

ADVIES

aan Gemeente Stichtse Vecht
t.a.v. Tomas de Smet
kopie aan
opsteller Ir. M.P. Smits
telefoon 0346-260655
datum
kenmerk 40068/
doc.ref
onderwerp Trillings schade en trillingshinder verkeersplateau plan Kleizuwe 105a Vreeland
aantal pag.

Beste Tomas,

Aangaande het verzoek om advies over mogelijke kans op trillingshinder en -schade vanwege de geplande verkeersdrempels bij het plan Kleizuwe 105a te Vreeland, bericht ik je het volgende.

Inleiding

De gemeente Stichtse Vecht is voornemens om op de Kleizuwe, ter hoogte van het plan Kleizuwe 105A te Vreeland, een verkeersdrempel te plaatsen. De situering van de drempel is vastgelegd in het "wegontwerp Kleizuwe Onderdeel variant 3" van Delft Infra Advies B.V. en met datum 5 oktober 2012. De drempel heeft tot doel om het verkeer ter hoogte van het plangebied af te remmen en hoort bij de inrichting van de Kleizuwe als 30 km/uur gebied. In een recent genomen verkeersbesluit is het 30 km/uur regime vastgelegd.

Vanuit bewoners van de Kleizuwe, die in de directe omgeving van deze drempel wonen, is de zorg geuit voor mogelijke trillingshinder dan wel trillings schade vanwege deze drempel. Dit mede in verband met het aandeel zware motorvoertuigen verkeer in de vorm van landbouwvoertuigen en vrachtwagens dat momenteel van deze weg gebruik maakt.

Rekenmethodiek en uitgangspunten

Om na te gaan of er kans bestaat op trillingshinder en -schade heeft de Omgevingsdienst Regio Utrecht berekeningen gemaakt met behulp van het door TNO ontwikkelde softwarepakket VP-Verkeersdrempel. In dit programma worden diverse gegevens aangaande het zware vrachtverkeer, opbouw en dimensies van de verkeersdrempel en een aantal kenmerken van de onderhavige bebouwing ingevoerd. Daarnaast moet de opbouw van de bodem met het bijbehorende sonderingsprofiel zo goed mogelijk worden geclassificeerd.

Voor de meest gevoelige woningen, namelijk Kleizuwe 105 en 107/109, zijn diverse situaties doorgerekend. Doordat een aantal gegevens niet bekend zijn, is uitgegaan van de meest gevoelige varianten (worst case). Er is uitgegaan van een aanrijshoek van de drempel van 30 km/uur.

Volgens de aangeleverde tekening vormt de verkeersdrempel een verkeersplateau op de kruising Kleizuwe met het plangebied Kleizuwe 105A (plan Driessen).

Het verkeersplateau is voor de berekening gemodelleerd als een verkeersdrempel met een rechte op- en afrit van 1,80 meter en een lengte van 15 meter. De drempel heeft daarbij een hoogte van 15 cm.

Hiermee is de zo belangrijke aanrijhoek zo goed mogelijk gesimuleerd. Dit is een type drempel die in de gemeente Stichtse Vecht veelvuldig voorkomt. In het programma wordt gebruik gemaakt van een 7-tal standaard-bodemprofielen. Bij de berekening is gebruik gemaakt van het meest gevoelige bodemprofiel; het sonderingsprofiel dat representatief is voor Amsterdam.

Samenvatting uitgangspunten:

aanrijksnelheid: 30 km/uur
hoogte drempel: 0.15 m
op- en afrit drempel: 1.8 m
lengte drempel: 15.5 m
type zwaar verkeer: 3-assig voertuig
zwaar vrachtverkeer: 13 overdag, 2 avondperiode en 1 nachtperiode
woning met monumentaal karakter (meest gevoelig)
kortste afstand woning tot drempel: 16.5 m

Richtlijnen voor trillingshinder en -schade:

De trillingen worden behandeld aan de hand van de SBR-Richtlijnen 1 en 2, respectievelijk "schade aan bouwwerken door trillingen" en "hinder voor personen in gebouwen door trillingen". Deze SBR-Richtlijnen zijn door de stichting SBR uitgegeven. Voor schade aan bouwwerken en onderdelen daarvan worden grenswaarden gegeven; voor hinder voor mensen in gebouwen worden streefwaarden aangereikt. Bij een voorspelling van een trillingssterkte bestaat altijd enige onzekerheid; deze onzekerheid wordt in de voorspelling expliciet in de berekening meegenomen. Er wordt door het softwarepakket een gemiddelde voorspelling en een veiligheidsfactor gegeven. De gemiddelde waarde vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor wordt vergeleken met de criteria ten aanzien van trillingen. De veiligheidsfactor is afhankelijk van de kans op overschrijden van de voorspelling. De bij deze berekeningen gehanteerde overschrijdingskans is 5 %, hetgeen inhoudt dat bij 5 van de honderd gevallen de trillingsnelheid hoger zal zijn dan voorspeld.

