

Notitie

www.tno.nl

Aan Gemeente Lansingerland

Onderwerp Onderzoek naar klachten over geluid en trillingen in
Lansingerland

Datum
20 juli 2026

Referentie
TNO 2026-17383

Projectnummer
060.67212

Onderzoek naar klachten over geluid en trillingen in Lansingerland

Inhoudsopgave

1 Inleiding en samenvatting	2
2 Ervaringen van bewoners	5
3 Geluidmetingen	7
4 Trillingsmetingen	12
5 Aanbeveling	18

1. Inleiding en samenvatting

1.1 Aanleiding voor het onderzoek

Bij de gemeente Lansingerland komen sinds begin 2025 klachten binnen van bewoners in Bergschenhoek, Bleiswijk en Berkel en Rodenrijs over geluid, waarvan de bron onbekend is. De politieke partij “Leefbaar 3B” heeft op haar website een meldingsformulier en houdt een kaart bij van adressen van bewoners die klachten hebben doorgegeven. Figuur 1 laat de kaart¹ zien met meldingen van “bromtonen, zoemen, trillingen, suizen en piepen” tot half juni 2026. De kaart laat bij inzoomen de afzonderlijke adressen zien met rode stippen, die bij uitzoomen samensmelten tot gekleurde gebieden. In totaal bevat de kaart binnen de gemeente Lansingerland ruim 250 adressen. Hiervan liggen er 122 in Bergschenhoek, 95 in Berkel en Rodenrijs en 41 in Bleiswijk. In deze drie woonkernen zijn ongeveer 26.000 woonadressen, dus van ongeveer 1 op de 100 woningen zijn klachten geregistreerd².



Figuur 1: “Heatmap” van klachtenmeldingen in de gemeente Lansingerland van de website van Leefbaar 3B met betrekking tot “bromtonen, zoemen, trillingen, suizen en piepen” (juli 2026). Bij inzoomen op de kaart via de website ontstaat het rechts in de figuur weergegeven detail waarin de afzonderlijke adressen van klachtenmeldingen zichtbaar worden.

Leefbaar 3B heeft in maart 2025 een bijeenkomst georganiseerd voor bewoners en diverse media hebben aandacht besteed aan de “bromtonen” in Lansingerland. De gemeente Lansingerland heeft in april 2025 aan DCMR Milieudienst Rijnmond de opdracht gegeven om een onderzoek naar de oorzaak van de klachten uit te voeren. De rapportage van DCMR³ uit juli 2025 komt tot de conclusie dat algemeen erkende richtwaarden (drempelwaarden) voor de waarneembaarheid van laag-frequent geluid niet worden overschreden.

¹ Zie <https://leefbaar3b.nl/geluidskaart>.

² Er is niet bekend bij hoeveel adressen er sprake is van structurele, aanhoudende klachten en of bij alle adressen de klachten nog actueel zijn.

³ Onderzoek bromtonen Lansingerland 2025, DCMR Milieudienst Rijnmond, 31-07-2025.

Sinds begin 2025 zijn verschillende geluidbronnen als mogelijke veroorzakers van de problemen naar voren gebracht, zoals rioolpompen, gemalen, geothermie, warmtepompen, omvormers van zonnepanelen en (vooral) de WKK-installaties⁴ van de tuinbouwbedrijven van het omvangrijke kassengebied tussen Bergschenhoek en Bleiswijk (zie figuur 1), die sommige bewoners als mogelijke oorzaak aangeven. DCMR geeft in de rapportage aan dat industriële installaties op omliggende bedrijventerreinen zijn onderzocht (zonder nadere informatie over dat onderzoek). De conclusie van DCMR is dat er niet één geluidbron kan worden aangewezen die verantwoordelijk kan zijn voor alle of een groot deel van de klachten.

Na aanhoudende meldingen van overlast besluit de gemeente eind 2025 om ook TNO te benaderen voor onderzoek naar de oorzaken. Omdat sommige bewoners gedurende het onderzoek aangaven druk op de oren en trillingen te ervaren, is na overleg met de gemeente het onderzoek uitgebreid met trillingsmetingen.

1.2 Doel, opzet en verloop van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is om eerst in de meetresultaten de kenmerken te vinden van het geluid of de trilling die voor overlast zorgt om vervolgens, bij voldoende overeenkomsten tussen de meetresultaten in verschillende woningen, te kunnen adviseren over de technieken die ingezet kunnen worden om te zoeken naar de plaats van een geluid- of trillingsbron.

Bij aanvang van het onderzoek heeft TNO van de gemeente Lansingerland een lijst gekregen met 37 woningen waarvan één of meerdere bewoners hebben aangegeven last te hebben van zoemend of brommend geluid. Later hebben zich nog enkele bewoners gemeld die graag bij het onderzoek betrokken wilden worden en is de lijst uitgebreid tot 44 adressen. Volgens het onderzoeksplan heeft TNO uit die lijst overeenkomsten gezocht in de beschrijving van de klachten, die zouden kunnen duiden op één verantwoordelijke geluidbron of één type geluidbron en telefonisch contact opgenomen met bewoners die hebben aangegeven aan het onderzoek te willen meewerken. Op basis van informatie uit de telefoongesprekken zijn woningen geselecteerd voor geluidmetingen. In de periode van februari tot half juni 2026 heeft TNO bewoners op twaalf verschillende woningen bezocht en in tien daarvan geluidmetingen uitgevoerd. Tijdens het bezoek aan de woningen heeft TNO geluiden via een hoofdtelefoon hoorbaar gemaakt op basis van wat de bewoners ervaren, om overeenkomsten te vinden tussen het geluid dat de bewoners omschrijven en de resultaten van de geluidmetingen.

Al snel bleek dat dit moeilijker was dan vooraf gedacht. Bewoners gaven aan dat de beleving van het geluid door een hoofdtelefoon heel anders is dan wat ze zonder hoofdtelefoon waarnemen. Ook kwam uit de interviews naar voren dat er bewoners zijn die vooral druk op de oren en trillingen ervaren, zonder dat ze geluid waarnemen of daarvan een beschrijving kunnen geven. Nadere informatie uit de interviews met bewoners is opgenomen in hoofdstuk 2.

Hoofdstuk 3 beschrijft de resultaten van de geluidmetingen. Hoewel er in meer woningen is gemeten dan volgens plan (tien in plaats van vier) en er in sommige woningen op verschillende dagen is gemeten, heeft de analyse van de meetresultaten geen zoemtoon, bromtoon of ander type geluid naar voren gebracht met duidelijke overeenkomsten op verschillende adressen. Dat betekent niet dat er geen overlast is, maar dat de overlast niet wordt verklaard door de resultaten van de uitgevoerde metingen.

⁴ WKK staat voor warmte-krachtkoppeling. De installaties maken gebruik van een verbrandingsmotor of gasturbine om via een generator elektriciteit op te wekken. De warmte en CO₂ die daarbij vrijkomen worden gebruikt voor de verwarming van de kassen en de bemesting van gewassen.

De meeste bewoners hebben te kennen gegeven dat hinderlijk geluid over de tijd sterk varieert en dat TNO niet heeft gemeten op de 'piekmomenten' van de overlast.

Bij de opzet van het onderzoek was het idee dat inzicht in het geluid dat klachten veroorzaakt mede zou voortkomen uit de vergelijking tussen resultaten van metingen op momenten dat wel en geen overlast wordt ervaren. Die opzet is (nog) niet geslaagd doordat momenten waarop hinderlijk geluid zich in sterke mate voordeed niet samenvielen met huisbezoeken, hoewel er bij de afspraken voor de metingen wel rekening gehouden met een zo groot mogelijke kans dat het hinderlijke geluid aanwezig is. Zo is er vaak 's avonds laat bij weinig wind gemeten (als er weinig omgevingsgeluid is dat een brom- of zoemtoon kan maskeren) en tijdens omstandigheden waarbij verwacht werd dat geluidbronnen die bewoners als mogelijke oorzaak zien actief zijn⁵.

TNO heeft overwogen de opzet van de geluidmetingen te veranderen van 'bemande' kortdurende metingen naar onbemande metingen over langere tijd, waarbij de bewoner een dagboek van de ervaringen bijhoudt. Dit is niet gedaan, omdat bij onbemande metingen de verwachting is dat het moeilijker is om geluidkenmerken die hinder op kunnen leveren te filteren uit het achtergrondgeluid.

