

TNO-rapport
TNO-MEP – R 98/015

Onderzoek geurkwaliteit brouwerijgeur

TNO Milieu, Energie
en Procesinnovatie

Laan van Westenenk 501
Postbus 342
7300 AH Apeldoorn
Telefoon 055 - 549 34 93
Fax 055 - 541 98 37

Datum
januari 1998

Auteur(s)
Ir. J.I. Walpot

Projectnummer
26983

Trefwoorden
– brouwerijgeur
– geurkwaliteit
– geurnorm

Bestemd voor
Centraal Brouwerij Kantoor
t.a.v. Mr. J.H.M. Teeuwen
Postbus 3462
1001 AG Amsterdam

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden
vermenigvuldigd en/of openbaar
gemaakt door middel van druk, foto-
kopie, microfilm of op welke andere
wijze dan ook zonder voorafgaande
toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd
uitgebracht, wordt voor de rechten en
verplichtingen van opdrachtgever en
opdrachtnemer verwezen naar de
Algemene Voorwaarden voor onder-
zoeksopdrachten aan TNO, dan wel
de betreffende terzake tussen de
partijen gesloten overeenkomst.
Het ter inzage geven van het
TNO-rapport aan direct belang-
hebbenden is toegestaan.

© 1997 TNO

Het kwaliteitssysteem van TNO Milieu, Energie en
Procesinnovatie voldoet aan ISO 9001.

TNO Milieu, Energie en Procesinnovatie is een
nationaal en internationaal erkend kennis- en contract-
research instituut voor bedrijfsleven en overheid op
het gebied van duurzame ontwikkeling en milieu- en
energiegerichte procesinnovatie.



Nederlandse Organisatie voor toegepast
natuurwetenschappelijk onderzoek TNO

Op opdrachten aan TNO zijn van toepassing de
Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan
TNO zoals gedeponeerd bij de
Arrondissementsrechtbank en de Kamer van Koophandel
te 's-Gravenhage

Samenvatting

Door TNO-MEP is in opdracht van Centraal Brouwerij Kantoor te Amsterdam een vergelijkend geurkwaliteitsonderzoek uitgevoerd, met het doel om voor de kenmerkende geur van brouwerijen te komen tot een aanbeveling voor een normniveau ten aanzien van de geurbelasting in de woonomgeving.

Bij het onderzoek is de kenmerkende geur van brouwerijen qua geurkarakter vergeleken met industriële referentiegeuren, waarvoor geaccepteerde geurgrenswaarden (normniveaus) beschikbaar zijn. Op basis van de resultaten hiervan, is vervolgens een potentiële grenswaarde voor brouwerijgeur ingeschaald ten opzichte van de grenswaarden van referentiegeuren.

Het geurkarakter van brouwerijgeur blijkt te worden beoordeeld op een acceptatieniveau dat vergelijkbaar of hoger ligt dan dat van industriële referentiegeuren waarvoor een geurnorm geldt van 5 tot 6 ge/m^3 als 98 percentiel.

Als indicatie voor een te hanteren normniveau voor brouwerijgeur wordt dan ook aanbevolen om 98 percentiel 6 ge/m^3 als ondergrens te zien.

Inhoudsopgave

Samenvatting	2
Inhoudsopgave	3
1. Inleiding	4
2. Onderzoeksopzet	5
2.1 Algemeen	5
2.2 Werkwijze	5
2.3 Brouwerijgeur	6
2.4 Referentiegeuren	7
2.4.1 Algemeen	7
2.4.2 Keuzes ten opzichte van brouwerijgeur	7
2.4.3 Grasdrogerijgeur	8
2.4.4 Geur van GFT-composteringsbedrijven	9
2.5 Tijdpad	9
3. Beschouwing resultaten	10
3.1 Geurvergelijkingen	10
3.2 Discussie resultaten	10
3.2.1 Vergelijking met grasdrogerijgeur	10
3.2.2 Vergelijking met biofiltergeur bij GFT-compostering	11
3.2.3 Overall-beschouwing resultaten	11
3.2.4 Norm-indicatie	12
4. Conclusies	13
5. Referenties	14
6. Verantwoording	15
Bijlagen	
1 Achtergrond van de geurkwaliteitsmethodiek	
2 Resultaten geurkwaliteitsonderzoek brouwerijgeur t.o.v. referentiegeuren	
3 Detailresultaten	

1. Inleiding

Bij geurhinder is niet alleen de geurhoeveelheid van belang, maar ook de geurkwaliteit. Een geurkwaliteitsonderzoek kan daarom belangrijke informatie leveren voor het vaststellen van een acceptabel hinderniveau voor een industriële geur.

Uitvoering van een dergelijk onderzoek kan op een effectieve manier gebeuren door een nog niet genormeerd geurtype in een vergelijkend onderzoek naast bekende (genormeerde) geuren te plaatsen. Dit type geurkwaliteitsonderzoek voert TNO regelmatig uit op basis van een zelf, in overleg met een brede klankbordgroep, ontwikkelde methode (zie bijlage 1 voor toelichting).

