

# Rapport

Lid NLingenieurs  
ISO-9001:2000 gecertificeerd

Betreft: Trillingniveaus vanwege Zeeuwse lijn te Goes  
Kanttekeningen bij analyse TNO van 16 december 2011

Rapportnummer: VL 849-15-RA-001

Datum: 11 januari 2012

Ref.: MV/PB/KS/VL 849-15-RA-001

## 1. Inleiding

In verband met intensivering van het goederenvervoer over de Zeeuwse lijn sinds 2001 worden in Goes trillingreducerende maatregelen overwogen. Momenteel liggen twee hoofdopties voor, te weten een betonnen monolithische spoorbak en/of een permanente rijnsnelheidsbeperking voor goederentreinen tot 40 à 60 km/h.

Ten behoeve van beide opties, alsmede ten behoeve van de bepaling van de nulsituatie (zonder maatregelen), zijn in oktober 2010 en april 2011 trillingmetingen in combinatie met rijnsnelheidsmetingen aan treinpassages verricht, zowel door TNO als door Peutz.

In voorliggend document wordt de analyse van de trillingmetingen zoals door TNO uitgewerkt en beschreven in hun rapport met nummer TNO-060-DTM-2011-00268, versie 3.13 (16 december 2011) becommentarieerd.

Naast dit commentaar op de TNO analyse wordt tevens gewezen op de aanvullende analyse zoals verricht door Peutz (onderwerpen die niet zozeer aan bod komen in de TNO analyse), te weten rapport met nummer VL 849-12-RA-001 d.d. 8 december 2011, met name inzake de langdurige (3 weken) onbemande trillingmetingen in een drietal (ongunstige) woningen, met de conclusies:

- de gegeneraliseerde representatieve maximale trillingsnelheid  $V_{max}$  vanwege goederen trein passages bedraagt 1 mm/s, bij een criterium van 0,4 mm/s
- de invloed van een rijnsnelheidshalvering is relatief beperkt, waardoor zeker niet het criterium systematisch zal worden gerespecteerd

Daar waar in voorliggend rapport aan de TNO analyse wordt gerefereerd, wordt voor een nadere plaatsaanduiding in de TNO rapportage de indicatie x/y gebruikt, waarbij:

- x = pagina nummer
- y = indicatie van de hoogte op die pagina, op een schaal van 1 tot 5 (1 = boven, 3 = midden, 5 = onder)

Peutz bv  
Paletsingel 2, Postbus 696  
2700 AR **Zoetermeer**  
Tel. (079) 347 03 47  
Fax (079) 361 49 85  
info@zoetermeer.peutz.nl

Lindenlaan 41, Molenhoek  
Postbus 66, 6585 ZH **Mook**  
Tel. (024) 357 07 07  
Fax (024) 358 51 50  
info@mook.peutz.nl

L. Springerlaan 37,  
Postbus 7, 9700 AA **Groningen**  
Tel. (050) 520 44 88  
Fax (050) 526 31 78  
info@groningen.peutz.nl

Montageweg 5,  
6045 JA **Roermond**  
Tel. (0475) 324 333  
info@roermond.peutz.nl

www.peutz.nl

Peutz GmbH  
**Düsseldorf, Bonn, Berlin**  
info@peutz.de  
www.peutz.de

Peutz SARL  
**Paris, Lyon**  
Info@peutz.fr  
www.peutz.fr

Peutz bv  
**London**  
info@peutz.co.uk  
www.peutz.co.uk

Daidalos Peutz bvba  
**Leuven**  
Info@daidalospeutz.be  
www.daidalospeutz.be

Köhler Peutz Geveltechniek bv  
**Zoetermeer**  
Info@gevel.com  
www.gevel.com

Opdrachten worden aanvaard en  
uitgevoerd volgens De Nieuwe  
Regeling 2005

BTW identificatienummer  
NL004933837B01  
KvK: 12026033

## 2. Kanttekeningen

24/3: maatgevende reizigerstreinen

De (afgezwakte) vaststelling dat ter plaatse van 2 woningen reizigerstreinen maatgevend zouden zijn, is in tegenspraak met alle andere waarnemingen.

Ter illustratie daarvan wordt gekeken naar Parallelweg 20 omdat daar de meeste metingen van zijn.

Een overzicht van trillingsnelheden volgens de diverse onderzoeken is:

Vmax in mm/s	goederen	reizigers
AEAT 2004	0,61	0,39
Peutz 2006	0,66	0,24
Peutz 2010	0,72	0,29
Peutz 2011	0,86	
TNO 2010/2011	< 0,4*	0,58

\* op basis van opmerking boven tabel 9 in versie 3.10 (oktober 2011)

In rapport met nummer VL 849-10-RA-001 figuur 9 is geen sprake van een dominant 16 Hz octaaf. Dit zijn in essentie dezelfde metingen waarmee de overdrachten zijn bepaald.

