

## Programma gemeente Hengelo, Actieplan Geluid 2024-2029



Actieplan Geluid 2024-2029  
Gemeente Hengelo  
Juli 2024

## Inhoud

Samenvatting.....	- 5 -
Aanleiding.....	- 5 -
Ambitie (plandrempel).....	- 5 -
Hotspots.....	- 6 -
Mogelijk te treffen maatregelen en kosten-batenanalyse.....	- 6 -
Zienswijze.....	- 7 -
Conclusie.....	- 7 -
1. Waarom een actieplan?.....	- 8 -
1.1 Geluid in de woonomgeving.....	- 8 -
1.2 Wettelijk kader.....	- 8 -
1.3 Van geluidsbelastingkaart naar actieplan.....	- 9 -
1.3.1 Vaststellen plandrempel.....	- 11 -
1.3.2 Inventarisatie van maatregelen.....	- 11 -
1.3.3 Kosten-batenanalyse.....	- 11 -
1.3.4 Opstellen van het ontwerp actieplan.....	- 11 -
1.3.5. Publicatie en inspraak.....	- 12 -
1.3.6 Vaststelling actieplan en verzending aan het ministerie van I&W.....	- 12 -
2. Samenvatting geluidsbelastingkaart 2021.....	- 13 -
2.1 Overzicht per brontype.....	- 13 -
2.1.1 Wegverkeer.....	- 13 -
2.1.2 Railverkeer.....	- 14 -
2.1.3 Industrie.....	- 14 -
2.2 Verschillen geluidsbelastingkaarten 2016 en 2021.....	- 14 -
2.2.1 Vergelijking 2016 en 2021 wegverkeer.....	- 15 -
2.2.2 Vergelijking 2016 en 2021 railverkeer.....	- 16 -
2.2.3 Vergelijking 2016 en 2021 industrielawaai.....	- 17 -
3. Lokale beschrijving.....	- 18 -
3.1 Beschrijving situatie gemeente Hengelo.....	- 18 -
3.2 Gemeentelijk gebiedsgericht geluidbeleid.....	- 19 -
3.3 Belangrijke infrastructurele werken en/ of ruimtelijke ontwikkelingen.....	- 19 -
3.4 Belevingsonderzoek.....	- 20 -
3.5 Gezondheid.....	- 21 -
3.5.1. Resultaten Daly-berekeningen omgevingslawaai Hengelo (GGD-onderzoek gezondheidseffecten omgevingslawaai).....	- 22 -
3.6 Stille/ stiltegebieden.....	- 23 -

3.7 Saneringsopgave .....	- 23 -
3.8 Al genomen maatregelen .....	- 23 -
3.8.1 Saneren van woningen .....	- 23 -
3.8.2 Vervangen van wegdek .....	- 24 -
3.8.3 Beleidsmatige maatregelen.....	- 24 -
4. De aanpak van de hotspots .....	- 26 -
4.1 Algemeen.....	- 26 -
4.2 Hotspots 2013/2018 en genomen maatregelen 2018-2023.....	- 27 -
4.2.1 Hotspots 2013 en 2018 .....	- 27 -
4.2.2 Getroffen maatregelen 2013-2023 .....	- 29 -
4.3 hotspots en mogelijke maatregelen 2024-2029 .....	- 30 -
4.3.1 Plandrempel 2024 .....	- 30 -
4.3.2 Hotspots 2024 .....	- 30 -
4.3.3 Nadere analyse rondom hotspots .....	- 33 -
4.3.4 Mogelijke maatregelen .....	- 33 -
4.3.5 Kosten-batenanalyse .....	- 34 -
4.3.6 Beperking van het aantal geluidgehinderde bewoners .....	- 38 -
4.3.7 Conclusie kosten-batenanalyse.....	- 39 -
5. Communicatie en inspraakproces .....	- 40 -
5.1 Kennisgeving.....	- 40 -
5.1 Ingekomen zienswijzen .....	- 40 -
BIJLAGE 1 Afkortingen en begrippen.....	- 41 -
BIJLAGE 2 Dosis-effectrelatie .....	- 44 -
BIJLAGE 3 Kaartmateriaal .....	- 46 -
Vorige Hotspots 2013 – 2018 en Hotspots Actieplan 2018-2023 .....	- 47 -
Hotspots Actieplan 2024 .....	- 48 -
Te saneren en gesaneerde woningen 2013 .....	- 48 -
Hotspots om mogelijk aan te pakken in het actieplan 2024 – 2029 .....	- 49 -
Gesaneerde woningen tot en met 2021 .....	- 50 -
Woningen met een geluidbelasting van 63 dB en hoger .....	- 51 -
Wegvakken met geluidreducerend asfalt .....	- 53 -
Herberekening Haaksbergerstraat in Beckum .....	- 54 -
BIJLAGE 4 Nadere analyse hotspots .....	- 55 -
BIJLAGE 5 Onderzoek GGD Twente .....	- 59 -
BIJLAGE 6 Beleving Omgevingslawaai en –trillingen Hengelo 2023, Kennispunt. ....	- 60 -
BIJLAGE 7 Elektrische voertuigen .....	- 61 -

BIJLAGE 8 Nadere analyse Oldenzaalsestraat ..... - 63 -  
BIJLAGE 9 Hinder wegmarkeringen ..... - 65 -

## Samenvatting

### Aanleiding

Voor u ligt het Actieplan Geluid voor de periode 2024 tot 2029. Met dit plan worden stappen gezet om de geluidsbelasting in de gemeente te reduceren, met als doel de hinder van en gezondheidsklachten door omgevingslawaai te verminderen.

Met dit actieplan geven we invulling aan de Europese Richtlijn Omgevingslawaai die zich richt op de evaluatie en beheersing van de geluidsbelasting waaraan woningen, en dus mensen, worden blootgesteld. Om uitvoering te geven aan deze Richtlijn zijn in Nederland agglomeraties aangewezen. Hengelo is met de gemeenten Almelo en Enschede aangewezen. De drie gemeenten ontwikkelen een vergelijkbaar actieplan.

Op 29 november 2022 heeft het college van B&W in dit kader de geluidsbelastingkaart van de gemeente Hengelo vastgesteld. Op deze kaart is de actuele situatie (peiljaar 2021) te zien van de geluidbelasting als gevolg van wegverkeer, railverkeer en industrie.

### Ambitie (plandrempel)

In dit actieplan wordt gewerkt met een plandrempel volgens de methodiek van de Handreiking Omgevingslawaai. De plandrempel is een ambitieniveau dat het maximaal acceptabele geluidsniveau weergeeft (op de buitenmuur van een woning). De gemeente mag de hoogte van de plandrempel zelf vaststellen en mag daarbij afwijken van de normen die in de het Besluit kwaliteit leefomgeving zijn opgenomen. In situaties waar de geluidsbelasting hoger is dan de plandrempel wordt bekeken of maatregelen mogelijk zijn om deze overschrijding terug te dringen.

De plandrempel van 63 dB (op de buitenmuur van een woning) uit de vorige actieplannen is nu wederom als uitgangspunt genomen. In het vorige actieplan is binnen de gemeenten Almelo, Enschede en Hengelo besloten om de gekozen plandrempel te laten gelden voor de lange termijn. Hiermee streven we naar het creëren van een prettig woon- en leefklimaat waardoor Hengelo als stad met groeiambitie ook in de toekomst een aantrekkelijke stad is om te wonen.

Deze plandrempel sluit aan bij de saneringsregeling van de voormalige Wet Geluidhinder. Deze regeling kent een maximale grenswaarde voor het geluidniveau binnen woningen van 43 dB. Omdat de geluidwering van een standaardwoning 20 dB bedraagt, is bij een gevelbelasting van 63 dB geen sprake van situaties waarbij de geluidsbelasting binnen de woning hoger dan 43 dB zal zijn.

Tijdens het opstellen van het actieplan geluid is de GGD Twente en IJsselland (GGD) en Kennispunt Twente bij het proces betrokken. De GGD heeft de gemeenten geïnformeerd over de relatie tussen geluid en gezondheid en hen gewezen op de mogelijkheden die de GGD heeft om te kwantificeren hoe groot het gezondheidsverlies is ten gevolge van de blootstelling aan het geluid van weg- en railverkeer. De GGD kan instemmen met de gekozen plandrempel en geeft aan dat er dan wel maatregelen moeten worden getroffen in de vorm van b.v. stiller asfalt al dan niet in combinatie met het isoleren van woningen. Kennispunt Twente heeft een enquête uitgezet onder de leden van het HengeloPanel over omgevingslawaai (geluidhinder, slaapverstoring en trillingshinder). De resultaten hiervan zijn gebruikt bij het opstellen van dit actieplan.