Schade door trillingen:

Voor directe schade door trillingen is die situatie van belang waarbij een onderdeel van een gebouw in resonantie geraakt. De trillingsschade wordt beoordeeld volgens SBR-Richtlijn 1. De toelaatbaarheid van de trillingssterkte kan worden beoordeeld in verband met schade aan de hoofdconstructie en aan niet dragende onderdelen. Voor de toetsing moet de trillingssterkte in eerste instantie worden berekend op de fundatie van het gebouw. De toelaatbare trillingsterkte is afhankelijk van de dominante frequentie. De trillingen ten gevolge van verkeer rijdend over een verkeersdrempel zijn te beschouwen als herhaald voorkomende kortdurende trillingen, vanwege het feit dat de dynamische belasting op het gebouw een stootachtig karakter heeft.

Trillingshinder:

De trillingshinder wordt getoetst aan de streefwaarden zoals geformuleerd in de SBR-Richtlijn 2. Voor het toetsen van de hinder is het noodzakelijk de trillingsterkte van de vloer te bepalen. De beoordeling van de toelaatbaarheid vindt plaats op basis van de effectieve waarde van de trilling (V_{eff}). Voelbare trillingen van met name vloeren kunnen hinderlijk zijn voor mensen die in gebouwen verblijven. In welke mate van hinder sprake is hangt af van een groot aantal factoren, waaronder het tijdstip en de duur van het waarnemen van trillingen. De mate van hinder kan in een belangrijk frequentiegebied (frequenties van 10 tot 80 Hz) worden gerelateerd aan de trillingsnelheid.

In de bijlagen worden de berekeningen aangaande trillingshinder en -schade uitgebreid weergegeven. De berekeningen met het computermodel geven de kans op trillingsschade en trillingshinder weer. Absolute zekerheid t.a.v. trillingshinder dan wel trillingsschade vanwege zwaar vrachtverkeer over de drempels kan alleen worden verkregen met behulp van 3-dimensionale trillingsmetingen ter plekke van de woningen. Dit wordt aanbevolen als er maar net aan de richtlijnen kan worden voldaan.

Conclusie:

Uit de berekeningen blijkt dat bij de aangegeven dimensies van het verkeersplateau en het standaardbodemprofiel overeenkomstig het type van Amsterdam geen schade ten gevolge van trillingen vanaf het verkeersplateau zal kunnen optreden. Ook is trillinghinder niet te verwachten. Bij de berekeningen is uitgegaan van een onbetrouwbaarheidsdrempel van 5%.

Als alternatief voor de nu gemodelleerde verkeersplateau kan een plateau worden gebruikt met hetzelfde hoogteverloop als bij het huidige plateau op de kruising Raadhuislaan met de Kleizuw. Dit plateau heeft een op- afrit lengte van circa 2.70 meter. Door het geleidelijk verloop van deze drempel is de kans op trillingshinder en -schade bij de omliggende woningen nog kleiner.

Programma : VP-Drempel
 Licentiehouder : M.D. NW Utrecht

Invoergegevens

Drempel

- hoogte 0.150 m
- oprit lengte 1.800 m recht
- plateau lengte 15.500 m
- afrit lengte 1.800 m recht
- wegvlakheid goed

Voertuig : 3-assig voertuig
 rijsnelheid 30 km/uur

Bodemprofiel:	Amsterdam
Wegfundering:	0.25 m
Afstand hart rijspoor tot gebouw	17 m
Gebouw	- diepte 10 m
	- fundatie houten palen
	- zettingsgevoelige fundatie
	- stijfheid gebouw horizontaal laag
	verticaal laag
	- vloeren hout
	- vloer overspanning 12 m

Normering volgens de SBR-Richtlijn 1 schade

- gebouwfunctie	wonen
- gebouwcategorie	3 (monument)

Beoordeling volgens SBR-Richtlijn 2 hinder

- aantal voertuigen in dag periode	13
- aantal voertuigen in avond periode	2
- aantal voertuigen in nacht periode	1

Nieuwe situatie.