Gezien de ervaringen van de bewoners is wel na overleg met de gemeente besloten om het onderzoek uit te breiden met trillingsmetingen. Deze lenen zich beter voor de onbemande aanpak, omdat er meestal perioden zijn waarbinnen de signalen die de metingen verstoren (voornamelijk van de bewoners zelf die door het huis lopen) niet of nauwelijks aanwezig zijn, vooral gedurende de nacht. De metingen zijn gedurende enkele weken vrijwel continu uitgevoerd met één trillingsmeter, die tijdens opeenvolgende perioden in vijf verschillende woningen is geplaatst. De resultaten van de metingen zijn opgenomen in hoofdstuk 4.

Deze resultaten hebben geen aanwijzing opgeleverd voor een machinale trillingsbron buitenshuis die zorgt voor een langdurige aanstoting van woningen (van tientallen seconden of langer achtereen), maar geven wel aanleiding voor nader onderzoek, omdat niet alle meetresultaten goed verklaard kunnen worden.

⁵ Als er veel vraag naar warmte en elektriciteit is, bij lage temperaturen en weinig wind (wanneer windturbines weinig vermogen leveren), wordt verwacht dat WKK-installaties in bedrijf zijn.

2. Ervaringen van bewoners

Gedurende het onderzoek is gesproken met bewoners van 17 woningen, die geselecteerd zijn uit een lijst van 44 adressen (14 in Berkel en Rodenrijs, 27 in Bergschenhoek en 3 in Bleiswijk). Bij één woning bleek dat er een duidelijke lokale bron van overlast kon worden vastgesteld (een klimaatbehandeling van een nabijgelegen kinderdagverblijf) en op een ander adres was de overlast verdwenen. Die adressen zijn buiten beschouwing gelaten. Uit informatie uit de lijst met 44 adressen en de gespreken met bewoners van 15 adressen uit die lijst is het volgende naar voren gekomen.

Omschrijving van het geluid

Vaak wordt een zoemend of brommend geluid genoemd, zoals van een pomp, aggregaat, was-machine of vrachtwagen. Er zijn ook klachten over tonaal geluid, als van een sirene of pieptoon van een telefoon, waarbij de frequentie van de toon fluctueert. Sommige bewoners hebben het idee dat er een of meerdere machines een aantal keren per dag opstarten en na het opstarten weer langzamer gaan draaien. Op twee adressen spraken bewoners over een suizend of ruisachtig geluid. Het geluid is er niet altijd en als het er is, fluctueert het in sterkte.

Het dragen van oordoppen of een hoofdtelefoon met ruisonderdrukking heeft geen of weinig effect. Eén van de bewoners heeft een apparaat aangeschaft om maskerend geluid te produceren, maar ook dat hielp niet tegen de overlast.

Trillingen

In de lijst met adressen zijn vier woningen waar trillingen worden genoemd, maar na gesprekken met bewoners blijkt dat op 12 adressen trillingen een belangrijke of de belangrijkste oorzaak zijn van overlast. In combinatie met trillingen wordt vaak ook druk op het hoofd of op de oren genoemd. Nergens is melding gemaakt van trillingen die gepaard gaan met rammelen van voorwerpen in huis, zoals servies in de kast.

Plaatsen waar geluid of trillingen worden waargenomen

Trillingen worden uitsluitend binnenshuis waargenomen⁶ en de meeste bewoners horen ook het geluid dat hinder veroorzaakt alleen binnenshuis. Daarbij geven de meeste bewoners aan dat een geopend raam niet voor meer geluid zorgt dan gesloten ramen. Op de meeste adressen zijn er in huis geen plaatsen waar de storende geluiden of trillingen geheel afwezig zijn, maar sommige bewoners kunnen wel ruimten in huis aangeven waar de hinder het grootst is (meestal in de slaapkamer). Er zijn geen bewoners die ervaren dat er veel variatie is van plaats tot plaats in dezelfde ruimte. Bij een wandeling door de woonwijk kunnen de bewoners het geluid niet of niet duidelijk waarnemen, waardoor ze de bron van geluid niet kunnen traceren.

Vrijwel alle bewoners zijn er stellig over dat ze alleen thuis een probleem met geluid en/of trillingen hebben en bijvoorbeeld bij verblijf op het werk of op vakantie geen hinder ondervinden.

Tijden en perioden waarin hinder optreedt

Op de vraag wanneer de hinder is ontstaan, wordt vaak eind 2024 of begin 2025 genoemd. Op twee adressen geven de bewoners aan dat het al jaren eerder is begonnen.

⁶ Op twee adressen wordt ook schade aan de woningen gemeld en is gevraagd of trillingen daarvan de oorzaak kunnen zijn. Op deze adressen zijn ook trillingsmetingen uitgevoerd.

Veel bewoners geven aan overdag minder last te hebben dan 's avonds en 's nachts. Bewoners merken ook variatie van dag tot dag. Sommigen kunnen het storende geluid altijd waarnemen als ze zich erop concentreren, maar voor anderen komen ook perioden voor (enkele uren of dagen) waarin er geen hinder is.

Over de invloed van buitentemperatuur, of over een verschil tussen zomer en winter lopen de ervaringen uiteen. Sommigen hebben de indruk dat een lagere temperatuur vaak gepaard gaat met meer overlast, terwijl anderen zeggen geen verschil tussen zomer en winter te ervaren. Geen van de ondervraagde bewoners heeft een verband ontdekt met windrichting of windsterkte.

Personen die geluid of trillingen waarnemen

Als er meer mensen in hetzelfde huis wonen is er één persoon die hinder ondervindt of is er één persoon die duidelijk die het meeste gehinderd is. Er is niet specifiek naar leeftijden gevraagd, maar het gaat om volwassen vrouwen en mannen (meer vrouwen dan mannen) vanaf ongeveer 30 jaar, waarvan de meesten ouder zijn dan 50 jaar. Op de meeste adressen is weinig bekend over wat mensen ervaren die voor kortere of langere tijd op bezoek zijn, omdat de bezoekers daar niet naar wordt gevraagd en ze er zelf niet over beginnen, of omdat ze er niet zijn op momenten waarop de bewoners hinder ervaren (bijvoorbeeld 's nachts). Er zijn ook adressen waar regelmatige bezoekers of logeés de waarnemingen van de bewoners bevestigen. Onderzoekers van TNO⁷ hebben tijdens de huisbezoeken het type geluid of trillingen dat de bewoner(s) omschrijven niet duidelijk kunnen waarnemen.

Wanneer over het probleem contact is geweest met burens, geven de meeste bewoners aan dat hun burens geen last hebben, hoewel ze soms hetzelfde geluid dat ze thuis horen ook bij de burens kunnen waarnemen.

Invloed van de overlast

Van de 44 adressen op de lijst zijn er 33 waar ernstige overlast, verstoring van nachtrust en/of gezondheidsproblemen worden gemeld. Meer specifiek gaat het om

- slaapverstoring (28 adressen),
- gekmakend, frustrerend of zeer irritant geluid (9 adressen),
- druk op de oren en/of evenwichtsproblemen (9 adressen) en
- stress, onrust of hartkloppingen (5 adressen).

⁷ Eén medewerker was bij alle huisbezoeken aanwezig. Twee andere zijn op enkele adressen geweest.

