

**HYBRIDE SPORTHAL EN HORECA TE WADDINXVEEN
ONDERBOUWING VERDUNNINGSFACTOR**

Opdrachtgever : Gemeente Waddinxveen

Contactpersoon : 

Referentie : 4020918-003N-DO-PH

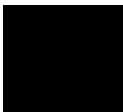
Datum : 9 april 2021

Verantwoordelijke : 

Opsteller : 





Paraaf : 

© Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd of gepubliceerd zonder schriftelijke toestemming van Vintis installatieadviseurs bv

1. INLEIDING

Op het terrein van de Sniep wordt de nieuwbouw "Hybride sporthal" te Waddinxveen gerealiseerd. Hierbij wordt een nieuwe luchtbehandelingsinstallatie opgesteld waarbij rekening te worden gehouden met de verdunningsfactoren voor de verse lucht voorziening. Dit is verband met de naastgelegen biomassa verwarmingscentrale. In het kader hiervan is getoetst of de positionering van de luchtbehandelingskast en daarmee de aanvoer van verse lucht voldoet aan de verdunningsfactor. In de voorliggende notitie wordt op basis van de verdunningsfactorberekeningen onderbouwd dat de situatie zoals ontworpen door het ontwerpteam voldoet aan wet en regelgeving.

2. BEREKENING VERDUNNINGSFACITOR

2.1 Algemeen

Voor de plaatsing van de luchtbehandelingskast ten behoeve van de toevoer van verse lucht (buitenluchtaanzuig) van de hybride sporthal is vanuit het ontwerpteam een voorkeurs locatie bepaald. Echter is er naast de nieuwe sporthal een biomassa verwarmingscentrale aanwezig, welke mogelijk invloed heeft op de verse lucht. Zodoende is op basis van artikel 3.33 lid 1 en 2 van het bouwbesluit getoetst of de huidige locatie mag.

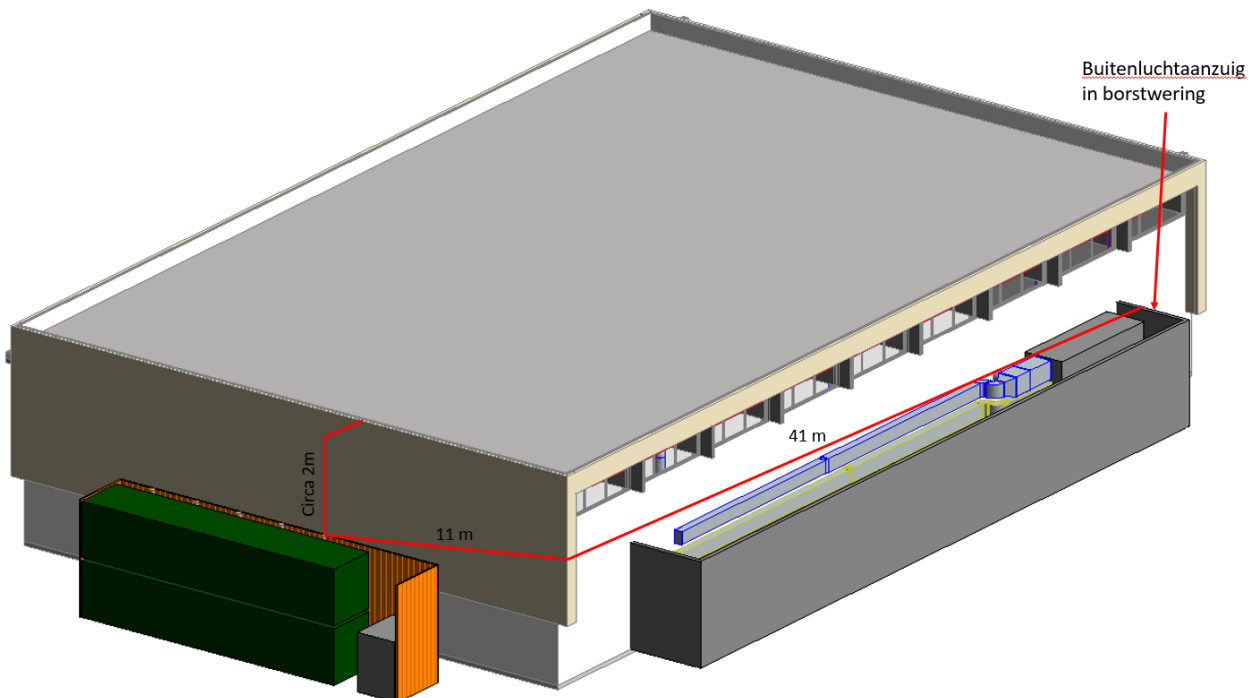
Kanttkening: In artikel 3.33 lid 1 en 2 van het bouwbesluit staat ook het volgende: *Bij de bepaling van de verdunningsfactor blijven afvoervoorzieningen en belemmeringen die op een ander perceel liggen buiten beschouwing*. Dit houdt in dat we voor de verdunningsfactor berekening de biomassa centrale buiten beschouwing mogen laten.