In oktober 1996 is in opdracht van Centraal Brouwerij Kantoor (CBK) de TNO-methodiek toegepast op de kenmerkende geur van brouwerijen. Het resultaat van dat onderzoek [1] is door CBK ingebracht in het overleg met de ARE-werkgroep Bierbrouwerijen ten behoeve van het opstellen van een Bijzondere Regeling in de NER [2].

In het overleg van de desbetreffende werkgroep op 1 september 1997 is afgesproken een aanvullend onderzoek uit te voeren met als referenties, naast de geur van de lage bronnen van grasdrogerijen, ook de kenmerkende geur van GFT-composteringsbedrijven, om na te gaan in hoeverre het eerste resultaat zou worden bevestigd door nieuwe resultaten.

Dit rapport geeft een beschrijving van het uitgevoerde onderzoek, van de onderzoeksmethode en van de behaalde resultaten. Bij de beschouwing van de resultaten zijn de gegevens uit de beide onderzoeken gecombineerd.

2. Onderzoeksopzet

2.1 Algemeen

Een tweetal industriële referentiegeuren, waarvoor een geaccepteerde geurnorm beschikbaar is, en de kenmerkende geur van brouwerijen worden ten aanzien van geurkwaliteit (in termen van (on)aangenaamheid c.q. aanvaardbaarheid) in een onderlinge rangorde geplaatst via directe vergelijkingen tussen de geuren met behulp van sensorische panelen. Hierdoor wordt het mogelijk een goede inschatting te maken van de geurbelasting die nog acceptabel kan zijn in de woonomgeving van brouwerijen.

Geurkwaliteit wordt in dit kader gezien als een parameter die verband houdt met de aangenaamheid c.q. onaangenaamheid van geuren; m.a.w. hoe aangener een geur wordt beoordeeld, hoe hoger (of beter) de geurkwaliteit is.

De TNO-methodiek van vergelijkend geurkwaliteitsonderzoek, die ook in het onderhavige onderzoek is gehanteerd (zie paragraaf 2.2), gaat uit van de veronderstelling dat aanvaardbaarheid van geuren in de woonomgeving min of meer gelijk opgaat met de aangenaamheid c.q. geurkwaliteit. De aanvaardbaarheid in de woonomgeving zal bij een onaangename geur geringer zijn dan bij een aangename geur (uitgaande van vergelijkbare concentratieniveaus voor de verschillende geuren).

Hoewel de termen geurkwaliteit, (on)aangenaamheid en aanvaardbaarheid strikt genomen geen synoniemen zijn, worden de termen in dit rapport (op basis van de hierboven geschetste veronderstelling) als uitwisselbaar beschouwd. Het gebruik van de verschillende termen wordt steeds bepaald door de specifieke context.

De achtergrond en status van de TNO-methodiek worden toegelicht in bijlage 1.

2.2 Werkwijze

Bij geurkwaliteitsonderzoek worden de verschillende geuren op bovendrempelig niveau naast elkaar aangeboden aan panelleden, die voldoen aan de criteria van NVN 2820 [3]. Aan de panelleden (aantal: minstens 10 per meetsessie) wordt daarbij een oordeel gevraagd over de aanvaardbaarheid van de geuren.

Elke aanbieding bestaat uit een combinatie van twee geuren naast elkaar; directe vergelijkingen tussen meer dan twee geuren leveren soms inconsistenties op in de beoordelingen en daardoor minder goed bruikbare resultaten. Aan de panelleden wordt gevraagd een rangorde aan te geven ten aanzien van de aanvaardbaarheid, indien deze geuren in de woonomgeving waarneembaar zouden zijn.

De aanbiedingen aan de panelleden worden met tussenpozen (minimaal een kwartier) een aantal malen herhaald.

Er vinden waarnemingen op verschillende concentratieniveaus plaats.

In dit onderzoek is gewerkt met geuraanbiedingen in de range van 10 tot 100 ge/m³ (NL-geureenheden volgens NVN 2820 [3]). Deze concentraties bevinden zich in het gebied dat voldoende bovendrempelig is om de aard van de geur goed waarneembaar te doen zijn. Tevens liggen de concentraties niet te hoog, zodat bij de panelleden geen 'weerstand' tegen het ruiken zal optreden (hoge geurconcentraties opsnuiven, kan als vervelend worden ervaren; ook met geuren die in principe als aangenaam bekend staan).

Aangezien in de rangorde van de geuren wisselingen kunnen optreden bij wisselend concentratieniveau (ook wel aangeduid als "positiewisseling"), dienen waarnemingen te worden gedaan op meer dan één niveau; twee is normaliter voldoende. De concentraties in het onderhavige project zijn steeds gekozen op voldoende afstand van elkaar (minstens een factor 2) binnen het gebied zoals hierboven bedoeld.

Omdat de basiswerkwijze bestaat uit vergelijkingen tussen twee geuren (zie boven), zullen voor de in dit onderzoek betrokken geuren (zie paragraaf 2.3 en 2.4) meerdere paarsgewijze vergelijkingen nodig zijn om tot een volledig beeld te komen.

2.3 Brouwerijgeur

Bij brouwerijen komen geuremissies uit verschillende bronnen vrij. Als meest kenmerkende geur (en qua hoeveelheid ook de belangrijkste) geldt de geur van het wortkookproces. Deze geur is bij alle brouwerijen hetzelfde.