3. Geluidmetingen

3.1 Opzet van de metingen

Tijdens 15 huisbezoeken heeft TNO in tien verschillende woningen geluidmetingen uitgevoerd. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de woningen die zijn bezocht en de uitgevoerde geluidmetingen. Per bezoek zijn kortdurende metingen (van enkele minuten) in verschillende ruimten van de woning uitgevoerd met zo weinig mogelijk 'stoorgeluid' (van bijvoorbeeld verkeer, burens of pratende mensen op straat). Als er vermoeden was van geluidbronnen in huis, is tijdens de metingen de elektriciteit uitgeschakeld. De metingen zijn met de geluidmeter⁸ in tertsbanden geanalyseerd en op de digitale opnamen van de gemeten tijdsignalen is een smalbandige frequentie-analyse toegepast.

nr.	adres ⁱ⁾		datum	tijd (bezoek)	ruimte (meting) ⁱⁱ⁾	opmerking
14	Mesdagstraat	BH	02-02-2026	23:30-00:00	wk, sk	
			06-02-2026	23:00-00:00	wk	
			02-04-2026	21:30-22:00	sk, zolder	
22	Maria Enzersdorflaan	BH	06-02-2026	23:30-00:00	wk	
			12-02-2026	22:00-23:00	wk	
7	Stevinweg	BH	10-03-2026	20:00-21:00	wk, bk, zoldertrap	
24	Agaat	BR	11-03-2026	18:00-19:00	wk	ook buiten ⁱⁱⁱ⁾
			18-03-2026	22:00-23:00	wk, keuken, hal	
			02-04-2026	23:00-01:00	hal	
			17-04-2026	21:00-22:00	keuken, hal	
			17-04-2026	23:00-00:00	keuken, hal	
34	Groeneweg	BH	18-03-2026	20:30-21:30	sk	
39	Frans Halslaan	BH	19-03-2026	20:00-21:00		achtertuin ^{iv)}
43	Koolzaadveld	BH	19-03-2026	21:30-22:30	wk	
42	Waghenaerdreef	BH	19-03-2026	23:00-00:00	wk, sk	
			13-05-2026	22:00-23:00	sk	
40	Planciusdreef	BH	02-04-2026	15:00-16:00	wk	
31	Griendstraat	BR	13-05-2026	23:00-00:00	wk	

i) BR = Berkel en rodenrijs, BH = Bergschenhoek, BW = Bleiswijk.

ii) wk = woonkamer, sk = slaapkamer, bk = badkamer.

iii) Aan de voorzijde, bij de voordeur.

iv) Bewoner gaf aan alleen buiten een hinderlijk geluid waar te nemen, niet in huis.

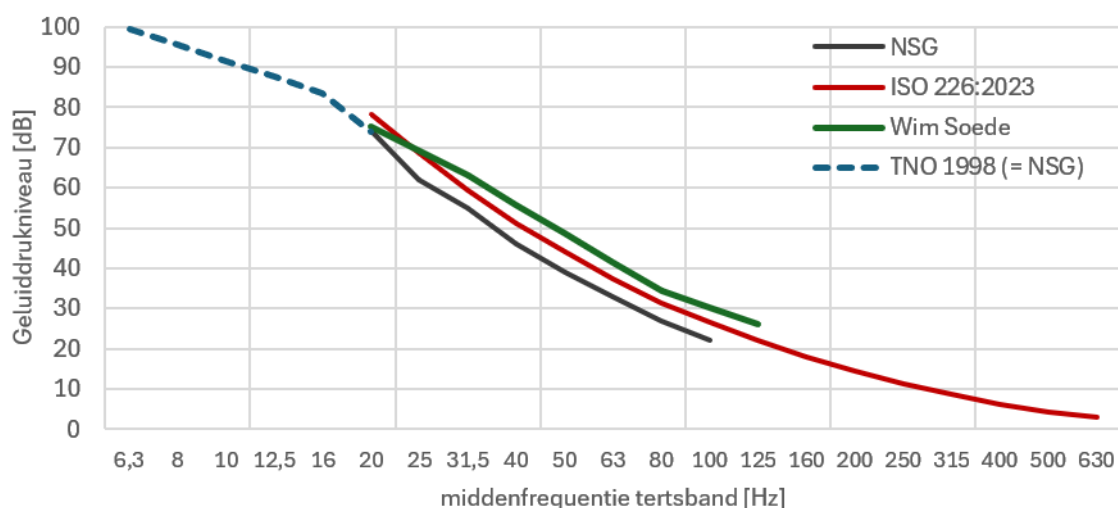
⁸ Geluidmeter RION NL-62, nauwkeurigheidsklasse 1, serienummer 00511756.

3.2 Beoordeling van de metingen

Om het geluid van bijvoorbeeld verkeer of industrie te beheersen zijn normen of grenswaarden vastgesteld voor de geluidniveaus die ter plaatse van woningen (binnen en buiten de woning) optreden. In dit onderzoek gaat het uitdrukkelijk niet over toetsing aan dergelijke normen. Het doel van het onderzoek is om uit te vinden welke kenmerken in het gemeten geluid voor hinder kunnen zorgen. Of het geluid wel of niet aan een norm voldoet is daarbij niet relevant. Wel van belang is of het gemeten geluid waarneembaar is en daarom worden de meetresultaten vergeleken met een 'waarneembaarheidsgrens' of gehoordrempel⁹. De gehoordrempel is afhankelijk van de frequentie van het geluid: hoe lager de frequentie, hoe hoger het geluidniveau moet zijn van een toon om waargenomen te kunnen worden. Ook het achtergrondgeluid is van belang. Temidden van ruis wordt een toon meer gemaskeerd en minder snel opgemerkt.

Naarmate de leeftijd toeneemt, neemt ook de gehoordrempel toe. Dit verouderingseffect is het sterkst bij de hogere frequenties, dus oudere mensen horen vooral hogere tonen minder goed. Omdat de invloed van veroudering niet voor iedereen hetzelfde is, zal de variatie in gehoordrempels onder verschillende personen van dezelfde leeftijd groter zijn met toenemende leeftijd.

Het is dus lastig om één gehoordrempel als uitgangspunt te nemen voor de beoordeling. De Nederlandse stichting geluidshinder (NSG) hanteert voor het beoordelen van laagfrequent geluid¹⁰ binnenshuis de zwarte lijn die in figuur 2 is aangegeven. Deze lijn is gebaseerd op informatie uit een onderzoek van TNO uit 1998 en geeft aan welk niveau nodig is voor waarneembaarheid van tonaal geluid voor 90% van de mensen tussen 50 en 60 jaar in een stille omgeving, afhankelijk van de frequentie van het tonale geluid. Naast de lijn die de NSG hanteert, is er ook een gehoordrempel volgens de internationale norm ISO 226:2003. Figuur 1 laat ook de gehoordrempel zien die audioloog Wim Soede van het LUMC heeft afgeleid, specifiek voor mensen die hinder ondervinden van laagfrequent geluid.



Figuur 2: Drempelwaarden voor de waarneembaarheid van tonaal geluid per tertsband, volgens de Nederlandse stichting geluidshinder (NSG, gebaseerd op TNO-1998), ISO 226:2003 en audioloog Wim Soede van het LUMC.

⁹ Eigenlijk is 'waarneembaarheidsdrempel' een betere term, omdat laagfrequent geluid niet altijd via het trommelvlies van het gehoororgaan waargenomen hoeft te worden.

¹⁰ NSG-richtlijn laagfrequent geluid, april 1999, zie https://nsg.nl/nl/nsg-richtlijn_laagfrequent_geluid.html. Er is geen A-weging toegepast, die rekening houdt met de ongevoeligheid van het gehoor bij lage frequenties (en gebruikelijk is bij beoordeling van een breedbandig geluidniveau van bijvoorbeeld verkeer of industrie).

In de volgende paragraaf worden de resultaten van de geluidmetingen vergeleken met zowel de zwarte lijn (NSG/TNO) van figuur 2. Om voor hinder te kunnen zorgen in een praktijksituatie zal geluid een significant (5 tot 10 dB) hoger niveau moeten hebben dan de drempels die in figuur 2 zijn weergegeven, omdat hinderlijk geluid meestal niet zuiver tonaal is en gemaskeerd wordt door meer ruisachtig geluid dat altijd in enige mate aanwezig is.

