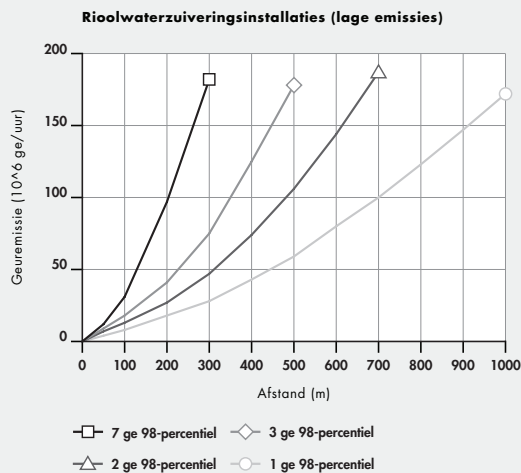


### Voorbeeld toetsing onnauwkeurigheid

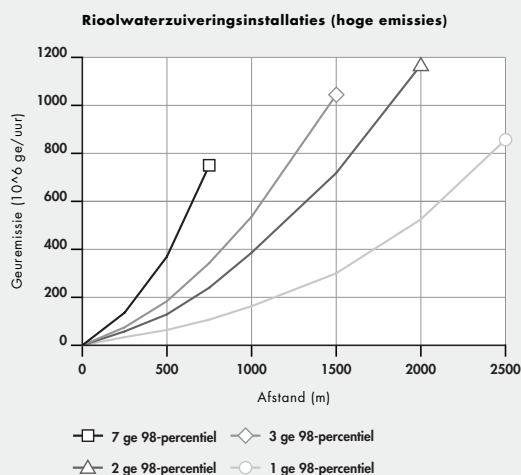
Voor de in tabel 5 geschetste rwzi (totale geuremissie  $212 \cdot 10^6$  ge/h) bedraagt de geurconcentratie 3 ge/m op een afstand van 550 meter van het geurgewogen zwaartepunt van de zuivering.

Als het oppervlak van deze zuivering  $11.300 \text{ m}^3$  bedraagt, bedraagt de diameter van de zuivering 120 meter. Uit figuur 1 blijkt, dat voor afstanden tot het geurgewogen zwaartepunt kleiner dan 60 meter ( $X/D = 120/60 = 0,5$ ), de geurconcentratie onvoldoende nauwkeurig kan worden bepaald.

**Figuur 2 Afstanden tot contouren 1,2,3 en 7 ge/m<sup>3</sup> als 98-percentiel bij verschillende geurbelastingen range 0-200 (10<sup>6</sup> ge/h)**



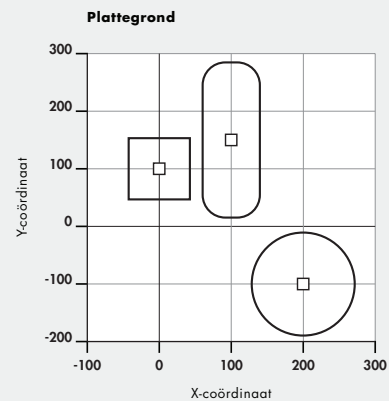
**Figuur 3 Afstanden tot contouren 1,2,3 en 7 ge/m<sup>3</sup> als 98-percentiel bij verschillende geurbelastingen range 200-1000 (10<sup>6</sup> ge/h)**



### Voorbeeld berekening geurgewogen zwaartepunt

Als voorbeeld wordt voor drie bronnen, met geuremissies van 1200, 600 en 200 ge/s, het geurgewogen zwaartepunt berekend. De lokatie van de verschillende bronnen is weergegeven in figuur 5.

**Figuur 4 Voorbeeld plattegrond RWZI ter bepaling zwaartepunt**



**Tabel 6 Berekening geurgewogen zwaartepunt**

Bron	Emissie [ge/s]	Emissie-percentage	Coördinaten (x,y)	Produkt emissie percentage en coördinaten (/100)
a	1200	60	0,100	0,60
b	600	30	100,150	30,45
c	200	10	200,-100	20,-10
Totaal	2000	100		50,95

Het geurgewogen zwaartepunt ligt op het punt met coördinaten: 50,95.

### Hinder

Door middel van een uitgebreide enquête binnen de branche is bepaald bij welke geurconcentraties in het algemeen geen klachten meer voorkomen. Hoewel er situaties zijn waar boven de  $10 \text{ ge/m}^3$  nog geen klachten optreden en er eveneens situaties zijn waar rond de  $2 \text{ ge/m}^3$  nog klachten optreden blijkt over het geheel genomen dat bij concentraties hoger dan  $5 \text{ ge/m}^3$  het aantal RWZI's met klachten sterk toeneemt. Op dit gegeven is de keuze voor de maximaal aanvaardbare concentraties gebaseerd.

### Maatregelen

De mogelijk te nemen maatregelen behelzen over het algemeen het afdekken van bepaalde onderdelen van de installatie en het behandelen van de afgezogen lucht met een geurbepalende techniek. Veelal worden daartoe biofilters of gaswassers ingezet. Daarnaast kan geprobeerd worden te voorkomen dat hinderveroorzakende componenten vrijkomen, door het doseren van chemicaliën die de betreffende stoffen binden of omzetten. Het betreft hier vooral chemicaliën die  $\text{H}_2\text{S}$  binden of oxideren.

Ook zijn soms maatregelen mogelijk die het uitwisselend oppervlak tussen water en lucht verkleinen. Hieronder vallen bijvoorbeeld het verkleinen van overstortheogtes en het gebruik van drijvende afdekkingen. Nadere informatie over aard en type van maatregelen is voorhanden in de STOWA-handleiding. Door de grote verschillen tussen verschillende zuiveringen en verschillen in de lokale hinder situatie is niet op voorhand aan te geven welke maatregelen de voorkeur verdienen.