

# Onderzoek in het kort

## Ethanol gebruik in Gezondheidszorg

Miriam van der Bij<sup>1</sup>

### Inleiding

Ethanol, velen drinken het en vele bedrijven gebruiken het. De Gezondheidsraad<sup>2</sup> heeft kritisch gekeken naar alle literatuur over consumptie van alcoholische dranken en daaruit nieuwe risicogedaten voor de werkplek gedestilleerd. Na een lange roes 'het zal toch niet waar zijn' werden de betrokken branches uiteindelijk nuchter wakker en ging men aan de slag met mogelijke gevolgen van verlaging van deze grenswaarde.

In dit artikel ga ik in op het traject van de SER, de gezondheidsrisico's van ethanol, blootstelling aan ethanol in het AMC en maatregelen die genomen worden om blootstelling te beheersen en verder in kaart te brengen.

### Traject SER

Al met al was het adviestraject van de subcommissie grenswaarden van de SER bijzonder lang. Industrie en gezondheidszorg werden op het laatste moment wakker geschikt door de voorgenomen verlaging van de grenswaarde. Men dacht eerst dat het zo'n vaart niet zou lopen, mede omdat de Gezondheidsraad geen streefwaarde voor ethanol opstelde, maar alleen een verbodswaarde van 1300 mg/m<sup>3</sup>. Deze waarde is hoger dan de toenmalige grenswaarde van 1000 mg/m<sup>3</sup>. Een streefwaarde werd niet opgesteld omdat ethanol van nature in het lichaam voorkomt. De extra bijdrage aan ethanol door beroepsgebonden blootstelling aan ethanol zou bij blootstelling van 13 mg/m<sup>3</sup> te verwaarlozen zijn ten opzichte van de al aanwezige endogene belasting. In het rapport van de Gezondheidsraad werd echter ook geconstateerd dat blootstelling in betrokken branches over het algemeen lager was dan 130 mg/m<sup>3</sup>. De werknemersorganisaties in de SER namen deze concentratie als uitgangspunt en vroegen werkgevers of dit inderdaad haalbaar was. Door academische en algemene ziekenhuizen, kartonindustrie, grafische industrie distilleerders en rubberindustrie is aangegeven dat dit niet haalbaar is. Na 1,5 jaar overleg binnen de werkgroep publieke grenswaarden van de SER is uiteindelijk het advies uitgebracht de publieke grenswaarde te verlagen naar 260 mg/m<sup>3</sup>.

### Risico's van ethanol

Ethanol is een goed onderzochte stof, vele studies zijn uitgevoerd naar negatieve en positieve effecten bij het drinken van alcoholische dranken. Uit deze onderzoek blijkt dat

ethanol een reprotoxische stof is én een genotoxisch carcinogeen.

Ethanol kan schadelijk zijn voor het ongeboren kind en kan effecten hebben op de vruchtbaarheid. Deze effecten zijn aangetoond door wetenschappelijke studies naar consumptie van alcoholische dranken. Bij het drinken van één glas alcoholische drank wordt de bloed ethanol concentratie in het lichaam in korte tijd sterk verhoogd. De Gezondheidsraad geeft aan dat negatieve effecten voor vruchtbaarheid en ongeboren kind worden veroorzaakt door te hoge ethanol pieken in het bloed. De maximale ethanolconcentratie in het bloed ligt na het drinken van 1 glas alcoholische drank 10-100 keer hoger dan de bloed ethanol concentratie na blootstelling aan 1300 mg/m<sup>3</sup> op de werkplek. De gezondheidsraad concludeert daarom dat er geen schadelijke effecten zijn te verwachten bij blootstelling onder de 1300 mg/m<sup>3</sup>. Kortom de huidige publieke grenswaarde beschermt zwangere vrouwen voldoende.

Er zijn verschillende theorieën over de kans op kanker bij blootstelling aan ethanol. De Duitse overheid gaat ervan uit dat ethanol een laag genotoxische werking heeft. Dat wil zeggen dat bij concentraties lager dan 960 mg/m<sup>3</sup> de kans op het krijgen van kanker verwaarloosbaar is. De Gezondheidsraad in Nederland gaat uit van de 'one hit' theorie; elk deeltje ethanol kan kanker veroorzaken. Dit wordt veroorzaakt door een metaboolt van ethanol, acetaldehyde. Deze stof is een genotoxisch carcinogeen. De Gezondheidsraad gaat dus uit van een lineair verband tussen de blootstelling en de kans op kanker. Uit studies blijkt dat bij het dagelijks drinken van één alcoholische drank de kans op borstkanker toeneemt met 7-10%. Ter vergelijking: in één glas wijn of bier zit circa 10 gram ethanol, dit is vergelijkbaar met het inademen van circa 1700 mg/m<sup>3</sup> ethanol gedurende 8 uur.