3.3 Meetresultaten

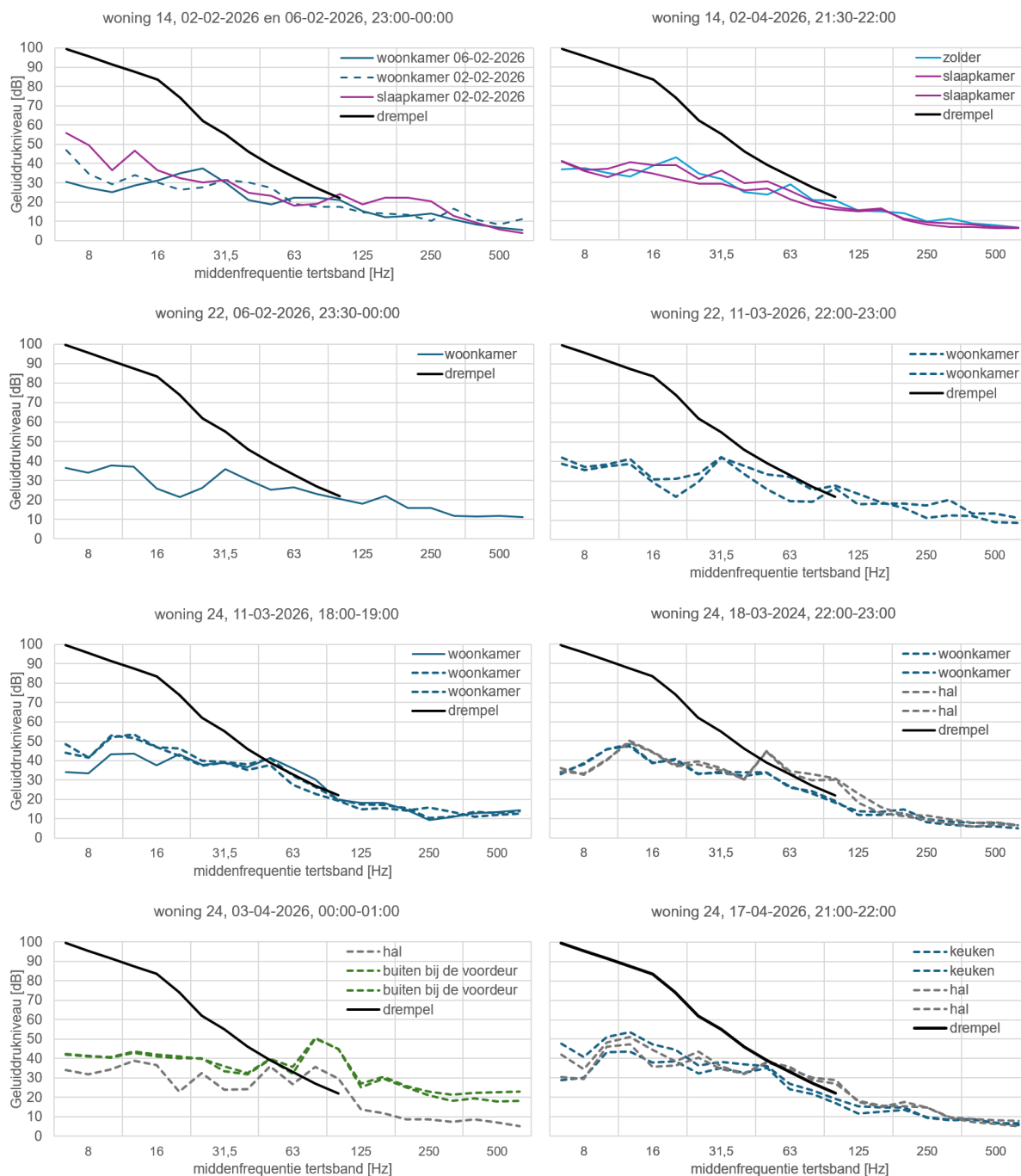
De figuren 3 en 4 tonen de resultaten van de geluidmetingen. Met onderbroken en doorgetrokken lijnen is aangegeven of de hoofdschakelaar van de elektriciteit respectievelijk was uit- of ingeschakeld. In de woningen is er gedurende de meeste metingen bij uitgeschakelde elektriciteit geen duidelijke overschrijding geweest van de drempelwaarde volgens de Nederlandse stichting geluidshinder (NSG) voor de waarneembaarheid van laagfrequent geluid in de tertsbanden van 6,3 t/m 100 Hz, behalve in de woonkamer van woning 22 (Maria Enzersdorflaan in Bergschenhoek) en in de hal (achter de voordeur) van woning 24 (Agaat in Berkel en Rodenrijs).

Tijdens de meting op 12 februari was er in de woonkamer van woning 22 een overschrijding van de drempelwaarde in de tertsband 100 Hz van ongeveer 5 dB, door een piek in het frequentiespectrum van het geluid bij precies 100 Hz. Deze piek komt in veel woningen voor als gevolg van de wisselstroom van het elektriciteitsnet (twee keer de netfrequentie van 50 Hz). De elektriciteit was in de woning tijdens de meting op 12 februari uitgeschakeld, maar omdat de woning deel uitmaakt van een appartementengebouw kan elektrische apparatuur in andere woningen invloed hebben gehad. Hoewel geluid met een vaste frequentie van 100 Hz niet goed past bij de beschrijving van het hinderlijke geluid die de bewoner gaf, heeft het mogelijk wel invloed op de hinder die zij ervaart.

Met de bewoner van woning 24 is vier keer een afspraak gemaakt voor metingen. Bij het eerste en tweede bezoek lieten de metingen in keuken en woonkamer geen overschrijding zien van de drempelwaarde, maar bij het tweede bezoek viel tonaal geluid op in de hal achter de voordeur. Het meetresultaat van 18 maart laat pieken zien in het tertsbandspectrum bij 50 en 100 Hz. Tijdens het derde bezoek was er ook duidelijk geluid te horen buiten de woning. Het meetresultaat van 3 april laat ten opzichte van 18 maart een duidelijke verhoging zien in de tertsband van 80 Hz. Het zoeken naar de oorzaak kwam uit bij de schutting rond een tuin van een woning aan de overzijde van de straat, waar de bron waarschijnlijk een vijverpomp is.

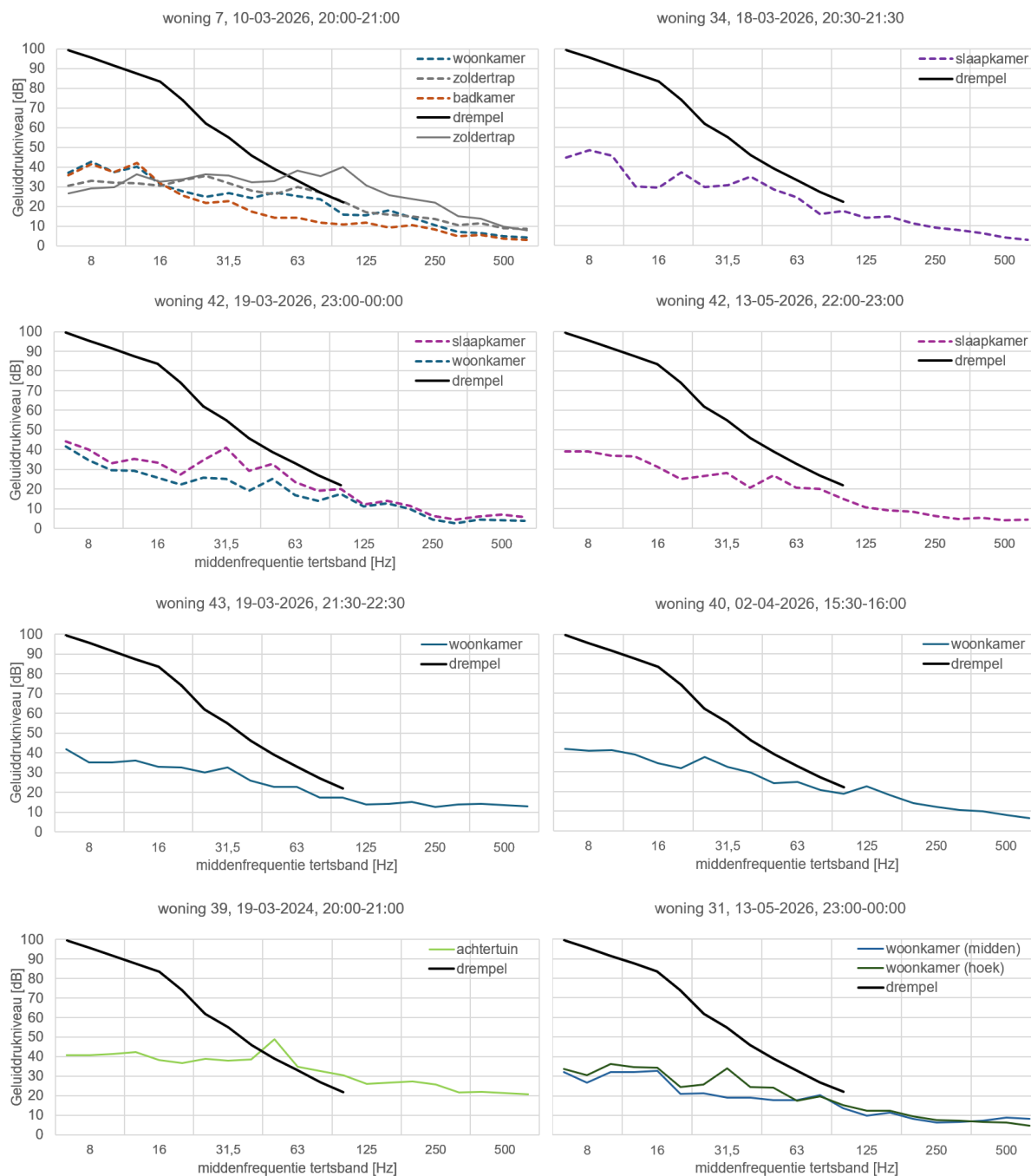
Bij het bezoek aan woning 7 (Stevinweg in Bergschenhoek) werd tijdens de eerste meting op 10 maart geconstateerd dat er geluid aanwezig was van verwarming en ventilatie. Nadat de hoofdschakelaar van de elektriciteit werd uitgeschakeld, ging het geluidniveau duidelijk omlaag (zie figuur 4, linksboven).

