

TNO-rapport

B-92-0468

Bouwbesluit: Regeling formaldehyde voor alle gebouwen

Hoofdstuk: Eisen en bepalingsmethoden voor formaldehyde ten gevolge van bouwmaterialen

| | |
|-----------------|-------------------|
| Datum | 26 mei 1995 |
| Auteur(s) | Ing. W.F. de Gids |
| Aantal pagina's | 18 |
| Aantal bijlagen | 2 |
| Oprachtgever | TNO-Bouw |
| Projectnummer | 203.3578.019 |

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 onderzoeksopdrachten 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.

INHOUDSOPGAVE**pagina**

| | | |
|----|---|----|
| 1. | INLEIDING | 3 |
| 2. | UITGANGSPUNTEN | 4 |
| 3. | EISEN | 5 |
| | 3.1 Algemeen | 5 |
| | 3.2 Concentratie-eis | 6 |
| 4. | BEPALINGSMETHODEN | 8 |
| | 4.1 Beginsel | 8 |
| | 4.2 Voorwaarden | 8 |
| | 4.3 Proef | 9 |
| | 4.4 Conditie | 9 |
| | 4.5 Toestellen en hulpmiddelen | 10 |
| | 4.6 Werkwijze | 11 |
| 5. | LITERATUUR | 12 |
| | BIJLAGE 1 | 15 |
| | Tabellen 1, 2 en 3 | |
| | Vergelijking formaldehydeconcentraties onder verschillende condities | |
| | BIJLAGE 2 | 18 |
| | Figuur met de onderschrijding ten behoeve van de onderbouwing van de ventilatiestroom | |

1. INLEIDING

Voor gerede woningen en gebouwen dient er ten behoeve van de uitvoering van de woningwet met betrekking tot bouwmaterialen een eis en een bepalingsmethode te worden geformuleerd voor formaldehyde, teneinde het spaanplaatbesluit althans voor wat betreft de bouwmaterialen te implementeren in de bouwregelgeving. Deze regeling geeft inhoud aan artikel 33, artikel 137, artikel 204 en artikel 377 van het Bouwbesluit [1].

2. UITGANGSPUNTEN

In het TNO bouw rapport B-91-1039 [2] worden de eisen en regelingen met betrekking tot emissies van bouw en inrichtingseisen samengevat. Dit rapport verwijst voor formaldehyde o.a. naar het spaanplaatbesluit [3]. Hierin is een eis voor de formaldehyde concentratie geformuleerd van $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Deze eis geldt voor de concentratie aan formaldehyde in het binnenmilieu van gerede woningen, waarbij de emissie afkomstig kan zijn van zowel bouw- en inrichtingsmaterialen, als andere bronnen bijvoorbeeld verbrandingsgasproducten.

Deze regeling, die via het Bouwbesluit wordt aangestuurd betreft slechts de mogelijke emissie van bouwmaterialen in nieuwe woningen en woongebouwen en nieuwe niet tot bewoning bestemde gebouwen.

Voor de bepaling van de concentratie van formaldehyde in de binnenlucht bestaat sinds 1985 een NNI norm, namelijk NEN 2795 [4]. Naar deze norm kan voor de bepaling onverkort worden verwezen.

3. EISEN

3.1 Algemeen

Omdat het in deze regeling slechts gaat om eisen te stellen aan bouwwerken die nieuw zijn, dient de eis te zijn gebaseerd op emissie van bouwmaterialen waarbij de van de inrichtingsmaterialen afkomstige en de via de buitenlucht naar binnen getransporteerde formaldehyde buiten beschouwing dienen te blijven.

Op basis van literatuur [2][5][6] zijn de volgende aannamen gekozen:

concentratie formaldehyde in de lucht buiten: $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$

concentratie formaldehyde ten gevolge van

inrichtingsmaterialen en andere bronnen binnen: $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

De invloed van een hogere variatie in de buitenluchtconcentraties is met behulp van modelberekeningen nagegaan. Ofschoon het mogelijk is dit in principe te verwerken, is de correctie die hierdoor ontstaat zodanig dat gezien de nauwkeurigheid van de totale beschouwing dit uiteindelijk niet als extra variabele is meegenomen.

De constanten zouden slechts gering wijzigen, terwijl de onnauwkeurigheid ten gevolge van de multiple regressie benadering voor bepaalde punten een grotere afwijking gaf dan die van de correctie van de buitenluchtconcentratie.

Uitgaande van de eis van $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ blijft er dus voor de bouwmaterialen $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ over.

Als grenswaarde voor de bouwmaterialen wordt geadviseerd uit te gaan van $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ onder standaardcondities van 23°C en 50% relatieve vochtigheid.

Omdat de emissie van formaldehyde uit bouwmaterialen sterk afhankelijk is van de temperatuur en de vochtigheid van de lucht wordt uitgaande van een concentratie van $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ een correctie voor deze grootheden ingevoerd.