De Gezondheidsraad geeft normaal gesproken twee risicogedaten door aan de SER. De SER bepaalt vervolgens wat economisch en technisch haalbaar is, waarbij ze streven naar een zo laag mogelijke concentratie.

De twee risicogedaten die de Gezondheidsraad normaal gesproken doorgeeft aan de SER zijn:

- Verbodrisicogetal (gebaseerd op 4 extra sterfgevallen door kanker per 1000 sterfgevallen bij beroepsmatige blootstelling, 8 uur per dag, 40 uur per week en 40 jaar). Dit is bij ethanol 1300 mg/m<sup>3</sup>.
- Streefrisicogetal (gebaseerd op 4 extra sterfgevallen door

<sup>1</sup> Arbogroep AMC, Postbus 22660, 1100 DD Amsterdam; email: m.p.vanderbij@amc.nl

<sup>2</sup> Gezondheidsraad. Ethanol. 2006

kanker per 100.000 sterfgevallen bij beroepsmatige blootstelling, 8 uur per dag, 40 uur per week en 40 jaar). Dat zou bij ethanol 13 mg/m<sup>3</sup> zijn.

Ethanol komt normaal gesproken al in het lichaam voor. De endogene belasting varieert tussen 8-35 (mg/l)xjaar, de extra bijdrage bij een blootstelling van 13 mg/m<sup>3</sup> is 0,2 (mg/l)xjaar. De Gezondheidsraad concludeerde dat deze extra bijdrage door beroepsmatige blootstelling aan 13 mg/m<sup>3</sup> te verwaarlozen is, daarom heeft de Gezondheidsraad bij uitzondering geen streefrisicogetal genoemd.

De Gezondheidsraad schat dat van elke 1000 vrouwen die overlijden er mogelijk 4 sterven aan borstkanker die wordt veroorzaakt door een levenslange, van nature voorkomende ethanolbelasting. Dit is vergelijkbaar met de kans op het krijgen van borstkanker bij blootstelling aan van 1300 mg/m<sup>3</sup> (gedurende gehele arbeidsleven).

Naast bovengenoemde reprotoxische en carcinogene effecten kan blootstelling aan ethanol ook direct effect hebben. Bij een direct hoge blootstelling aan ethanol (vanaf 1900 mg/m<sup>3</sup>) is ethanol direct irriterend voor ogen en luchtwegen. De TGG 15 minuten is daar dan ook op gebaseerd.

Slangen van bijvoorbeeld endoscopen worden gedesinfecteerd door ze in een buis met ethanol te hangen of door ethanol door de slang te spuiten met een spuitje. Labtafels worden gedesinfecteerd door ethanol op een tafel te spuiten met een spuitfles waarna ethanol verspreid wordt met een droge doek. Andere medewerkers sprenkelen ethanol op een doek en wrijven dit op het oppervlakte.

In het AMC zijn een beperkt aantal oriënterende metingen uitgevoerd om blootstelling aan ethanol bij verschillende desinfectie werkzaamheden te bepalen. Uit deze metingen blijkt dat inhalatoire blootstelling aan ethanol is beheerst bij de gemeten afdelingen, of beperkt kan worden aan de hand van technische of organisatorische maatregelen. In maart 2007 zijn de metingen uitgevoerd. Gemeten is met behulp van een Miran 1B, gekalibreerd voor ethanol. Er is gemeten in de ademzone van de medewerker. Er zijn taakgerichte metingen verricht door arbeidshygiënist. Vervolgens zijn gemiddelde concentraties berekend per taak én per dag, uitgaande van een nulblootstelling aan ethanol gedurende overige werkzaamheden. In tabel 1 zijn de resultaten van de metingen samengevat. Kritische kanttekening hierbij is echter wel dat er zeer beperkt is gemeten, per taak is 1-4 keer gemeten.