## Hotspots

Als volgende stap zijn hotspots gekozen. Onder “hotspots” wordt verstaan: een cluster van locaties waar bij veel woningen de plandrempel wordt overschreden. De hotspots zijn in het actieplan nader bekeken op mogelijkheden van eventuele maatregelen om de geluidsbelasting te reduceren. Door in te zoomen op deze hotspots ontstaat een helder beeld van de situaties waar de hoogste geluidsbelastingen optreden.

Er zijn in dit actieplan negen hotspots bepaald. Eén van deze hotspots stond ook in de voorgaande actieplannen en acht zijn er nieuw ontstaan. In totaal waren er in 2018 veertien hotspots, waarvan er nu nog één over is gebleven. De overige dertien hotspots zijn komen te vervallen omdat er maatregelen zijn uitgevoerd, er minder verkeersbewegingen zijn geconstateerd of er bij een nadere analyse/ herberekening is geconstateerd dat de geluidbelasting in werkelijkheid lager was. Ook bij dit actieplan is gebleken dat de hotspot Wemenstraat en Haaksbergerstraat (Beckum) na een nadere analyse zijn komen te vervallen. Bij de Wemenstraat is bij het berekenen van de geluidbelasting uitgegaan van onwerkelijke verkeersaantallen. De nadere analyse van de Haaksbergerstraat is te vinden in bijlage 3. Dan blijven er nog negen hotspots over. Het gaat daarbij om de Bornsestraat (Weideweg tot Achterhoekseweg), de Uitslagsweg (tussen Mr. P.J. Troelstrastraat en Sloetsweg), de Marskant (tussen Deldenerstraat en Spoorstraat), de Parallelweg (overgaand in de Veloursstraat), het Kruispunt Wetstraat/ Drienerstraat-Oude Molenweg-Anninksweg, de Sloetsweg (vanaf rotonde overgaand in Beethovenlaan tot de Oude Postweg), de Breemarsweg (vanaf de Binnenbeekstraat tot de Boekeloseweg), Tuindorpstraat en de Tweekelerweg (Noordelijk deel tussen Veloursstraat en Tweekelerplein) .

## Mogelijk te treffen maatregelen en kosten-batenanalyse

In Hengelo is de toepassing van stille wegdekken een veelbelovende en toegepaste maatregel om de geluidbelasting te reduceren. Daarnaast zijn maatregelen zoals het stimuleren van openbaar vervoer en het bevorderen van fietsverkeer, die een positief effect hebben op de verlaging van de geluidbelasting in de gehele gemeente, onderdeel van het bestaande beleid in Hengelo.

De toepassing van “normaal” stil asfalt in plaats van het reguliere asfalt leidt tot hogere investeringskosten en onderhoudskosten. Dit hele stille asfalt is erg onderhoudsgevoelig. Door het toepassen van een robuuster mengsel/SMA+ dat toch stiller is, 2,6 – 3 dB, zijn de investeringskosten nauwelijks hoger als er toch al sprake is van vervanging en kan in het onderhoud worden voorzien vanuit het reeds bestaande onderhoudsbudget. De gemeente Hengelo zal de mogelijkheid om stil asfalt toe te passen alleen overwegen indien groot onderhoud noodzakelijk is en de meerkosten voor het toepassen van een robuuster stil asfalt gering zijn (‘werk met werk’). Uit de analyse blijkt dat de, overigens geringe, toename van de onderhoudskosten voor de verschillende hotspots uiteenlopen. Dit is afhankelijk van de lengte van het toe te passen stille asfalt/wegdek.

Indien al deze maatregelen uitgevoerd worden nemen de jaarlijkse onderhoudskosten met €42.370,- toe. De Bornsestraat, de Breemarsweg en de Tweekelerweg vallen waarschijnlijk binnen de planperiode 2024-2029, de meerkosten voor de planperiode bedragen dan €35.935,- per jaar.

De aan te pakken hotspots waren overigens al genoemd in het vorige actieplan. De werkwijze veranderd dus niet.

Maatregelen bij de ontvanger betreffen veelal gevelisolatie van woningen, met het doel het

geluidsniveau in de woning zelf omlaag te brengen. De woningen op de door het Rijk vastgestelde A-lijst zijn projectmatig met subsidie gesaneerd. Ook voor de woningen op de B-lijst kan subsidie worden aangevraagd. Inmiddels zijn voor alle lopende en nog komende projecten die voortvloeien uit dit actieplan subsidies aangevraagd. Zie paragraaf 3.8.1.

### Zienswijze

Er is één zienswijze ingediend. Deze zienswijze heeft niet geleid tot een aanpassing van het Actieplan Geluid 2024 – 2029. De zienswijze is behandeld en beantwoord in de nota van zienswijzen.

### Conclusie

De hotspots waar in de komende planperiode groot onderhoud gepland staat zullen zo mogelijk van stil asfalt worden voorzien. De gemeente Hengelo heeft de laatste jaren al heel veel gedaan om het geluid bij bestaande woningen te beperken. Zo is er al op verschillende locaties stil asfalt toegepast en heeft de gemeente haar beleid gericht op het stimuleren van het fietsverkeer en het gebruik van het openbaar vervoer. Al deze acties hebben een positief effect op de geluidssituatie in de gemeente Hengelo.

De gemeente Hengelo kiest net als de vorige planperiode voor de volgende aanpak:

1. Hengelo heeft de negen resterende knelpunten op het gebied van wegverkeerslawaaï (hotspots) in beeld. Drie daarvan worden in de planperiode 2024 – 2029 aangepakt.
2. Alleen bij groot regulier onderhoud aan asfalt, of bij een grootschalige reconstructie wordt bij de genoemde hotspots een robuust, stiller asfalt/wegdek toegepast. (reductie tussen de 2,6 en 3 dB vergelijkbaar met SMA+ (een vorm van stil steen mastiek asfalt)).
3. Bij erg drukke kruispunten en daar waar veel wringend verkeer is, wordt een robuuster, lees meer traditioneel, mengsel toegepast.

De gemeente Hengelo ziet verder de volgende aandachtspunten:

1. Hengelo volgt de ontwikkelingen van geluidarm asfalt qua kosten, geluidreducerend effect en levensduur, ook bij wringend verkeer op rotondes en kruispunten. Tevens worden in bestekken eisen gesteld aan de levensduur en worden waar noodzakelijk controlemetingen voorgeschreven.
2. De verkeersintensiteit op de Oldenzaalsestraat en alle belangrijke wegen die te maken hebben met de genoemde hotspots zal de komende jaren met enige regelmaat in de gaten worden gehouden.
3. In de actieplanperiode zal worden bekeken of er alternatieve wegmarkeringen toepasbaar zijn die minder geluid veroorzaken. Er is een veelbelovend alternatief. Het kan zinvol zijn in de komende periode daar een proef mee te starten. Dit zou kunnen bij één van de hotspots die de komende jaren zal worden aangepakt. Bijvoorbeeld de Breemarsweg.
4. Stille klinkers zijn mogelijk een oplossing voor drukkere 30 km wegen. Echter zijn stille klinkers op dit moment minder duurzaam. Er zijn echter ontwikkelingen gaande voor de productie van cementloze klinkers. Deze zijn veel duurzamer dan betonklinkers. Hierdoor kunnen stille klinkers in de toekomst een goed en duurzaam alternatief worden voor gebakken klinkers. De komende 5 jaar gaat de gemeente Hengelo deze ontwikkelingen volgen.

# 1. Waarom een actieplan?

## 1.1 Geluid in de woonomgeving

Hengelo is een mooie gemeente in Twente. De stad is ruim opgezet en relatief rustig. Toch zijn er plekken waar veel geluid heerst. Overmatig geluid in de woonomgeving leidt tot ongewenste effecten. Mensen die langdurig aan te veel geluid in of in de buurt van hun woning worden blootgesteld, raken op den duur gestrest, slapen slechter en kunnen zich minder goed concentreren. Verder treedt een verhoogd risico op, op het krijgen van hoge bloeddruk en mogelijk een verhoogd risico op een hartinfarct of stofwisselingsproblemen.

We zijn de afgelopen jaren al druk bezig met het verbeteren van de geluidssituatie in Hengelo. Als er te veel geluid in de woonomgeving is, heeft dat ook gevolgen voor de beleving van de leefkwaliteit. Mensen ervaren een dergelijke woonomgeving als minder waardevol. Toch hoeft het niet overal stil te zijn. Bij een woonomgeving horen geluiden en sommige straten zijn levendiger dan andere. In het onderliggende actieplan geluid wordt de huidige geluidssituatie inzichtelijk gemaakt, worden de belangrijkste hotspots bepaald en bekijken we welke mogelijkheden we hebben om op de hotspots de geluidssituatie te verbeteren.