3.2 Concentratie-eis

De stijging van de formaldehydeconcentratie in de binnenlucht ten opzichte van de buitenluchtconcentratie (Δc) dient afhankelijk van de temperatuur en de relatieve vochtigheid van de lucht en de oppervlakte aan inwendige scheidingsconstructie te voldoen aan de volgende eis:

$$\Delta c = c_0 + c_1 * (t/100)^4 * R + c_2 * A * R * t + c_3 * R^2 \mu\text{g}/\text{m}^3,$$

waarin

Δc = stijging van de formaldehyde concentratie
in de binnenlucht ten opzichte van buiten $\mu\text{g}/\text{m}^3$

c_0 = constante met de waarde +2,0 -

c_1 = constante met de waarde +317 -

c_2 = constante met de waarde +0,00086 -

c_3 = constante met de waarde +0,0015 -

- A = oppervlakte van de inwendige scheidingsconstructie m^2
waarbij A maximaal $20 m^2$
- t = luchttemperatuur $^{\circ}C$
- R = relatieve vochtigheid %

Deze eis is tot stand gekomen door op basis van modellen voor de emissie van spaanplaat de invloed van de temperatuur, de vochtigheid voor verschillende condities en de oppervlakte van de inwendige scheidingsconstructies te berekenen. [6][7]

Van de via modellen berekende waarden is vervolgens met behulp van multiple regressie de waarden van de constanten bepaald.

Zie bijlage 1

4. BEPALINGSMETHODE

4.1 Beginsel

Om de concentratie van formaldehyde in de binnenlucht niet zodanig hoog te laten stijgen dat hinder voor de gebruiker of bewoner ontstaat, dient de in hoofdstuk 3 van dit rapport genoemde concentratie, inclusief de correctie voor de temperatuur en de vochtigheid te voldoen aan de concentratie-eisen gesteld in dit hoofdstuk 3 van dit rapport.

De bepalingmethode bestaat uit

- het uitvoeren van een proef volgens 4.3
- het volgen van de werkwijze 4.5

De bepalingmethode mag slechts worden uitgevoerd indien is voldaan aan de in 4.2 gestelde voorwaarden en de in 4.4 gestelde condities.

4.2 Voorwaarden

Alle inrichtingsmaterialen en aanwezige apparatuur dienen te worden verwijderd.

Sluit alle aanwezige ventilatievoorzieningen.

Sluit alle binnendeuren.

De ruimte waarin wordt gemeten dient tenminste 3 uur aaneengesloten op een constante relatieve vochtigheid, temperatuur en ventilatie te worden gehouden. De variatie in de temperatuur mag daarbij niet meer bedragen dan 0,5°C.

De variatie in de relatieve vochtigheid dient minder te zijn dan 5%.

De variatie in de ventilatie dient minder te zijn dan 10% .

In de ruimte waar wordt gemeten mogen zich geen personen bevinden.

4.3 Proef

Controleer of aan de gestelde voorwaarden is voldaan.

De ventilatie dient met buitenlucht via een mechanische ventilator te worden toegevoerd aan de ruimte

Stel de ventilatie toevoer in bedrijf.

Bepaal het verschil tussen de concentratie in de binnenlucht en de concentratie buiten.

Opmerking:

Men kan normalerwijs eerst alleen de binnenluchtconcentratie meten. Ligt deze na toetsing lager dan de gestelde eis dan is een meting buiten niet meer noodzakelijk.

De proef dient te worden uitgevoerd onder de condities vermeld in 4.4 met de toestellen en hulpmiddelen als vermeld in NEN 2795 en 4.5.

4.4 Condities

De luchttemperatuur dient te liggen tussen 18°C en 25°C.

De relatieve vochtigheid tussen 25% en 75%.

De ventilatie van de ruimte dient 0,15 dm³/s per m² vloeroppervlakte te bedragen.

Toelichting:

De volumestroom van 0,15 dm³/s per m² vloeroppervlakte, is zodanig gekozen dat bij een minimaal ventilatiegedrag in minder dan 10% van de tijd de grenswaarde voor de concentratie zal worden overschreden. [8]

Zie bijlage 2.

4.5 Toestellen en hulpmiddelen

4.5.1 Formaldehydemeting

Voor de meting van de formaldehydeconcentratie wordt verwezen naar NEN 2795.

4.5.2 Ventilatieapparatuur

Ventilator met een capaciteit van $0,15 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte.

Een deur- of raamschot, waardoor lucht van buiten naar binnen wordt gevoerd.

Een volumestroommeter met een onnauwkeurigheid van 5%.

4.5.3 Temperatuurmeting

Een geijkte temperatuurmeter voor het bepalen van de temperatuur in de ruimte met een meetgebied 15 tot 30°C .

De onnauwkeurigheid van de temperatuurmeting dient kleiner te zijn dan $0,5^\circ\text{C}$.

4.5.4 Vochtigheidsmeting

Een geijkte vochtigheidsmeter voor het bepalen van de relatieve vochtigheid van de lucht in de ruimte met een meetgebied 15% tot 90°C .

De onnauwkeurigheid van de vochtigheidsmeting dient kleiner te zijn dan 5%.