Ten behoeve van het onderhavige onderzoek zijn geurmonsters verzameld bij de wortkokerijen van één der brouwerijen in Nederland.

Bemonstering gebeurde door geurluchtmonsters van de wortdampen te verzamelen in Teflon (FEP) geurmonsterzakken. De monsters werden in verband met de vochtigheid van de afgassen verdund tijdens monsternamen. Deze verdunding vond plaats met droge geurvrije stikstof (5.0) met behulp van een 'instack' verdunningsapparaat (merk: Environmental & Process Monitoring, type EPM 797 Diluting Stack Sampler), welke recent was geijkt in combinatie met de toegepaste kritische openingen.

2.4 Referentiegeuren

2.4.1 Algemeen

Ten aanzien van de keuze voor referentiegeuren kan het volgende worden opgemerkt.

Een voorwaarde voor de referentiegeuren is dat er een geaccepteerde geurnorm bij beschikbaar moet zijn (een geurnorm samenhangend met een acceptabel hinderniveau). Dit leidt er toe dat de keuze dient te worden toegespitst op geuren waarvoor een geurnorm is afgeleid op grond van hinderinformatie. In zekere zin geldt dat voor de in de NER weergegeven categorie-1 bedrijfstakken (hoewel daarbij vaak, naast hinder, ook andere afwegingscriteria zijn gehanteerd).

Bij elke uitvoering van geurkwaliteitsonderzoek wordt uit het bestand van de NER, rekening houdend met achtergrondinformatie over hinder, een keuze gemaakt voor twee referentiegeuren waardoor het normgebied wordt verdeeld in drie delen: hoog, midden en laag. Bij het onderzoek worden de referentiegeuren en de te onderzoeken bedrijfsgeur(en) naast elkaar aangeboden aan panelleden voor vergelijkende beoordeling (zie paragraaf 2.2).

Indien blijkt dat de onderzoeksgeur qua aanvaardbaarheid beter scoort dan de hoge referentie, dan is de conclusie dat de onderzoeksgeur qua norm-indicatie in het hoge gebied past (dus boven de geurnorm van de hoge referentiegeur).

Indien de onderzoeksgeur slechter scoort dan de lage referentie, dan past hij qua norm-indicatie in het lage gebied (dus onder de geurnorm van de lage referentiegeur).

Indien de onderzoeksgeur qua aanvaardbaarheid tussen de twee referentiegeuren blijkt te liggen, dan mag geconcludeerd worden dat een passende norm-indicatie zich in het middengebied bevindt (dus tussen de geurnormen van de referentiegeuren in).

Indien de onderzoeksgeur qua aanvaardbaarheid niet wezenlijk verschilt van een referentiegeur, en/of daarmee wisselende posities inneemt over het beschouwde concentratietraject, dan past bij de onderzoeksgeur een norm-indicatie overeenkomend met de geurnorm van de desbetreffende referentiegeur.

2.4.2 Keuzes ten opzichte van brouwerijgeur

Ten aanzien van brouwerijgeur is in het eerste onderzoek voor CBK [1] op basis van bovenstaande overwegingen enerzijds gekozen voor geur uit de lage bronnen

van grasdrogerijen (norm op ca. 98/5, hetgeen ongeveer halverwege ligt op het traject dat in de NER loopt van 98/1.1. voor slachterijen tot 98/10 voor banketbakkerijen [2]), en anderzijds voor geur van veevoederbedrijven, waarvoor in de NER een norm van 98/2 is gegeven en die daarmee duidelijk onder de andere referentiegeur ligt.

In het eerste onderzoek is uiteindelijk alleen grasdrogerijgeur als referentie gebruikt. De vergelijking met deze referentiegeur leverde voor brouwerijgeur reeds een voldoende duidelijke positionering op. Een eventuele vergelijking met veevoedergeur zou hieraan geen extra informatie meer toevoegen, zodat die vergelijking ook niet meer is uitgevoerd (zie [1] voor meer informatie).

In het aanvullende onderzoek voor CBK is in overleg met de ARE-werkgroep Bierbrouwerijen als referentie gekozen voor de geur van GFT-composteringsbedrijven. Tegelijkertijd is daarbij grasdrogerijgeur nogmaals meegenomen.

2.4.3 Grasdrogerijgeur

Bij het opstellen van een Bijzondere Regeling voor de branche van groenvoeddrogerijen (deze drogen voornamelijk gras en luzerne) is op basis van emissiewaarden en klachtengegevens van meerdere bedrijven vastgesteld dat onacceptabele hinder te voorkomen is door een geurgrenswaarde van 5 ge/m^3 als 98 percentiel te hantieren [2]. Hierbij werd nog geen onderscheid gemaakt in de verschillende typen geur die vrijkomen uit de verschillende bronnen bij een grasdrogerij.

Via schoorstenen (hoge bronnen) komen afgassen van de droger(s) vrij, hetgeen vaak omschreven wordt als 'branderig' of 'schroei-achtig'. Uit een aantal bronnen die op beperkte hoogte emitteren (lage bronnen), zoals hamermolens ter verkleining van het te drogen materiaal, komen geuren vrij die sterk appeleren aan gemaaid gras.

