

RIVM Briefrapport 340600002/2009

Handhaving van een rookvrij binnenmilieu

Reinskje Talhout
Annemarie Sleijffers
Antoon Opperhuizen

Contact:
Reinskje Talhout
Laboratorium voor Gezondheidsbeschermingsonderzoek (GBO)
Reinskje.Talhout@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het VWS, in het kader van project V340600,
Vermindering Gezondheids- en Verslavingsrisico's Rokers

© RIVM 2009

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: 'Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave'.

Inhoud

Samenvatting	4
1 Inleiding	5
2 Achtergrond	6
3 Samenstelling omgevingstabaksrook: kwaliteit en kwantiteit	7
4 Vragen over rookvoorzieningen, certificering, zwerfrook en normering	9
4.1 Wat is de effectiviteit van rookvoorzieningen met en zonder deur?	9
4.2 Welke beperkingen zijn er bij het operationeel gebruik van open rookvoorzieningen en wat is de betekenis voor de handhaving?	10
4.3 Wat is de praktische betekenis van certificeringssystemen in Duitsland voor dergelijke rookvoorzieningen?	11
4.4 Wat is er bekend over de hoeveelheid tabaksrook die vanuit een rookruimte in de rookvrije ruimte kan komen?	12
4.5 Op welke wijze kunnen maxima voor deze zwerfrook afgeleid worden en is hiervoor een gezondheidskundige basis aan te geven?	13
4.6 Zijn er bestaande normen waaraan de hoeveelheid tabaksrook en de eventuele maxima getoetst kunnen worden?	14
4.7 Zijn er andere oplossingen dan een afgesloten rookruimte die er voor kunnen zorgen dat de blootstelling aan tabaksrook in de praktijk beneden dergelijke maxima blijft? Zo ja, welke en aan welke voorwaarden dienen deze oplossingen volgens het RIVM te voldoen?	15
4.8 Op welke wijze kunnen de maxima in de praktijk gecontroleerd worden? Is een systeem van certificering hiervoor voldoende of dient certificering altijd aangevuld te worden met metingen in de praktijk?	16
5 Referenties	18
Bijlage 1. Gezondheidseffecten door omgevingstabaksrook	19

Samenvatting

Dit briefrapport is geschreven n.a.v. kamervragen over de rookvrije horeca. Gevraagd werd naar de mogelijkheden om met behulp van ventilatie, luchtscheiding en luchtzuivering alternatieven te creëren voor rookruimtes. De minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport heeft vervolgens een aantal aanvullende vragen gesteld over de mogelijkheid deze alternatieven te certificeren. Daarnaast wilde de minister nagaan wat de mogelijkheden en beperkingen zouden zijn om een eventuele norm te handhaven en controleren. Dit briefrapport behandelt de vragen van de minister.

1 Inleiding

Sinds 1 juli 2008 is in Nederland een rookverbod in horecagelegenheden van kracht. De belangrijkste reden voor het rookvrij maken van de horeca is de bescherming van werknemers in de horeca. Voor werkplekken buiten de horeca geldt het rookverbod sinds 1 januari 2004. Voorafgaand aan de invoering van de rookvrije horeca is het onderwerp diverse malen aan de orde geweest in de Tweede Kamer. Ook na de invoering is de rookvrije horeca onderwerp van gesprek in de Tweede Kamer waarbij het onder meer gaat om de handhaving en naleving en de mogelijke economische effecten van de rookvrije horeca. In het algemeen overleg van 10 maart 2009 en het voortgezet algemeen overleg van 2 april 2009 is ook gesproken over mogelijke alternatieven voor rookruimten en een Duits systeem van certificering van dergelijke alternatieven. Naar aanleiding hiervan heeft de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport het RIVM gevraagd deze informatie te beoordelen. Het gaat hierbij om de volgende vragen:

1. Wat is de effectiviteit van rookvoorzieningen met en zonder deur?
2. Welke beperkingen zijn er bij het operationeel gebruik van open rookvoorzieningen en wat is de betekenis voor de handhaving?
3. Wat is de praktische betekenis van certificeringssystemen in Duitsland voor dergelijke rookvoorzieningen?
4. Wat is er bekend over de hoeveelheid tabaksrook die vanuit een rookruimte in de rookvrije ruimte kan komen?
5. Op welke wijze kunnen maxima voor deze zwerfrook afgeleid worden en is hiervoor een gezondheidskundige basis aan te geven?
6. Zijn er bestaande normen waaraan de hoeveelheid tabaksrook en de eventuele maxima getoetst kunnen worden?
7. Zijn er andere oplossingen dan een afgesloten rookruimte die er voor kunnen zorgen dat de blootstelling aan tabaksrook in de praktijk beneden dergelijke maxima blijft? Zo ja, welke en aan welke voorwaarden dienen deze oplossingen volgens het RIVM te voldoen?
8. Op welke wijze kunnen de maxima in de praktijk gecontroleerd worden? Is een systeem van certificering hiervoor voldoende of dient certificering altijd aangevuld te worden met metingen in de praktijk?

Deze vragen behandelt het RIVM in dit briefrapport.

2 Achtergrond

De invoering van de rookvrije horeca betekent in de praktijk dat roken alleen nog is toegestaan in:

- de open lucht;
- in afsluitbare, voor het roken van tabaksproducten aangewezen en als zodanig aangeduide ruimten (rookruimten);
- privé-ruimten.

Een horecaondernemer kan besluiten een rookruimte in te richten. Rookruimten dienen afsluitbaar te zijn, zodat eventuele hinder of overlast van tabaksrook buiten deze ruimten tot een minimum beperkt blijft. De rookruimten zijn eerst en vooral bestemd om rokers in een bedrijf de gelegenheid te bieden toch af en toe te roken zonder dat zij hiermee anderen hinder of overlast bezorgen. Niet-rokers hoeven deze ruimten in beginsel niet te betreden. Rookruimten zijn dus primair bedoeld voor het roken van tabaksproducten, maar het is ook toegestaan dat gasten een consumptie mee naar binnen nemen. Daarentegen is wel duidelijk dat het personeel deze ruimten niet mag betreden in het kader van het uitoefenen van de normale horecawerkzaamheden, zoals het bedienen van klanten.