De meting in de tuin van woning 39 is minder geschikt voor beoordeling aan de hand van de gehoordrempel, omdat er buitenshuis doorgaans meer geluid is dan binnenshuis. Er is wel een piek in het frequentiespectrum gevonden bij 50 Hz, maar constant tonaal geluid met deze lage frequentie past niet goed bij de beschrijving van het hinderlijke geluid die de bewoner gaf. (Het vermoeden is dat het geluid met een dominante frequentie bij 50 Hz afkomstig is van een bron in een tuin van een andere woning in de buurt.)



Figuur 3: Resultaten van de geluidmetingen in de woningen 14 (Mesdagstraat Bergschenhoek), 22 (Maria Enzersdorflaan Bergschenhoek) en 24 (Agaat Berkel en Rodenrijs).

De onderbroken lijnen geven aan dat de hoofdschakelaar van de elektriciteit van de woning tijdens de metingen was uitgeschakeld. Bij de doorgetrokken lijnen was de elektriciteit niet uitgeschakeld.



Figuur 4: Resultaten van de geluidmetingen in de woningen 7 (Stevinweg Bergschenhoek), 31 (Griendstraat Berkel en Rodenrijs), 34 (Groeneweg Bergschenhoek), 40 (Planciusdreef Bergschenhoek), 42 (Waghenaerdreef Bergschenhoek) en 43 (Koolzaadveld 11 Bergschenhoek) en in de achtertuin van woning 39 (Frans Halslaan Bergschenhoek).

De onderbroken lijnen geven aan dat de hoofdschakelaar van de elektriciteit van de woning tijdens de metingen was uitgeschakeld. Bij de doorgetrokken lijnen was de elektriciteit niet uitgeschakeld.

4. Trillingsmetingen

4.1 Opzet van de metingen

In vijf woningen is gedurende langere tijd (1 tot 5 dagen) een trillingsmeter¹¹ geplaatst. Het betreft drie tussenwoningen, één hoekwoning en één vrijstaande woning. Per woning stond de meter op één vaste locatie op de vloer van de ruimte waar de bewoner(s) hinder door trillingen ervaren. De vrijstaande woning is een oudere woning met een houten vloer van de slaapkamer op de eerste verdieping, waar de meter was geplaatst. De andere woningen hebben betonnen vloeren.

De metingen zijn uitgevoerd tijdens perioden waarin de woningen als gebruikelijk werden bewoond. Daardoor worden ook trillingen geregistreerd die de bewoners zelf veroorzaken, door bijvoorbeeld het lopen in huis, sluiten van deuren of gebruik van apparaten. Een manier om de invloed daarvan te verminderen is het uitvoeren van metingen tijdens perioden wanneer de bewoners niet thuis zijn¹². Hiervoor is niet gekozen, omdat de momenten waarop overlast wordt ervaren onregelmatig voorkomen, zodat terugkoppeling van de bewoners gewenst is om vast te kunnen stellen of de metingen tijdens een voor hinder relevante periode zijn uitgevoerd.

De metingen zijn uitgevoerd volgens de richtlijn SBR-B (hinder door trillingen voor personen in gebouwen). Net als bij de geluidmetingen zijn de trillingsmetingen niet bedoeld om vast te stellen of een bepaalde grens wordt overschreden waarbij hinder niet meer acceptabel wordt geacht, maar om te zoeken naar meetresultaten die correlatie hebben met de overlast die bewoners beschrijven en mogelijk aanwijzingen leveren voor bronnen buiten de woningen.

De gehanteerde maat voor de trillingssterkte is de maximale effectieve trillingssnelheid in mm/s, $V_{\text{eff,max}}$. Conform SBR-B wordt de trillingssnelheid continu gemeten in drie richtingen (twee horizontaal en één verticaal) en wordt per periode van 30 seconden het maximum over de drie richtingen en over de periode bepaald. Dit resulteert in één meetwaarde voor elke 30 seconden.

4.2 Meetresultaten woning 1

In één van de woningen zijn op de vloer van de slaapkamer op de eerste verdieping metingen uitgevoerd gedurende twee perioden van enkele dagen: van 28 mei 14:00 uur tot 30 mei 20:00 uur en van 9 juni 21:00 uur tot 14 juni 21:30 uur. Het huis (verder aangeduid met woning 1) wordt bewoond door een gezin met jonge kinderen.

Eén van de bewoners van de betreffende woning (die de meeste overlast ervaart) heeft aangegeven wanneer zij trillingen heeft opgemerkt. Over de eerste meetperiode gaf zij aan dat er weinig trillingshinder was. Nadat de trillingsmeter op 30 mei was weggehaald, kwam op 31 mei het bericht dat de afgelopen nacht de hinder door geluid en trillingen enorm was geweest ("de ergste overlast ooit") en dat het dus beter was geweest om de meter nog langer te laten staan. Van die nacht zijn er dus geen meetresultaten. Er is besloten om nog een tweede periode te meten. Over die periode heeft de bewoner gezegd dat er geen extreme hinder was, maar wel meer dan gedurende de eerste meetperiode. Op 17 juni, na de tweede meetperiode, meldde de bewoner de afgelopen late avond en nacht opnieuw extreme hinder met enorme trillingen te hebben gevoeld, waarvan ook haar partner wakker was geworden. Ook van die nacht zijn geen meetresultaten.

De figuren 5 en 6 laten de meetresultaten zien van de twee meetperioden.

¹¹ Sigicom INFRA C22, serienr. 123628, meternr. 129893.

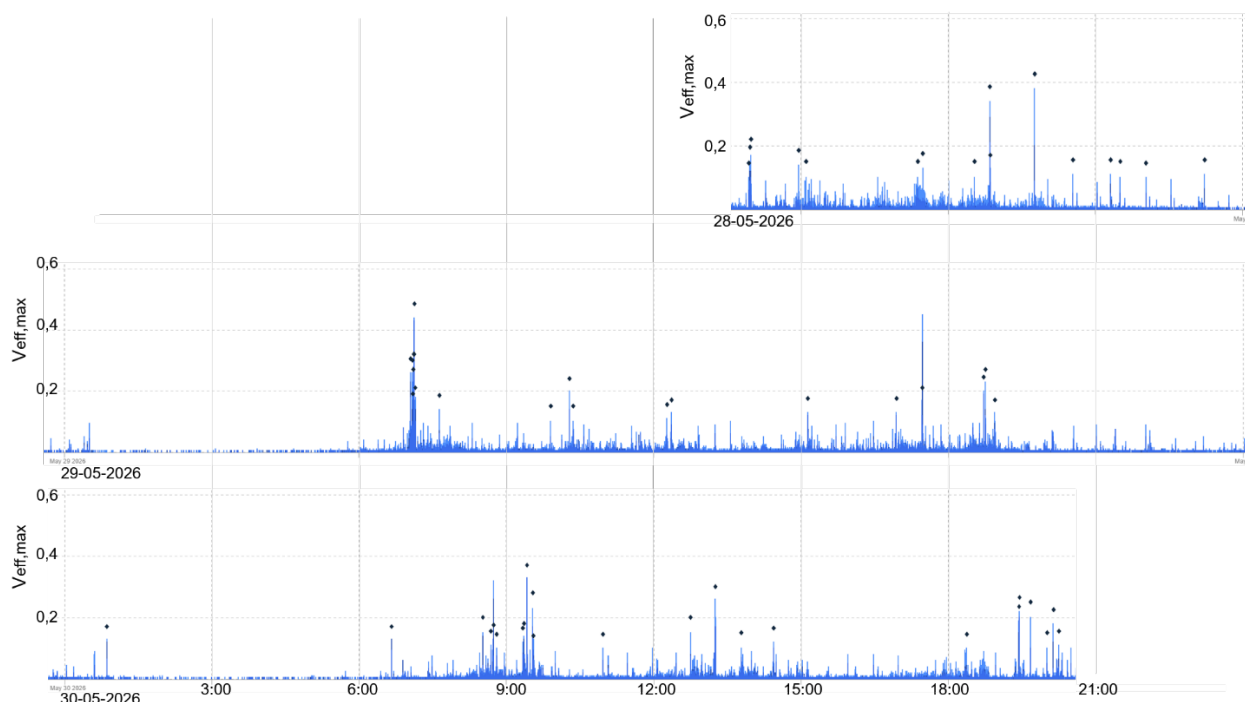
¹² Onderscheid tussen invloed van bronnen binnen en buiten de woning kan ook worden gemaakt door naast trillingen van een vloer ook trillingen van de fundering te meten. Als er weinig correlatie is tussen die twee metingen, gaat het om bronnen in de woning.

