

Handleiding berekening equivalente brandduur volgens Nationale Bijlage bij NEN-EN 1991-1-2

Werkwijze:

1. Bepaal risicofactor en correctiefactor (Nationale Bijlage)
2. Maak basisberekening (OZone)
3. Pas risicofactor toe op brandvermogen en maak .udf-bestand (Scilab-script)
4. Lees .udf-bestand in en bereken temperatuurontwikkeling (OZone)
5. Bereken equivalente brandduur (Excelsheet)

Algemene opmerkingen:

- In de uitvoerbestanden van OZone wordt een punt (.) gebruikt als decimaalteken en een komma (,) voor duizendtallen. Dit geldt ook voor de excelsheet voor het berekenen van de equivalente brandduur. Om eventuele problemen met de locatie van komma's en punten te voorkomen is het handig deze zelfde instellingen algemeen voor de computer in te stellen (Start → Instellingen → Configuratiescherm → Landinstellingen: instellen als 'Engels (Verenigde Staten)').
- Voor OZone kan gebruik gemaakt worden van versie 2.2.2 of versie 2.2.5 (zie www.arcelormittal.com/sections onder 'Download Center').
- Het Scilab-script is geschreven in versie 5.0.2. Scilab is gratis te downloaden van www.scilab.org.

Stap 1: Bepaal risicofactor en correctiefactor (Nationale Bijlage: NEN-EN 1991-1-2/NB: 2007)

De risicofactor volgt uit Tabel E.1 na vermenigvuldiging van de verschillende deelkansen (Tabellen E.1a, E.1b en E.1c).

De correctiefactor volgt uit Tabel E.2.

Stap 2: Maak basisberekening (OZone)

Voordat de risicofactor toegepast kan worden op het brandvermogen moet eerst het verloop van het brandvermogen berekend worden. Dit kan met een basisberekening met OZone. In de berekening dienen de volgende uitgangspunten gehanteerd te worden:

- De in te voeren vuurbelasting is de karakteristieke vuurbelasting van de te berekenen gebruiksfunctie, vermenigvuldigd met de correctiefactor (zie stap 1).
 - Alle risicofactoren die in OZone zitten op 1 stellen (in scherm 'Fire'):
 - 'Fire Risk Area' = 12.5 m²;
 - 'Danger of Fire Activation' = 1
 - Onder 'Active Fire Fighting Measures' 'Safe Access Routes', 'Fire Fighting Devices' en 'Smoke Exhaust System' aanvinken.
- $\delta_{q,1}$, $\delta_{q,2}$ en $\Pi\delta_{n,i}$ onder het kopje 'Design fire load' zijn als het goed is nu alle drie 1.
- Uitvoer data naar bestand instellen op 60 seconden ('Time step for printing results' in scherm 'Parameters').

Stap 3: Pas risicofactor toe op brandvermogen en maak .udf-bestand (Scilab-script)

Voer in het Scilab-script (omzetten .pri naar .udf.sci) het volgende in:

- Correcte padnaam en bestandsnaam van het inputbestand (.pri-bestand van basisberekening met OZone).
- Toe te passen risicofactor.
- Padnaam en bestandsnaam van het outputbestand (.udf-bestand voor definitieve berekening met OZone).

Het script wordt uitgevoerd met 'F5'. De grafiek geeft als controle de ontwikkeling van het brandvermogen voor en na toepassen van de risicofactor.

Stap 4: Lees .udf-bestand in en bereken temperatuurontwikkeling (OZone)

Kies nu in de OZone-berekening in het scherm 'Fire' voor 'User Defined Fire'. Met 'Load' onder het kopje 'Data Points' kan het aangemaakte .udf-bestand ingeladen worden. Let op dat er een brandstofbeheerste berekening wordt uitgevoerd ('no combustion model' selecteren). Verder zijn geen aanpassingen nodig.

Vervolgens kan met het aangepaste brandvermogensscenario de definitieve temperatuurontwikkeling in de brandruimte berekend worden in OZone.

Stap 5: Bereken equivalente brandduur (Excelsheet)

De thermische belasting die door een brand in een ruimte toegevoerd wordt aan een constructie wordt vertaald naar een equivalente brandduur. Hiervoor wordt de totale in de brandruimte aanwezige energie over de gehele berekende brandduur geïntegreerd (dit is de totale thermische belasting op constructies):

$$E = \int_{t=0}^{\text{einde brandduur}} m \cdot c_v \cdot (T_U - T_{omg}) dt$$

De equivalente brandduur is gedefinieerd als het tijdstip conform de standaard brandkromme waarop een gelijke energie-inhoud opgelegd is aan constructie als met OZone berekend.

Voor het bepalen van de equivalente brandduur dienen de volgende stappen doorlopen te worden in de excelsheet:

- Importeer het .pri-bestand van de OZone-berekening op 'Blad1':
 - Data → Externe gegevens importeren → Gegevens importeren
 - .pri-bestand selecteren (Bestandstypen instellen op 'Alle bestanden')
 - importeren als 'Vaste breedte' (kolomgrenzen op 8, 18, 28, 38, etc)
 - let op de keuze voor de decimale punt (punt) en scheidingsteken voor duizendtallen (komma) (zie ook de [Algemene opmerkingen](#))
- Op 'Blad2' de vloeroppervlakte en hoogte van de brandruimte invullen.

De equivalente brandduur en enkele andere rekenresultaten worden vervolgens weergegeven.