

Spoortrillingen en wonen naast het spoor



April 2021



Gemeente Helmond



Bewoners die in de buurt van het spoor wonen kunnen hinder ervaren van geluid en trillingen als gevolg van voorbijrijdend treinverkeer. Het gebruik van het spoor neemt al jaren toe en naar verwachting wordt dit alleen maar meer. In deze folder vindt u algemene informatie over spoortrillingen en de effecten ervan op de leefomgeving. Voor meer specifieke informatie kunt u contact opnemen met de gemeente Helmond via milieuadvies@helmond.nl.

Wat zijn spoortrillingen?

Spoortrillingen ontstaan doordat een trein over de rails rijdt. Het gewicht van de trein, de snelheid, de vering, de staat van de wielen en de wijze waarop de spoorbaan is aangelegd (ondergrond, overweg, brug of tunnel) bepalen samen hoeveel trillingen aan de grond worden doorgegeven. Huizen tot een afstand van ca. 100 meter tot het spoor kunnen spoortrillingen ervaren. Veel factoren waaronder de grondsoort en het type woning kunnen een rol spelen bij spoortrillingen.

Welke invloed hebben trillingen op de leefomgeving?

Hoe mensen trillingen ervaren, is iets heel persoonlijks. Als trillingen zwak zijn, voelen sommige mensen deze wél en anderen niet. Als trillingen sterker zijn, ervaren sommige mensen deze gevoelde trillingen als hinderlijk en anderen niet. Als ze nóg sterker zijn, ervaren veel mensen deze als hinderlijk, maar niet noodzakelijk iedereen. Verschillende mensen ervaren hetzelfde objectieve trillingsniveau dus op hun eigen subjectieve manier: ze voelen de trillingen wel of niet, of ze ervaren hinder wel of niet. Als één persoon een trilling voelt, wil dat niet zeggen dat alle personen in die omgeving deze trilling voelen. Als één persoon een trilling hinderlijk vindt, wil dat niet zeggen dat alle personen in die omgeving deze trilling even hinderlijk vinden.

Zijn de trillingen meetbaar?

Trillingen kunnen alleen gemeten worden wanneer ze daadwerkelijk optreden. Metingen zijn mogelijk voor bestaande woningen in de buurt van een bestaande trillingsbron. Meestal worden dan de trillingen aan de fundering en op de vloeren in de woning gemeten.

Zijn de trillingen voor nieuwbouwprojecten voorspelbaar?

Bij nieuwbouwprojecten zijn er uiteraard nog geen woningen. Toch is het echter vaak nodig om de trillingen vooraf te kunnen voorspellen. Zo kan bepaald worden welke maatregelen getroffen zouden kunnen worden bij de bouw van het huis om eventuele trillinghinder te verminderen. Het voorspellen van trillingen bij nieuwbouwprojecten langs bijvoorbeeld een bestaande spoorlijn verloopt als volgt. Eerst worden de trillingen van de spoorlijn gemeten. Dit gebeurt op verschillende afstanden tot de spoorlijn. Dichter bij het spoor zijn de trillingen sterker en verder weg zijn ze zwakker. Zo wordt bekend wat de sterkte van de trillingen is op elke afstand tot de spoorlijn. Als op een bepaalde afstand een woning gepland is, kunnen de trillingen in de woning worden berekend. Deze berekening gebeurt aan de hand van de afstand tot de spoorlijn, de afmetingen en de constructie van de woning. Op deze manier kunnen de trillingen in een toekomstige woning worden voorspeld, op basis van metingen nabij de bestaande spoorlijn.

Hoe wordt bepaald welke maatregelen werkzaam zijn?

Bij het bepalen van maatregelen wordt naar twee eigenschappen van de trillingen gekeken: het niveau en het frequentiespectrum. Het niveau is een maat voor de sterkte van de trillingen. Het wordt gemeten in millimeter per seconde (mm/s). Hoe hoger het niveau, des te groter de kans op voelen van de trillingen of het ervaren van hinder.





Het frequentiespectrum laat zien welke frequenties er in een trilling aanwezig zijn en hoe sterk elke frequentie voorkomt. Frequenties worden gemeten in hertz (Hz). De trillingen door goederentreinen hebben bijvoorbeeld een ander spectrum dan de trillingen door reizigerstreinen.

Is er wetgeving met normen voor trillingen?

In Nederland bestaan nog geen wettelijke normen voor trillingen, zoals die voor geluid wel bestaan. Er bestaan wel richtlijnen. Tot op heden is er nog geen gestandaardiseerde methode om trillingen in de bodem goed te berekenen. Handhaving van deze richtlijnen is dan ook vrijwel onmogelijk.