4.6 Werkwijze

Breng de ventilatieapparatuur aan.

Stel de vereiste volumestroom in.

Breng de meetopstelling voor het bepalen van de formaldehydeconcentratie aan conform NEN 2795.

Meet de formaldehyde concentratie.

Bepaal de temperatuur van de lucht in de ruimte.

Bepaal de vochtigheid in de ruimte

Bepaal de eis volgens 3.2.

Vergelijk de eis met de gemeten concentratie.

5. LITERATUUR

- [1] **Bouwbesluit**
Staatsblad 680, 1991

- [2] **R.W. Lanting**
Emissie van verontreinigingen uit bouwmaterialen
TNO- Bouw, rapport B-91-1039
Rijswijk, november 1991

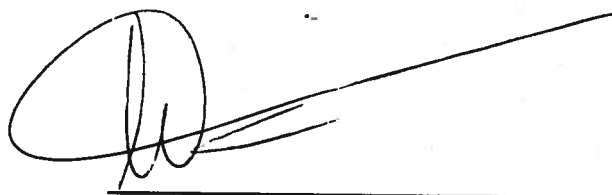
- [3] **Spaanplaatbesluit, Warenwet**
staatsblad 517, 1986

- [4] **NEN 2795**
Bepaling van de concentratie methanal (formaldehyde)
NNI, Delft, 1985

- [5] **Indoor Air Pollution by Formaldehyde in European Countries**
COST project 613, report 7
EC, Luxemburg, 1990

- [6] **Wal, J.F. van der**
Belasting van de binnenlucht door emissie uit (bouw)materialen en produkten
Bouwfysica, vol. 3, 1992

- [7] Phaff, J.C., W.F. de Gids
Airflow Driven Contaminants
12 th AIVC conference, paper 7
AIVC, Coventry 1991
- [8] Gids, W.F. de
Adequat Ventilatie Gedrag
Een studie naar het ventilatiegedrag met betrekking tot minimale ventilatie
MT-TNO, rapport R90/443
Delft, 1990

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, rounded initial 'W' followed by a long, sweeping horizontal stroke that extends to the right.

ing. W.F. de Gids
Auteur

A handwritten signature in black ink, featuring a complex, stylized initial 'HJ' with multiple overlapping strokes, followed by a long, sweeping horizontal stroke that extends to the right.

ir. H.J. Nicolaas
Afdelingshoofd

Delft, 26 mei 1992

GSW0468.KNH

BIJLAGE 1

Tabel 1 De met behulp van het formaldehydemodel berekende waarden in vergelijking met de waarden die via multiple regressie zijn bepaald voor 0 m² inwendige scheidingsconstructie

(m) modelwaarden $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(r) regressierekenwaarden $\mu\text{g}/\text{m}^3$

| Temperatuur | relatief vochtigheid % | | |
|-------------|------------------------|------------------|--------------------|
| | 25% | 50% | 75% |
| 18°C | 13 (m) 11 (r) | 26 (m) 22 (r) | 40 (m) 35 (r) |
| 23°C | 24 (m) 25 (r) | 50 (m) 50 (r) | 78 (m) 77 (r) |
| 25°C | 32 (m) 34 (r) | 65 (m) 68 (m) | 100 (m) 103 (r) |

Tabel 2 De met behulp van het formaldehydemodel berekende waarden in vergelijking met de waarden die via multiple regressie zijn bepaald voor 10 m² inwendige scheidingsconstructie

(m) modelwaarden $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(r) regressierekenwaarden $\mu\text{g}/\text{m}^3$

| Temperatuur | relatief vochtigheid % | | |
|-------------|------------------------|------------------|--------------------|
| | 25% | 50% | 75% |
| 18°C | 16 (m) 15 (r) | 31 (m) 30 (r) | 40 (m) 47 (r) |
| 23°C | 30 (m) 30 (r) | 60 (m) 60 (r) | 93 (m) 92 (r) |
| 25°C | 38 (m) 39 (r) | 78 (m) 78 (m) | 120 (m) 119 (r) |

Tabel 3 De met behulp van het formaldehydemodel berekende waarden in vergelijking met de waarden die via multiple regressie zijn bepaald voor 20 m² inwendige scheidingsconstructie

(m) modelwaarden $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(r) regressierekenwaarden $\mu\text{g}/\text{m}^3$

| Temperatuur | relatief vochtigheid % | | |
|-------------|------------------------|------------------|--------------------|
| | 25% | 50% | 75% |
| 18°C | 18 (m) 19 (r) | 36 (m) 38 (r) | 56 (m) 49 (r) |
| 23°C | 35 (m) 35 (r) | 70 (m) 70 (r) | 107 (m) 107 (r) |
| 25°C | 45 (m) 55 (r) | 90 (m) 89 (m) | 138 (m) 136 (r) |

Bijlage 2

Figuur 1 *Onderschrijding van de buitenlucht volumestroom waarbij met een minimaal ventilatiegedrag de concentratie ten gevolge van de emissie van bouwmaterialen kan te worden bepaald*