Het doel van dit actieplan is:

- Het omgevingslawaai zo nodig te voorkomen en te beperken waar het te schadelijke effecten kan hebben voor de gezondheid van de mens.
- Het handhaven van de milieukwaliteit van het omgevingslawaai als deze goed is.

In dit actieplan ligt de focus op het wegverkeer. De reden hiervoor is dat op het gebied van railverkeer inmiddels alle woningen gesaneerd zijn. Daarbij heeft de gemeente Hengelo ook geen invloed op het geluid afkomstig van railverkeer. De verantwoordelijkheid voor de staat van het spoor, de staat van de treinen en de frequentie van het railverkeer ligt niet bij de gemeente Hengelo. Voor wegverkeer afkomstig van de gemeentelijke wegen is de gemeente Hengelo wel verantwoordelijk. Hier is het dus wel mogelijk voor de gemeente om te beoordelen of er maatregelen genomen kunnen worden zodat de geluidbelasting in de toekomst afneemt. Daarom focust dit actieplan zich op het wegverkeer. Wat betreft industrielawaai is het aandeel woningen erg klein. Tevens zijn de geluidbelastingen relatief laag, de binnenwaarden, eventueel na sanering, acceptabel en zijn er geen verdere ontwikkelingen te verwachten waarbij er sprake zou zijn van een toename van het aantal woningen. Vanwege het vervallen van een aantal activiteiten op het emplacement zal de geluidbelasting daar de komende jaren bij een aantal woningen dalen.

## 1.2 Wettelijk kader

Voorheen gold sinds 1979 de Wet geluidhinder. Sinds 1 januari 2024 zijn deze én vele andere wetten samengevoegd onder de Omgevingswet. Met de Omgevingswet wil de overheid de regels voor ruimtelijke ontwikkeling vereenvoudigen en samenvoegen. Dit actieplan geluid wordt vastgesteld onder het regime van de Omgevingswet. Artikel 2.26 van de Omgevingswet verplicht het Rijk om instructieregels te stellen over het actieplan geluid. Deze verplichting volgt uit de Europese Richtlijn Omgevingslawaai (2002/49/EC) die in 2004 van kracht geworden is en toen werd opgenomen in de wet Milieubeheer. Inmiddels is de richtlijn opgenomen in hoofdstuk 3 van de Omgevingswet. Die richtlijn heeft vooral de bedoeling om op lokaal niveau in kaart te brengen hoe het er met het omgevingslawaai voor staat en wat de gemeentelijke overheid daar in samenspraak met zijn burgers/inwoners aan wil doen.



Om uitvoering te geven aan deze Richtlijn en de Omgevingswet, zijn in Nederland agglomeraties aangewezen. De gemeente Hengelo is samen met de gemeenten Almelo en Enschede aangewezen als de agglomeratie Enschede.

In de Omgevingswet is vastgesteld dat het actieplan geluid een verplicht programma is voor het rijk (artikel 3.9), de provincies (artikel 3.8) en gemeenten (artikel 3.6). Afdeling 4.3 van het Besluit kwaliteit leefomgeving bevat instructieregels voor het opstellen van het actieplan voor het rijk, de provincies en de gemeenten. Het actieplan wordt opgesteld aan de hand van de geluidbelastingkaarten. Gemeente Hengelo heeft in november 2022 volgens de Europese richtlijn de geluidsbelastingkaarten vastgesteld, met daarin de huidige situatie van het omgevingslawaai in Hengelo (peiljaar 2021). De geluidsbelastingkaarten zijn gepubliceerd op het internet en in te zien op een digitale kaart via de website [Icinity \(dat.nl\)](https://www.hengelo.nl/Welkom-in-Hengelo/GPDC/GPDC-Producten-catalogus-1/Burger/Omgevingslawaai.html). De pdf-kaarten en bijhorende 'Rapportage geluidskaarten Hengelo' zijn tevens in te zien via de gemeentelijke website: <https://www.hengelo.nl/Welkom-in-Hengelo/GPDC/GPDC-Producten-catalogus-1/Burger/Omgevingslawaai.html>. Dit is de inmiddels aangepaste informatie na het ontdekken van een telfout bij wegverkeerslawaai.

Als vervolg op de geluidsbelastingkaarten zijn wij op grond van de Europese richtlijn die zijn doorvertaald in de Omgevingswet dus verplicht om voor de gemeentelijke wegen een actieplan vast te stellen. Gedeputeerde Staten stellen een actieplan voor de provinciale wegen vast. De actieplannen voor de rijkswegen, hoofdspoorwegen en grote luchthavens worden vastgesteld door de Minister van Infrastructuur en Waterstaat. ProRail stelt een actieplan op voor railverkeer.

Het actieplan dat op grond van deze verplichting is opgesteld ligt voor u. In dit eerste hoofdstuk wordt het wettelijk kader beschreven en het proces dat is gevolgd om dit actieplan vast te stellen.

### 1.3 Van geluidsbelastingkaart naar actieplan

De geluidssituatie in de Gemeente Hengelo is beschreven in de geluidsbelastingkaarten. Voor het opstellen van de geluidbelastingkaarten moest dit jaar voor het eerst gerekend worden met de rekenmethode Cnossos. Deze rekenmethode is door de EU ontwikkeld. Deze Europees gestandaardiseerde 'gemeenschappelijke rekenmethode' is opgenomen in de Nederlandse wetgeving, in bijlage VII bij het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012. De geluidsbelastingkaarten beschrijven de situatie in 2021. Er is daarbij zowel uitgegaan van de gebruikelijke rekenmethode RMG-2012 als Cnossos. Op basis van de Europese methode Cnossos is namelijk geen goed vergelijk met de Nederlandse rekenmethode te maken en dus ook niet met voorgaande jaren. Daarnaast sluit RMG-2012 veel beter aan bij de werkelijk gemeten waarden.

#### *Herstel telfout*

Bij het rapporteren van de geluidbelastingkaart is een telfout gemaakt bij de zogenaamde verschilberekening. Er is gebleken dat er een fout is gemaakt in de export van de rekenresultaten en de koppeling aan het gebouwenbestand. Normaliter levert dit dan het juiste beeld van de geluidbelasting op het gebouw. Het is misgegaan bij de geluidbelasting ten gevolge van wegverkeer. Railverkeer en industrielawaai zijn wel juist. Waar de verschilberekening een positief beeld gaf is het helaas andersom. De afname is in werkelijkheid een toename, ondanks de maatregelen die zijn getroffen. Dit heeft o.m. te maken met de intrede van een nieuw regionaal verkeersmodel waar andere intensiteiten uit komen. Zonder maatregelen waren de verschillen nog groter geweest. De vastgestelde geluidkaart in rekenmethode Cnossos was wel goed. Daar is de fout niet opgetreden. Er is een nieuwe rapportage gemaakt waarbij de telfout is hersteld.

Tabel eerste rapportage

Jaar	55-60 dB <sup>4</sup>	60-65 dB	> 65 dB	totaal	Aantal milieugevoelige adressen	Aandeel adressen >= 55dB
2016	3.742	3.971	1.250	8.963	38.506	23,3%
2021	3.264	3.588	1.028	7.880	39.956	19,7%
Gesaneerd	45	786	308	1.139		

Figuur 1 Overzicht van het aantal geluidsgevoelige adressen in de verschillende geluidsbelastingklassen voor de jaren 2016 en 2021 wegverkeer Lden (rekenmethode RMG-2012) en gesaneerde adressen – versie oktober 2022.