Waar ligt de verantwoordelijkheid voor trillingen?

De verantwoordelijkheid is niet vast geregeld. Er bestaat bijvoorbeeld geen trillingszone naast het spoor waarmee de maximale trillingssterkte is begrensd die het spoor mag veroorzaken. Voor geluid bestaat dit wel in de vorm van het geluidproductieplafond.

Wanneer er onderhoud aan het spoor plaatsvindt, moet ProRail wel rekening houden met de trillingen in de bestaande woningen. Dan gelden wél eisen aan de trillingssterkte en is ProRail verantwoordelijk voor het behalen van die eisen.

Er bestaan evenmin eisen aan de nieuwbouw van woningen om een bepaald trillingsniveau in de woning te garanderen. Het is wel gebruikelijk dat de bouwer van een nieuwe woning langs het spoor rekening houdt met de trillingen van het spoor. Het spoor ligt er immers al. In sommige bestemmingsplannen is hiervoor een planregel opgenomen maar dat hoeft niet.

Welke maatregelen neemt ProRail om trillingen tegen te gaan?

Zolang ProRail de spoor situatie niet wijzigt, bestaat er geen wet die regelt hoeveel trillingen het spoor mag veroorzaken. Ook bij bestaande woningen langs het spoor hoeft ProRail geen rekening te houden met trillingen. ProRail zorgt wel voor diverse onderhoudsmaatregelen die kunnen helpen om de trillingshinder te verminderen. ProRail gaat de komende jaren nieuwe maatregelen testen om trillingen van treinen te verminderen.

Landelijke handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen

In juli 2019 is de Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen door het ministerie gepubliceerd. Deze handreiking is bedoeld om (toekomstige) bewoners, gemeenten en projectontwikkelaars van nieuwbouwlocaties dicht bij het spoor bewust te maken dat er trillinghinder kan optreden door treinen op het spoor.

Maatregelen bij nieuwbouw in de buurt van het spoor

Wanneer u in de buurt van het spoor een huis wilt bouwen adviseren wij u bij de locatiekeuze, het ontwerp van uw huis en de bouw rekening houden met spoortrillingen. In overleg met de bouwtechnisch adviseur kan bepaald worden welke maatregelen nodig zijn om de overlast van spoortrillingen zo laag mogelijk te houden.

Beperken van gevolgen van de trillingen

Over het algemeen geldt dat de kans op hinder door treintrillingen het kleinst is als:

- de afstand tussen woning en het spoor zo groot mogelijk is;
- de woning op een zware fundering staat;
- in de woning dikke wanden en vloeren van zwaar materiaal zijn toegepast;
- geen grote overspanningen in de woning voorkomen.

Voor iedere te bouwen woning is maatwerk vereist. Overleg met de bouwtechnisch adviseur is daarom van belang.



Wie moet die maatregelen betalen?

Het is gebruikelijk dat de kosten voor de maatregelen voor rekening komen van de bouwer. Het spoor is al lange tijd aanwezig en de woningen worden nieuw gebouwd. Wettelijk is hier niets over vastgelegd.

Ben ik verplicht maatregelen te nemen?

Er bestaan (nog) geen wettelijke eisen aan de constructie van een woning om trillingen tegen te gaan. Er bestaat ook geen landelijk beleid op het gebied van nieuwbouw en treintrillingen. Dat beleid is nu in ontwikkeling. Op dit moment geldt een duidelijk advies van de gemeente aan de bouwer om rekening te houden met de trillingen om de kans op hinder door trillingen zo klein mogelijk te maken.

Welk risico loop ik als ik geen maatregelen neem?

De kans op schade aan de woning door treintrillingen is heel klein. Er bestaat wel een kans op voelbare trillingen.

Maatregeladviezen voor plan Liverdonk

Adviezen van de gemeente

Aan de kopers van kavels in plan Liverdonk wil de gemeente adviezen meegeven voor het beperken van eventuele trillinghinder. Hiertoe heeft de gemeente een onderzoek laten doen naar de sterkte van de trillingen als gevolg van de spoorlijn Eindhoven-Venlo. In dit onderzoek zijn de trillingen op verschillende afstanden van het spoor gemeten. Daaruit zijn de te verwachten trillingen in de woningen berekend. Deze trillingen zijn allereerst afhankelijk van de afstand tot de spoorlijn. Verder zijn ze afhankelijk van het type woning, de constructie van de woning en de afmetingen van de woning. Uiteindelijk zijn hieruit adviezen bepaald voor de kopers van de kavels.