Rookruimtes zijn verbonden met de rest van het gebouw en omgevingstabaksrook zal dus altijd in bepaalde mate weglekken uit de rookruimtes en zich verspreiden in de rookvrije ruimten in de vorm van zogenaamde zwerfrook. De samenstelling en toxicologische eigenschappen van zwerfrook zijn niet wezenlijk anders dan de omgevingstabaksrook die direct in ruimten wordt geproduceerd waarin gerookt wordt. De concentraties zullen alleen veel lager zijn. Tegenwoordig wordt ook gewerkt aan de ontwikkeling van alternatieven voor rookkamers. Hierbij wordt in semi-geïsoleerde systemen (zoals 'rookabris' of 'rookkabinetten', in deze rapportage verder benoemd als apparatuur/cabines) bepaalde vormen van luchtscheiding en luchtzuivering toegepast. De effectiviteit van dergelijke systemen is nog niet eenduidig aangetoond en het is onbekend in welke mate zwerfrook vrijkomt onder verschillende omstandigheden. In het onderhavige rapport zal worden ingegaan op de samenstelling en gezondheidsrisico's van omgevingstabaksrook en de mogelijkheden en beperkingen:

- om de aanwezigheid van omgevingstabaksrook in rookvrije ruimten te minimaliseren,
- om omgevingstabaksrook te normeren op basis van gezondheidsrisico's,
- om eventuele normen te handhaven en te controleren,
- om via systeem- of gebouwcertificering de binnenluchtkwaliteit te reguleren en te handhaven.

3 Samenstelling omgevingstabaksrook: kwaliteit en kwantiteit

Bij het roken van tabaksproducten, zoals sigaretten, shag, sigaren, cigarillos, waterpijp en pijp, ontstaat hoofdstroomrook, die door de roker geïnhaleerd wordt, en zijstroomrook. Deze zijstroomrook ontstaat tijdens het smeulen en komt, evenals de uitgeademde hoofdstroomrook, direct in de omgevingslucht terecht. Dit mengsel noemt men omgevingsrook. In al deze types rook komen duizenden chemische stoffen voor, die deels gebonden zijn aan (een zeer groot aantal) kleine deeltjes en deels in gasfase voorkomen. De precieze samenstelling is echter wisselend. Bovendien zijn alle soorten tabaksrook chemisch erg reactief, waardoor de samenstelling van de gasfase en de deeltjesfase in de loop van de tijd verandert. Deze chemische reactiviteit en complexiteit maken het karakteriseren en kwantificeren van tabaksrook en omgevingstabaksrook ingewikkeld.

Een groot deel van de stoffen in omgevingstabaksrook is gebonden aan tabaksrookdeeltjes. In theorie zouden één of enkele van deze duizenden stoffen gebruikt kunnen worden als indicator voor vrijwel alle stoffen die in tabaksrookdeeltjes zitten als voldaan wordt aan de volgende voorwaarden:

1) Er bestaat een redelijke vaste verhouding tussen de indicatorstoffen en de andere duizenden stoffen in tabaksrook. Hierover is in de literatuur nog erg weinig bekend. Enkele stoffen, als ethylpyridine en solanesol, zijn weliswaar gebruikt als markerstoffen om omgevingstabaksrook te karakteriseren, maar het is onbekend of ze een goed beeld geven van de toxicologisch meest relevante stoffen uit omgevingstabaksrook (zie paragraaf 4.6).

2) De indicator is specifiek voor tabaksrook. Niet alleen tabaksverbranding emitteert veel deeltjes in de lucht, maar ook vele andere bronnen. In de horeca kan men bijvoorbeeld denken aan kaarsen en keukens. Dit betekent dat deeltjes niet een optimale indicator zijn voor omgevingstabaksrook. Alleen wanneer het roken van tabak verreweg de grootste bron is van deeltjesemissie in de binnenlucht, kan de deeltjeshoeveelheid gebruikt worden als indicator voor omgevingstabaksrook. Dit was bijvoorbeeld het geval in het VWA-RIVM onderzoek naar de luchtkwaliteit in horecagelegenheden, waarbij deeltjes met een diameter kleiner dan 2,5 micrometer gebruikt werden als indicator voor omgevingstabaksrook. Er kon worden aangetoond dat de lucht vele malen schoner was na de invoering van de rookvrije horeca dan daarvoor.

Om aan te kunnen tonen hoeveel deeltjesgebonden stoffen er in binnenlucht aanwezig zijn en in welke hoeveelheden, dient de binnenlucht bemonsterd te worden. Er zijn momenteel geen eenvoudige operationele meetsystemen voorhanden die stofspecifieke analyseresultaten kunnen geven op locatie (dus werkplek of horecagelegenheid). De binnenlucht moet dus bemonsterd worden (meestal uit vele honderden liters), wat veel tijd kost en waarvoor specifieke apparatuur nodig is. Na bemonstering moet verdere analyse plaatsvinden in een laboratorium voor identificatie en kwantificering van de stoffen. Voor de toxicologisch meest relevante stoffen (zoals de zeer kankerverwekkende tabakspecifieke nitrosamines) zal veel lucht bemonsterd moeten worden om kwantificering mogelijk te maken. Deze stoffen komen namelijk in relatief lage hoeveelheden voor in omgevingstabaksrook. Voor sommige andere stoffen (zoals ethylpyridine en solanesol) hoeft minder lucht bemonsterd te worden, omdat de concentraties van deze stoffen veel hoger zijn in omgevingstabaksrook. Het is echter onbekend wat de verhouding is tussen deze stoffen en stoffen die toxicologisch meer relevant zijn.

Naast tabaksrookdeeltjes en de daaraan gebonden stoffen, komen er ook veel gasvormige stoffen vrij bij de verbranding van tabaksproducten, zoals koolmonoxide, formaldehyde en ammonia. Voor een

aantal gasvormige stoffen zijn dus ook meerdere bronnen, waardoor ze niet volledig indicatief voor de aanwezigheid van omgevingstabaksrook zijn. Bovendien geldt voor de meeste gasvormige componenten dat zij, net als bij deeltjes, eerst bemonsterd moeten worden uit binnenlucht, waarna analyse moet plaatsvinden in een laboratorium. Voor de handhaving zal dit tijdrovend en kostbaar zijn.

De verhouding tussen de concentraties van gasvormige en deeltjesgebonden stoffen in omgevingstabaksrook is waarschijnlijk niet constant. Hoewel er weinig gepubliceerd is op dit gebied, geeft de beschikbare informatie aan dat de gasfase van omgevingstabaksrook zich anders gedraagt dan de deeltjesfase. Dit maakt het kwalificeren en kwantificeren van omgevingstabaksrook ingewikkeld en bemoeilijkt in ernstige mate de mogelijkheden voor normering en voor handhaving.