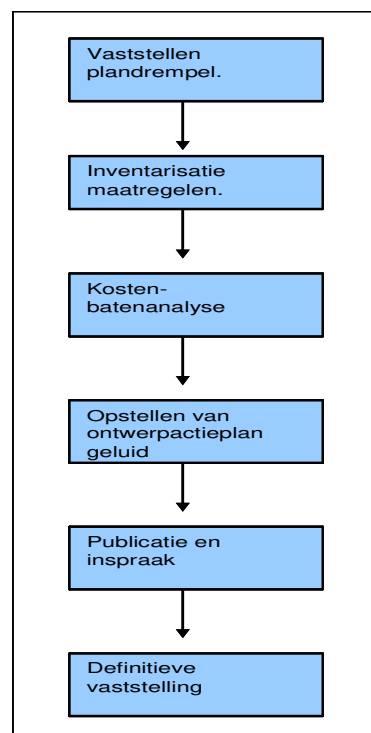
Tabel na herstel

Jaar	55-60 dB <sup>5</sup>	60-65 dB	> 65 dB	totaal	Aantal milieugevoelige adressen	Aandeel adressen >= 55dB
2016	3.742	3.971	1.250	8.963	38.506	23,3%
2021	4.750	4.288	1.235	10.273	39.956	25,7%
Gesaneerd	45	786	308	1.139		

Figuur 2 Overzicht van het aantal geluidsgevoelige adressen in de verschillende geluidsbelastingklassen voor de jaren 2016 en 2021 wegverkeer Lden (rekenmethode RMG-2012) en gesaneerde adressen – versie december 2022.

<sup>4 en 5</sup> Voor deze klassegrens zijn de adressen geselecteerd met een geluidsbelasting tussen de >= 55.00 en <60.00

Om van de geluidsbelastingkaart tot een actieplan te komen, is een aantal stappen nodig. Deze stappen zijn beschreven in de Handreiking Omgevingslawaai van het Ministerie. Het stappenplan wordt hieronder weergegeven. De afzonderlijke stappen worden kort toegelicht.



Figuur 3 De stappen bij het maken van het actieplan.

### 1.3.1 Vaststellen plandrempel

Volgens de EU-richtlijn moet het actieplan gaan over ‘prioritaire problemen’. Van een prioritair probleem is sprake als een ‘relevante grenswaarde’ wordt overschreden. Bij implementatie in de Nederlandse wetgeving is het begrip ‘relevante grenswaarde’ vertaald in ‘plandrempel’. De plandrempel is een ambitieniveau dat het maximaal acceptabele geluidsniveau weergeeft op de buitenmuur van een woning. Een eerste stap in het maken van een actieplan is het vaststellen van een of meer plandrempels. Het bestuursorgaan dat het actieplan vaststelt (gemeente Hengelo), bepaalt zelf wat de plandrempel is. Op basis van de plandrempels zal beleid worden geformuleerd. In situaties waar de geluidsbelasting hoger is dan de plandrempel worden maatregelen (“acties”) overwogen om deze overschrijding terug te dringen.

Er is gekozen, om net als voorgaande jaren, de plandrempel van 63 dB te continueren. Deze waarde sluit aan bij de saneringsregeling vanuit voorheen de Wet Geluidhinder en nu de Omgevingswet. De waarde van 63 dB is ook gericht op het voorkomen van binnenniveau’s in woningen hoger dan 43 dB. Een gemiddelde woning heeft een geluidisolatie van 20 dB, waardoor bij een maximale gevelbelasting van 63dB de geluidsbelasting binnen de woning doorgaans niet hoger zal zijn dan 43 dB. Bij een hoger niveau is sprake van een te hoge geluidsbelasting en ontstaat mogelijk geluidsoverlast. Dat kan onder andere negatieve gezondheidseffecten veroorzaken. Deze plandrempel wordt tevens gebruikt in Almelo, Enschede en veel andere gemeenten. Hiermee streven we naar het creëren van een prettig woon- en leefklimaat waardoor Hengelo als stad met groeiambitie ook in de toekomst een aantrekkelijke stad is om te wonen.

### 1.3.2 Inventarisatie van maatregelen

Er zijn verschillende soorten maatregelen denkbaar, waarmee geluid in de omgeving kan worden verminderd. In deze tweede stap worden die maatregelen op een rij gezet en tegen elkaar afgewogen. Dan gaat het om vragen als: welke effecten kunnen met die maatregel worden bereikt, welke kosten zijn ermee gemoeid en welke andere effecten zijn ermee te bereiken, bijvoorbeeld voor de luchtkwaliteit. Het geluid in de woonomgeving kan afkomstig zijn van geluidbronnen waarop de gemeente geen directe invloed kan uitoefenen, zoals spoor, rijks- en provinciale wegen. De beheerders van deze bronnen, ProRail, Rijkswaterstaat en de provincie Overijssel, moeten zelf ook actieplannen maken.

### 1.3.3 Kosten-batenanalyse

In de volgende stap worden de kosten en de baten van de maatregelen tegen elkaar afgewogen. De kosten van de maatregelen moeten in een reële verhouding zijn met baten die ermee bereikt kunnen worden. De kosten en baten hebben dus invloed op de keuze van de maatregelen. De kosten van maatregelen laten zich doorgaans goed in geld uitdrukken, maar de baten zijn meer te verwachten in de richting van volksgezondheid, lagere zorgkosten en de verkoopwaarde van onroerende goederen. Er is geen vast omschreven wijze voor het berekenen van de kosten en baten.

### 1.3.4 Opstellen van het ontwerp actieplan

Nadat bovenstaande stappen zijn doorlopen kunnen Burgemeester en Wethouders een ontwerp-actieplan opstellen. In dat ontwerp-actieplan moet de wetgeving beschreven worden alsmede een beschrijving van:

- Het betrokken gebied
- De resultaten van de geluidsbelastingkaarten

- Het voorgenomen beleid dat gevolgen kan hebben voor de geluidskwaliteit in de komende 10 jaar, zoals de uitvoering en invulling van bepaalde bestemmingsplannen of andere ruimtelijke ontwikkelingen
- De voorgenomen maatregelen ter verbetering van de geluidskwaliteit in de komende vijf jaar (de planperiode)

#### 1.3.5. Publicatie en inspraak

Volgens artikel 16.27 van de Omgevingswet is afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing op de voorbereiding van het actieplan. Dit betekent dat een ontwerp van het actieplan gedurende 6 weken ter inzage wordt gelegd en eenieder zienswijzen naar voren kan brengen. Ook de raad van de gemeente Hengelo wordt in de gelegenheid gesteld om zienswijzen naar voren te brengen.

Alle zienswijzen worden door het college verwerkt in een reactie op die zienswijzen en eventueel in een aanpassing van het actieplan. Er is geen mogelijkheid tot bezwaar en beroep (artikel 8:2 van de Algemene wet bestuursrecht, Awb).

#### 1.3.6 Vaststelling actieplan en verzending aan het ministerie van I&W

Na verwerking van de zienswijzen stelt het college het definitieve actieplan geluid vast. Binnen één maand na de vaststelling worden de stukken ter beschikking gesteld aan eenieder en wordt het actieplan verstuurd naar de door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat aangewezen instantie en platform. Het ministerie is ervoor verantwoordelijk dat de gegevens elke vijf jaar worden verzameld, gecategoriseerd en verzonden naar de Europese Commissie.

## 2. Samenvatting geluidsbelastingkaart 2021

### 2.1 Overzicht per brontype

Bij het vaststellen van de geluidsbelastingkaart is een rapportage opgesteld:

“Geluidsbelastingkaarten EU-richtlijn Omgevingslawaai 2021” 011167.20221220.R1.01 van adviesbureau dat.mobility (versie 20 december 2023). Met behulp van de rekenmodellen voor het weg- en railverkeer is de geluidshinder inzichtelijk gemaakt voor de huidige situatie (2021). Van de genoemde bronnen is de gemeente Hengelo alleen bevoegd gezag voor het stedelijke wegverkeer en industrielawaai. Hieronder volgt een samenvatting van de geluidsbelastingkaart en de bijbehorende rapportage.

In de tabellen wordt een overzicht gegeven van het aantal geluidsgevoelige adressen in de verschillende geluidsbelastingklassen. Daarnaast wordt in de tabellen ook inzicht gegeven in het aantal woningen waar in de afgelopen jaren een sanering heeft plaatsgevonden. Hierdoor is de geluidskwaliteit voor deze woningen beduidend beter dan op basis van de berekeningen wordt aangegeven. Bij veel van deze woningen zijn zogenaamde gevelmaatregelen toegepast. Hierdoor is de geluidsbelasting op de buitenkant van de gevel nog steeds hoog, maar is het geluidsniveau in de woning sterk gereduceerd.

Bij de geluidsbelastingen in de geluidsbelastingkaart en het actieplan is geen gebruik gemaakt van de aftrek van 2 of 5 dB volgens art. 110g van de Wet geluidshinder. Volgens dit artikel dient bij bepaling van de geluidsbelasting op de gevel als gevolg van wegverkeerslawaai een aftrek te worden aangehouden van 5 dB indien de snelheid van het wegverkeer  $\leq$  70 km/u. Bij een snelheid van het wegverkeer  $\geq$  70 km/u dient een aftrek van 2 dB te worden aangehouden (zie Bijlage 1. voor nadere uitleg).