Tabel 1 Blootstelling aan ethanol via inademing, oriënterende metingen

Toepassing	Functiegroep	Gemiddelde tijdsduur per dag dat handeling met ethanol wordt uitgevoerd	Aantal metingen	Gemiddelde blootstelling tijdens taak (mg/m <sup>3</sup> )	Gemiddelde blootstelling 8 uur (mg/m <sup>3</sup> )
OK desinfectie meubilair, instrumenten e.d	Schoonmaak OK	30 minuten	1	544	34
		90 minuten			102
IC apparatuur en werkblad	Schoonmaak IC	20 min	2	360	16
IC mobiele boxen OK mobiele boxen	Schoonmaak IC en OK	30 min per week	2	1278*	80
Dialyseapparatuur en shuntklemmen	Verpleegkundigen	10 min	3	276	6
Endoscopie	Medewerker endoscopie	15 min	1	396	12
Labtafels	Laboranten	5 min	4	222	2

### Blootstelling aan ethanol in ziekenhuizen

Ethanol wordt in ziekenhuizen gebruikt als desinfectans. Oppervlakten worden ermee gedesinfecteerd. Daarnaast gebruikt medisch personeel veelvuldig handdesinfectans waarin ethanol is verwerkt om handen te desinfecteren. Beide blootstellingroutes worden hieronder beschreven.

#### Desinfectie van oppervlakten

Desinfectie van oppervlakten en apparatuur vindt plaats door 70% ethanol op een doekje te sprenkelen. Vervolgens wordt het doekje over het oppervlak gewreven. Na 2-3 minuten wordt het doekje opnieuw bevochtigd met 70% ethanol.

\* Tijdens de meting was geen lege mobiele box tot onze beschikking, er is een simulatie uitgevoerd waarbij werkzaamheden gedurende 5 minuten zijn nagebootst. Werkelijke blootstelling kan dus sterk afwijken.

De blootstelling aan ethanol ligt gedurende het desinfecteren van oppervlakten tussen 220 en 540 mg/m<sup>3</sup>. Bij een groot aantal functies is de blootstelling aan ethanol gemiddeld over een dag beheerst, omdat desinfectiewerkzaamheden maar een klein deel van de dag plaatsvinden. Blootstelling is in veel gevallen kleiner dan 10% van de grenswaarde. Wel zijn er volgens ALARA principe nog maatregelen mogelijk om blootstelling verder te verlagen.

### *OK complex*

In het AMC werden in OK's relatief veel oppervlakten gedesinfecteerd, terwijl dat volgens de officiële richtlijnen niet hoeft. Letterlijk alle voorwerpen werden gedesinfecteerd, daar was een schoonmaakmedewerker circa 30 minuten per OK mee bezig. Per werkdag werden 3 OK's gedesinfecteerd. Volgens de WIP (Werkgroep Infectiepreventie), een landelijk adviesorgaan is dat niet nodig. Desinfectie is alleen nodig wanneer oppervlakten zijn vervuild met bloed of ander lichaamsvocht. Dit resulteerde in hernieuwde instructie voor schoonmaakpersoneel. Effectief desinfecteren schoonmakers nu nog maximaal 10 minuten per OK. Nog altijd meer dan volgens de WIP noodzakelijk, maar de afdeling ziekenhuishygiëne van het AMC wil bepaalde oppervlakten in een OK dagelijks desinfecteren. Nieuwe metingen zullen worden uitgevoerd om te bepalen hoe hoog de blootstelling aan ethanol is voor OK schoonmakers.

### *Centrale Sterilisatiedienst*

In het AMC zijn geen metingen uitgevoerd, omdat daar nauwelijks ethanol wordt gebruikt voor desinfectie. In sommige andere ziekenhuizen wordt veel meer ethanol gebruikt. Zo bleek uit een persoonlijk meting (8 uur) in een ander ziekenhuis dat de blootstelling aan ethanol 40,5 mg/m<sup>3</sup> was.

### *Mobiele boxen*

In het AMC worden mobiele boxen gebruikt op IC en OK. Dit is een mobiel kastje met veel lades waarin diverse voorwerpen zoals infuuszakken, medicijnen, naalden e.d. zitten. Op de IC worden deze mobiele boxen gedesinfecteerd nadat patiënten met bepaalde infectieuze ziektebeelden vertrekken uit IC. Twee schoonmaakmedewerkers zijn vervolgens circa 30 minuten bezig met schoonmaken en desinfecteren van de mobiele boxen. Dit is een tijdrovende handeling omdat hele meubel moet worden gedesinfecteerd, inclusief alle lades. Door de lange blootstelling, waar twee medewerkers continu werken en ethanol uit zeer veel verschillende oppervlakten uitdampt, is de blootstelling relatief hoog in vergelijking met andere desinfectiewerkzaamheden. Medewerkers ervaren irritatie aan luchtwegen en/of ogen. Op dit moment wordt nog niet frequent gedesinfecteerd. De afdeling ziekenhuishygiëne wil echter dat alle mobiele boxen op het OK complex ook frequent worden gedesinfecteerd. Blootstelling aan ethanol zal dan voor schoonmaakmedewerkers substantieel toenemen. Gezien de gemeten blootstelling én de directe gezondheidsklachten van de medewerkers wordt gekeken naar een technische oplossing, namelijk machinale desinfectie.