In de resultaten is duidelijk het verschil te zien tussen uren waarin de bewoners actief en in rust zijn. 's Nachts tussen 00:00 en 07:00 uur is er op enkele pieken na sprake van een lage trillingssnelheid, met $V_{\text{eff,max}}$ lager dan 0,1. (Voor de nacht is 0,1 ongeveer de voelbaarheidsgrens.) 's Ochtends zijn er duidelijk hoge pieken te zien tussen 07:45 en 08:00 uur op werkdagen en later in de ochtend op zaterdag en zondag. Omdat de metingen duidelijk worden beïnvloed door het leven in huis, zijn vooral de nachtelijke uren geschikt om te zoeken naar signalen van trillingen die door bronnen buitenshuis worden veroorzaakt.

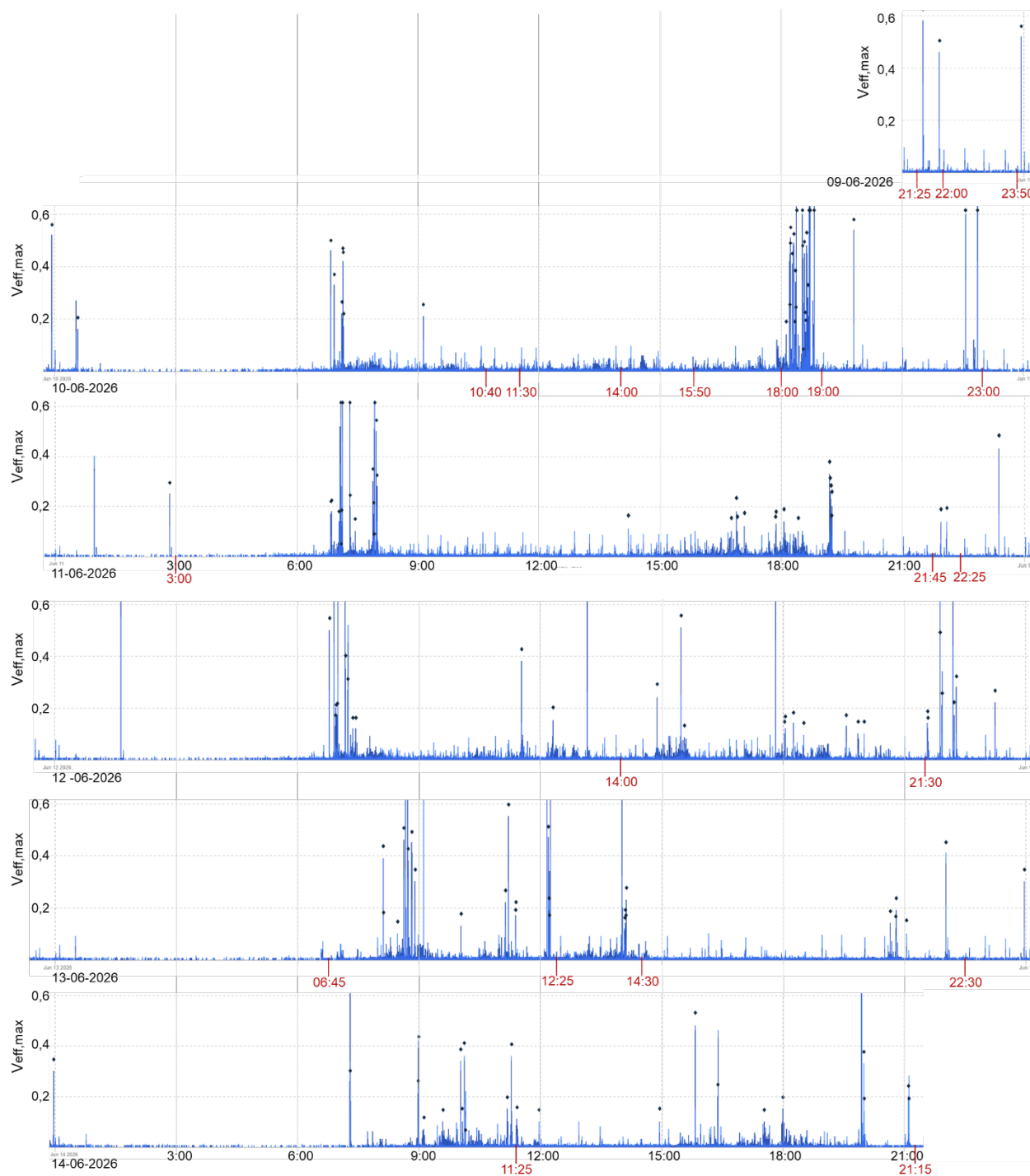
De bewoner heeft voor de tweede meetperiode aangegeven op welke tijden zij overlast heeft ervaren. Die tijden zijn in figuur 6 in rood aangegeven. Er is slechts één melding van overlast in de nacht, op 11 juni om 03:00 uur.

In de meetresultaten valt het volgende op:

- 's Nachts ligt de trillingsnelheid van de vloer in de slaapkamer overwegend beneden de voelbaarheidsgrens (0,1), met uitzondering van enkele pieken in de nachten van 10, 11, 12 en 14 juni. Alleen in de nacht van 11 juni is hinder genoteerd, waarvan de tijd ongeveer 10 minuten later ligt dan het tijdstip van de piek (02:50 uur).
- Overdag liggen de trillingsniveaus in de eerste meetperiode duidelijk lager dan in de tweede meetperiode. In de eerste meetperiode liggen de per 30 seconden gemeten waarden van $V_{\text{eff,max}}$ niet hoger dan 0,45, terwijl er in de tweede meetperiode regelmatig waarden voorkomen van meer dan 0,6. (De verticale as is in figuur 6 begrensd op 0,6.)
- Er is weinig overeenkomst tussen de door de bewoner genoteerde tijdstippen en de gemeten trillingssnelheid op 10 juni overdag, tussen 10:00 en 18:00 uur.
- Er lijkt wel correlatie te zijn tussen de genoteerde tijdstippen en de metingen in de avonden van 9 en 10 juni en in de vroege ochtend van 11 juni om 03:00 uur.
- Relatief veel overschrijdingen van de voelbaarheidsgrens in aaneengesloten perioden van 30 seconden komen voor op 10 juni tussen 18:00 en 19:00 uur.