Doordat er bij dit actieplan gerekend moest worden met de rekenmethode Cnossos zou een vergelijk met voorgaande jaren erg moeilijk en onrealistisch zijn. Om deze reden is ervoor gekozen om de geluidbelasting ook door te rekenen in de rekenmethode RMG-2012 zodat er een vergelijk kon worden gemaakt met het vorige actieplan. In de rapportage van de geluidkaart zijn de uitkomsten op basis van Cnossos weergegeven.

#### 2.1.1 Wegverkeer

In Tabel 1 wordt per geluidbelastingklasse het aantal geluidsgevoelige adressen en het aantal gesaneerde adressen weergegeven voor wegverkeer in Lden.

Jaar	55-60 dB	60-65 dB	> 65 dB	Totaal	Aantal milieugevoelige adressen	Aandeel adressen $\geq$ 55 dB
2021	4.750	4.288	1.235	10.273	39.956	25,7%
Gesaneerd	45	786	308	1.139		

Tabel 1 Overzicht van het aantal geluidsgevoelige adressen in de verschillende geluidsbelastingklassen voor 2021 wegverkeer Lden (rekenmethode RMG-2012) en gesaneerde adressen.

### 2.1.2 Railverkeer

In Tabel 2 wordt per geluidbelastingklasse het aantal geluidsgevoelige adressen en het aantal gesaneerde adressen weergegeven voor railverkeer in Lden.

Jaar	55-60 dB	60-65 dB	> 65 dB	Totaal	Aantal milieugevoelige adressen	Aandeel adressen >= 55 dB
2021	337	45	1	383	39.956	1,0%
Gesaneerd	216	3	0	219		

Tabel 2 Overzicht van het aantal geluidsgevoelige adressen in de verschillende geluidbelastingklassen voor 2021 Railverkeer Lden (rekenmethode RMG-2012) en gesaneerde adressen.

### 2.1.3 Industrie

In Tabel 3 wordt per geluidbelastingklasse het aantal geluidsgevoelige adressen weergegeven voor industrielawaai Letm=Lden. In de etmaalperiode worden 131 bewoners (61 woningen) blootgesteld aan een geluidsbelasting boven 55 dB Lden ten gevolge van industrielawaai. In de nachtperiode worden geen bewoners blootgesteld aan een geluidsbelasting hoger dan 50 dB Lnight

Jaar	55-60 dB	60-65 dB	> 65 dB	Totaal	Aantal milieugevoelige adressen	Aandeel adressen >= 55 dB
2021	61	0	0	61	39.956	0,15%

Tabel 3 Overzicht van het aantal geluidsgevoelige adressen in de verschillende geluidbelastingklassen voor 2021 industrielawaai Lden (rekenmethode RMG-2012).

## 2.2 Verschillen geluidbelastingkaarten 2016 en 2021

Bij de vorige actieplannen en geluidbelastingkaarten werd gesproken over aantallen gehinderden. Bij de meest recente geluidbelastingkaart is deze doorrekening niet meer gemaakt. Om toch een vergelijk te maken met de voorgaande jaren heeft de gemeente Hengelo zelf deze doorrekening gemaakt. Dit is gedaan met de dosis-effectrelatie die is gebruikt bij de vorige actieplan periode. Hieronder een korte toelichting over de dosis-effectrelaties.

#### **Toelichting bij aantallen gehinderden en ernstig gehinderden:**

Om van de geluid belaste woningen te komen tot geluidgehinderde inwoners worden dosis-effectrelaties (bijlage 2) toegepast. Met deze relaties wordt aangegeven, dat er bij een bepaalde klasse geluidsbelasting een bepaald percentage kans op ernstige geluidshinder voor de bewoners optreedt. Bij lage geluidsbelastingen is er wel een kans op ernstige geluidshinder, maar die kans is klein, zodat er weinig bewoners ernstig gehinderd zijn. Bij hoge geluidsbelastingen neemt die kans op ernstige geluidshinder toe, maar ook bij zeer hoge geluidsbelastingen is niet 100 % van de bewoners ernstig gehinderd. Om het aantal ernstige gehinderde bewoners te kunnen afleiden is het aantal woningen vermenigvuldigd met het standaard aantal bewoners per woning (gemiddeld 2,14 bewoners per woning) en met de kans op ernstige geluidshinder in die geluidsklasse.

#### **Toelichting bij aantallen slaapgestoorden:**

Om van de geluidbelaste woningen te komen tot slaapgestoorde inwoners worden dosis-effectrelaties (bijlage 2) toegepast. Met deze relaties wordt aangegeven, dat er bij een bepaalde klasse geluidsbelasting 's nachts een bepaald percentage kans op ernstige slaapverstoring voor de bewoners optreedt. Bij lage geluidsbelastingen is er wel een kans op ernstige slaapverstoring, maar die kans is klein, zodat er weinig bewoners ernstig slaapgestoord zijn. Bij hoge geluidsbelastingen

neemt die kans op ernstige slaapverstoring toe, maar ook bij zeer hoge geluidsbelastingen 's nachts is niet 100 % van de bewoners ernstig slaapgestoord. Om het aantal ernstig slaapgestoorde bewoners te kunnen afleiden is het aantal woningen vermenigvuldigd met het standaard aantal bewoners per woning (gemiddeld 2,14 bewoners per woning) en met de kans op ernstige slaapverstoring 's nachts in die geluidsklasse.

Waar bij de vorige actieplan periode werd gerekend met 2,2 bewoners per woning is bij dit actieplan gerekend met de huidige standaard van 2,14 bewoners per woning.

### 2.2.1 Vergelijking 2016 en 2021 wegverkeer

Tabel 4 geeft inzicht in het aantal geluidsgevoelige adressen per geluidsbelastingklasse voor wegverkeer.

Jaar	55-60 dB	60-65 dB	> 65 dB	Totaal	Aantal milieugevoelige adressen	Aandeel adressen >= 55 dB
2016	3.742	3.971	1.250	8.963	38.506	23,3%
2021	4.750	4.288	1.235	10.273	39.956	25,7%
Gesaneerd	45	786	308	1.139		

Tabel 4 Vergelijking 2016 en 2021 wegverkeer.

In bijlage 2 staat het volledige overzicht van het aantal gehinderde en slaapgestoorde inwoners.

Het aantal gehinderde inwoners nam in 2021 (5.972) in totaal met 9% toe ten opzichte van 2016 (5.478). Het aantal ernstig gehinderde inwoners nam in 2021 (2.535) in totaal met 8,1% toe ten opzichte van 2016 (2.345). Het aantal slaapgestoorde inwoners nam in 2021 (886) in totaal met 1,8% toe ten opzichte van 2016 (870).

Voor de veranderingen in de berekende geluidsbelastingen en de hinderbeleving voor het wegverkeer tussen de jaren 2016 en 2021 kunnen de volgende verklaringen worden gegeven:

- Bij de opbouw van het geluidsmodel is onder andere gebruik gemaakt van de uitkomsten van een nieuw verkeersmodel dat in samenwerking met de provincie Overijssel en alle andere gemeenten in de provincie Overijssel tot stand is gekomen. De uitkomsten van dit verkeersmodel zijn geoptimaliseerd aan de hand van verkeerstellingen die op verschillende punten op het wegennet zijn uitgevoerd in de afgelopen jaren. Hiermee geeft het verkeersmodel een zo goed mogelijke beschrijving van het huidige verplaatsingspatroon op de hoofdwegen binnen de provincie Overijssel. De resultaten van dit verkeersmodel zijn niet één op één te vergelijken met de uitkomsten van het verkeersmodel dat is gebruikt bij de opbouw van het geluidsmodel voor het jaar 2016, aangezien de uitgangspunten van beide verkeersmodellen verschillen van elkaar.

Voorbeelden hiervan zijn:

- In het nieuwe verkeersmodel worden er tegelijkertijd verkeersstromen berekend voor het autoverkeer, het openbaar vervoer en het fietsverkeer. In gebieden die goed bereikbaar zijn met het openbaar vervoer en/of het fietsverkeer worden hier 'automatisch' minder autoverplaatsingen berekend. In het vorige verkeersmodel werd uitsluitend het autoverkeer gemodelleerd waardoor de interactie tussen de vervoerswijzen niet goed berekend kon worden.