### *Dialyse*

Bij dialyse worden bepaalde klemmen gedesinfecteerd door ze in een gootsteen te leggen en vervolgens te besprenkelen met een grote hoeveelheid ethanol, geen handige methode voor mens en milieu. Er is geadviseerd om deze klemmen

machinaal te desinfecteren.

### *Laboratoria*

Desinfectie van een labtafel is een zeer kortdurende handeling, die een aantal maal per dag wordt uitgevoerd. Frequentie van desinfectie is uiteraard afhankelijk van het type lab. Blootstelling, gemiddeld over een werkdag is minimaal. Uiteraard kan ook blootstelling optreden door gebruik van ethanol bij andere labwerkzaamheden, deze blootstelling is tijdens dit onderzoek niet meegenomen.

### *Overige afdelingen*

Binnenkort zullen er ook metingen uitgevoerd worden in de apotheek. Daar wordt bij bereiding van voedingen veel ethanol gebruikt.

Over het algemeen kan geconstateerd worden dat eenvoudige oplossingen mogelijk zijn om blootstelling aan ethanol bij desinfectie van oppervlakten verder te reduceren. Drie belangrijke vragen daarbij zijn:

- Moet er in alle gevallen worden gedesinfecteerd?
- Als er moet worden gedesinfecteerd, kan dat dan machinaal?
- Gebruiken medewerkers een overmaat aan ethanol tijdens desinfectie?

## **Huidblootstelling**

In WIP richtlijn Handhygiëne medewerkers<sup>3</sup> wordt aangegeven wanneer desinfectie van de handen noodzakelijk is. Vóór contact met patiënten met een verminderde afweer en ná contact met patiënten met een infectie moeten de handen gedesinfecteerd worden. Aangezien medisch personeel dagelijks handelingen bij veel verschillende patiënten uitvoert, wordt handdesinfectie veelvuldig toegepast op een dag.

De handalcohol in het AMC bevat 70% ethanol en daarnaast nog huidverzorgende producten om uitdrogende werking van ethanol te voorkomen. Men gebruikt bij desinfectie van de handen minimaal 3 ml handalcohol en wrijft de handen gedurende ongeveer 30 seconden zorgvuldig over elkaar tot de handen droog zijn. Een deel van ethanol verdampst en een deel wordt opgenomen door de huid en komt in de bloedbaan terecht. In het verleden werd de huid niet met alcohol gedesinfecteerd maar met water en een desinfecterende zeep. Het gebruik van water en zeep heeft nadelige effecten heeft voor de patiëntveiligheid omdat desinfectie minder effectief is. Daarnaast neemt de prevalentie van handeczeem bij medewerkers toe bij veelvuldig gebruik van water en zeep. Ziekenhuizen zijn daarom massaal overgegaan op het gebruik van handalcohol.

De Gezondheidsraad heeft aan de hand van literatuurgegevens berekend hoeveel ethanol er bij gebruik handalcohol in het lichaam komt. Bij elke handdesinfectie wordt 30 mg opgenomen in het lichaam, er wordt circa 24 keer per dag

<sup>3</sup> *Werkgroep Infectiepreventie. Handhygiëne medewerkers. Oktober 2007*

gedesinfecteerd. Totaal wordt 720 mg/dag opgenomen. Wanneer een medewerker gedurende de gehele werkdag wordt blootgesteld aan 260 mg/m<sup>3</sup> ethanol via inademing, is de totale opname in het lichaam 1560 mg/dag. Hierbij is uitgegaan van het inademen van 10 m<sup>3</sup>/dag en 60% retentie in de longen. Huidbijdrage middels desinfectie van de handen bedraagt daarom circa 46% van de nieuwe grenswaarde.