De lage bronnen zijn vooral waarneembaar in de directe omgeving van de bedrijven. De hoge bronnen daarentegen leiden niet of nauwelijks tot geurbelasting op korte afstanden, maar wel op grotere afstanden.

Uit een hinder-onderzoek, dat is uitgevoerd in de omgeving van de grasdrogerij in Dronten, is gebleken dat een geurnorm van 98/1 gehanteerd zou moeten worden in gebieden die overwegend belast worden door geuren uit de hoge bronnen [4].

Een hinderanalyse in het branche-onderzoek leidt, uitgaande van alle bronnen gezamenlijk, tot 98/5 als grenswaarde. Een TLO leidt voor de hoge bronnen tot een norm van 98/1. Hieruit kan worden afgeleid dat voor de lage bronnen als beste benadering kan worden uitgegaan van 98/5 als acceptabele waarde.

In het kader van het onderhavige onderzoek zijn bij een grasdrogerij voor referentiedoeleinden monsters genomen van de afgassen van de lage bronnen.

2.4.4 Geur van GFT-composteringsbedrijven

Bij GFT-compostering worden de procesafgassen behandeld in biofilters alvorens te worden afgevoerd naar de atmosfeer. De voor deze bedrijfstak in de NER opgenomen geurnormering is afgestemd op de afgassen van de biofilters.

Het geurkarakter van de geur die bij GFT-compostering vrijkomt uit biofilters is weinig aan variatie onderhevig, ondanks het feit dat GFT-aanvoer allesbehalve homogeen van samenstelling is. Dit wordt vooral veroorzaakt door het volgende:

- GFT-afval ondergaat vele bewerkingen gedurende de procesvoering (zeven, verkleinen, vermenging met voorgaande fracties, enz.), waardoor de ontwijpende geuren bij de verschillende processtappen minder variaties vertonen in de tijd, dan wanneer dergelijke bewerkingen niet zouden worden toegepast.
- De verschillende geuren van de verschillende processtappen worden gezamenlijk aangeboden aan de biofilters, waardoor vòòr de biofilters sprake is van een soort menggeur waarin al niet veel meer merkbaar is van geurkarakterwisselingen in de tijd. Na de biofilters zullen dan eventuele variaties nog verder zijn afgevlakt.

De geurnorm voor GFT-compostering in de NER is 98/3-6 (3 tot 6 ge/m^3 als 98-percentiel), waarbij 98/6 de grenswaarde is die gehanteerd wordt voor bestaande bedrijven. Die norm is gebaseerd op dosis/effect-informatie uit hinderonderzoeken bij een relevant GFT-verwerkend bedrijf.

In het kader van het onderhavige onderzoek zijn bij een GFT-composteringsbedrijf voor referentiedoeleinden geurmonsters genomen van de afgassen van de biofilters.

2.5 Tijdpad

De vergelijkende geurkwaliteitsmetingen zijn op een aantal verschillende tijdstippen uitgevoerd.

In week 42, 1996, werd onderzoek uitgevoerd met brouwerijgeur en grasdrogerijgeur.

In week 37, 1997, werd onderzoek uitgevoerd met brouwerijgeur, grasdrogerijgeur en geur uit biofilters van GFT-compostering.

In week 52, 1997, werd onderzoek uitgevoerd met brouwerijgeur en geur uit biofilters van GFT-compostering.

3. Beschouwing resultaten

3.1 Geurvergelijkingen

Een overzicht van de resultaten van het geurkwaliteitsonderzoek aan brouwerijgeur, zoals qua opzet en uitvoering beschreven in hoofdstuk 2, is weergegeven in bijlage 2. De detailgegevens zijn ondergebracht in bijlage 3.

Bij de eerste meetsessie (wk 42, 1996) is een vergelijking uitgevoerd op twee concentratieniveaus, te weten 10 en 25 ge/m^3 . Nadien is bij het optimalisatieonderzoek van de methodiek (zie bijlage 1) duidelijk geworden dat de spreiding van meetresultaten lager is bij hogere aanbiedingsconcentraties. Daarom is in de methodiek sindsdien als ondergrens voor de aanbiedingen 25 ge/m^3 gehanteerd.

Zodoende zijn in het onderhavige onderzoek bij de tweede meetsessie (wk 37, 1997) de vergelijkingen uitgevoerd op de niveaus 25 en 50 ge/m^3 ; voor de grasdrogerijgeur is daar nog wel 10 ge/m^3 aan toegevoegd om een betere vergelijking te kunnen maken met de eerste sessie.

Uit de resultaten die in de tweede sessie werden bereikt met de geur uit biofilters van GFT-compostering leek een 'positiewisseling' zich voor te doen in de buurt van 50 ge/m^3 (zie paragraaf 3.2). Daarom zijn in de derde meetsessie nogmaals metingen met die geur uitgevoerd, en dan op concentratieniveaus 25, 50 en 100 ge/m^3 .