2.2 Verdunningsfactor o.b.v. standaard situaties NEN 2757-2

Volgens het bouwbesluit mag de biomassa verwarmingscentrale buiten beschouwing worden gelaten, echter vindt het ontwerpteam het belangrijk deze de toets wel uit te voeren. Zoals in artikel 3.33 lid 2 van het bouwbesluit opgenomen is voor deze situatie de NEN 2757-2 het toetsingskader. In de NEN zijn verschillende situatie opgenomen waarmee de verdunningsfactor berekend kan worden.

De situatie van de sporthal is als volgend:

- De afvoeren van de biomassa centrale zijn bestaand en blijven circa 2 meter onder het dak van de nieuwe sporthal.
- Het dak van de nieuwe sporthal is circa 9.5 meter hoog.
- De sporthal staat tussen beide in (schermt zodoende af).
- De lineaire afstand tussen de verse lucht voorziening en de rookgasafvoeren is circa 52 meter.
- Het hoogte verschil is circa 2 meter.
- De nominale belasting van de biomassa centrale is: 540 kW.
- De volumestroom van de verse lucht is: 2500 dm³/s.
- Maximale waarde verdunningsfactor: 0.0015.

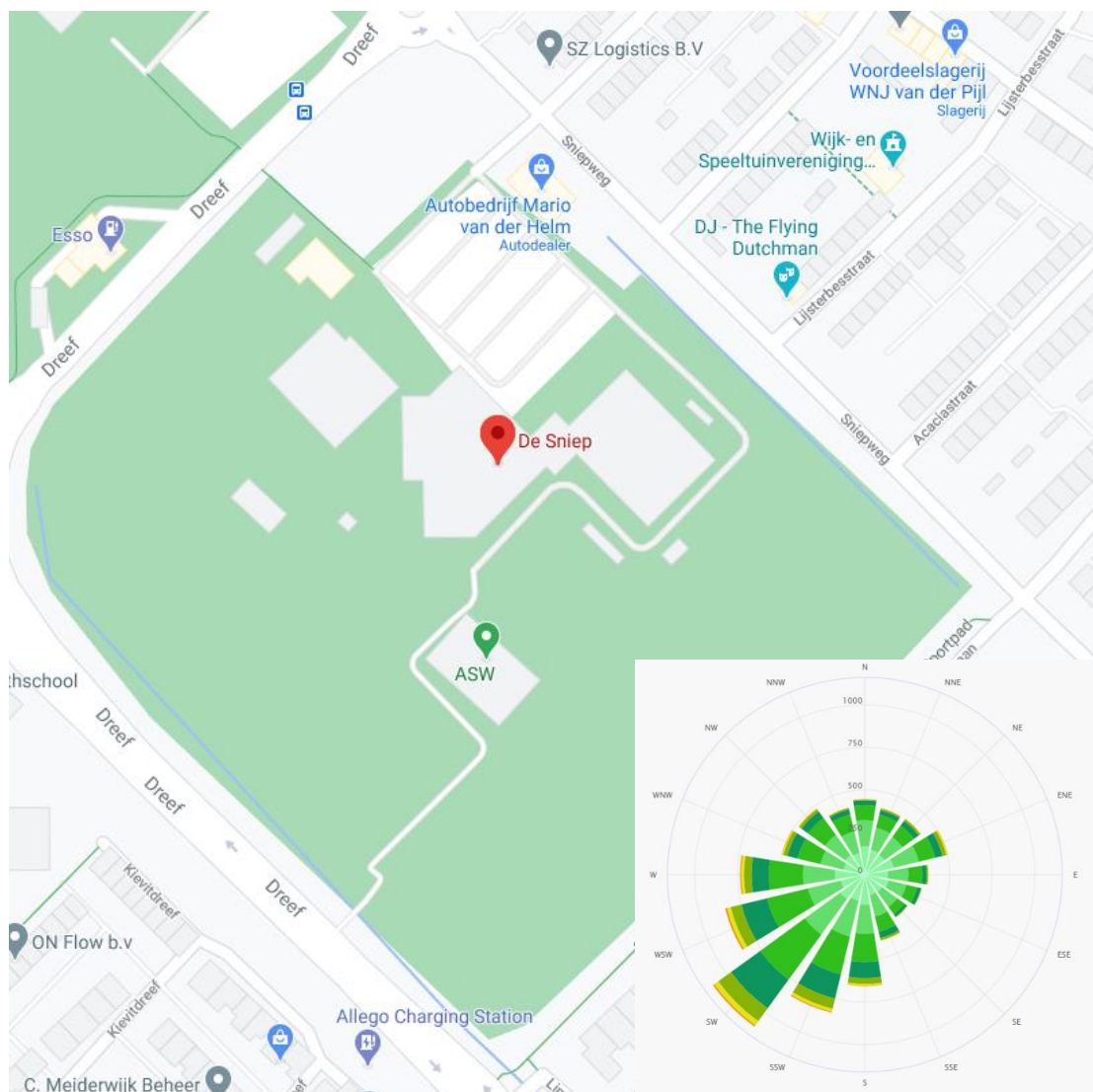


De standaard situaties van de NEN 2757-2 zijn geen van alle direct gelijkwaardig aan de situatie waar we hier mee te maken hebben. Situatie 15 vanuit de NEN 1068 past wel, maar mag niet toegepast worden voor rookgasafvoeren.