Op sommige afdelingen wordt veel meer gedesinfecteerd dan 24 keer, bijvoorbeeld op IC en neonatologie. In het AMC desinfecteren verpleegkundigen van de afdeling neonatologie hun handen 80-120 keer per dienst. Totale opname van ethanol zal bij deze medewerkers veel groter zijn dan gemiddeld. Er is wel een kanttekening te plaatsen bij de raming van de Gezondheidsraad. Zo is uitgegaan van desinfectie van handen en onderarmen, terwijl op de meeste afdelingen alleen handen worden gedesinfecteerd. Er is gemeten tijdens occlusieve omstandigheden, terwijl ethanol in de praktijk dun wordt opgebracht en snel verdamp.

Vorig jaar zijn een aantal studies uitgevoerd naar opname van ethanol bij gebruik van handalcohol. Hierbij werd vooral vergeleken met toegestane ethanolconcentratie in het verkeer. Deze niveaus liggen een stuk hoger dan de arbeidshygiënische grenswaarde. Conclusie was dan ook dat blootstelling voldoende beheerst was. Uit de studie van Kramer<sup>4</sup> bleek dat opname via de huid per handdesinfectie circa 20 mg was, lager dan berekend door de Gezondheidsraad (30 mg), maar toch substantieel. Bij een andere studie van Brown<sup>5</sup> werd bij slechts 2 van de 20 vrijwilligers een verhoogde ethanolconcentratie gevonden. Bij een studie van Miller<sup>6</sup> werd bij geen van de 5 vrijwilligers verhoogde ethanolconcentratie gevonden. Kortom de studies spreken elkaar tegen.

#### *Alternatieven handalcohol*

Er bestaan ook handalcoholen op basis van andere alcoholen zoals isopropylalcohol. De WIP geeft aan dat ze de

voorkeur geven aan ethanol omdat ethanol een veel betere dekking heeft in vergelijking andere alcoholen. Zo is isopropylalcohol niet actief tegen hydrofiele virussen, rotavirus en gisten. In het AMC wordt daarom nu nog gekozen voor het gebruik van ethanol. Sommige ziekenhuizen gebruiken handalcohol op basis van bijvoorbeeld isopropylalcohol en zetten handalcohol met daarin ethanol alleen in bij bepaalde infectieuze uitbraken.

#### **Acties voor de toekomst**

De WIP stelt een werkgroep in waarin wordt onderzocht of er goede alternatieven zijn voor ethanol waarbij de alternatieven een brede dekkingsgraad hebben bij desinfectie van bacteriën, virussen e.d. Deze werkgroep start najaar 2008. Omdat ethanol een desinfectiemiddel is, is toelating via het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (CTGB) vereist. Op dit moment heeft nog geen enkele leverancier van ethanol deze toelating geregeld. Het gebruik van ethanol wordt nu door de overheid gedoogd. Leveranciers van ethanol (voor handdesinfectie en oppervlakte desinfectie) hebben tot op heden geen stappen ondernomen voor het regelen van toelating. Daarom speelt de WIP een actieve rol om verschillende partijen rond de tafel te krijgen.

Er wordt door het AMC een projectvoorstel voorbereid om wetenschappelijk onderzoek te verrichten naar de werkelijke opname van ethanol in het lichaam.

Daarnaast zullen in het AMC vervolgmetingen (taakgericht en/of 8 uursmetingen) worden uitgevoerd om op bepaalde afdelingen na te gaan of de blootstelling aan ethanol voldoende is verlaagd.

Voor alle ziekenhuizen geldt het advies kritisch te kijken naar gebruik van ethanol op verschillende afdelingen. Vast ingesleten gewoontes kunnen een onnodige blootstelling veroorzaken. Vaak zijn technische en organisatorische maatregelen relatief simpel in te voeren om blootstelling te voorkomen of reduceren.

<sup>4</sup> Kramer A, Below H, Bieber N, Kamf G, Toma CD, Huebner N, Assadian O. Quantity of ethanol absorption after excessive hand disinfection using three commercially available hand rubs is minimal and below toxic levels for humans. *BMC Infectious Diseases* 2007, 7:117

<sup>5</sup> Brown TL, Gamon S, Tester P, Martin R, Hosking K, Bowkett C, Gerostamoulos D, Grayson ML. Can alcohol-based hand-rub solutions cause you to lose your driver's licence? Comparative cutaneous absorption of various alcohols. *Antimicrobial agents and chemotherapy* mar. 2007; 1107-1108

<sup>6</sup> Miller MA, Rosin A, Levsky ME, Patel MM, Gregory JD, Crystal CS. Does the clinical use of ethanol-based hand sanitizer elevate blood alcohol levels? A prospective study. *AJEM* 2006, 24: 815-817