4 Vragen over rookvoorzieningen, certificering, zwerfrok en normering

4.1 Wat is de effectiviteit van rookvoorzieningen met en zonder deur?

De verspreiding van omgevingstabaksrook vindt plaats op basis van verschillende mechanismen. De twee belangrijkste zijn convectie (luchtstroming van A naar B, zoals tocht) en turbulentie of wervelingen. Afscheidingssystemen zoals deuren zijn er op gericht om convectie tegen te gaan. ‘De deur dicht houden’ zorgt er voor dat het niet meer tocht. In het dagelijks leven ervaren wij vooral tocht als er een temperatuurverschil is in de bewegende lucht. Ook bij gelijke temperaturen kan tocht echter in hoge mate aanwezig zijn, zonder dat het echt wordt opgemerkt. Het idee achter ‘rookruimten’ is de convectie van vervuilde (tabaks)lucht in de richting van schone ruimten tegen te gaan. Verstoring van de scheiding van vuile en schone lucht treedt op bij het openen van een deur. Dit komt niet alleen vanwege het ontstaan van convectie, maar vooral ook door het genereren van turbulentie. Een bewegende deur bijvoorbeeld, zorgt voor verplaatsen van honderden liters lucht en het ontstaan van wervelingen in de binnenlucht. Werveling zorgt voor sterke menging van de lucht, waardoor bij het frequent openen en sluiten van deuren grote en langdurige verstoringen van de luchtscheiding plaatsvinden. Niet alleen bewegende deuren veroorzaken turbulentie in de binnenlucht. Ook bewegende (en zelfs stilstaande of zittende) personen zorgen voor veel binnenluchtturbulentie waardoor de scheiding tussen schone en vuile ruimten kan worden verstoord. Turbulentie is daardoor de grote verstoring factor van luchtafscheidingssystemen. In de literatuur is op bovenstaand gebied voldoende informatie beschikbaar en voor een deel is dit eerder gerapporteerd in 2004, samen met TNO (De Gids en Opperhuizen 2003).

Over de effectiviteit van luchtafscheidingssystemen zonder deur, bijvoorbeeld door luchtgordijnen (zoals die in veel winkels worden gebruikt), is in de literatuur maar weinig gerapporteerd in relatie tot omgevingstabaksrook. Dit geldt in het bijzonder als het gaat om luchtgordijnen tussen ruimten waarin wel en waarin niet gerookt wordt. Half open systemen zijn wel eerder beschreven (luchtgordijnen in één ruimte), maar ook daarover is de literatuur zeer beperkt. Deze systemen worden beschreven als weinig effectief. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat volledige meetdata vaak niet beschikbaar zijn.

Het luchtgordijn zorgt voor een grote convectiestroom die haaks staat op de luchtbeweging tussen de twee ruimtes (meestal lucht van boven naar beneden bij de deuropening). Deze convectie van het luchtgordijn zorgt voor een *beperking* van de convectie door de deuropening heen, maar blokkeert deze *niet volledig* en zorgt bovendien voor stimulering van turbulentie in de twee ruimten. Beweging van personen tussen de ruimten kan het luchtgordijn verstoren, waardoor er transport van vuile lucht richting schone lucht op kan treden.

Luchtgordijnen kunnen slechts gebruikt worden als (deels effectieve) luchtafscheiding maar hebben geen luchtzuiverende werking. In sommige apparatuur die wordt aangeprezen om niet-rokers te beschermen wordt wel luchtzuivering toegepast in combinatie met een luchtgordijn. Voor zover bekend gaat het dan meestal om luchtgordijnen met een kleine luchtstroom, waardoor de mate van afscherming beperkt is en de kans op verstoring van de gordijnwerking uiteraard groot. De effectiviteit van dergelijke apparatuur hangt sterk af van het gebruik (aantal gebruikers, waar zijn ze gepositioneerd, wat

is de kracht en de richting van de uitblaasrook, etcetera), de aanleg, het onderhoud en de bediening van zowel het luchtgordijn als de luchtzuiveringssystemen.

Conclusie: Luchtgordijnen zullen waarschijnlijk wel zorgen voor een bijdrage aan de scheiding van schone en vuile ruimten in een gebouw. Het is echter zeer waarschijnlijk dat desondanks vuile lucht in belangrijke mate van de vuile naar de schone ruimte kan stromen, waardoor luchtgordijnen zeker niet 100% effectief zijn. De mate van effectiviteit hangt af van het technisch ontwerp (bijvoorbeeld of het luchtgordijn wordt aangelegd in de schone of de vuile ruimte, of in beide onafhankelijk). In de literatuur is hier echter weinig over beschreven. Daarnaast is het daadwerkelijk gebruik en het aantal (en het gedrag van de) personen in de ruimten (veel/weinig beweging) van belang voor de effectiviteit. Bij afsluitbare rookruimten resulteert ook het gebruik van deuren in verstoring van de scheiding. Of dit meer of minder is dan luchtgordijnen is vooralsnog niet te zeggen. Ook dit hangt weer af van het installatieontwerp (bijv. openslaande deur vs. schuifdeur), het daadwerkelijk gebruik, het aantal en het gedrag van de personen in de ruimten (veel/weinig beweging).

4.2 Welke beperkingen zijn er bij het operationeel gebruik van open rookvoorzieningen en wat is de betekenis voor de handhaving?

Zoals RIVM en TNO eerder hebben gerapporteerd, is het technisch ontwerp en de installatie van ventilatie- en luchtzuiveringssystemen slechts één kant van de medaille. De andere kant is het oordeelkundig gebruik en het onderhoud van systemen. Om enkele risico's op een rijtje te zetten (alleen als voorbeelden, en verre van compleet):

- Rokers gebruiken het systeem niet zoals het bedoeld is. Men blaast bijvoorbeeld de rook niet in de richting van de ventilatie, men blijft niet goed in de aangegeven zone staan, men staat met te veel rokers onder het apparaat. Bij te druk gebruik van ruimten zal de effectiviteit van afschermingen laag zijn vanwege de turbulentieverstoring die gecreëerd wordt door menselijke beweging.
- Systemen kunnen vaak eenvoudig aan- en uitgeschakeld worden (bv. vanwege klachten van gasten in een restaurant of bar over 'tocht'),
- onvakkundige bediening kan resulteren in ineffectief gebruik,
- het plegen van onderhoud kan nagelaten worden,
- aanvoerlucht voor het rookgordijn kan vervuild zijn, of worden, waardoor het probleem groter wordt in plaats van kleiner

Technische inspectie van faciliteiten (installatie en onderhoud) is in het kader van de handhaving op zich mogelijk, maar is arbeidsintensief, terwijl er bovendien geen beschikbare criteria zijn voor beoordeling van installaties of faciliteiten. Controle op het gebruik is nog ingewikkelder. Het is zeer wel voorstelbaar dat in drukke ruimten er verzoeken komen om de apparatuur uit te schakelen vanwege de luchtturbulentie en tocht. Daar komt bij dat bij druk gebruik van ruimten de effectiviteit van afschermingen laag zal zijn vanwege de turbulentieverstoring die gecreëerd wordt door menselijke beweging.