In rapport met nummer VL 849-10-RA-001 figuur 4 is vrijwel geen sprake van sterkere responsie bij enige frequentie door reizigerstreinen ten opzichte van goederentreinen, hetgeen ook aansluit bij onze ervaringsgegevens elders in de lande. In die zin kunnen door kleuring door woningen reizigerstreinen geen sterkere trillingen geven dan goederentreinen, als dit in de referentieposities al niet zo was.

De overdrachtsplaatjes in bijlage A zijn voor Parallelweg 20, wnk, z-richting (35/4) en Willem Zelleweg 7, wnk, z-richting (43/2) praktisch identiek (gestaag oplopend van -10 tot +10), zodat de kleuring door de overdracht op die adressen ook dezelfde zou moeten zijn.

De door TNO middels tweevoudige langdurige metingen in referentiepand 2, Koningin Wilhelminastraat 5, tegenover Parallelweg 20, vastgestelde Vmax voor goederentrein passages is circa 0,6 mm/s, zie figuur 16 en 21. Dan wordt voor Parallelweg 20, aanzienlijk dichterbij en inclusief gebouwresponsie, eerder een toename tot orde grootte 1 mm/s verwacht dan een afname tot minder dan 0,4 mm/s.

Voor Willem Zelleweg 7 geldt dat de eerste verdieping aanzienlijk ongunstiger is (zie ook onderstaande tabel), waarschijnlijk door horizontale trillingen. Gezien de metingen van Peutz april 2011 in enkele woningen treedt dit effect ook op aan Parallelweg 20. Hoewel de eerste verdieping van Parallelweg 20 geen onderdeel is van de TNO analyse, betekent dit toch dat aldaar de situatie enigszins wordt onderschat.

## 26/1: beoordeling nachtperiode

De methodiek van TNO leidt tot een betrekkelijk milde beoordeling, milder dan de door ons uitgevoerde analyse zoals beschreven in rapport VL 849-10-RA-001. In onderstaande tabel wordt een vergelijking gemaakt voor de meest relevante beoordelingsgrootte, te weten de representatieve maximale trillingsnelheid 's nachts vanwege goederentreinen in 2020. Waarden boven 0,4 mm/s als centraal toetsingscriterium zijn in **vet** weergegeven.

adres	locatie	TNO	Peutz	TNO/Peutz
Van Dusseldorpstraat 5	fundament		0,4	
Willem Zelleweg 7	woonkamer	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>	65%
	slaapkamer	<b>1,2</b>	<b>1,1</b>	114%
Patijnweg 22	woonkamer	0,2	<b>0,4</b>	51%
	slaapkamer	0,3	<b>0,4</b>	68%
Patijnweg 40	woonkamer	0,2	0,3	55%
	slaapkamer	0,3	0,3	82%
Willem Zelleweg 59	woonkamer	0,2	<b>0,6</b>	40%
	slaapkamer	0,3	<b>0,5</b>	55%
Patijnweg 92	woonkamer	<b>0,6?</b>	<b>1,2</b>	50%
Parallelweg 4	fundament	<b>1,5</b>		
Parallelweg 20	woonkamer	0,4?	<b>0,7</b>	60%
	hal	0,4?	<b>0,7</b>	60%
Parallelweg 24	woonkamer	0,4	<b>0,6</b>	65%
	slaapkamer	0,4	<b>0,5</b>	78%
Koningin Wilhelminastraat 5	fundament		<b>0,6</b>	
aantal woningen boven 0,4 mm/s		3/8 = 38%	7/9 = 78%	49%

Volgens de laatste regel in de tabel gaat het dus globaal om 40 à 80% van de eerstelijns bebouwing.

Gezien eerdere metingen, het klachtenpatroon, en de soms bevreemdende TNO analyse (maatgevende reizigerstreinen, zie 24/3), wordt de TNO analyse als enigszins onderschattend ervaren.

De afwijkende verhouding TNO/Peutz voor de eerste verdieping van Willem Zelleweg 7 komt doordat de Peutz analyse uitsluitend is gebaseerd op verticale trillingen. Voor deze locatie spelen ook horizontale trillingen een rol, zoals mede verwerkt in de TNO analyse.

## 27/2: toename Vper

Het aantal goederentreinen neemt tussen 2001 en 2020 toe met een factor 5 (per werkdag van 7 naar 35). Omdat ook de treinlengte toeneemt van 10 naar 25 bakken per trein telt binnen de SBR systematiek een goederentreinpassage in 2020 dubbel ten opzichte van een goederentreinpassage in 2001. In die zin is dan sprake van een

toename van een factor 10, zie ook tabel 3 in het TNO rapport en de toelichting daarbij.  $V_{per}$  vanwege goederentreinen neemt dan toe met een factor  $\sqrt{10} = 3$ . In combinatie met rezigerstreinen, waarvan het aantal passages niet wijzigt, zal de toename van het totale  $V_{per}$  iets lager uitkomen dan 3.

