

Memo / Berekeningen warmtebelasting Lichthoven gebouw C

Project	204210
Datum	17 juli 2020
Auteur	A.J.H. Schulenberg
Versie nr.	1

Opdrachtgever Rho Adviseurs B.V.
t.a.v. S. van Bogget
Postbus 150
3000 AD Rotterdam

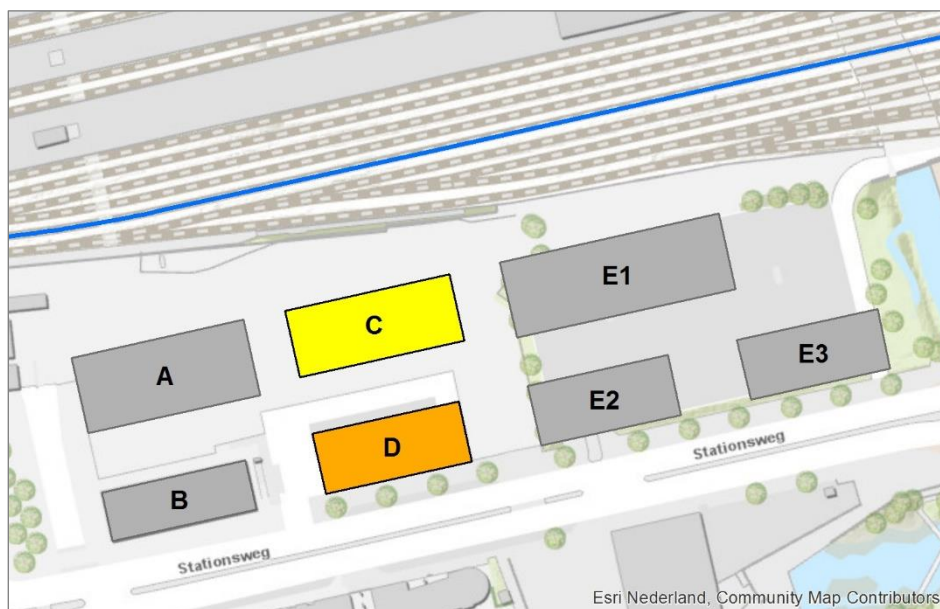
1 Inleiding

Gebouw C en D binnen plan Lichthoven in Eindhoven bevinden zich binnen 200 m vanaf de spoorlijn Boxtel - Eindhoven waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Eerder dit jaar zijn de risico's betreffende de externe veiligheid in beeld gebracht [1].

Een mogelijk ongevalsscenario is het vrijkomen en ontsteken van uitgestroomde brandbare vloeistof uit een wagon op het spoor resulterend in een plasbrand.

In de regeling Basisnet is dit scenario indachtig het zogenoemde plasbrandaandachtsgebied (PAG) gedefinieerd [2]. Het PAG is het gebied tot 30 m van het spoor waarin, bij de realisering van (kwetsbare) objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. De 30 m voor het PAG wordt gemeten vanaf de buitenste spoorstaaf van het buitenste doorgaande spoor. Aan nieuwe bouwwerken binnen het PAG kunnen vanuit het Bouwbesluit aanvullende eisen worden gesteld [3].

In figuur 1 is de as van het buitenste doorgaande spoor weergegeven als blauwe lijn. De afstand vanaf gebouw C tot deze lijn is ca. 36 m, de afstand tot de buitenste spoorstaaf is dan ca. 35.5 m. Gebouw C ligt daarmee buiten het PAG.



Figuur 1 As buitenste spoor ter hoogte van gebouw C

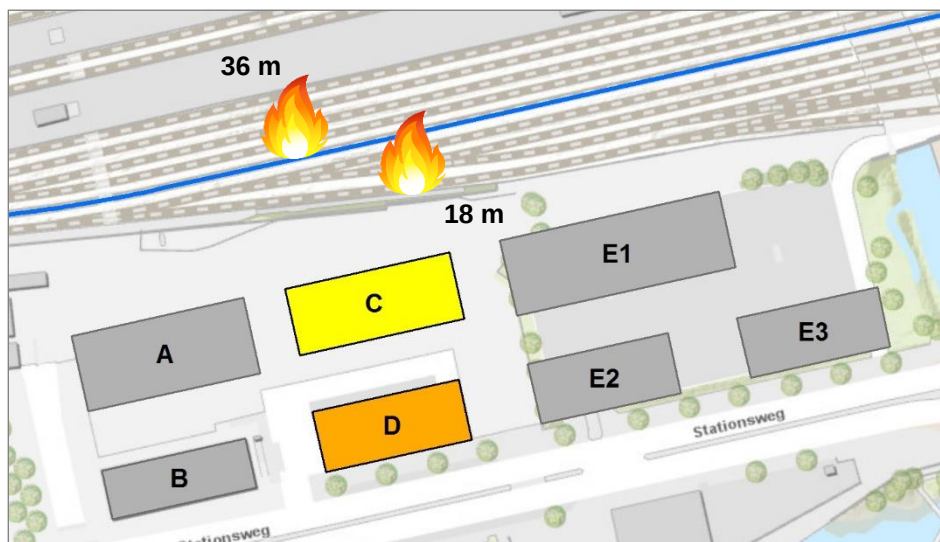
De veiligheidsregio verlangt binnen een ruimere zone rond het spoor voor op te richten bouwwerken een brandwerendheid van de gevel van minimaal 30 min.