- In het nieuwe verkeersmodel is een andere selectie van wegen opgenomen waardoor de routing van het verkeer op sommige locaties van elkaar kan afwijken.
- In het nieuwe verkeersmodel worden de vertragingstijden op de kruispunten op een andere manier berekend waardoor de routing van het verkeer op sommige locaties van elkaar kan afwijken.
- Door de aanleg van de N18 is de routekeuze voor het verkeer van en naar het zuiden gewijzigd
- Op een beperkt aantal wegvakken is een geluidsreducerende deklaag aangebracht, bijvoorbeeld op de Kuipersdijk en de Deldenerstraat.
- Door de aanleg van de Laan Hart van Zuid zijn de verkeersintensiteiten op de nabijgelegen routes verlaagd waardoor de geluidsbelastingen op de woningen langs deze wegen zijn afgenomen.
- Er zijn nieuwe geluidsschermen gerealiseerd langs de Laan Hart van Zuid ten zuiden van de Breemarsweg.

### 2.2.2 Vergelijking 2016 en 2021 railverkeer

Onderstaande tabel geeft inzicht in het aantal geluidsgevoelige adressen per geluidsbelastingklasse voor railverkeer.

Jaar	55-60 dB	60-65 dB	> 65 dB	Totaal	Aantal milieugevoelige adressen	Aandeel adressen >= 55 dB
2016	282	37	15	334	38.506	0,9%
2021	337	45	1	383	39.956	1,0%
Gesaneerd	216	3	0	219		

Tabel 5 Vergelijking 2016 en 2021 railverkeer.

Het aantal woningen met een geluidbelasting hoger dan 55 dB is ten opzichte van 2016 met 0,1 % toegenomen terwijl het aantal milieugevoelige adressen zijn toegenomen met ruim 1 %. De stijging in de overige klassen heeft voor een deel te maken met de afname in de hoogste klasse, deze wordt dan verdeeld over de overige klassen. Verder is natuurlijk ook hier de toename van woningbouw en transformaties op hoog belaste locaties van invloed geweest. Het binnen niveau van deze woningen voldoet wel.

Voor de veranderingen in de berekende geluidsbelastingen voor het railverkeer tussen de jaren 2016 en 2021 kunnen de volgende verklaringen worden gegeven:

- In de dataset die dit jaar door ProRail beschikbaar is gesteld zijn hierin ook expliciet de locaties opgenomen waar sprake is van krappe bochten of wisselbogen. Op deze locaties is nu rekening gehouden met een toeslag van geluid boven op het reguliere rolgeluid. Hierin worden nu hogere geluidsbelastingen berekend op de woningen in de nabijheid van deze locaties.
- In de dataset die dit jaar door ProRail beschikbaar is gesteld hebben wijzigingen plaatsgevonden in de intensiteiten, de snelheden en het type materieel op de verschillende baanvakken.



### 2.2.3 Vergelijking 2016 en 2021 industrielawaai

In 2016 waren er 79 woningen met 200 personen blootgesteld aan de geluidklasse 50 – 60 dB.

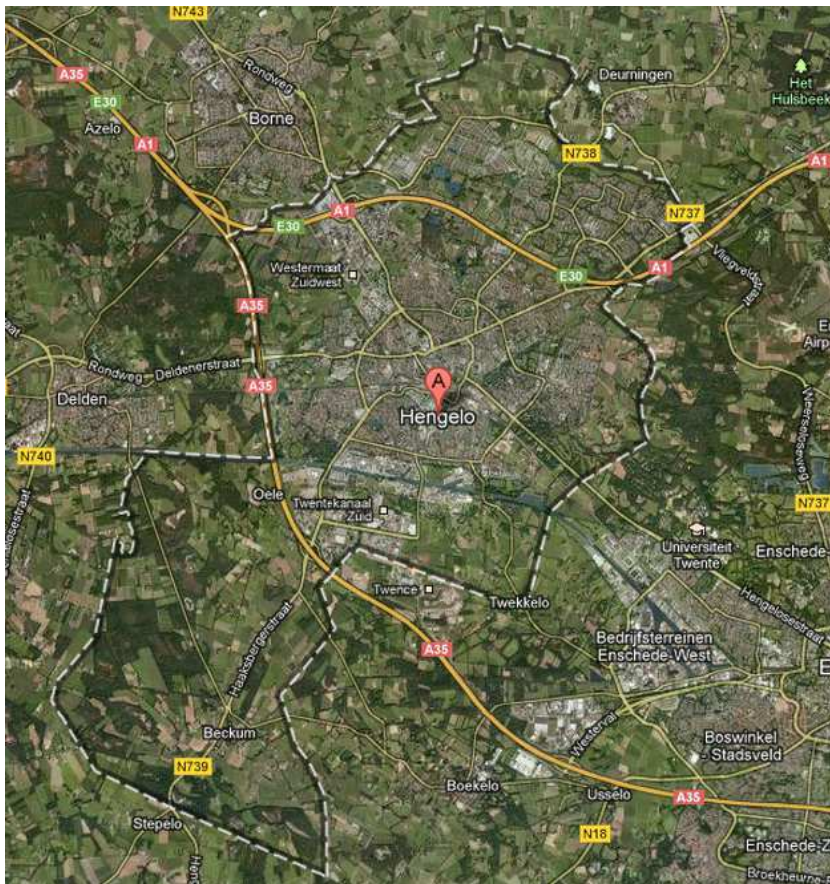
In 2021 waren dit er 61 en 131 inwoners. De daling komt door wijzigingen in de vergunning van het emplacement en het vervallen van het gezoneerde bedrijventerrein Wilderinkshoek.

### 3. Lokale beschrijving

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de huidige situatie van de gemeente Hengelo op het gebied van geluid. Als eerste volgt een korte beschrijving van de gemeente. In de paragrafen erna volgt een korte beschrijving van ontwikkelingen die van invloed (kunnen) zijn op het actieplan. Ook de gezondheidssituatie en de reeds genomen geluidsreducerende maatregelen komen aan de orde.

#### 3.1 Beschrijving situatie gemeente Hengelo

De gemeente Hengelo had in het jaar 2021 ruim 81.041 inwoners en 37.636 huishoudens. In 2023 waren dit 82.324 inwoners en 38.324 huishoudens. Het grondgebied beslaat een oppervlakte van bijna 62 km<sup>2</sup>.



Figuur 4 Hengelo.

De hoofdverkeersstructuur van Hengelo bestaat uit een centrumring, wijkring en een zevental invalswegen.

Door de grote verkeersintensiteit op een aantal van deze wegen wordt een hoge geluidbelasting op de gevels van woningen veroorzaakt. Deze woningen zijn onder andere gelegen aan de invalswegen Deldenerstraat, Oldenzaalsestraat, Haaksbergerstraat, Bornsestraat, Enschedesestraat, Deurningerstraat, de Laan Hart van Zuid en aan wegen die deel uitmaken van de wijkring zoals de Weideweg, Geerdinksweg, Oelerweg, en de Breemarsweg.

Daarnaast ligt Hengelo binnen de geluidcontouren van wegen waarvan de gemeente geen wegbeheerder is. Aan de Westelijke rand van de stad Hengelo loopt de A35 en aan de noordzijde van

de stad loopt de A1. Rijkswaterstaat is wegbeheerder van deze wegen. Vanuit het noordoosten loopt de Deurningerstraat, N738, Hengelo binnen. Vanuit het westen is er de Deldenerstraat, N346, en vanuit het oosten de Oldenzaalsestraat, N342. De kern Beckum wordt doorsneden door de Haaksbergerstraat, N739. Dit zijn vier provinciale wegen. De provincie Overijssel is wegbeheerder van deze wegen. Daarnaast lopen door het centrum van Hengelo de spoorlijnen van het traject Almelo – Oldenzaal en Zutphen – Hengelo en Hengelo – Enschede. ProRail is bronbeheerder van deze spoorlijnen. In Hengelo lagen van oorsprong drie gezoneerde industrieterreinen, dit waren: Twentekanaal, Westermaat en Wilderinkshoek. Inmiddels is Wilderinkshoek gedezoneerd en zijn alleen Twentekanaal en Westermaat nog over.

### **Ambitie Hengelo**

Gemeente Hengelo richt zich op een schaa sprong, met een lange termijnperspectief op groei naar 100.000+ inwoners. Hengelo wil behoren tot een topregio met goede sociale structuren, met voorzieningen die bij een stad van die omvang binnen de regionale context nodig zijn. Om dit te kunnen waarmaken is een sterke verstedelijking nodig van delen van het binnenstedelijk gebied, met passende infrastructurele verbindingen over weg, water en spoor. Dit betekent ook dat het omgevingslawaa i in de toekomst zal meegroeien met de ontwikkelingen in de stad. Het is daarom belangrijk dat we de situatie goed blijven monitoren en kunnen bijsturen waar nodig. Zodat een goed woon- en leefklimaat geborgd blijft.