Voor de handhaving zal het praktisch gezien lastig zijn om op basis van metingen aan te tonen of apparatuur wel of niet adequaat werkt. Metingen voor de meeste componenten kosten veel tijd (uren tot dagen, waarbij de betere en specifiekere metingen veel tijd in beslag nemen). Bovendien is de meetapparatuur veelal groot en ingewikkeld te bedienen. Inspecteurs kunnen de apparatuur dus niet meenemen voor hun periodieke inspecties, maar zullen luchtmonsters moeten nemen die vervolgens elders bewerkt en gemeten kunnen worden. Dit betekent dat de inspecteur niet ter plekke een oordeel

kan geven over de luchtkwaliteit, maar de laboratoriumuitslag van het testmonster af zal moeten wachten. Een complicerende factor is daarbij dat er geen richtlijnen of normen zijn (of eenvoudig opgesteld kunnen worden) voor de beoogde luchtkwaliteit. Veilige niveaus voor omgevingstabaksrook zijn er niet. Reductiepercentages van luchtvervuiling kunnen niet als norm worden gebruikt omdat de resulterende luchtkwaliteit dan af zou hangen van het oorspronkelijke vervuilingniveau.

Conclusie: Luchtgordijnen kunnen verschillende technische ontwerpen hebben en hun functionaliteit wordt door veel factoren bepaald. Grote verstoringen kunnen optreden door menselijke beweging in ruimten met luchtgordijnen, evenals het onoordeelkundig gebruik. Toezicht op de functionele werking zal daarom arbeidsintensief en technisch ingewikkeld worden. Dat geldt in zekere zin ook voor vaste afscheidingen en voor rookruimten met deuren, maar de kans op onjuist gebruik door de roker (bijvoorbeeld half in de open rookvoorziening plaatsnemen) of de eigenaar (slecht onderhoud of manipulatie van de bediening) is hierbij kleiner.

4.3 Wat is de praktische betekenis van certificeringssystemen in Duitsland voor dergelijke rookvoorzieningen?

Op nationaal niveau bestaat er geen officieel certificeringssysteem in Duitsland dat door de Duitse overheid gebruikt of erkend wordt. Bij het RIVM is niet bekend of deze of vergelijkbare certificeringen gebruikt en erkend worden in andere landen, maar in het brede kennisnetwerk van RIVM konden daar geen voorbeelden gevonden worden. Twee instituten in Duitsland bieden als private instellingen echter wel een soort certificering aan; beide certificeringen zijn vrijwel identiek aan elkaar. Hierbij gaat het echter niet over afscheidingssystemen maar over zuiveringssystemen in combinatie met luchtafzuiging. Het Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (BGIA) en het Institut für Industrieraerodynamik GmbH (IFI) zijn beide private instellingen die certificeringen afgeven op apparatuur. Sommige Nederlandse bedrijven hebben voor (delen van hun) assortiment dergelijke certificaten.

De waarde van de certificaten wordt door het RIVM zeer laag geschat. In ieder geval wordt in de criteria voor de certificering niet ingegaan op de gezondheidkundige waarde van de certificering. Zo wordt het feit dat voor omgevingstabaksrook geen veilig blootstellingniveau bestaat, niet genoemd. Ook meetwaarden van bekende kankerverwekkende stoffen worden niet gerapporteerd. Wel wordt veel aandacht geschonken aan geluidniveaus en aan ongevalrisico's door gebruik van ventilatie en zuiveringsapparatuur. Daarmee lijkt het certificaat eerder op een attest voor productveiligheid dan op een certificaat in het kader van vermindering risico's van (omgevings)tabaksrook. De set van criteria is simpel en bovendien is er geen enkele vorm van validatie geweest van de certificeringcriteria (in ieder geval niet achterhaalbaar). Ook de relatie tussen validatiecriteria en volksgezondheidsrisico's ontbreekt vrijwel volledig.

De certificeringen in Duitsland betreffen 'apparatuur/cabines' waarbinnen rokers kunnen roken en waarbij de rook niet tot andere delen van een binnenruimte zou moeten doordringen. Feitelijk berust certificering op i) luchtafzuiging en verversing, in combinatie met ii) luchtzuivering. De beoordelingcriteria zijn gericht op de gedachte dat de lucht die uit de apparatuur/cabine wegstroomt richting de overige binnenruimte (uitstroom) niet vuiler mag zijn dan de lucht die gebruikt wordt in de apparatuur/cabine (instroom). Er is een groot aantal aanmerkingen te maken op de gebruikte certificeringcriteria. Kort samengevat gaat het om het volgende:

- a. in de testruimte worden de sigaretten 'passief' gerookt. Rook wordt dus niet uitgeblazen waardoor turbulentie en convectie minimaal zijn. Onder deze 'onrealistische condities' is de kans

dat er voldoende ventilatie/zuivering is optimaal. In de praktijk zal met normale exhalatie van tabaksrook de werking veel minder zijn, en ondermeer af kunnen hangen van de uitblaasrichting en de uitblaaskracht van de roker.

b. Er zijn tijdens de 'test' geen mensen in de ruimte waardoor de turbulentie- en convectieomstandigheden niet lijken op de praktijk in een horecagelegenheid. Er wordt wel enige kunstmatige beweging aangelegd, maar deze beweging lijkt in geen enkel opzicht op menselijke beweging onder normale omstandigheden. Bovendien wordt de validatie van de testcondities niet gerapporteerd.

c. Omgevingstabaksrook bestaat uit duizenden stoffen, waarvan vele in belangrijke mate toxisch zijn. BGIA en IFI gebruiken I) deeltjesaantal, II) TVOC, III) Nicotine, IV) formaldehyde, V) acetaldehyde en VI) koolmonoxide. Afgezien van nicotine zijn deze stoffen niet tabaksspecifiek. De stoffen waarmee omgevingstabaksrook normaliter gekwantificeerd wordt (zoals solanesol), gebruiken de instituten daarentegen niet.

d. Om te beoordelen of de 'uitstroom' lucht voldoende schoon is (door afzuiging en zuivering) zijn 'grenswaarden' genoemd. Dezelfde waarden worden ook gebruikt voor 'instroom' lucht. Zolang beide waarden onder de 'grenswaarde' blijven (voor de stoffen I tot en met VI) wordt in principe aan het certificeringcriterium voldaan. Er wordt dus niet nagegaan of instroom en uitstroom gelijk aan elkaar zijn, of bijvoorbeeld maar een bepaald percentage afwijken. Het criterium is dat zij onder een bepaalde grens blijven.