Om een indruk te krijgen van de verwachte warmtestraling op de naar het spoor gerichte gevel van het geplande gebouw zijn berekeningen uitgevoerd. De kortste afstand vanaf gebouw C tot het midden van het dichtstbij gelegen spoor voor doorgaand transport is ca. 36 m.

2 Uitgangspunten

De berekeningen zijn uitgevoerd met het plasbrandmodel van RBM II en met het plasbrandmodel van Safeti-NL. Als vloeistof is pentaan gebruikt. Vanwege detailverschillen in de modellering, verschillen ook enigszins de schattingen van de warmtebelasting op de gevel en de schattingen tot op welke afstand nog direct vlamcontact mogelijk is. De maximale afstand voor direct vlamcontact volgens RBM II is 45 m. De berekeningen met Safeti-NL leveren een vergelijkbare afstand voor direct vlamcontact.

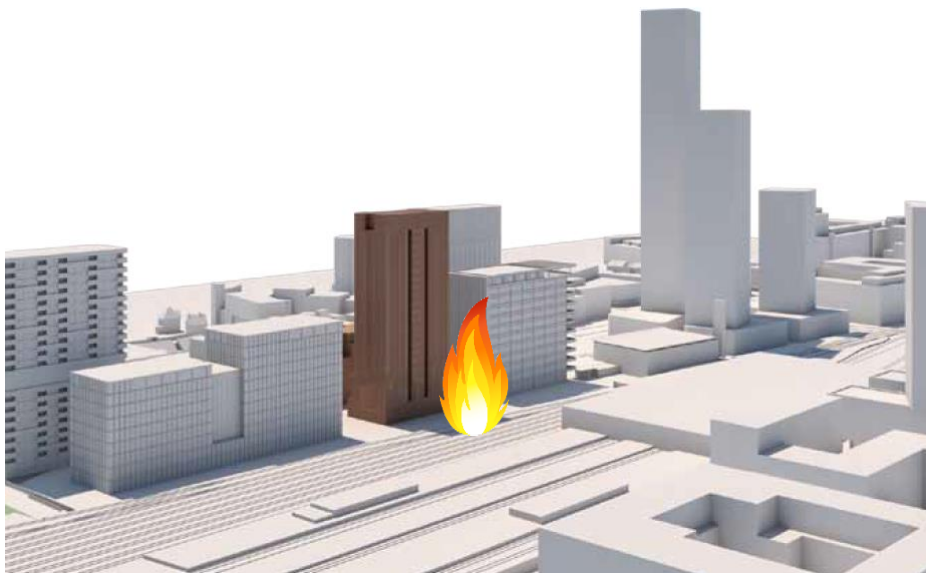
Met Safeti-NL zijn warmtestralingsberekeningen uitgevoerd voor een plasoppervlak van 600 m². Daarbij is gevarieerd in weersklasse en hoogte op de ontvangende gevel. In aanvulling op de berekeningen voor een plasbrand op 36 m van gebouw C is ook een exercitie uitgevoerd voor de situatie waarin de wagon naast het spoor beland of wanneer uitstroming op het dichtstbij gelegen spoor plaatsvindt. In dat geval is de afstand tot gebouw C 18 m.



Figuur 2 Afstand plasbrand tot gebouw C

3 Resultaat

Figuur 3 toont een schematische weergave van een plasbrand op 36 m afstand vanaf gebouw C. Uit de berekeningen blijkt dat op een hoogte van ca. 20 tot 40 m (gerekend vanaf de verhoogde ligging van het spoor!) de warmtebelasting op de gevel groter is dan 15 kW/m^2 .



