

Notitie

HaskoningDHV Nederland B.V.
Industry & Buildings

Aan: Sappi Maastricht
Van: --
Datum: 30 augustus 2023
Kopie:
Ons kenmerk: RHD IB BI6515-102-100N002F02
Classificatie: Projectgerelateerd
Goedgekeurd door:

Onderwerp: Pons tribunepoot Opera voorstelling

1 Inleiding

In oktober 2023 organiseert Opera Compact de voorstelling La Traviata in de fabriek van Sappi te Maastricht. Een deel van het decor en tribune zal op de bovenste verdieping van het gebouw 736 worden opgebouwd. Sappi Maastricht heeft daarom op 29-06-2023 een aanvraag voor een omgevingsvergunning ingediend onder zaaknummer Z2023-00000897. Na toetsing door het RUD is er een verzoek tot aanvullende gegevens is gevraagd. Deze notitie dient als aanvulling op onderstaande opmerking:

Document "Bijlage _4 _La _Traviata_2023 _- _Stage Dex _publiek":

De bestaande vloer is ontworpen op een belasting van minimaal 1000 kg/m². De maximale tribunebelasting is 750 kg/m². De tribune staat op meerdere kolommen die puntlasten op de vloer introduceren. Aangezien niets geschreven is over de dikte van de vloer en over de exacte kolombelasting van de tribune dient een controle op de ponscapaciteit van de vloer aangeleverd en ingediend te worden. Volgens NEN-EN í 991 art. 6.3.1.1. dient bij belastingklasse C5 gecontroleerd te worden of dynamische effecten in aanmerking komen voor de toetsing van de constructie. Als de tribuneconstructie geen dynamische effecten op de vloer overbrengt kan volstaan worden met het indienen van een toelichting van de constructie van de tribune. Als dit niet het geval is, dient gecontroleerd te worden of dynamische effecten in rekening gebracht moeten worden en zo ja dient aangetoond te worden dat deze dynamische effecten door de constructie opgenomen kan worden. Indien geen dynamische effecten in rekening hoeven worden gebracht volstaat een toelichting hierop.

2 Uitgangspunten

2.1 Bouwwerk, combinaties en belastingfactoren

Type bouwwerk	Gebouw
Ontwerplevensduurklasse	3
Ontwerplevensduur	50 jaar
Betrouwbaarheidsklasse	RC2
Gevolgklasse	CC2

Uiterste grenstoestanden (UGT) gevolgklasse CC2 verbouw conform NEN8700

		Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting anders dan wind	Veranderlijke wind maatgevende belasting	
		Ongunstig	Gunstig		Andere ($i > 1$)	
Combinatie	Vgl.	γ_G	γ_G	γ_Q	$\gamma_{Q,i}$	
EQU groep A (evenwicht)	6.10	1,10	0,90	1,50	$1,50 \cdot \psi_{0,i}$	
STR/GEO groep B (sterkte)	6.10a	1,30 (1,20)*	0,90	$1,30 \cdot \psi_{0,i}$	$1,40 \cdot \psi_{0,i}$	
STR/GEO groep B (sterkte)	6.10b	1,15	0,90	1,30	$1,40 \cdot \psi_{0,i}$	
Buitengewoon	6.11a/b	1,00	1,00	1,00	wind $1,0 \cdot \psi_{1,i}$	overig $1,0 \cdot \psi_{2,i}$

* voor bouwwerken die ontworpen zijn volgens de NEN6700-serie of eerder geldt 1,20

Voor de ψ -factoren wordt aangehouden: $\psi_0 = \psi_1 = \psi_2 = 1$

2.2 Opbouw bestaande vloeren

Alle vloeren van gebouw 736 zijn op gelijke wijze opgebouwd:

- Stalen liggers h.o.h. 1200mm
- Betonnen vloer die een minimale dikte heeft van 80mm en naast de stalen liggers onder 45 gr. wordt verdikt tot aan de onderflens van de stalen profielen.
- Een cementgebonden afwerkvloer van 70mm (goede kwaliteit en goede aanhechting met de betonvloer).

De vloeren zijn in het verleden door RHDHV getoetst op het gebruik van een heftruck t.b.v. de rollenopslag (project BE2119-105) op een puntlast van 45 kN verhoogd met veiligheids- en stootfactor. Daarnaast zijn de vloeren toen gecontroleerd op een variabele belasting van 10 kN/m²

3 Belastingenvergelijk

De totale gewichtsberekening van het podium is als volgt:

$18 \times 35,6 = 640,80 \text{ kg}$ (podiumdelen)
 $64 \times 3,0 = 192,0 \text{ kg}$ (klapstoelen)
 $6 \times 5,0 = 30,0 \text{ kg}$ (leuningen 2m)
 $1 \times 3,0 = 3 \text{ kg}$ (leuningen 1m)

Totaalgewicht tribune = 864,8 kg (24 kg/m²)

Dit gewicht wordt verdeeld over in totaal 72 insteekpoten.

Berekening van de vloerbelasting:

- Het totaal aantal zitplaatsen op de tribune is $4 \times 16 = 64$ zitplaatsen
- Gemiddeld gewicht bezoeker 100kg per persoon = 6400kg
- Belasting per oppervlak: $q_k = 64,0 / 36 = 1,77 \text{ kN/m}^2$
- Veiligheidshalve wordt een nuttige belasting voor klasse C1 $q_k = 4,0 \text{ kN/m}^2$ aangehouden

Totaalgewicht: $q_{Ed} = 1,15 \times 0,24 + 1,3 \times 4,0 = 5,48 \text{ kN/m}^2$ (548 kg/m²)

Puntbelasting:

$5,48 \times 36 / \text{aantal insteekpoten } 72 = 274 \text{ kg}$ belasting per insteekpoot bij een volle tribune. De insteekpoten hebben een afmeting van 4,5 cm x 4,5 cm.

Het publiek van Opera Compact zal gedurende de voorstelling zitten en het is te verwachten dat men op staat tijdens applaudisseren. Het publiek zal niet uitbundig dansen of bewegen zoals bij een voetbalwedstrijd of dance evenement het geval is. Resonantieeffecten ten gevolge van ritmisch dansen of springen zijn daarom niet te verwachten.

Alle vloeren van gebouw 736 zijn op gelijke wijze opgebouwd en berekend op een minimale vloerbelasting van 1000 kg/m², op verdieping 1 t/m 3 worden deze vloeren gebruikt voor rollenopslag en wordt er met heftrucks gereden om de rollen aan en af te voeren. De vloeren zijn berekend op een wiellast tot 45 kN (4,5 ton), exclusief veiligheid en dynamische stootfactor.

Vloerbelasting: $UC = 548 / 1000 = 0,55 < 1,0$

Puntbelasting: $UC = 274 / 4500 = 0,06 < 1,0$

4 Conclusies en aanbevelingen

Het podium is voorzien van 72 staanders die het totaalgewicht van het podium inclusief bezoekers over het vloeroppervlak verdeelt. Zowel de puntbelasting per staander als de belasting per m² vallen ruim binnen de (minimale) vloerbelasting van 1000kg/m².

Gezien de toelaatbare belastingen uit heftrucks, kan op een zeer veilige wijze de conclusie worden getrokken dat de pootbelastingen uit de tribune (max 2,7 kN, excl. evt. dynamische factor) met gemak door de vloerconstructie via de hoofd dragers kunnen worden afgedragen naar de kolommen en vervolgens naar de fundering (op palen).