e. De grenswaarden die gebruikt worden voor 'stoffen' hebben een onduidelijke achtergrond. Voor formaldehyde bijvoorbeeld wordt een grenswaarde genomen van 28 microgram per kubieke meter. Op basis van de database van EPA Californië, (die internationaal veel gebruikt wordt, ligt de veilige grens voor langdurige blootstelling op 3 microgram per kubieke meter. Evenzeer geldt voor acetaldehyde dat BGIA en IFI een waarde gebruiken van 20 microgram per kubieke meter, terwijl EPA Cal een veilige waarde rapporteert van 9 microgram per kubieke meter. Binnenlucht heeft meestal aanmerkelijk lagere concentraties. In combinatie met punt D betekent dit dat de criteria voor de beoordeling of de uitstroomlucht 'schoon' genoeg is, zwak zijn te noemen.

f. De keuze om voor de beoordeling van deeltjes in de lucht 'aantallen deeltjes' te nemen is opmerkelijk. Toxicologische criteria zijn meestal gericht op massa per kubieke meter. Deeltjesaantallen zijn in omgevingstabaksrook niet stabiel (omdat deeltjes clusteren en kunnen neerslaan), en worden veelal niet bruikbaar geacht voor de beoordeling van tabakproducten. Daarnaast zijn de opmerkingen die gemaakt zijn onder E ook relevant voor de deeltjesmetingen.

Conclusie: De certificaten worden door de private instellingen IFI en BGIA afgegeven. Naar het oordeel van het RIVM hebben ze een zwakke wetenschappelijke basis voor beoordeling en (voor zover RIVM heeft kunnen nagaan) geen validatiebasis in de praktijk. De certificaten geen daarmee in feite geen oordeel over vermindering van de gezondheidsrisico's van blootstelling aan omgevingstabaksrook. Het RIVM ziet geen waarde in de BGIA- en IFI-certificaten.

4.4 Wat is er bekend over de hoeveelheid tabaksrook die vanuit een rookruimte in de rookvrije ruimte kan komen?

Bij een rookruimte die volgens de wettelijke eis afgesloten is, zal de hoeveelheid zwerfrok o.a. afhangen van:

De hoeveelheid rook in de rookruimte. Deze zal weer afhangen van het aantal rokers in de rookruimte en hun rookgedrag, de ventilatiegraad in de ruimte en de snelheid van luchtzuivering.

De mate van in- en uitlopen in de rookruimte en de tijd dat de deur hierbij openstaat. Zoals bij vraag 1 opgemerkt, veroorzaken de convectie en turbulentie als gevolg van het openen van een deur of andere afscheiding verstoring van de scheiding van vuile en schone lucht.

Wanneer een rookruimte niet geventileerd is en wanneer de deur continue openstaat, zal de concentratie rook in de rookvrije ruimte en in de rookruimte uiteindelijk even hoog oplopen. Wanneer dit niet het geval is, zal de mate van weglekken minder zijn. Om te bepalen in welke mate er omgevingstabaksrook uit een rookruimte weglekt, en wat de invloed van de factoren genoemd bij 1 en 2 is, zal er kwantitatief gemeten moeten worden. De hoeveelheid zwerfrok is in principe rechtevenredig met het aantal sigaretten dat is gerookt in de rookruimte. Deze bronsterkte kan drastisch worden verminderd als in de rookruimte ventilatie en luchtzuivering wordt gebruikt. De bronsterkte voor de zwerfrok neemt nog verder af als onderdruk gebruikt wordt in de rookruimte. Overdruk in de rookruimte (bijvoorbeeld door steeds lucht in de rookruimte te blazen) zorgt voor een toename van zwerfrok. Hoewel in de praktijk de verschillen enorm groot kunnen zijn, zorgen rookruimten voor een grote reductie van omgevingstabaksrook in de niet-rookruimten.

Conclusie: de hoeveelheid omgevingstabaksrook die vanuit een rookruimte naar een rookvrije ruimte zwermt, hangt af van het ontwerp van de rookruimten (wel/niet ventilatie, over/onderdruk), de mate van afscheiding (deur vaak/weinig open) en van de intensiteit van het gebruik van de rookruimte (aantal rokers, aantal mensen dat beweegt tussen de ruimten).

4.5 Op welke wijze kunnen maxima voor deze zwerfrok afgeleid worden en is hiervoor een gezondheidkundige basis aan te geven?

De Gezondheidsraad, WHO, de Surgeon General in de VS en andere gezaghebbende instanties hebben aangegeven dat er voor carcinogenen geen veilige ondergrens is aan te geven, en dat dit ook geldt voor omgevingstabaksrook (en dus voor zwerfrok). Verscheidene gezondheidsinstanties onderschrijven dus dat geen enkel niveau van omgevingstabaksrook veilig is en dat er alleen géén gezondheidsschade optreedt wanneer er géén blootstelling aan omgevingstabaksrook is. Bij iedere andere blootstelling zal de niet-roker schade ondervinden van de tabaksrook, zoals een verhoogde kans op onder andere hart- en vaatziekten, longkanker en respiratoire aandoeningen.

Voor de meeste van de duizenden stoffen in omgevingstabaksrook zijn geen toxicologische gegevens beschikbaar. Wel is zeker dat minstens 50 kankerverwekkende stoffen kunnen worden aangetoond in omgevingstabaksrook. Zeer carcinogeen zijn de tabakspecifieke nitrosamines die longkanker en andere kankers kunnen veroorzaken, evenals benzo(a)pyreen en andere polycyclische aromatische koolwaterstoffen. Voor deze stoffen is geen veilige blootstellingsgrens (drempelwaarde) aan te geven. Een norm kan dus alleen gesteld worden op basis van een bepaalde volksgezondheidsschade die acceptabel geacht wordt. Wanneer gekozen wordt voor een bepaald additioneel risico, kan getracht worden op basis van dosis-effect relaties een norm af te leiden.

Veel van de stoffen in omgevingstabaksrook zijn niet carcinogeen, maar veroorzaken irritaties, hart- en vaataandoeningen, luchtwegziekten en andere gezondheidsproblemen (zie bijlage). Waarschijnlijk bestaat er voor deze toxicologische eindpunten wel een drempelwaarde, waaronder geen effecten zullen optreden in bevolking. Probleem is echter dat voor maar zeer weinig stoffen dergelijke drempelwaarden in de literatuur beschreven zijn. Het zogenaamde threshold of toxicological concern (TTC) concept zou gebruikt kunnen worden om drempelwaarden voor niet-carcinogene stoffen in

omgevingstabaksrook te voorspellen. Een TTC voor omgevingstabaksrook kan ontwikkeld worden op basis van een representatieve groep stoffen waarvoor wel toxicologische informatie beschikbaar is. Het TTC concept biedt echter in principe geen oplossing voor de carcinogene stoffen in omgevingsrook.