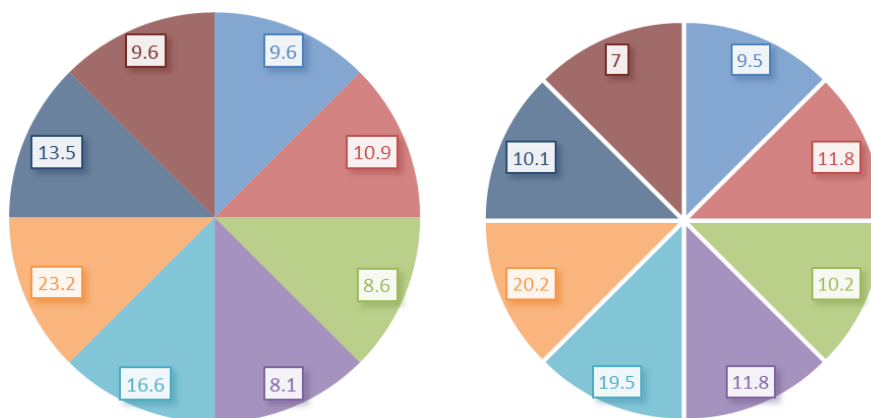
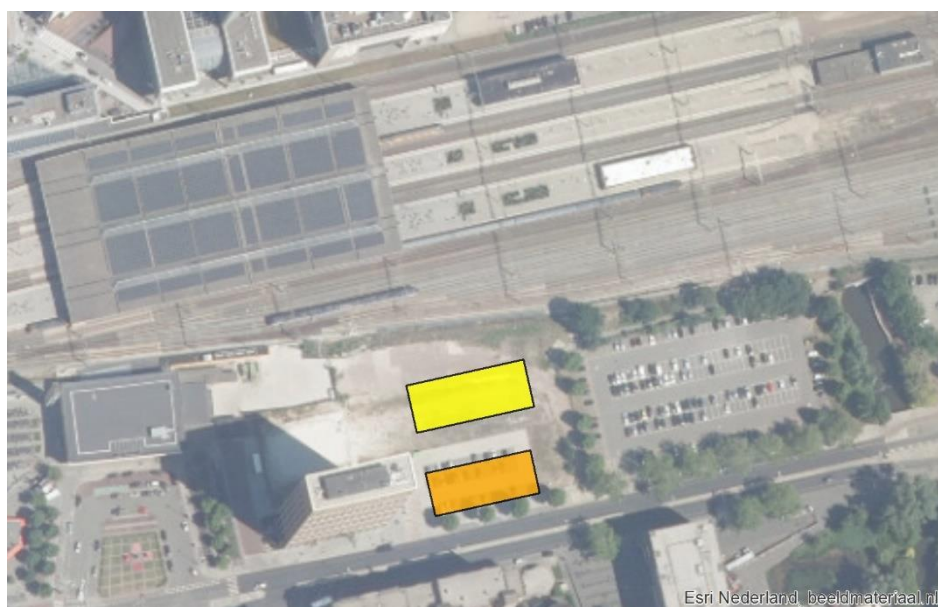
Figuur 3 Schematische weergave plasbrand

De resultaten voor andere weersklassen zijn gegeven in tabel 1. Daarin ook de resultaten voor een plasbrand op 18 m afstand van het gebouw.

Hoogte op gevel	Warmtestraling [kW/m^2] op 36 m			Hoogte op gevel	Warmtestraling [kW/m^2] op 18 m		
	D9	D5	F1.5		D9	D5	F1.5
10	13.6	11.7	8.1	10	24.2	24.2	24.2
20	24.2	18.3	9.9	20	24.2	24.2	24.2
30	19	24.2	11.2	30	10	24.2	24.2
40	9.4	13.9	6.8	40	5.4	7.7	24.2
50	4.7	6.6	4.7	50	3.3	4.5	14.3
60	2.6	3.5	3.3	50	2.1	2.8	6.8

Tabel 1. Warmtestralingsniveau op hoogte

Figuur 4 toont de ligging van de gebouwen C en D ten opzichte van het spoor en de windroos van weerstation Eindhoven. Uit de figuur blijkt dat de zuid-zuidwest en zuidwest-west de overheersende windrichtingen zijn, dus van de gebouwen af. In dat geval zal een plasbrand zich (deels) in de lijwervel van het gebouw voordoen, waardoor de invloed van de wind op de afbuiging van de vlam minder zal zijn dan het model voorspelt. Direct vlamcontact met de gevel zal echter alleen optreden bij een windrichting van het spoor naar het gebouw toe (richting globaal tussen noordwest en noordoost). Dit is in ca. 20% van de tijd het geval.



Figuur 4. Verdeling voorkomen windrichting dag (links) en nacht (rechts) (% tijd)

Referenties

- | | | | |
|----|-----------------|------|---|
| 1. | AVIV | 2020 | Externe veiligheid spoor / Lichthoven Blok C en D in Eindhoven, Rapportnr. 204210 |
| 2. | Ministerie IenM | 2014 | Regeling Basisnet
Stct. 2014, 8242 |
| 3. | Ministerie BZK | 2012 | Bouwbesluit 2012
Stb. 2011, 416 |