### 3.2 Gemeentelijk gebiedsgericht geluidbeleid

Het gemeentebestuur heeft in 2009 de *'Nota Geluid, Het geluidbeleid van de gemeente Hengelo bij: - vergunningen en ontheffingen Wet milieubeer en APV; -hogere waarden Wet geluidhinder; - saneringen bestaande woningen'* vastgesteld. In het document is het beleid ten aanzien van geluid in Hengelo verwoord en in het beleid zijn meerdere doelen gesteld. Deze doelen zijn onder andere het bijdragen aan het realiseren van een goed woon- en leefklimaat in Hengelo, maar het is ook een handvat voor milieuvergunningen, maatwerkvoorschriften, evenementen en voor geluidambities bij ruimtelijke planvormingen en hogere geluidgrenswaarden.

In 2015 is de geluidsnota na een evaluatie op een aantal punten aangepast en opnieuw vastgesteld. In maart 2020 is het beleid voor de laatste keer aangepast. Op dit moment wordt er gewerkt aan een herziening van de nota in verband met de Omgevingswet. De doorwerking daarvan worden zichtbaar in het Omgevingsplan.

### 3.3 Belangrijke infrastructurele werken en/ of ruimtelijke ontwikkelingen

Dit actieplan kijkt in principe vijf jaar vooruit. De kwaliteit van de leefomgeving in Hengelo wordt niet alleen beïnvloed door de maatregelen en acties, die de gemeente zelf in het kader van het actieplan wil uitvoeren, maar ook door de verwachte en voorgenomen ontwikkelingen.

In Hengelo spelen op het moment dat dit actieplan wordt geschreven een aantal projecten. Het merendeel van deze projecten heeft ruimtelijke gevolgen, bijvoorbeeld omdat er woningen worden gebouwd of omdat de wegstructuur verandert. De belangrijkste projecten worden hieronder op een rijtje gezet:

#### Reconstructie Breemarsweg

De reconstructie van de Breemarsweg is een aantal jaar uitgesteld. Zoals nu gepland zal de uitvoering niet eerder plaatsvinden dan in het najaar van 2024. Bij de reconstructie zullen onder andere de fietspaden vrij liggend worden aangelegd en zal er veel ruimte zijn voor beplanting en laanbomen waardoor de weg onderdeel uit zal gaan maken van de hoofdgroenstructuur. Ook ondergronds zal er

het een en ander worden aangepast, zo wordt de bestaande riolering vervangen. Daarnaast wordt het hemelwater lokaal geïnfiltreerd en geborgen, ook wordt het hemelwaterstelsel aangesloten op de “omloopleiding” van het waterschap. De weg zal hierdoor volledig opengebrouwen worden en dus opnieuw geasfalteerd en zal volledig worden voorzien van geluid reducerend asfalt.

Verder zal op onderstaande wegen onderhoud gaan plaatsvinden in de ( nabije) toekomst:

- Bornsestraat: Vervanging van het asfalt zal plaatsvinden in 2027
- Tweekelerweg: Ook hier zal het asfalt vervangen gaan worden, alleen is nog niet bekend wanneer dit exact zal gebeuren.

Ook zijn ruimtelijke ontwikkelingen in en om het centrum van invloed op onder andere de verkeersintensiteiten. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de herontwikkeling van het terrein Koninklijke Machinefabriek Stork (KMS), Etef, de Oude Ketelmakerij, De Appendage, de Hofmakerij, Dikkers etc. Hierbij worden ook veel extra woningen gerealiseerd wat weer leidt tot een toename van verkeerstromen van en naar het terrein. Bij de ontwikkelingen wordt gebruik gemaakt van een toekomstig rekenmodel zodat wordt gewerkt met de toekomstige geluidbelastingen. Hierdoor zijn nieuwe woningen voorzien van voldoende gevelwering.

### 3.4 Belevingsonderzoek

In augustus 2023 is door het Kennispunt Twente een peiling gehouden onder het HengeloPanel en via sociale media kanalen van de gemeente Hengelo. In totaal hebben 611 mensen, 47% van het panel, de vragenlijst volledig ingevuld. Het onderwerp van de peiling was omgevingslawaaï (geluidhinder, slaapverstoring en trillinghinder). De belangrijkste resultaten zijn hier opgesomd. Het volledige onderzoek is terug te vinden op: <https://kennispunttwente.nl/geluid-en-trillinghinder> en in bijlage 6.

#### Sociale media

De antwoorden die afkomstig zijn van sociale media zijn niet meegenomen in de figuren, deze zijn wel beknopt uitgelicht met een tekstkader onder de betreffende figuren. Hiervoor is gekozen om zo de opzet en rapportage gelijk te houden aan de rapportages van Enschede en Almelo (waar geen verspreiding via sociale media kanalen heeft plaatsgevonden). Daarnaast blijkt uit de analyse dat deze groep respondenten een meer uitgesproken mening heeft en vaker een ernstige hinder ervaart. Dit kan ook mede reden zijn geweest om de vragenlijst in te vullen. Om een zo zuiver mogelijk beeld te schetsen, is er daarom voor gekozen in dit rapport uit te gaan van de panelrespons als basis en de sociale media respons als aanvulling hierop.

#### Mate van ernstige geluidhinder, slaapverstoring en trillinghinder toegenomen ten opzichte van 2017

Van alle Hengelose panelleden die hebben deelgenomen aan het onderzoek geeft 48% aan ernstige geluidhinder te ervaren. Concreet betekent dit dat 48% bij minimaal één van de negen voorgelegde hindercategorieën ernstige geluidhinder ervaart. Iets meer dan een kwart van de panelleden (28%) geeft aan bij minimaal een van de negen onderscheiden hindercategorieën ernstige slaapverstoring te ervaren en ongeveer een op de vijf panelleden (21%) ervaart bij minimaal een van de negen hindercategorieën ernstige trillinghinder.

Ten opzichte van zes jaar geleden is bij alle drie vormen van hinderbeleving het aandeel dat bij minimaal één van de negen voorgelegde hindercategorieën ernstige hinder ervaart toegenomen. De toename is het grootst bij geluidshinder (zie figuur 2 van het onderzoek). Bij slaapverstoring en trillinghinder zijn de verschillen beperkter. De groep die geen hinder ervaart, is daarbij kleiner

geworden en de groep met ernstige hinderbeleving iets groter. De groep die enige hinder ervaart, is ongeveer van gelijke omvang.

#### Minste geluidshinder van horeca

Het aandeel dat ernstige geluidshinder ervaart, is het kleinst bij horeca, gevolgd door geluidshinder van bedrijven/industrie en vliegtuigen. De meeste ernstige geluidshinder ervaren panelleden door wegverkeer (25%), bromfietsen/bromscooters (21%) en burens (12%). Deze drie geluidbronnen namen in 2017 ook de top drie in. Ten opzichte van 2017 is de gemiddelde score die de mate van beleefde geluidshinder weergeeft het meest toegenomen bij bromfietsen/bromscooters, gevolgd door wegverkeer en bouw- en sloopactiviteiten. Ook bij de overige geluidsbronnen, uitgezonderd treinen, is de gemiddelde score opgelopen, al zijn de verschillen minder groot.

#### Minste slaapverstoring door vliegtuigen en bedrijven/industrie

Het aandeel panelleden dat ernstige slaapverstoring ervaart, is het kleinst bij vliegtuigen en bedrijven/industrie, gevolgd door bouw- en sloopactiviteiten en horeca. Panelleden ervaren het meest ernstige slaapverstoring door bromfietsen/bromscooters en door wegverkeer (beide 12%). De mate waarin ernstige slaapverstoring wordt ervaren, is wel kleiner dan bij geluidshinder. Dit geldt voor alle onderscheiden categorieën.

Ten opzichte van 2017 is de gemiddelde score bij zeven van de negen categorieën toegenomen. Alleen bij treinen en vliegtuigen is er sprake van een afname ten opzichte van 2017.

#### Bij alle trillingsbronnen heeft minimaal driekwart geen hinder

Het aandeel panelleden dat ernstige trillinghinder ervaart, is het kleinst bij horeca, vliegtuigen en bedrijven/industrie. Panelleden ervaren het meest ernstige trillinghinder door bromfietsen/bromscooters (7%) en door wegverkeer (11%). De mate waarin ernstige trillinghinder wordt ervaren, is nog weer kleiner dan bij slaapverstoring, uitgezonderd bouw- en sloopactiviteiten.