30/1: 60 vs. 80 km/uur

De constatering dat de trillingniveaus bij 80 km/uur lager zouden zijn dan bij 60 km/uur geldt zeker niet voor referentieband 2 en 3. De gemiddelden analyse in rapport VL 849-12-RA-001, figuur 10 geeft aan dat een soort plateau wordt bereikt.

30/5+31/1: effectiviteit 40 km/uur ligt nog open, (opnieuw) metingen verrichten

Ik heb de indruk dat niet getracht is zoveel mogelijk uit de beschikbare meetgegevens, inclusief die in woningen die geheel ontbreken in de analyse, te halen met betrekking tot 40 km/uur. De analyses in rapport VL 849-12-RA-001, paragraaf 3.4 en 3.5 zijn weliswaar niet perfect, maar geven m.i. wel de juiste trend weer (wat vindt TNO daar essentieel niet goed aan?). De eerdere vaststelling van TNO in deze paragraaf dat langzame zware treinen ontbreken ondersteunt nog extra dat 40 km/uur een beperkt effect heeft. Een oproep tot hernieuwd meten kan ik vooralsnog niet onderschrijven.

32/5: merkbare toename in 2020

In de andere woningen is eveneens sprake van een merkbare toename (aanzienlijk meer treinen met voelbare trilingniveaus tijdens passage), zoals ook in de vorige paragraaf (6.1, sectie Toekomstige situatie) door TNO aangegeven. Bedoeld wordt waarschijnlijk dat dit de enige woning is waar de tijdgemiddelde trillingsnelheid  $V_{per}$  in 2020 hoger is dan de streefwaarde voor nieuwe situaties A3 van 0,05, en aldus conform SBR stand-still wordt vereist.

33/1: dilataties

Naast dilataties aan weerszijden van de overweg zijn er ook dilataties bij Willem Zelleweg 27 en Rembrandtlaan 1, die dan ook in aanmerking komen voor vereffening.

33/4: stand-still, kruiswissel en overweg

Opmerkingen conform 32/5 en 33/1.

33/5: snelheidsbeperking

M.i. zal snelheidsbeperking, praktisch begrensd tot ten minste 40 km/uur, niet overal leiden tot het respecteren van 0,4 mm/s, zie rapport VL 849-12-RA-001. Er resteert dan de optie om 's nachts niet met goederentreinen te rijden.

35/3: referentie [7]

De subtitel van het rapport is inmiddels gewijzigd in: Onbemande trillingmetingen Peutz april 2011 in woningen aan goederentreinen. Het rapportnummer is inmiddels VL 849-12-RA-001. De datum is inmiddels 8 december 2011.

36 t/m 46

De figuren zijn onoverzichtelijk en moeilijk afleesbaar en daarmee moeilijk vergelijkbaar. Dit lijkt mij typisch iets om in een tabel te doen. Wat betekenen de verticale balkjes?

57/3: titel C.6

Wordt hier misschien relatie bedoeld i.p.v. realisatie ?

58/1: afhankelijkheid trillingniveaus en treinsnelheden

Opmerking conform 30/5.

### 3. Conclusie

Bovenstaande kanttekeningen zijn een mengeling van smaak en inhoudelijke opmerkingen. De belangrijkste inhoudelijke opmerkingen zijn (verwezen wordt ook naar de volledige tekst bij die opmerkingen):

#### **maatgevende reizigerstreinen i.c.m. beoordeling nachtperiode**

De (afgezwakte) vaststelling dat ter plaatse van 2 woningen reizigerstreinen maatgevend zouden zijn, is in tegenspraak met alle andere waarnemingen. In combinatie daarmee lijken de waarden voor de goederentreinen (deels) aan de lage kant.

#### **effectiviteit rijnsnelheidsbeperking 40 km/uur**

Ik heb de indruk dat niet getracht is zoveel mogelijk uit de beschikbare meetgegevens, inclusief die in woningen die geheel ontbreken, te halen met betrekking tot 40 km/uur. Daardoor blijft de illusie bestaan, dat dat een oplossing zou kunnen zijn.

#### **merkbare toename en geen stand-still in slechts één woning(cluster)**

In de andere woningen is eveneens sprake van een merkbare toename en geen stand-still (aanzienlijk meer treinen met voelbare trillingniveaus tijdens passage). Bedoeld wordt waarschijnlijk dat dit de enige woning is waar de tijdgemiddelde trillingsnelheid  $V_{per}$  in 2020 hoger is dan de streefwaarde voor nieuwe situaties A3 van 0,05, en aldus conform SBR stand-still dan wel geen merkbare toename wordt vereist.

#### **dilataties**

Naast dilataties aan weerszijden van de overweg zijn er ook dilataties bij Willem Zelleweg 27 en Rembrandtlaan 1, die dan ook in aanmerking komen voor vereffening.

Mook,



Dit rapport bestaat uit: 5 pagina's.