

Stationsweg 2
8011 CZ ZWOLLE

T +31 (0)88-5152505
E zwolle.ch@dpa.nl
www.dpa.nl/cauberg-huygen

K.v.K 58792562
IBAN NL71 RABO 0112 075584

MEMO

T.a.v. Mevrouw C.M. Bos
Van ir. G.H.J. Busscher

Datum	Referentie	E-mail	Behandeld door
14 november 2018	00985-45357-02	gerard.busscher@dpa.nl	G. Busscher/BRo

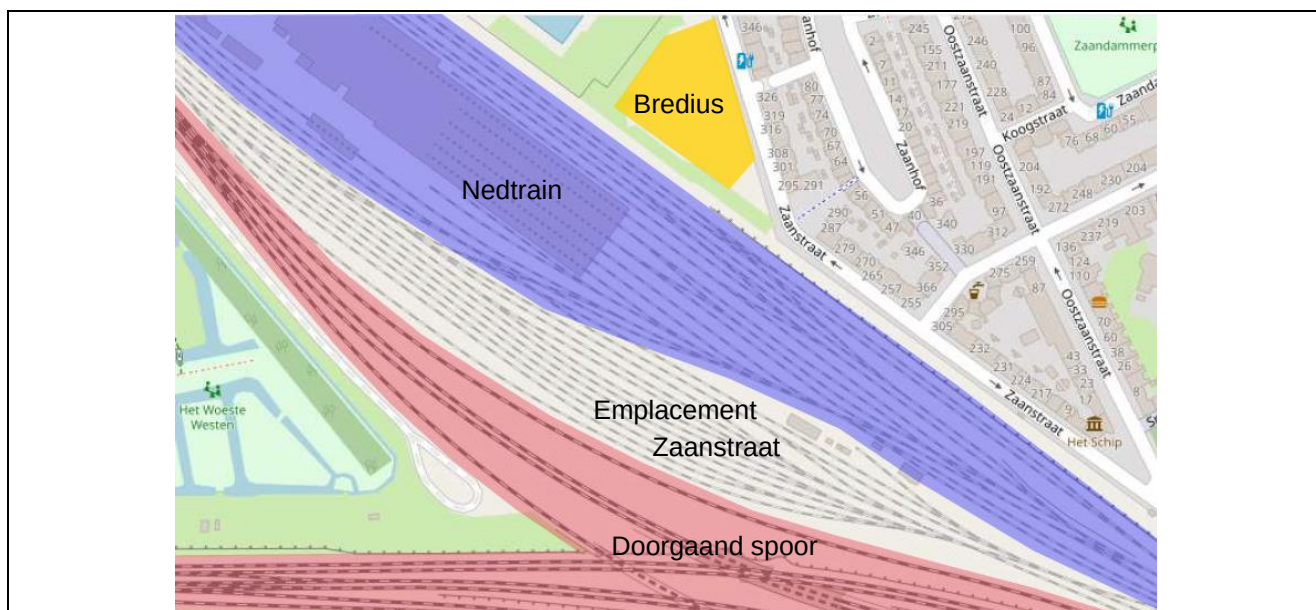
Betreft **Bestemmingsplan Bredius Amsterdam; quickscan trillingen**

Inleiding

In opdracht van de Gemeente Amsterdam is voor de locatie Bredius in Amsterdam, in het kader van een voorgenomen bestemmingsplanwijziging, een quickscan uitgevoerd naar de trillingen. De bestemmingsplanwijziging houdt in dat de bestemming 'wonen' wordt toegekend aan het terrein. Aangezien het terrein op korte afstand (circa 22 meter) van een gebied met spoorverkeer ligt, bestaat de zorg dat mogelijk trillingshinder in de toekomstige woningen zal ontstaan. Het doel van de quickscan is vast te stellen of hinder te verwachten is en of bijzondere voorwaarden moeten worden opgenomen in de regels bij het bestemmingsplan om te voorkomen dat in de toekomst trillingshinder gaat ontstaan. Voorliggend memo geeft een samenvatting van de resultaten van de quickscan.