Conclusie: Aangezien er vanuit gezondheidsoogpunt geen veilig niveau voor omgevingsrook te geven is, kan er alleen een norm opgesteld worden die gebaseerd is op een gezondheidsrisico dat aanvaardbaar geacht wordt. Er zal dan dus een keuze gemaakt moeten worden welke mate van ziektelast en mortaliteit als gevolg van weglekkende omgevingstabaksrook aanvaardbaar geacht wordt. Vervolgens kan, op basis van dit aanvaardbaar geachte risico, het bijbehorende aanvaardbare niveau voor omgevingstabaksrook worden afgeleid. Het invoeren van een bepaalde toegestane maximumconcentratie zwerfrook zal dus gepaard gaan met het accepteren van een bepaald gezondheidsrisico.

4.6 Zijn er bestaande normen waaraan de hoeveelheid tabaksrook en de eventuele maxima getoetst kunnen worden?

Er zijn geen richtlijnen of normen voor een toelaatbaar niveau van omgevingstabaksrook. Deze kunnen ook niet eenvoudig opgesteld worden (zie 4.5). Veilige niveaus voor omgevingstabaksrook zijn er niet. Reductiepercentages van luchtvervuiling kunnen niet als norm worden gebruikt omdat de resulterende luchtkwaliteit dan af zou hangen van het oorspronkelijke vervuilingniveau.

Omgevingstabaksrook bevat meer dan 4000 stoffen, waarvan ongeveer 50 kankerverwekkend zijn (IARC 2002). Dit geldt ook voor weglekkende omgevingstabaksrook, de zogenaamde zwerfrook. In onderzoek naar omgevingstabaksrook worden nooit alle duizenden stoffen gemeten. Voor een adequate kwantificering van omgevingstabaksrook wordt aangeraden zowel markerstoffen uit de gasfase als uit de deeltjesfase te gebruiken (Bohanon et al. 2003). Een goede en bruikbare marker voor omgevingstabaksrook is een stof uit de rook die specifiek is voor tabak, gemakkelijk te bepalen is in lucht, te meten is in lage concentraties en correleert met andere rookcomponenten binnen alle tabaksproducten. Markers die wel gebruikt worden voor omgevingstabaksrook zijn tabakspecifieke stoffen als solanesol en nicotine. Het nadeel van veel van deze markerstoffen is helaas dat zij niet representatief zijn voor de gezondheidseffecten die omgevingstabaksrook veroorzaakt. Als gedacht wordt aan tabakrookspecifieke kankerverwekkende stoffen, dan zijn tabakspecifieke nitrosamines (TSNAs) van groot belang. Deze stoffen komen in hoofdstroomrook voor, maar ook in omgevingstabaksrook en zijn buitengewoon kankerverwekkend. Probleem van dergelijke stoffen als 'markers' is echter dat de concentraties waarin zij voorkomen laag zijn. Momenteel is geen geschikte meettechniek beschikbaar om deze stoffen in de handhaving te gebruiken. De situatie ten aanzien van de meetbaarheid van markerstoffen die bijdragen aan de hart- en vaatziekte risico's en de luchtwegaandoeningen is vergelijkbaar met die van de TSNAs. Verschil is echter dat voor dergelijke markerstoffen mogelijk wel veilige grenswaarden opgesteld kunnen worden, terwijl dat voor kankerverwekkende stoffen niet mogelijk is.

Fijn stof wordt ook met regelmaat gebruikt als marker voor omgevingstabaksrook. Hoewel fijn stof in grote hoeveelheden wordt geproduceerd tijdens het roken en een belangrijke component is van omgevingstabaksrook, kleven aan het gebruik van deze marker belangrijke nadelen. Het belangrijkste voordeel is de meetbaarheid, zeker als het gaat om deeltjes met een grootte van micrometers. Drie grote nadelen zijn echter, i) er zijn meerdere bronnen van fijn stof – dus niet alleen tabaksrook;

ii) er zijn geen toxicologisch goed gefundeerde normen voor fijne deeltjes die door het roken van tabak worden geproduceerd;

iii) er is geen systematische relatie tussen fijn stof en de aanwezigheid van kankerverwekkende stoffen in omgevingstabaksrook.

Het vaststellen en gebruiken van fijn stof normen voor binnenruimten geeft onvoldoende bescherming als het gaat om kankergerelateerde risico's .

Conclusie: er zijn enkele markerstoffen in omgevingstabaksrook die een beeld kunnen geven van de aanwezigheid en de hoeveelheid, maar het is de vraag of deze markerstoffen daarmee een representatief beeld geven van de toxicologisch relevante stoffen. Het bepalen van de toxicologisch relevante stoffen in omgevingstabaksrook is echter erg moeilijk. Als er normen gesteld worden voor deze toxicologisch relevante stoffen, dan zullen handhavingmetingen veel tijd en geld gaan kosten. Het gebruik van andere markerstoffen die als 'dummy' voor de toxicologisch relevante stoffen kunnen dienen zou overwogen kunnen worden, maar er is nog zeer weinig bekend over de relaties van de hoeveelheden van verschillende stoffen in omgevingstabaksrook.

4.7 Zijn er andere oplossingen dan een afgesloten rookruimte die er voor kunnen zorgen dat de blootstelling aan tabaksrook in de praktijk beneden dergelijke maxima blijft? Zo ja, welke en aan welke voorwaarden dienen deze oplossingen volgens het RIVM te voldoen?

Wanneer er een bepaald maximum gesteld wordt aan de hoeveelheid stoffen in omgevingstabaksrook in een niet-rookgedeelte van een gelegenheid, dan is het in theorie mogelijk dat de hoeveelheid zwerfrook ook met andere oplossingen dan een gesloten rookkamer tot dit maximum beperkt wordt. Rookabri's en –kabinetten (apparatuur/cabines) kunnen bij oordeelkundig gebruik waarschijnlijk ook de bron van zwerfrook in belangrijke mate beperken. In de literatuur zijn hierover helaas vrijwel geen kwantitatieve gegevens, net als voor rookkamers. Er zal echter zwerfrook blijven, waarbij de hoeveelheid afhangt van het gebruik, het aantal rokers, de mate van luchtscheiding en reiniging.