3.2 Discussie resultaten

3.2.1 Vergelijking met grasdrogerijgeur

De vergelijking van brouwerijgeur met grasdrogerijgeur toonde in het eerste onderzoek [1] een aanzienlijk betere geurkwaliteit voor brouwerijgeur. Ook in het tweede onderzoek blijkt brouwerijgeur qua geurkwaliteit hoger te liggen dan grasdrogerijgeur, zij het dat het verschil minder groot is. Hiervoor kan in belangrijke mate de volgende verklaring gelden (in 3.2.3 worden meer aspecten aangehaald).

In de eerste periode van geurkwaliteitsmetingen waren de panelleden er nog niet goed op ingesteld om aan te geven dat ze de geurkwaliteit van twee aangeboden geuren gelijkwaardig vonden. M.a.w. er werd vrijwel altijd een + of een - gescoord en niet of nauwelijks een 0 (vergelijkbaar met de 'forced choice' bij olfactometrie). Vaak viel de keuze dan uit in het voordeel van een geur die al een betere geurkwaliteit had.

Overall is voor de vergelijking met grasdrogerijgeur duidelijk dat brouwerijgeur een betere geurkwaliteit heeft. Dit geldt met name voor de lagere concentratieniveaus, want bij ca. 50 ge/m^3 begint de verhouding om te draaien (de twee geuren wisselen dan van positie).

3.2.2 Vergelijking met biofiltergeur bij GFT-compostering

De vergelijking van brouwerijgeur met GFT-composteringgeur toont in de tweede meetsessie een betere geurkwaliteit voor brouwerijgeur. Hierbij blijkt dat de twee geuren op het niveau van 50 ge/m^3 niet wezenlijk verschillend worden beoordeeld. Mogelijk dat zich in de buurt van dit concentratieniveau een positiewisseling voordoet, zoals ook in 3.2.1 werd aangegeven. Daarom is een derde meetsessie uitgevoerd, waarbij ook een geurvergelijking is uitgevoerd op het niveau van 100 ge/m^3 . Hierbij bleek dat er inderdaad sprake is van een positiewisseling in geurkwaliteit tussen brouwerijgeur en GFT-composteringgeur op het traject van 25 naar 100 ge/m^3 .

3.2.3 Overall-beschouwing resultaten

De beperkte verschillen die optreden in de getalswaarden tussen de drie meetsessies, zijn naar verwachting het gevolg van bepaalde variaties die zich altijd kunnen voordoen als metingen op verschillende tijdstippen worden uitgevoerd. Zo zijn de panels niet hetzelfde en er kunnen eventueel variaties zijn in de geurmonsters van de onderzoeksgeur en de referentiemonsters.

Normaliter loopt de mate van aanvaardbaarheid van een geur terug bij toenemende concentraties. De snelheid waarmee dit gebeurt, hoeft niet voor alle geuren hetzelfde te zijn. Hierdoor is het mogelijk dat de onderlinge rangorde van aanvaardbaarheid van een aantal geuren niet hetzelfde is op verschillende concentratieniveaus. Indien rangorde-wisselingen zich voordoen, zal dat over het algemeen het geval zijn bij geuren die qua aanvaardbaarheid reeds relatief dicht bij elkaar liggen.

Dit blijkt voor brouwerijgeur zowel het geval te zijn bij de vergelijking met GFT-composteringgeur alsook bij de vergelijking met grasdrogerijgeur.

Over het geheel genomen kan geconcludeerd worden dat brouwerijgeur qua aanvaardbaarheid vergelijkbaar is met grasdrogerijgeur afkomstig uit lage bronnen en met geur uit biofilters van GFT-compostering.

Indien dit wordt verbijzonderd naar de lagere blootstellingsconcentraties (in gangbare gevallen zullen de korte-termijn-immissieconcentraties normaliter veel meer

liggen in het gebied onder 50 ge/m^3 dan in het gebied van 50 tot 100 ge/m^3 , dan is de aanvaardbaarheid van brouwerigeur zelfs groter.

3.2.4 Norm-indicatie

Voor de lage bronnen van grasdrogerijen kan een geurgrenswaarde van ca. 98/5 worden gehanteerd en voor bestaande GFT-composteringsinstallaties geldt een geurnorm van 98/6 (zie paragraaf 2.4.3 en 2.4.4).

Afgaande op de bovenstaande beschouwingen kan voor de geur van brouwerijen minstens een vergelijkbaar normniveau worden toegepast. Dat wil zeggen dat minimaal een geurgrenswaarde van $5 \text{ à } 6 \text{ ge/m}^3$ als 98-percentiel aan de orde is.

In deze situatie wordt de ondergrens dan met name bepaald door de waarde van 98/6, behorend bij de GFT-composteringsgeur, waarvoor als referentie werd gekozen in het overleg van de BR-commissie (zie inleiding).

4. Conclusies

De geurkwaliteit van brouwerijgeur blijkt over het algemeen op een niveau te liggen dat vergelijkbaar is met de geurkwaliteit van geur uit lage bronnen van grasdrogerijen en met de geurkwaliteit van biofilterafgassen bij GFT-compostering.

Bij de lagere blootstellingsconcentraties ligt de geurkwaliteit van brouwerijgeur gunstiger dan de andere twee geuren.

Een geurnorm van minstens 98/6 is hiermee voor brouwerijen goed verdedigbaar.