Figuur 1 Bebouwingslijnen in plan Liverdonk

Verantwoordelijkheid bij de bouwer

De verantwoordelijkheid voor het beperken van eventuele hinder ligt bij de koper van het kavel. Opvolgen van de adviezen betekent dat de trillingsniveaus in de woning lager zullen zijn. Voor de meeste personen in de woning zal dit tot gevolg hebben dat de eventueel voelbare trillingen niet als hinderlijk worden ervaren.



Opbouw van de adviezen per zone

De gemeente geeft adviezen op basis van zones (Figuur 1). Zone 1 het dichtst bij de spoorlijn enzovoorts. Per zone bestaan de adviezen uit drie onderdelen:

- Met welke trillingfrequenties moet u rekening houden?
- Is er eventueel een bouwwijze of woningtype dat u beter kunt vermijden?
- Welke maatregelen kunt u toepassen voor het beperken van eventuele trillinghinder?

Adviezen voor zone 1 en zone 2

Zone 1 betreft de woningen het dichtst bij het spoor aan de straat Martinalidonk tot een afstand van ca. 50 meter van de spoorlijn. Zone 2 is de eerste zone achter zone 1, tot een afstand van 75 meter van de spoorlijn. U moet rekening houden met de volgende trillingfrequenties: 3 tot 20 Hz op het maaiveld, met een top bij 10 Hz. Bouwwijzen of woningtypen die u beter kunt vermijden: In zone 1 en 2 kunt u voor de plaatsen waar personen verblijven beter lichte bouwconstructies vermijden. Een voorbeeld hiervan is houtskeletbouw.

Maatregelen die u kunt toepassen voor het beperken van eventuele trillinghinder:

- Vloeren met een eerste resonantiefrequentie van minimaal 15 Hz en bij voorkeur hoger dan 20 Hz.
- Betonnen vloeren, zoals bijvoorbeeld breedplaatvloeren.
- Dragende wanden in twee richtingen (evenwijdig aan het spoor en loodrecht op het spoor). Dit is om opslinging van trillingen op de verdiepingen te beperken.
- Als u gevoelig bent voor trillingen, kunt u bij de inrichting van uw woning bijvoorbeeld bedden plaatsen daar waar de trillingen het laagst zijn. Dit is meestal op de laagste woonlaag, en dicht bij plaatsen waar vloeren ondersteund worden door wanden of de fundering.

Een hoge resonantiefrequentie van de vloer kan bereikt worden door:

- Korte overspanningen, bij voorkeur 5 meter of minder.
- Ingeklemden vloeren (niet scharnierend opgelegd).
- Dikke vloeren.

In de tabel hiernaast is met een groene kleur aangeduid welke vloeren een resonantiefrequentie hoger dan 20 Hz hebben. Vooral het inklemmen van de vloeren en het verkorten van overspanningen leidt tot een hoge resonantiefrequentie.

Resonantie- frequentie vloer [Hz]	200 mm beton		240 mm beton		280 mm beton	
	90 mm cementdek	90 mm cementdek	90 mm cementdek	90 mm cementdek	90 mm cementdek	90 mm cementdek
Overspanning [m]	Inge- klemd	Schar- nierend	Inge- klemd	Schar- nierend	Inge- klemd	Schar- nierend
3	87.4	38.5	107.9	47.6	128.0	56.4
4	49.2	21.7	60.7	26.7	72.0	31.7
5	31.5	13.9	38.9	17.1	46.1	20.3
6	21.9	9.6	27.0	11.9	32.0	14.1
7	16.1	7.1	19.8	8.7	23.5	10.4
8	12.3	5.4	15.2	6.7	18.0	7.9



Adviezen voor zone 3

Zone 3 ligt tussen 75 en 125 meter van de spoorlijn U moet rekening houden met de volgende trillingfrequenties: 3 tot 20 Hz op het maaiveld, met een top bij 10 Hz.

Bouwwijzen of woningtypen die u beter kunt vermijden:

In zone 3 kunt u voor de plaatsen waar personen verblijven beter lichte bouwconstructies vermijden. Een voorbeeld hiervan is houtskeletbouw met lichte vloeren. (Houtskeletbouw met zware vloeren kan wel, mits de resonantiefrequentie hoog genoeg is, zoals hieronder gespecificeerd.)

Maatregelen die u kunt toepassen voor het beperken van eventuele trillinghinder:

- Vloeren met een eerste resonantiefrequentie van minimaal 15 Hz en bij voorkeur hoger dan 20 Hz.
- Betonnen vloeren, zoals bijvoorbeeld breedplaatvloeren. Eventueel kunt u ook houten vloeren toepassen met een hoge resonantiefrequentie, maar daar zijn meer trillingen bij te verwachten dan bij betonnen vloeren.
- Dragende wanden in twee richtingen (evenwijdig aan het spoor en loodrecht op het spoor). Dit is om opslinging van trillingen op de verdiepingen te beperken.
- Als u gevoelig bent voor trillingen, kunt u bij de inrichting van uw woning bijvoorbeeld bedden plaatsen daar waar de trillingen het laagst zijn. Dit is meestal op de laagste woonlaag, en dicht bij plaatsen waar vloeren ondersteund worden door wanden of de fundering.