Situatie

Figuur 1 geeft een overzicht van de situatie.



Figuur 1: Overzicht van de situatie met in geel de geplande nieuwbouw op het Bredius terrein, in blauw het terrein gebruikt door Nedtrain, in rood het gebied waar doorgaand railverkeer plaatsvindt en het witte gedeelte tussen rood en blauw het emplacement Zaanstraat.

Voor de verschillende terreinen wordt uitgegaan van het volgende gebruik:

- Op het (blauwe) terrein dat door Nedtrain wordt gebruikt, vinden alleen relatief langzame (< 10 km/uur) bewegingen plaats met passagierstreinen die daar voor aanpassing/afbouw aanwezig zijn.
- Het emplacement Zaanstraat wordt gebruikt voor het opstellen van passagierstreinen (snelheid < 10 km/uur).
- Op het (rode) doorgaande spoor vinden passages van zowel passagierstreinen als goederentreinen plaats op hogere snelheid.

De kortste afstanden van de nieuwbouw op het Bredius terrein tot de dichtstbij gelegen sporen in de verschillende gebieden zijn:

- voor het Nedtrain terrein: ca. 22 meter;
- voor het emplacement Zaanstraat: ca. 110 meter;
- voor het doorgaande spoor: ca. 170 meter.

Beoordelingscriterium

Om te beoordelen of sprake is van hinder door trillingen wordt de verwachte trillingssterkte getoetst aan SBR-richtlijn deel B; "Trillingen; hinder voor personen in gebouwen" (SBR-B).

Onderstaande tabel 1 geeft de streefwaarden ter voorkoming van hinder in nieuwe situaties conform SBR-B. Hierbij wordt de maximale trillingssterkte $V_{\max}$ getoetst aan de A_1 en A_2 streefwaarde en wordt de gemiddelde trillingssterkte V_{per} , per beoordelingsperiode getoetst aan de A_3 streefwaarde.

Tabel 1: Streefwaarden ter voorkoming van hinder conform SBR-B, nieuwe situaties

	A_1	A_2	A_3
Dagperiode (7:00 – 19:00) en avondperiode (19:00 – 23:00)	0,1	0,4	0,05
Nachtperiode (23:00 – 7:00)	0,1	0,2	0,05

De toetsing houdt in dat er géén hinder wordt verwacht als:

- De $V_{\max}$ lager is dan de A_1 streefwaarden óf als
- De $V_{\max}$ lager is dan de A_2 streefwaarden én de V_{per} lager is dan de A_3 streefwaarde.

Ter beoordeling van trillingen geldt verder dat:

- Trillingen zijn voelbaar indien de trillingssterkte hoger is dan 0,1.
- Streefwaarden in bestaande situatie 2 keer zo hoog zijn als weergegeven in tabel 1 (voor nieuwe situaties). De achtergrond hiervan is dat mensen in zekere mate gewend kunnen raken aan trillingen veroorzaakt door treinverkeer.

Indicatieve prognose van trillingen

Er is een indicatieve prognose gemaakt van trillingen zoals die gemiddeld genomen te verwachten zijn in de betreffende situatie. Daarnaast is een inschatting van de trillingssterkte die maximaal (worst case) zou kunnen ontstaan als de situatie door toevallige omstandigheden ongunstig uitpakt. Dergelijke omstandigheden zouden bijvoorbeeld kunnen zijn dat:

- de halve golflengte van trillingen in de bodem bij de dominanten trillingsfrequentie ongeveer overeen komt met de diepte van het gebouw loodrecht op het spoor,
- de horizontale eigenfrequentie van het gebouw als geheel overeen komt met de dominante trillingsfrequentie in de bodem,
- de eerste eigenfrequentie van de vloeren in het gebouw overeen komen met de dominante trillingsfrequentie in de bodem.

Op basis van ervaring en eerdere meetresultaten (in Amsterdam) en op basis van literatuurgegevens is een prognose gemaakt van de te verwachten trillingssterkte in de nieuwbouw van Bredius. Onderstaande tabel 2 geeft het resultaat van deze prognose.