5. Referenties

- [1] Geurkwaliteitsonderzoek brouwerijen;
TNO-MEP briefrapp.nr. 96-02583 (28 oktober 1996).
- [2] Nederlandse Emissie Richtlijnen (NER);
Beschikbaar via Infomil, Postbus 30732, 2500 GS DEN HAAG.
- [3] Norm voor olfactometrie, NVN 2820;
Beschikbaar via NNI (Nederlands Normalisatie-instituut), Postbus 5059,
2600 GB DELFT.
- [4] TLO rondom grasdrogerij 'Flevoland' in Dronten;
Informatie beschikbaar via Provincie Flevoland, contactpersoon is de heer
ir. E.C.Th. Jansen.
- [5] H.M.E. Miedema, J.I. Walpot;
Methoden voor het meten van geurkwaliteit;
LUCHT, nr. 4/97, pag. 120-124, december 1997.

6. Verantwoording

Naam en adres van de opdrachtgever:
Centraal Brouwerij Kantoor
t.a.v. Mr. J.H.M. Teeuwen
Postbus 3462
1001 AG Amsterdam

Namen en functies van de projectmedewerkers:
Ir. J.I. Walpot Projectleider

Namen van instellingen waaraan een deel van het onderzoek is uitbesteed:
n.v.t.

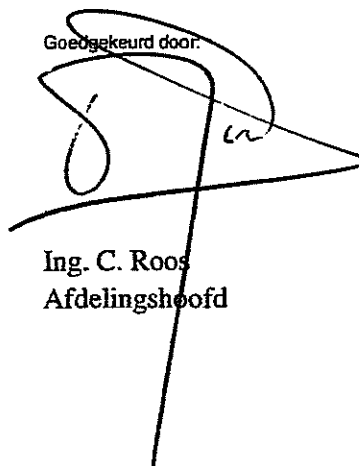
Datum waarop, of tijdsbestek waarin, het onderzoek heeft plaatsgehad:
oktober 1996 - januari 1998

Ondertekening:



Ir. J.I. Walpot
Projectleider

Goedgekeurd door:



Ing. C. Roos
Afdelingshoofd

Bijlage 1 Achtergrond van de geurkwaliteitsmethodiek

Geurhinder wordt bepaald door twee groepen van factoren, die we zouden kunnen aanduiden met primaire en secundaire factoren.

Primaire factoren zijn geheel/voornamelijk toe te schrijven aan de geur zelf, te weten **geurhoeveelheid en geurkwaliteit**.

Secundaire factoren zijn afhankelijk van de waarnemers en de waarnemingsomgeving; het gaat dan om allerlei sociale, culturele, plaats- en persoonsgebonden factoren in specifieke situaties.

Om het primaire aandeel in de geurhinder te kunnen weergeven, dient naast olfactometrie (als methode om geurhoeveelheden vast te stellen) ook een methodiek beschikbaar te zijn om geurkwaliteit hanteerbaar te maken. Voor een specifieke bedrijfsgeur zal dan de voor beoordeling beschikbare informatie bijv. kunnen bestaan uit geurbelastingscontouren en gegevens over de parameter geurkwaliteit.

Door TNO-MEP is een methodiek opgesteld om bij geurnormering impliciet rekening te houden met de parameter geurkwaliteit.

Bij toepassing van de geurkwaliteitsmethodiek van TNO worden de kenmerkende geuren van bedrijf Y op geurkarakter vergeleken met industriële referentiegeuren, waarvoor algemeen aanvaarde geurgrenswaarden (normniveaus) beschikbaar zijn op basis van hinderinformatie (dat is bijv. het geval in de Nederlandse Emissie Richtlijnen [2], zij het dat daar naast hinderinformatie ook andere afwegingscriteria een rol hebben gespeeld in de uiteindelijke normstelling). In de TNO-methodiek wordt erop toegezien dat de als referenties te hanteren normniveaus corresponderen met onderliggende hinderinformatie.

Op basis van de resultaten van de geurkwaliteitsvergelijking, worden potentiële grenswaarden voor de geur(en) van bedrijf Y ingeschaald tussen de grenswaarden van de referentiegeuren.

Op deze wijze wordt dus voor bedrijf Y een directe indicatie voor een geurnorm geproduceerd.

De achtergrondgedachte bij deze methodiek is als volgt:

- 1) Indien voor een bepaalde geur een algemeen geaccepteerd normniveau bestaat op basis van hinderinformatie, dan zal sprake zijn van acceptabele mate van geurhinder zolang aan die norm wordt voldaan.
- 2) Voor meerdere geurtypen (o.a. van een aantal categorie-1 bedrijfstakken in de NER) zijn op grond van hinderinformatie normen beschikbaar, of af te leiden, in de vorm van een 98-percentiel van een bepaalde geurconcentratie.
- 3) De onderlinge rangschikking van normen (als 98/X) voor meerdere geurtypen uitgaande van hinderinformatie, zal een trend vertonen die overeenkomst vertoont met de rangschikking op basis van geurkwaliteit.
- 4) Punt 3 is te illustreren met de invulling van de NER (waarbij wel in het oog dient te worden gehouden dat bij het vaststellen van de geurnormen in de NER niet alleen rekening is gehouden met hinderinformatie, maar ook met allerlei andere factoren). Een belangrijke factor voor de differentiatie in de normniveaus in de NER is geurkwaliteit. Daarom staan slachterijen onderaan (98/1.1) en banket-/koek-/e.d.-fabrieken bovenaan (98/10).
- 5) Op basis van de punten 1 t/m 4 mag worden verondersteld dat een normlineaal voor geurnormen te hanteren zal zijn, waarbij de verdeling van geuren over die lineaal in grote lijnen bepaald wordt door de parameter geurkwaliteit, en dat in principe die normen voldoende zijn ter preventie van onacceptabele hinderniveaus.
- 6) Via vergelijkend onderzoek kan worden bepaald in welke verhouding verschillende geuren qua aanvaardbaarheid ten opzichte van elkaar staan. Het gaat dan om een kwalitatieve onderlinge rangschikking.
- 7) Indien een (bedrijfs)geur Y via vergelijkend onderzoek op geurkwaliteit (zie punt 6) wordt ingeschaald tussen geuren waarvoor een norm bestaat op basis van hinderinformatie, dan kan die geur Y vervolgens op de overeenkomstige positie op de lineaal van geurnormen worden geplaatst (dit is een logisch gevolg van punt 5).
- 8) Deze positionering is niet exact, maar indicatief.
- 9) Samenvattend kan worden gesteld dat het via vergelijkend geurkwaliteitsonderzoek mogelijk is om voor een geur Y te komen tot een indicatie voor een geurnorm. Vanwege de koppeling met bestaande geurnormen (voor zover die gebaseerd zijn op dosis/effect-informatie), is impliciet de preventie van onacceptabele geurhinder verzekerd.

Ten behoeve van de ontwikkeling van de geurkwaliteitsmethodiek wordt door TNO sinds 1996 onderzoek uitgevoerd.

De aspecten die in de afgelopen periode zijn geoptimaliseerd, zijn met name de volgende:

- technische uitvoering van de voor de metingen benodigde meetopstelling en -omstandigheden;
- de procedure van geuraanbieding aan de panelleden (vier uiteenlopende methoden zijn hierbij aan een nader onderzoek onderworpen);

- vertrouwdheid van de panelleden met de procedures (zo heeft het bijv. enige tijd gevergd aleeer panelleden, naast een voorkeur voor één van de aangeboden geuren, ook erop ingesteld waren om een gelijke aanvaardbaarheid te kunnen weergeven);
- panelgrootte;
- reproduceerbaarheid en nauwkeurigheid;
- concentratieniveaus (hoogte en aantal) waarop de aanbiedingen dienen plaats te vinden;
- wijze van koppeling van de onderzoeksgeur(en) aan hinderinformatie c.q. normwaarden van de referentiegeuren.

Voor de komende periode zal vooral aandacht worden besteed aan een nadere invulling van een 'geurlineaal' met praktijkgeuren, d.w.z. een rangorde van geurgrenswaarden van verschillende geuren ten opzichte van geuren waarvoor reeds geaccepteerde geurgrenswaarden beschikbaar zijn.

Over het door TNO uitgevoerde onderzoek is recentelijk een artikel verschenen in het blad LUCHT [5]. In de nabije toekomst zullen vervolgartikelen verschijnen.

Het TNO-onderzoek wordt begeleid door een klankbordgroep, waarin personen zitting hebben vanuit verschillende invalshoeken.

Tot nu toe zijn dat de volgende personen:

- ir. H.J. van Belois (invalshoek vergunningverlening);
- ir. R. Kalwij en drs. R.J. Bullee (invalshoek bedrijfsleven);
- prof.dr. E.P. Köster (wetenschappelijke invalshoek).

Voor de komende periode is ook deelname gevraagd van een vertegenwoordiger van Infomil en van een adviesbureau.

Over de geurkwaliteitsmethodiek en het uit te voeren onderzoek is op 10 april 1997 door TNO tijdens een symposium in Apeldoorn van gedachten gewisseld met een grote groep (ca. 200 personen) van belanghebbenden. Deze waren in ongeveer gelijke mate afkomstig van bedrijfsleven en van vergunningverleners; ca. 10% van de bezoekers viel in andere categorieën (o.a. centrale overheid, inspectie, advies, onderwijs). De discussieresultaten van deze bijeenkomst zijn mede van belang geweest voor de invulling van het optimalisatie-onderzoek.

Over de TNO-methodiek (zoals die ook in het onderhavige onderzoek is toegepast) is door TNO overleg gevoerd met de Adviesgroep Richtlijnen Emissies (ARE); dat is een forum van vertegenwoordigers van overheid, vergunningverleners en bedrijfsleven, dat adviseert omtrent de invulling en het onderhoud van de NER.

De ARE bleek positief te staan ten opzichte van het door TNO gevolgde concept, ofwel de aan de methodiek ten grondslag liggende gedachte. Hierbij heeft de ARE aangegeven dat het belangrijk is om de referentieniveaus af te stemmen op hinderinformatie (in het onderhavige project is dat ook gebeurd, zie 2.4.3 en 2.4.4).