Als we standaard situatie 8 hanteren (deze komt het meest overeen) voldoen we net aan de gestelde maximale verdunningsfactor.

Situatie																	GASTEC	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
Afvoer																	Voorselectie Toevoer ☐ Niet ☒ In gevel ☐ In 'plat' dak ☐ In schuin dak	
☐ Ventilatie ☐ Rook (gas) ☒ Rook (andere brandstof)		Een toevoer in een dakvlak of gevel en een hoger of lager gelegen afvoer in een achtergelegen dakvlak of gevel. Tenminste één van de dakvlakken heeft een helling van 23° of meer. De toevoer kan lager, op gelijke hoogte of hoger gelegen zijn dan de afvoer.															Voorselectie Afvoer ☐ Niet ☐ In dak ☒ In gevel	
Afstand l [m] 52																	Voorselectie Hoogte ☐ Niet ☐ Afvoer hoger ☒ Afvoer lager	
Hoogteverschil h [m] 2																		
Belasting B [kW] (bw) 540																		
Verdunningsfactor (f): 0.00122 C1=325 C2=1100																		

Zoals benoemd is er geen standaard situatie in de NEN 2757-2 die volledig over de situatie past. Daarnaast is de standaard berekening vrij rechtlijnig en houdt geen rekening met het feit dat er ook windvariatie is. Op basis van onderstaande situatie met windroos is te zien dat de wind hoofdzakelijk de rookgas van de verse lucht voorziening afblaast. Slechts 22% van het jaar zal de situatie zicht voordoen dat de rookgassen in de richting van het zwembad of de hal wordt geblazen.