Tabel 2: Overzicht van te verwachten trillingssterkte in de nieuwbouw van Bredius

Locatie treinbewegingen	Te verwachten trillingssterkte $V_{\max}$	
	Gemiddeld	Maximaal (worst case)
Nedtrain terrein	0,17	0,44
Emplacement Zaanstraat	0,05	0,12
Doorgaande spoor	0,12	0,32

Beoordeling van trillingen

Bij de relatief lage, maximale waarden van de geprognosticeerde trillingssterkte $V_{\max}$, zal de gemiddelde trillingssterkte V_{per} , zeker bij het beperkte aantal treinbewegingen op het dichtstbij gelegen spoor, niet kritisch zijn in de toetsing aan de streefwaarden (kleiner zijn dan de A_3 streefwaarde).

Bij de toetsing aan de streefwaarden zoals samengevat in tabel 1 blijkt dat in de gemiddelde situatie er geen sprake is van overschrijding. Bij een worst case beoordeling is in de volgende situaties sprake van overschrijding:

- factor 2,2 overschrijding in de nachtperiode in de worst case, als gevolg van treinen op het dichtstbij gelegen spoor van Nedtrain,
- factor 1,6 overschrijding in de nachtperiode in de worst case, als gevolg van treinen over het doorgaande spoor,

- factor 1,1 overschrijding in de dag- en avondperiode in de worst case, als gevolg van treinen op het dichtstbij gelegen spoor van Nedtrain.

Het dichtstbij de woningen gelegen spoor van Nedtrain is een doodlopend spoor. Indien hier gedurende de nachtperiode geen treinen worden opgesteld of weggereden, zal de maximale overschrijding in de worst case lager zijn. Als het gehele terrein van Nedtrain niet wordt gebruikt in de nachtperiode, dan blijft de overschrijding in worst case beperkt tot een factor 1,6 in de nachtperiode als gevolg van treinpassages over het doorgaande spoor. Het gaat in dat geval met name om passages van goederentreinen.

Samenvattend: er bestaat een kans op trillingshinder in de nieuwbouw op het Bredius terrein, veroorzaakt door het nabije treinverkeer. De ernst van de hinder is naar verwachting beperkt en alleen in de worst case is de overschrijding mogelijk zo hoog (meer dan een factor 2) dat mensen er conform de SBR-B niet meer aan gewend zouden kunnen raken (beperkte overschrijding streefwaarden voor bestaande situatie).

Aanbevelingen

Aanbevolen wordt ervoor te zorgen dat het gebouw zodanig wordt ontworpen dat het zich 'gemiddeld' of beter dan 'gemiddeld' gedraagt op het aspect trillingen en dat daarmee wordt voldaan aan de SBR-B streefwaarden voor nieuwe situaties. Concreet wordt aanbevolen:

- Voorafgaand aan het ontwerp van het gebouw, ter plekke trillingsmetingen uit te voeren conform SBR-B. Aandachtspunt hierbij is dat op basis van de meetresultaten de golflengte van de dominante trillingen in de bodem moet worden bepaald en de (maximale) spectrale trillingsbelasting. Hieruit kan vervolgens de frequentie van de dominante trillingen worden bepaald.
- Het ontwerp van het gebouw te beoordelen op mogelijke versterking van trillingen. Voorkomen moet worden dat eigenfrequenties in het gebouw samenvallen met dominante aanstootfrequenties en dat de globale afmeting van het gebouw (ongeveer) overeenkomen met de halve golflengte van de dominante trillingen in de bodem.

Het is de verwachting dat in het gebouw kan worden voldaan aan de streefwaarden conform SBR-B zonder dat daarvoor ingrijpende maatregelen (zoals trillingsisolatie of trillingsisolerende schermen in de bodem). Maatregelen die mogelijk wel nodig zijn, zijn bouwkundig van aard en kunnen betrekking hebben op de globale afmetingen en globale stijfheid van het gebouw en op de overspanning en stijfheid van de vloeren.