Bijlage 2 Resultaten geurkwaliteitsonderzoek brouwerijgeur t.o.v. referentiegeuren

Het onderzoek naar de onderlinge verhouding van verschillende geuren (waaronder brouwerijgeur) ten aanzien van geurkwaliteit, is uitgevoerd zoals beschreven in paragraaf 2.2.

In de onderstaande tabel wordt getoond welk percentage voorkeur er was bij de uitgevoerde geurvergelijkingen. Bij elke vergelijking wordt ook het percentage vermeld van de waarnemingen waarbij geen voorkeur voor één van de vergeleken geuren werd uitgesproken.

Elke som van 100% staat voor 20 scores in het geval van meetsessie 1 (10 panelleden; elk twee waarnemingen op verschillende tijdstippen, bij een gegeven aanbieding), 52 scores bij meetsessie 2 en 44 scores bij meetsessie 3.

Tabel 1 Resultaten geurkwaliteitsonderzoek brouwerijgeur.

meet-sessie	tijd	aantal panelleden	aantal metingen per niveau	vergeleken geuren	geurconcentratie (ge/m ³)			
					10	25	50	100
1	wk 42 1996	10	2	brouwerij grasdrogerij geen voorkeur	85 15 -	90 10 -		
2a	wk 37 1997	13	4	brouwerij grasdrogerij geen voorkeur	55 20 25	45 30 25	40 50 10	
2b	wk 37 1997	13	4	brouwerij GFT-compost. geen voorkeur		55 35 10	50 40 10	
3	wk 52 1997	11	4	brouwerij GFT-compost. geen voorkeur		50 35 15	20 60 20	30 55 15

Bijlage 3 Detailresultaten

Het geurkwaliteitsonderzoek met betrekking tot brouwerijgeur is uitgevoerd zoals beschreven in paragraaf 2.2. De primaire resultaten worden hieronder in detail weergegeven.

In de kolommen zijn plussen en minnen geplaatst. Een plus betekent dat de onderzoeksgeur (in dit geval brouwerijgeur) beter wordt geaccepteerd dan de referentiegeur (in dit geval grasdrogerijgeur of GFT-composteringsgeur); bij een min is het andersom. Indien een panellid geen voorkeur heeft, wordt een nul geplaatst.

Tabel 2 Brouwerijgeur t.o.v. grasdrogerijen (meet sessie 1).

Panellid #	geurconcentratieniveau (ge/m ³)			
	10		25	
1	+	+	+	+
2	+	+	+	+
3	+	+	-	+
4	+	+	+	+
5	-	+	+	+
6	+	+	+	-
7	+	-	+	+
8	+	+	+	+
9	+	+	+	+
10	+	-	+	+
	85 % is + 15 % is -		90 % is + 10 % is -	

Tabel 3 *Brouwerijgeur t.o.v. grasdrogerijgeur (meetsessie 2^a).*

panellid #	geurconcentratieniveau (ge/m ³)											
	10				25				50			
1	0	-	+	+	-	-	+	+	-	-	0	+
2	0	0	0	+	-	+	0	0	-	-	0	+
3	+	0	-	+	+	0	+	+	-	-	+	+
4	-	0	0	-	0	+	-	-	0	+	-	0
5	+	0	-	-	0	0	+	0	-	+	-	+
6	+	0	+	+	0	-	-	-	-	-	+	+
7	+	+	+	0	0	+	0	-	+	+	+	+
8	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-
9	+	+	0	+	+	+	+	+	+	-	-	-
10	-	+	0	+	-	-	+	+	-	-	+	-
11	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
12	+	0	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+
13	+	-	+	-	-	-	0	0	-	-	+	+
	55 % is + 20 % is - 25 % is 0				45 % is + 30 % is - 25 % is 0				40 % is + 50 % is - 10 % is 0			

Tabel 4 *Brouwerijgeur t.o.v. GFT-composteringsgeur (meetsessie 2^b).*

panellid #	geurconcentratieniveau (ge/m ³)							
	25				50			
1	-	-	-	0	-	-	0	0
2	0	+	-	+	-	-	-	-
3	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+
5	+	+	+	+	+	+	+	+
6	-	0	0	-	0	-	-	-
7	0	+	+	+	0	+	+	+
8	-	+	-	-	+	-	-	-
9	-	+	-	-	+	0	+	+
10	+	+	+	+	+	+	+	+
11	-	-	-	+	-	-	-	-
12	+	+	+	-	+	+	-	-
13	+	-	-	-	-	-	-	-
	55 % is + 35 % is - 10 % is 0				50 % is + 40 % is 0 10 % is 0			

Tabel 5 *Brouwerijgeur t.o.v. GFT-composteringsgeur (meetsessie 3).*

panellid #	geurconcentratieniveau (ge/m ³)											
	25				50				100			
1	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+
2	-	+	+	0	0	-	+	+	+	+	+	+
3	+	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0
4	0	+	0	+	-	0	0	0	+	-	-	+
5	0	0	+	+	-	-	-	-	0	+	-	+
6	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	0
7	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	+	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-
11	+	-	-	+	-	0	-	-	-	-	-	-
	50 % is + 35 % is - 15 % is 0				20 % is + 60 % is - 20 % is 0				30 % is + 55 % is - 15 % is 0			