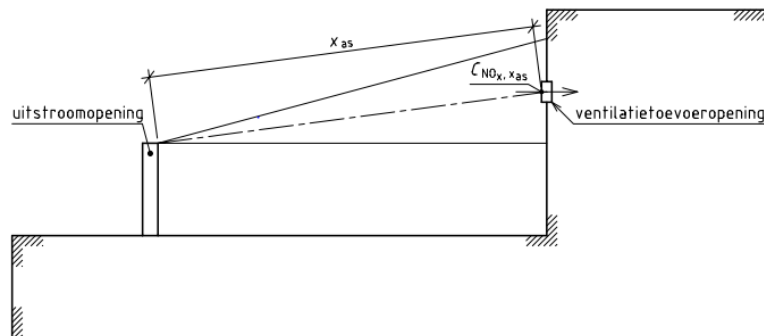
2.3 Verdunningsfactor o.b.v. pluimmethode NEN 2757-2

De NEN 2757-2 geeft wel de mogelijkheid om een alternatieve berekening te maken, de pluimmethode (bijlage G).

De pluimmethode simuleert (2D) waar en hoe de rookgassen over het dak meanderen en neerslaan. Aan de hand van deze bepalingsmethode kan voldaan worden aan de verdunningsfactor in bijzondere situaties.

Ook in bijlage G zijn standaard situaties waaraan berekeningen zijn gelieerd. Omdat ook bij deze standaard situaties er geen goed past over onze situatie, is gekozen voor de zwaarste situatie.

In onderstaand figuur is deze situatie globaal weergegeven. Het figuur en bijbehorende berekening beschrijven een directe aanstroming van de rookgasafvoer naar een verse lucht opening. In de betreffende situatie staat de sporthal tussen beide.



$$C_{NO_x, x_{as}} = \frac{1,1 \times B \times V_{gs,dr} \times C_{NO_x, rookgas}}{H_b \times x_{as}^2 \times 1000}$$

Hierin:

B = belasting stooktoestel [kW]
 $V_{gs,dr}$ = geproduceerde droge rook bij stoichiometrische verbranding [m³/m³]
 $C_{nox, rookgas}$ = Concentratie NOx in onverdunde rookgas [mg/m³]
 H_b = Calorische bovenwaarden brandstof [MJ/m³]
 x_{as} = lineaire afstand [m]
 Grenswaarde voor de NOx-concentratie is 0,05 mg/m³.

Voor de berekening van de situatie voor de sporthal is uitgegaan van de onderstaande informatie:

B = 540 kW
 $V_{gs,dr}$ = 4,1 m³/m³ (volgens tabel A.1 NEN 2757-2)
 $C_{nox, rookgas}$ = 484 mg/m³ (volgens informatie blad pelletketels)
 H_b = 17 MJ/m³ (volgens tabel A.1 NEN 2757-2)
 x_{as} = 52 m

$$C_{nox} = \frac{1,1 \times 540 \times 4,1 \times 484}{17 \times 52^2 \times 1000} = 0,0256 \text{ mg/m}^3$$

De berekende NOx concentratie is 0,0256 mg/m³, waar deze 0,05 mg/m³ mag zijn.

Geconcludeerd kan worden dat met de (negatief benaderde) situatie ruim voldoet aan de gestelde eisen vanuit de NEN 2757-2. In de werkelijkheid zal de concentratie nog lager zijn.

3. CONCLUSIE

In de voorliggende notitie is voor de hybride sporthal te Waddinxveen gekeken naar de verdunningsfactoren in relatie tot de naastgelegen biomassa verwarmingscentrale. Conform het bouwbesluit kan deze situatie buiten beschouwing gelaten worden, echter is de toets wel uitgevoerd om inzicht te geven.

Op basis van het onderzoek en de uitgevoerde berekeningen is er geen standaard situatie welke vanuit de normen past op de situatie ter plaatse. Op basis van een standaard situatie die het beste past blijkt dat de situatie voldoet aan de maximale eis van 0.0015.

Voor de verdere onderbouwing is op basis van de pluimmethode een extra toets gedaan. Hierbij is gekozen voor de zwaarste referentie situatie. Uit de berekening van de maximale NOx-concentratie blijkt dat de situatie ook op dit vlak binnen de marges ($< 0.05 \text{ mg/m}^3$) valt.

Eindconclusie:

Geconcludeerd kan worden dat de situatie zoals door het ontwerpteam is bedacht voldoet aan de wet en regelgeving.