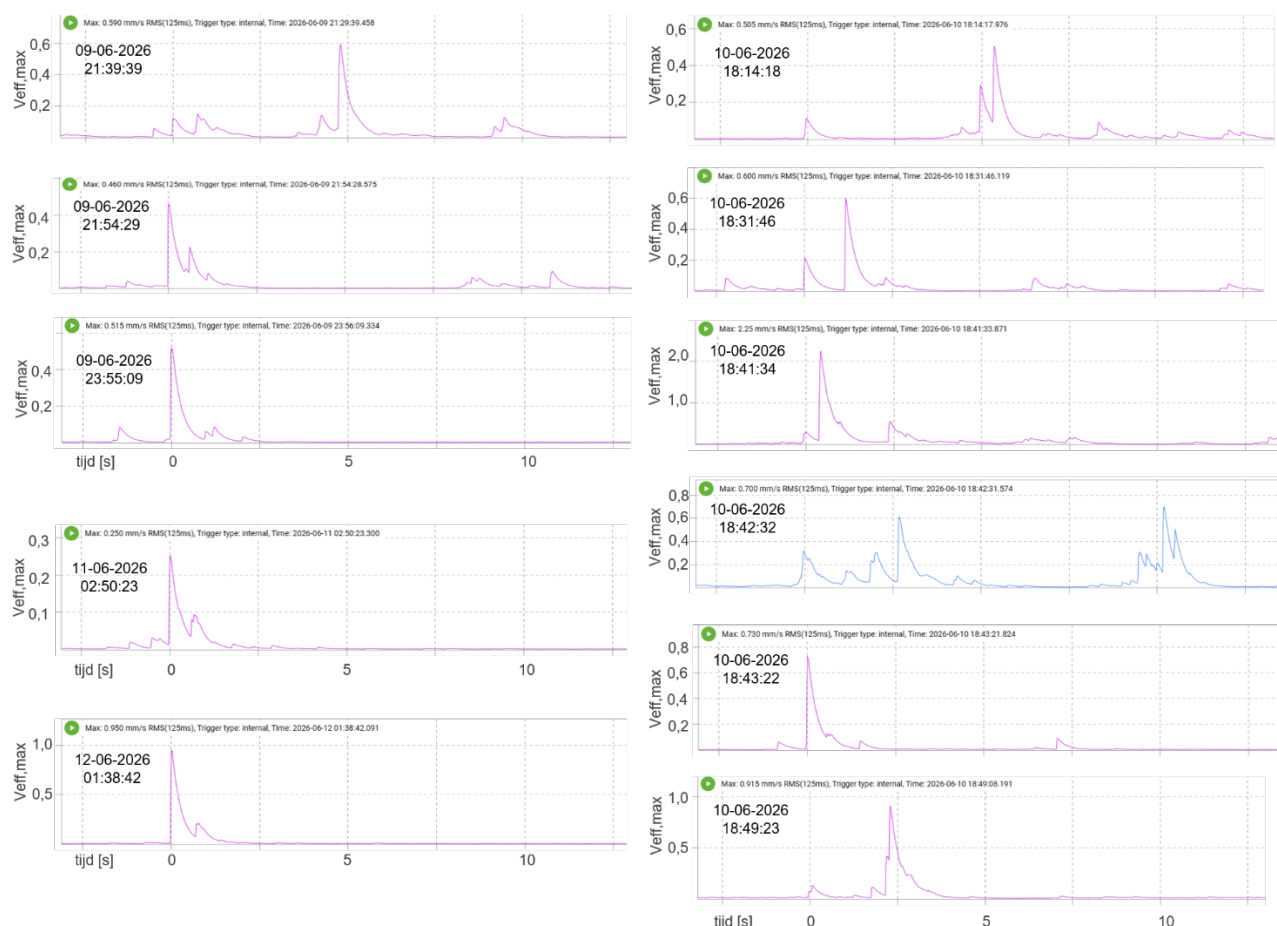


Figuur 5: Trillingssnelheid $V_{\text{eff,max}}$ (mm/s), gemeten in intervallen van 30 seconden in de eerste meetperiode van 9 juni 21:00 tot 14 juni 21:30.



Figuur 6: Trillingssnelheid $V_{eff,max}$ (mm/s), gemeten in intervallen van 30 seconden in de tweede meetperiode van 9 juni 21:00 tot 14 juni 21:30. (De verticale as is afgeknapt net boven 0,6. Hogere waarden komen voor.)

Van de onder a), d) en e) genoemde momenten zijn de tijdsignalen van de trillingssnelheid nader bekeken. Deze zijn weergegeven in figuur 7. Het lijkt eerder om korte, impulsvormige aanstotingen te gaan dan om een langer aanhoudende machinale trillingsbron.

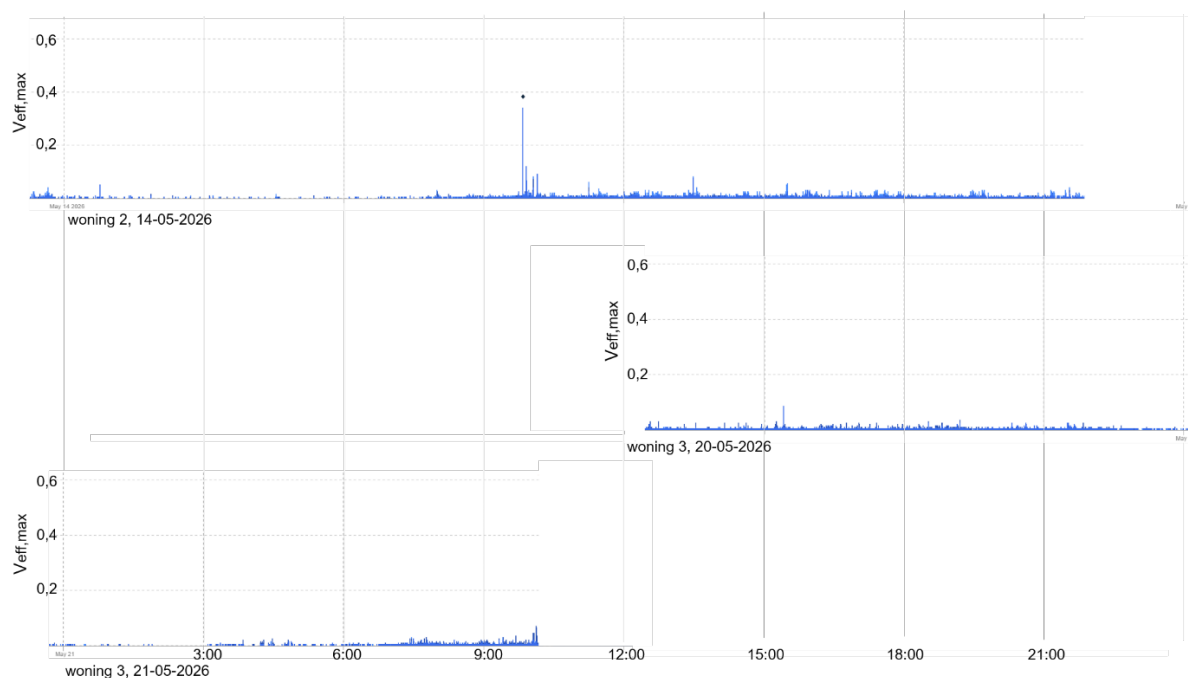


Figuur 7: Tijdsignalen van de trillingssnelheid, tijdens perioden van ongeveer 15 seconden, gemeten op 9 juni 's avonds, op 10 juni tussen 18:00 en 19:00 uur, op 11 juni om 2:50 en op 12 juni om 01:38 uur. (De schaal langs de verticale as is niet in alle grafieken gelijk.)

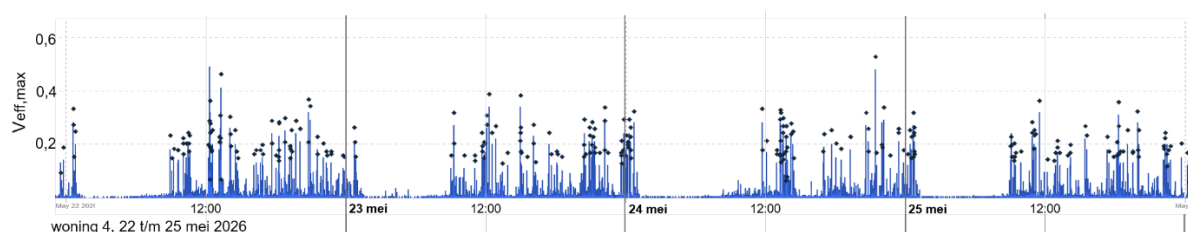
4.3 Meetresultaten in vier andere woningen

De figuren 8, 9 en 10 laten de resultaten zien van metingen in vier andere woningen.

In woning 2 (slaapkamer 1^e verdieping) en woning 3 (badkamer 1^e verdieping) is gedurende ongeveer 24 uur gemeten. Uit figuur 8 blijkt dat in deze woningen 's nachts geen trillingssnelheid $V_{\text{eff,max}}$ boven 0,05 voorkomt en overdag de waarde 0,1 niet wordt overschreden (op één meetwaarde na). In woning 4 vertoont de trillingssnelheid in figuur 9 's nachts ongeveer hetzelfde beeld als in woningen 2 en 3, maar zijn er overdag duidelijk hogere waarden van $V_{\text{eff,max}}$, tot 0,45. Hier is gemeten op de vloer van de woonkamer op de begane grond.