Van groot belang is dat de apparatuur/cabine functioneel is, en dat er voldoende apparatuur is voor het aantal rokers. Zoals echter al in paragraaf 4.3 is aangegeven zijn er momenteel geen validatie/certificatie methoden beschikbaar die de functionaliteit van apparatuur/cabines in beeld kunnen brengen. De certificaten genoemd in 4.3 worden door het RIVM ontoereikend bevonden. Het opstellen van een set van beoordelingseisen voor certificering van de apparatuur/cabines vereist een grondige aanpak en kan niet op korte termijn gerealiseerd worden. Daar komt bij dat er dan tevens eisen gesteld moeten worden aan de hoeveelheid apparatuur/cabines per ruimte en per aantal gebruikers. Deze eisen zijn met elkaar samenhangend omdat zij met elkaar de bronsterkte van de zwerfrook bepalen. Dat in alle gevallen zwerfrook blijft bestaan was al eerder aangegeven. Veilige blootstellingsniveaus zullen niet bereikt worden op deze manier. Hoeveel apparatuur/cabines er in een gelegenheid moeten zijn, en aan welke eisen deze moeten voldoen, hangt vervolgens dus af van gekozen maximale hoeveelheid zwerfrook die wordt toegestaan. Tot slot dient de apparatuur op de juiste manier gebruikt te worden. Zoals RIVM en TNO eerder gerapporteerd hebben over ventilatie en luchtzuivering, kan er bij gebruik van apparatuur operationeel veel mis gaan. Een aantal voorbeelden van risico's werden genoemd in paragraaf 4.2.

Een meer principiële bezwaar m.b.t. het testen van de werkzaamheid van nieuwe apparatuur/cabines is het volgende. Geen enkele marker voor de reductie van omgevingstabaksrook is representatief voor de reductie van alle klassen van stoffen die voorkomen in omgevingstabaksrook. Singer et al. (2003) concludeerde dat ventilatie tijdens roken niet alle stoffen evenredig reduceerde. Voor filtratie geldt dat de mate waarin een stof gefiltreerd wordt afhankelijk is van de fysische eigenschappen van zowel de stof als het gebruikte filter. Niet alle 4000 stoffen die voorkomen in omgevingstabaksrook zullen evenredig gefiltreerd worden. Door verschillend gedrag van de verschillende stoffen kan monitoren van één marker geen uitsluitsel geven over het gedrag van de andere stoffen. Het gebruik van een testpaneel met verschillende markers uit verschillende stofklassen lijkt een goede benadering, maar vereist nader onderzoek.

Conclusie: Wanneer andere systemen (apparaten/cabines) dan rookkamers gebruikt worden om de bronsterkte van omgevingstabaksrook te beperken, is het van belang dat deze systemen gebruik maken van luchtafscheiding, ventilatie en luchtzuivering. Bovendien moeten er eisen gesteld worden aan het aantal systemen in ruimten, rekening houdend met de eigenschappen van de gelegenheid en het aantal rokers. Er zijn nog geen criteria beschikbaar waarop systemen beoordeeld kunnen worden. Certificeringen zoals genoemd onder 4.3 hebben hierbij geen waarde omdat zij niet gebaseerd zijn op gezondheidskundige argumenten.

4.8 Op welke wijze kunnen de maxima in de praktijk gecontroleerd worden? Is een systeem van certificering hiervoor voldoende of dient certificering altijd aangevuld te worden met metingen in de praktijk?

Eventuele maxima zullen bij voorkeur door middel van metingen van markers voor omgevingstabaksrook gecontroleerd moeten worden. Hiertoe zullen gevalideerde methodes opgezet moeten worden voor een representatieve set van markers voor omgevingstabaksrook. Het opzetten en valideren van deze methoden zal ten minste enkele jaren in beslag nemen. Een combinatie van markers voor de gasfasestoffen (zoals 2,5-dimethylfuraan of 3-ethenylpyridine) en deeltjesmarkers (bij voorkeur solanesol en PM_{2,5}) lijkt momenteel de beste oplossing om de mate van zwerfrok of lekrok te kunnen kwantificeren. Aanbevolen wordt om deze markers te testen in rookruimten en hiermee de mate van zwerfrok te meten. Daarnaast moet onderzoek gedaan worden naar de relatie tussen deze markers en andere toxische stoffen in rook, vooral op het gebied van hun fysische gedrag.

Voor de handhaving zal het praktisch gezien lastig zijn om op basis van metingen aan te tonen dat apparatuur wel of niet adequaat werkt. Metingen voor de meeste componenten kosten veel tijd (uren tot dagen, waarbij de betere en specifiekere metingen veel tijd in beslag nemen). Bovendien is de meetapparatuur veelal groot en ingewikkeld te bedienen. Inspecteurs kunnen de apparatuur dus niet meenemen voor hun periodieke inspecties, maar zullen luchtmonsters moeten nemen die vervolgens in een laboratorium bewerkt en gemeten moeten worden. Dit betekent dat de inspecteur niet ter plekke een oordeel kan geven over de luchtkwaliteit, maar de laboratoriumuitslag van het testmonster af zal moeten wachten.

In theorie zouden ook bepaalde installaties gecertificeerd kunnen worden die van tevoren grondig getest zijn op het behalen van de vastgestelde norm. Deze systemen zouden dan gecontroleerd kunnen worden door een technische inspectie van faciliteiten (installatie en onderhoud), gecombineerd met een inspectie of de installatie op de juiste manier gebruikt wordt. De inspectie kan zich niet alleen beperken

tot een technische inspectie omdat het operationeel gebruik van grote invloed is op de mate waarin de bron van zwerfrook wordt beperkt.

Toezicht op de functionele werking van apparatuur/cabines zal arbeidsintensief en technisch gecompliceerd zijn, wat grote eisen zal stellen aan de controlerende instantie. Daar komt bij dat functionele werking ook gecontroleerd zou moeten worden met metingen van markerstoffen uit omgevingstabaksrook. Ook dit soort metingen zijn ingewikkeld, zeker als het zal gaan om markerstoffen die toxicologisch relevant zijn.

Conclusie: Een systeem van certificering van cabines/apparatuur is nog lang niet aan de orde omdat criteria voor certificering en eisen voor gebruik nog moeten worden opgesteld. Bovendien zou bepaald moeten worden aan welke gezondheidskundige eisen deze certificering zou moeten voldoen. In ruimten kan zwerfrook bepaald worden door meting van een aantal markerstoffen uit omgevingstabaksrook. Hoe representatief deze markerstoffen zijn voor de gezondheidskundige risico's van omgevingstabaksrook is momenteel nog niet duidelijk. Wel zal eventueel toekomstige certificering gekoppeld moeten worden aan chemisch analytische metingen in de praktijk. De keuze welke markerstoffen dan gemeten moeten worden moet nog worden bepaald en hangt samen met de eventuele keuze van de normeringstoffen (4.7).

5 Referenties

IARC Summary & Evaluation, volume 83: Tobacco smoking and tobacco smoke. International Agency for Research on Cancer. 2002.