Programma : VP-Drempel
 Licentiehouder : M.D. NW Utrecht

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 5 %
 De dominante frequentie van de trilling op de fundering is: 2 Hz.

Trillingsschade

aspect	v_rep (mm/s)	gamma	v_d (mm/s)	max volgens SBR-1
gebouw v_top verticaal	0.3	1.5	0.4	1.8
zetting fundatie v_top	0.3	1.5	0.4	79.6
gebouw v_top horizontaal	0.7	1.5	1.1	1.8
onderdelen v_top	0.9	1.6	1.5	4.8

Trillingshinder

aspect	v_rep (mm/s)	gamma	v_d (mm/s)	max volgens SBR-2
vloer v_eff,max dag	0.07	1.9	0.13	0.30
vloer v_eff,max avond	0.07	1.9	0.13	0.30
vloer v_eff,max nacht	0.07	1.9	0.13	0.15
vloer v_per dag	0.02	1.9	0.04	0.05
vloer v_per avond	0.01	1.9	0.02	0.05
vloer v_per nacht	0.01	1.9	0.01	0.05

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt.

Uit de berekening blijkt dat er geen hinder bestaat.

Verklaring gehanteerde symbolen:

v_eff,max is de voortschrijdend effectieve waarde van de trillingsgrootheid
 v_per is de effectieve waarde van v_eff,max
 bepaald per beoordelingsperiode
 v_rep is de representatieve waarde van de trillingsgrootheid
 gamma is de veiligheidscoëfficiënt
 v_d is de rekenwaarde van de trillingsgrootheid
 (v_d = gamma * v_rep)

Programma : VP-Drempel
 Licentiehouder : M.D. NW Utrecht

Invoergegevens

Drempel

- hoogte 0.150 m
- oprit lengte 2.700 m recht
- plateau lengte 15.500 m
- afrit lengte 2.700 m recht
- wegvlakheid goed

Voertuig : 3-assig voertuig
 rijsnelheid 30 km/uur

Bodemprofiel:	Amsterdam
Wegfundering:	0.25 m
Afstand hart rijspoor tot gebouw	17 m
Gebouw	- diepte 10 m
	- fundatie houten palen
	- zettingsgevoelige fundatie
	- stijfheid gebouw horizontaal laag
	verticaal laag
	- vloeren hout
	- vloer overspanning 12 m

Normering volgens de SBR-Richtlijn 1 schade

- gebouwfunctie	wonen
- gebouwcategorie	3 (monument)

Beoordeling volgens SBR-Richtlijn 2 hinder

- aantal voertuigen in dag periode	13
- aantal voertuigen in avond periode	2
- aantal voertuigen in nacht periode	1

Nieuwe situatie.

Programma : VP-Drempel
 Licentiehouder : M.D. NW Utrecht

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 5 %
 De dominante frequentie van de trilling op de fundering is: 2 Hz.

Trillingsschade

aspect	v_rep (mm/s)	gamma	v_d (mm/s)	max volgens SBR-1
gebouw v_top verticaal	0.2	1.5	0.3	1.8
zetting fundatie v_top	0.2	1.5	0.3	79.6
gebouw v_top horizontaal	0.4	1.5	0.6	1.8
onderdelen v_top	0.8	1.6	1.2	4.8

Trillingshinder

aspect	v_rep (mm/s)	gamma	v_d (mm/s)	max volgens SBR-2
vloer v_eff,max dag	0.05	1.9	0.09	0.10
vloer v_eff,max avond	0.05	1.9	0.09	0.10
vloer v_eff,max nacht	0.05	1.9	0.09	0.10

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt.

Uit de berekening blijkt dat er geen hinder bestaat.

Verklaring gehanteerde symbolen:

v_eff,max is de voortschrijdend effectieve waarde van de trillingsgrootheid
 v_per is de effectieve waarde van v_eff,max
 bepaald per beoordelingsperiode
 v_rep is de representatieve waarde van de trillingsgrootheid
 gamma is de veiligheidscoëfficiënt
 v_d is de rekenwaarde van de trillingsgrootheid
 (v_d = gamma * v_rep)