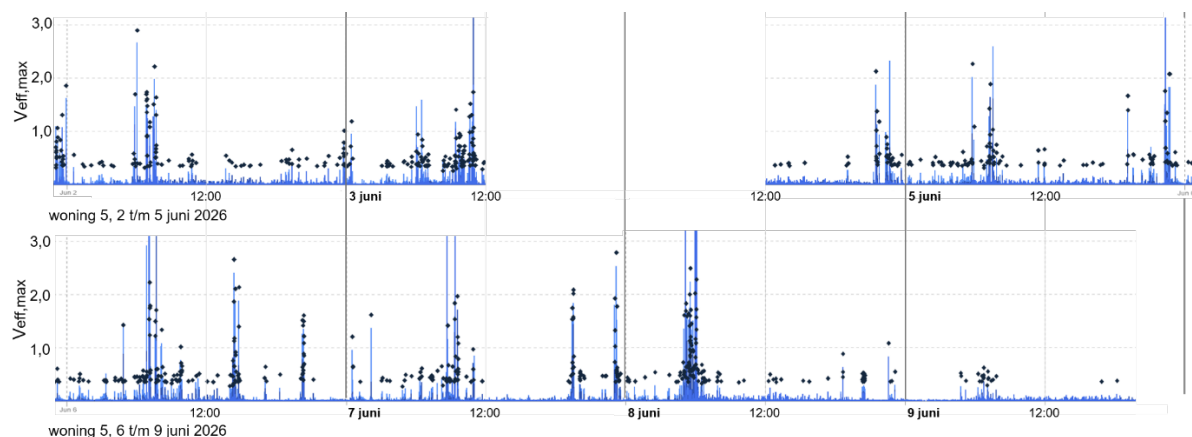


Figuur 8: Trillingssnelheid $V_{\text{eff,max}}$ (mm/s), gemeten in intervallen van 30 seconden in woning 2 op 14 mei en in woning 3 van 20 mei 12:00 uur tot 21 mei 10:30.

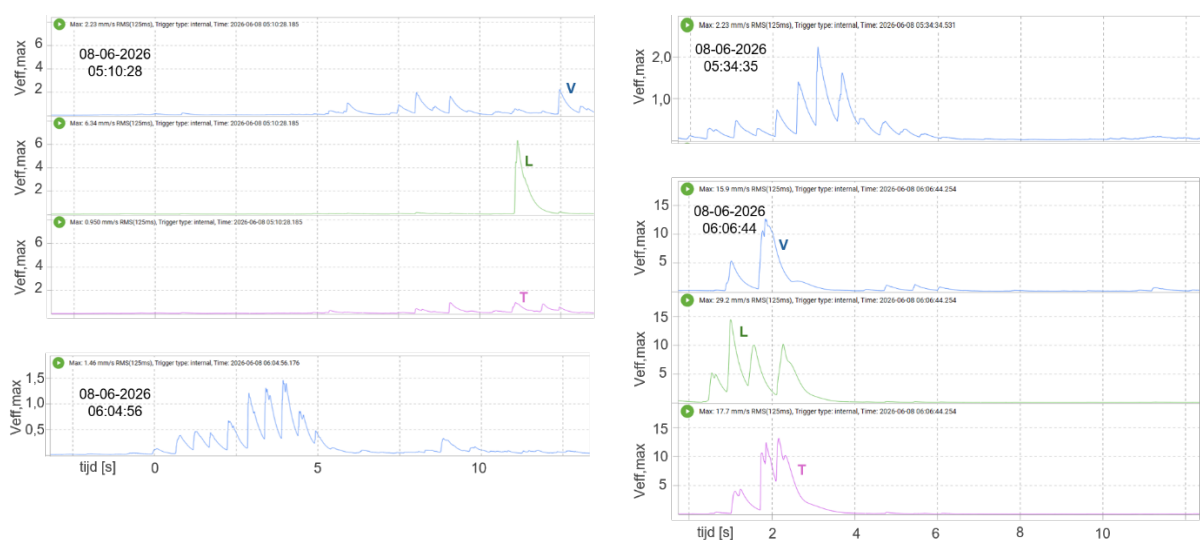


Figuur 9: Trillingssnelheid $V_{\text{eff,max}}$ (mm/s), gemeten in intervallen van 30 seconden in woning 4 van 22 t/m 25 mei.

Een heel ander beeld geven de resultaten in figuur 10 van de metingen in woning 5, waar de trillingssnelheid veel hoger is dan in de andere woningen. (De schaal van de verticale as in figuur 10 verschilt van de schaal in de figuren 5, 6, 8 en 9.) Er zijn nachten waarin enkele aaneengesloten uren voorkomen waarin $V_{\text{eff,max}}$ niet hoger is dan 0,05 (bijvoorbeeld 9 juni tussen 00:00 en 04:45 uur), maar ook nachten waarin de voelbaarheidsgrens van 0,1 meerdere keren kortstondig wordt overschreden. Opvallend is de periode van ongeveer 1,5 uur in de vroege ochtend van 8 juni tussen 04:45 en 06:15. Ook hier gaat het om impulsvormige aanstotingen, waarvan in figuur 11 enkele voorbeelden zijn gegeven. De tijdsignalen links onder en rechts boven in figuur 11 vertonen de kenmerken van voetstappen (met een stapfrequentie van ongeveer 2 keer per seconde, toenemend en weer wegstervend).



Figuur 10: Trillingssnelheid $V_{eff,max}$ (mm/s), gemeten in intervallen van 30 seconden in woning 5 van 2 t/m 9 juni (met onderbreking van het signaal tussen 3 juni 12:00 uur en 4 juni 12:00 uur). (De verticale as is afgekapt bij 3,1. Hogere waarden komen voor.)



Figuur 11: Tijdsignalen van de trillingssnelheid, tijdens perioden van ongeveer 15 seconden, gemeten in de vroege ochtend van 8 juni tussen 05:00 uur en 06:30. (De schaal langs de verticale as is niet in alle grafieken gelijk.)

5. Aanbeveling

Het onderzoek heeft geen aanwijzing opgeleverd voor één geluid- en/of trillingsbron (of één type bron) die de verklaring kan zijn voor de vele klachten in een uitgestrekt gebied dat ongeveer de gehele gemeente Lansingerland omvat. De interviews met de bewoners wijzen daar ook niet duidelijk op, al is het wel opvallend dat meestal eind 2024 of begin 2025 wordt genoemd op de vraag wanneer de klachten zijn begonnen. Een geluidbron op één plek, bijvoorbeeld in het kassengebied, is niet waarschijnlijk omdat in dat geval de verwachting is dat geluidhinder afneemt met afstand tot de bron en ook sterk afhankelijk is van de windrichting, wat niet overeenstemt met de ervaring van bewoners. Dit betekent echter niet dat verder onderzoek zinloos is.

Uit de interviews is gebleken dat het om ernstige overlast gaat, waarbij bewoners spreken van een onleefbare situatie met invloed op slaap en gezondheid. Zij willen een bevredigend antwoord op de vraag hoe het mogelijk is dat er vanuit verschillende adressen, verspreid over de gehele gemeente, meldingen komen van “bromtonen, zoemen, trillingen, suizen en piepen”. Ook zijn er tenminste twee woningen waar trillingen zijn gemeten die aanleiding geven voor verder onderzoek naar de oorzaken.

Om die vraag beter te kunnen beantwoorden kan verder onderzoek worden overwogen, waarin mensen uit disciplines worden betrokken met kennis van en ervaring met

- hinder door laagfrequent geluid (Nederlandse stichting geluidshinder, NSG),
- geluid- en trillingsoverdracht (TNO, KNMI),
- trillingsmetingen (Level Acoustics & Vibration),
- specifieke (door de bewoners verdachte) installaties, zoals pompen van riool, drinkwater en geothermie en WKK-installaties van de glastuinbouw en
- audiologie.

Het is van belang om ook bewoners in het onderzoek te betrekken, door hen zelf informatie te laten verzamelen en geluidmetingen te laten uitvoeren (met gekalibreerde geluidmeters).

Trillingsmetingen moeten door experts worden uitgevoerd. Een goede aanpak is om zes woningen te selecteren die bestaat uit drie groepen van elk twee dicht bij elkaar gelegen woningen, waarbij de woningen uit verschillende groepen juist ver van elkaar vandaan liggen. Door gelijktijdig in alle woningen te meten kan worden gezocht naar correlatie tussen de meetsignalen in de tijd. De keuze van twee woningen dichtbij elkaar is van belang om de invloed van ‘ruis’ die wordt veroorzaakt door trillingsbronnen in huis te kunnen uitsluiten.