Gids De, W. F. en Opperhuizen, A. Reductie van blootstelling aan omgevingstabaksrook in de horeca door ventilatie en luchtreiniging. RIVM report 340450001/2004, 1-90. 2004.

Gezondheidsraad. Volksgezondheidsschade door passief roken. 2003/21. 2003. Den Haag, Gezondheidsraad.

US Department of Health and Human Services. The health consequences of involuntary exposure to tobacco smoke : a report of the Surgeon General. US Dept. of Health and Human Services. 2006. Washington, DC.

Bohanon, H. R., Jr., Piade, J. J., Schorp, M. K., en Saint-Jalm, Y. An international survey of indoor air quality, ventilation, and smoking activity in restaurants: a pilot study. J Expo.Anal.Environ Epidemiol. 2003; 13(5):378-392.

Singer, B. C., Hodgson, A. T., en Nazaroff, W. W. Gas-phase organics in environmental tobacco smoke: 2. Exposure-relevant emission factors and indirect exposures from habitual smoking. Atmospheric Environment 2003; 37:5551-5561.

VWA en RIVM. Factsheet 'Luchtvervuiling in horecagelegenheden voor en na de invoering van hetrookverbod'. Voedsel en warenautoriteit, Nederland . 9-11-2008.
http://www.vwa.nl/portal/page?_pageid=119,1639824&_dad=portal&_schema=PORTAL&p_news_item_id=23611

Bijlage 1. Gezondheidseffecten door omgevingstabaksrook

In deze bijlage wordt eerst een overzicht gegeven van omgevingstabaksrook gerelateerde ziektebeelden, samen met de verhoogde risico's die een individu loopt bij een doorsnee blootstelling. De risico's als gevolg van zwerfrook zullen waarschijnlijk lager zijn, omdat zwerfrookniveaus minder hoog oplopen dan omgevingsrookniveaus. Vervolgens wordt aangegeven welke stoffen in omgevingsrook mogelijk verantwoordelijk zijn voor de verhoogde risico's als gevolg van blootstelling aan zwerfrook.

De Gezondheidsraad heeft in het rapport 'Volksgezondheidsschade door passief roken' een kwantitatieve schatting gemaakt van de schade door meeroken (Gezondheidsraad 2003). Deze cijfers zijn gebaseerd op een doorsnee blootstelling aan omgevingsrook. De belangrijkste conclusies zijn als volgt:

- Er is voldoende bewijs geleverd dat passief roken longkanker kan veroorzaken. De risicoverhoging bedraagt ongeveer 20 procent.
- Er zijn onvoldoende aanwijzingen dat blootstelling aan omgevingstabaksrook de kans op andere vormen van kanker vergroot.
- Het is overtuigend aangetoond dat passief roken tot een hogere kans op hart- en vaataandoeningen leidt. De risicoverhoging is 20 à 30 procent.
- Kinderen hebben gemiddeld een lager gewicht en een geringere lengte bij de geboorte als de aanstaande moeders roken of meeroken. De risicoverhoging bedraagt ongeveer 20 tot 40 procent.
- Blootstelling aan omgevingstabaksrook verdubbelt naar schatting de kans op wiegendood (met andere woorden, de risicoverhoging is ongeveer 100 procent).
- Passief roken leidt tot een grotere kans op (ernstigere) infecties en tot een hogere frequentie van luchtwegsymptomen bij kinderen met en zonder astma. De risicoverhogingen variëren van ongeveer 20 procent tot ongeveer 50 procent, afhankelijk van onder meer de bekeken effecten, de aard en mate van blootstelling en de leeftijd van de kinderen.
- Er zijn aanwijzingen dat zowel prenatale als postnatale blootstelling aan omgevingstabaksrook bepaalde cognitieve vaardigheden (zoals taal- en leervermogen) en gedragskenmerken (zoals activiteit en concentratievermogen) van kinderen negatief beïnvloedt. De mate waarin dit het geval is, kan niet goed worden beoordeeld.
- Er zijn aanwijzingen dat passief roken de kans op chronische luchtwegaandoeningen bij volwassenen (in het bijzonder astmatici) vergroot.

De Gezondheidsraad schat, op basis van gegevens uit de Verenigde Staten, dat passief roken in Nederland jaarlijks de oorzaak is van:

- enkele duizenden sterfgevallen door hartaandoeningen
- enkele honderden sterfgevallen door longkanker
- vele tienduizenden gevallen van (meer en minder ernstige) luchtwegaandoeningen bij kinderen
- een tiental gevallen van wiegendood

Hierbij merkt de Gezondheidsraad nog op dat met bovenstaande schattingen de volle omvang van het probleem nog niet gekarakteriseerd is.

Deze effecten worden veroorzaakt door de mix van meer dan 4000 stoffen, waarvan ongeveer 50 kankerverwekkende (IARC 2002), waaruit omgevingstabaksrook bestaat. Van veel stoffen in

omgevingstabaksrook is bekend of wordt vermoed dat ze schadelijk zijn voor de gezondheid. Bepaalde stoffen leiden tot irritaties van de ogen en luchtwegen, andere stoffen zijn toxisch, mutageen, carcinogeen of teratogeen. Stoffen in omgevingstabaksrook die irritaties van de zintuigen en de luchtwegen geven zijn onder meer ammonia, acroleïne, koolstofmonoxide, formaldehyde, blauwzuur, nicotine, stikstofdioxide, fenol, zwaveldioxide en acetaldehyde (De Gids en Opperhuizen 2003). Naast irriterende stoffen bevat omgevingstabaksrook meer dan 50 kankerverwekkende stoffen. Hiertoe behoren 35 verschillende soorten polycyclische koolwaterstoffen, waaronder benzo(a)pyreen dat tumoren aan de bovenste luchtwegen en aan de long veroorzaakt. Ook aromatische amines (o.a. 4-aminobiphenyl; blaaskanker), *N*-nitrosamines (o.a. NNK; longkanker) en bepaalde aldehyden behoren tot de groep van kankerverwekkende stoffen die voorkomen in omgevingstabaksrook (US Dept. of Health and Human Services 2006). Van de meeste van deze klassen van stoffen zijn geen veilige ondergrenzen voor blootstelling aan te geven. Dit betekent dat het vrijkomen van deze stoffen in ruimten (ook al is dit soms in kleine hoeveelheden) resulteert in verhoging van de gezondheidsrisico's.

Voor veel andere stoffen in tabaksrook zijn onvoldoende toxicologische gegevens bekend om vast te kunnen stellen bij welke concentratie een bepaald effect optreedt. Potentiële effecten kunnen tijdelijk zijn (zoals irritaties) maar ook irreversibel (zoals genetische mutaties). Er zijn geen gegevens die een goed beeld geven van de combinatie-effecten van rookcomponenten.