Bij de adviezen voor zone 1 en 2 staan voorbeelden van resonantiefrequenties voor betonnen vloeren.

Adviezen voor zone 4

Zone 4 is de zone vanaf 125 meter van de spoorlijn. U moet rekening houden met de volgende trillingfrequenties: 3 tot 20 Hz op het maaiveld, met een top bij 10 Hz.

Bouwwijzen of woningtypen die u beter kunt vermijden:

In zone 4 kunt u voor de plaatsen waar personen verblijven beter lichte bouwconstructies vermijden. Een voorbeeld hiervan is houtskeletbouw met lichte vloeren. (Houtskeletbouw met zware vloeren kan wel, mits de resonantiefrequentie hoog genoeg is, zoals hieronder gespecificeerd.)

In woningen met betonnen vloeren is op deze afstand van het spoor naar verwachting weinig hinder van trillingen te verwachten. Er kunnen echter nog wél trillingen gevoeld worden.

Maatregelen die u kunt toepassen voor het beperken van eventuele trillinghinder:

- Vloeren met een eerste resonantiefrequentie van minimaal 12,5 Hz.
- Betonnen vloeren, zoals bijvoorbeeld breedplaatvloeren. Houten vloeren kunnen ook worden toegepast indien de resonantiefrequentie minimaal 12,5 Hz is.
- Dragende wanden in twee richtingen (evenwijdig aan het spoor en loodrecht op het spoor). Dit is om opslinging van trillingen op de verdiepingen te beperken.
- Als u gevoelig bent voor trillingen, kunt u bij de inrichting van uw woning bijvoorbeeld bedden plaatsen daar waar de trillingen het laagst zijn. Dit is meestal op de laagste woonlaag, en dicht bij plaatsen waar vloeren ondersteund worden door wanden of de fundering.

Bij de adviezen voor zone 1 en 2 staan voorbeelden van resonantiefrequenties voor betonnen vloeren.



Bestaande bouw en trillinghinder spoor

Ik woon al naast het spoor. Kan ik ook hinder van spoortrillingen krijgen?

Of trillingen tot hinder leiden, hangt niet alleen af van de trillingssterkte maar ook van de beleving die gekoppeld wordt aan een treinpassage. Als een treinpassage leidt tot neutrale of positieve gevoelens dan zal veel minder snel hinder optreden dan bij negatieve gevoelens door een treinpassage. Ook het geluidniveau speelt hierbij een rol. Als een treinpassage in de woning goed hoorbaar is, is de kans op hinder door trillingen ook groter, al is het trillingsniveau niet persé hoog. De waarneming van het geluid op zichzelf kan zorgen voor een negatieve beleving waardoor ook de hinder van de trillingen versterkt wordt.

Als iemand al langere tijd langs het spoor woont zonder dat sprake is van negatieve gevoelens bij een treinpassage, dan kan een zekere mate van gewenning aan de trillingen optreden.

Heeft trillinghinder gevolg voor de waarde van mijn huis?

De hinder is persoonlijk en is dus gekoppeld aan een persoon en niet aan een woning. De locatie, de opbouw en staat van onderhoud van de woning zullen vooral de waarde bepalen, niet de trillingssterkte in de woning. Iemand die de trillingsniveaus hinderlijk vindt, zal het huis niet snel kopen.

Wat zijn de mogelijkheden voor bewoners van bestaande woningen?

Het is mogelijk dat bewoners van bestaande woningen trillinghinder ondervinden. Omdat er voor treintrillingen geen wetgeving is die van toepassing is op bestaande woningen en bestaand spoor, bestaat er geen wettelijke mogelijkheid om maatregelen af te dwingen als hinder optreedt in bestaande woningen.

Maatregelen op langere termijn

Op dit moment zijn het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, ProRail, vervoerders en gemeenten langs het spoor in overleg om te bekijken welke maatregelen op langere termijn getroffen kunnen worden. Hierin worden de mogelijkheden van aanvullende maatregelen aan het spoor tot het opstellen van duidelijke berekeningsmethodiek besproken. In 2022 wordt hierover meer duidelijkheid verwacht.

Meer informatie over spoortrillingen is ook te vinden op de website van het RIVM:

<https://www.rivm.nl/wonen-langs-spoor/trillingen>