Ten opzichte van 2017 is de gemiddelde score bij acht van de negen categorieën toegenomen. Alleen bij treinen is er sprake van een afname ten opzichte van 2017.

Uit de peiling blijkt dat naast wegverkeer de grootste hinder wordt ondervonden van brommers, scooters en motoren. In het actieplan zijn deze hinderbronnen niet meegenomen omdat deze buiten de kaders van het actieplan vallen. Net als trillinghinder.

### 3.5 Gezondheid

Overmatig geluid in de woonomgeving kan tot ongewenste effecten leiden. Lawaai in de woonomgeving veroorzaakt vooral hinder en verstoring van slaap. Via lichamelijke stressreacties kan lawaai de kans op hoge bloeddruk en hart- en vaatziekten vergroten en de klachten verergeren van mensen die al lijden aan hart- en vaatziekten. Lichamelijke stressreacties treden meestal pas op na jarenlange blootstelling aan (zeer) hoge geluidsniveaus in de woon- of werkomgeving. Tijdens het opstellen van het actieplan geluid is de GGD Twente en IJsselland wederom bij het proces betrokken. De GGD heeft de gemeente Hengelo geïnformeerd over de relatie tussen geluid en gezondheid en hen gewezen op de mogelijkheden die de GGD heeft om te kwantificeren hoe groot het gezondheidsverlies is ten gevolge van de blootstelling aan het geluid van weg- en railverkeer en bedrijven. De kwantificering vindt plaats met de Daly-methodiek, een methodiek waarmee de

gezondheidswinst van verschillende scenario's in een getal (de Daly, Disability Adjusted Life Years; 'verlies aan gezonde levensjaren') wordt uitgedrukt. De hoogte van de Daly's zegt iets over de gezondheid van de bevolking: hoe hoger het getal, hoe groter de ziektelast (het verschil tussen de huidige gezondheidssituatie en de ideale gezondheidssituatie waarbij iedereen gezond zou blijven tot aan de maximale levensverwachting). Het Daly cijfer kan worden gebruikt om de impact van verschillende ziekten met elkaar te vergelijken, of om deze impact bij elkaar op te tellen zodat de totale druk op de volksgezondheid door bijvoorbeeld blootstelling aan een milieufactor kan worden ingeschat.

Een Daly is opgebouwd uit het aantal verloren jaren door vroegtijdige sterfte en de jaren geleefd met ziekte. Voor Europa is een algehele monetaire waarde van 1 Daly in 2003 bepaald op €70.000,- Deze waarde moet vervolgens worden vertaald naar een vergelijkbare waarde voor 2022, én naar een specifiekere waarde voor Nederland. Met het toepassen van een inflatiecorrectie is de waarde van één Daly gelijk aan €103.154,- in 2022. Bij het vorige actieplan was de waarde van één Daly €85.000,-

Het bedrag van de gezondheidswinst (o.a. lagere zorgkosten) is echter (grotendeels) niet beschikbaar voor de gemeente.

De GGD heeft opdracht gekregen om de gezondheidseffecten van de in kaart gebrachte geluidssituatie in 2021 voor Hengelo door te rekenen voor drie scenario's: één zonder plandrempel, één met plandrempel van 63 dB Lden en één met een ambitieuzere plandrempel van 60 dB Lden. Let wel, een dergelijke plandrempel is niet zondermeer haalbaar en vergt veel maatregelen en kosten.

Hieronder is een korte samenvatting weergegeven van het uitgevoerde GGD-onderzoek. Het volledige GGD-onderzoek is als bijlage 5 toegevoegd.

### 3.5.1. Resultaten Daly-berekeningen omgevingslawaai Hengelo (GGD-onderzoek gezondheidseffecten omgevingslawaai)

Om inzichtelijk te maken hoeveel "gezondheidswinst" te behalen is, heeft de GGD berekeningen uitgevoerd met de Daly-methodiek.

Daarvoor heeft de GGD gebruik gemaakt van de berekende geluidbelastingen. Het aantal (ernstig) gehinderden of (ernstig) slaapverstoorden kan daaruit door de GGD met hun eigen methodiek worden afgeleid. Vervolgens wordt hierbij vermenigvuldigd met een weegfactor en een disability duur (de periode waarvoor het verlies aan gezondheid geldt).

Het rapport van de GGD geeft aan dat omgevingslawaai in Hengelo in 2021 zorgde voor een berekende gezondheidswinst van minus 111,1 Daly's.

Vermindering met één Daly levert een gecalculerde gezondheidswinst op van ongeveer €103.154,-. Deze "winst" is opgebouwd uit veel factoren.

In het onderzoek is gekeken naar de "winst" in Daly's wanneer de gecumuleerde geluidsbelasting ten gevolge van het weg- en railverkeer in de gemeente wordt teruggebracht naar de plandrempel van 63 dB. Deze plandrempel levert (ten opzichte van een scenario zonder plandrempel) een berekende "gezondheidswinst" op van 3 Daly. Het hanteren van deze plandrempel levert een totale "gezondheidswinst" op van ca. €311.025,- (3 Daly x €103.154,-). Zoals eerder vermeld is deze "winst" (o.a. lagere zorgkosten) niet voor de gemeente beschikbaar.

Wanneer gemeente Hengelo een plandrempel van 60 dB zou hanteren dan is er sprake van een "gezondheidswinst" van minus 103,1 Daly. Ten opzichte van 2021 zou er dan een "gezondheidswinst" zijn van 8 Daly. Dit zou een totale "gezondheidswinst" opleveren van ca. €828.000,-. Nogmaals, een belangrijke kanttekening hierbij is dat het hanteren van een dergelijke plandrempel niet zondermeer haalbaar is en daarbij veel maatregelen vergt.

Voor het behalen van deze gezondheidswinst dienen wel maatregelen genomen te worden. Dit kunnen maatregelen zijn aan de woning zelf (gevelisolatie, toepassen van muurdempers in onder meer de slaapkamers) en/of aan de woonomgeving (stil asfalt, geluidsschermen, raildemping, etc.). In de Dalyberekeningen is daar nog geen rekening mee gehouden.

De analyse in hoofdstuk 4 van het GGD-rapport laten verder zien dat de bijdrage van railverkeer aan het aantal personen wat ernstig gehinderd is of ernstige slaapverstoring heeft gering is in vergelijking met de bijdrage van het wegverkeer.

### 3.6 Stille/ stiltegebieden

In Hengelo zijn er geen stiltegebieden aangewezen.

### 3.7 Saneringsopgave

In Nederland wordt al geruime tijd gewerkt aan het voorkomen of beperken van geluidshinder. De Wet geluidhinder en de Wet milieubeheer legden voorheen verplichtingen op tot bijvoorbeeld het uitvoeren van een geluidsonderzoek bij nieuwe plannen voor woningbouw of nieuwe wegen en spoorwegen. Onder de Omgevingswet wordt dit voortgezet. De wet geeft dan grenswaarden aan waaraan in zulke situaties moet worden getoetst. Het Besluit bouwwerken leefomgeving stelt eisen aan de geluidwering van gevels.

Voor bestaande situaties zijn saneringsregelingen van toepassing. Als de zogenaamde saneringsgrenswaarde wordt overschreden, stelt de rijksoverheid geld beschikbaar voor de uitvoering van de sanering. De gemeenten hebben dergelijke situaties al lang geleden aangemeld. Deze situaties zijn terecht gekomen op een viertal landelijke lijsten: de A-lijst (urgente gevallen) en de B-lijst (minder urgente gevallen) voor wegverkeerslawaaï en de Raillijst voor railverkeerslawaaï. Daarnaast zijn in 2008 deze woningen aangemeld in het kader van de eindmelding. Dit betreft een landelijke inventarisatie van geluidsgevoelige gebouwen die ten onrechte niet op de A-, B- of Raillijst zijn vermeld. Deze lijst heeft tot doel om op landelijk niveau inzicht te krijgen in de resterende saneringsvoorraad.

De kosten voor uitvoering van de sanering worden betaald door het rijk. Tot en met 2014 zijn de kosten betaald uit het Investeringsbudget Stedelijke Vernieuwing (ISV). Vanaf 2015 vindt de financiering plaats door per saneringsproject bij het Bureau Sanering Verkeerslawaaï (BSV) subsidie aan te vragen.

### 3.8 Al genomen maatregelen

De laatste jaren heeft de gemeente Hengelo heel veel gedaan om de geluidbelasting op bestaande woningen te beperken. Zo is er op een groot aantal wegen een geluidreducerend wegdek aangebracht (bijlage 3). Verder zijn in 2006 langs het spoor Hengelo-Almelo geluidsschermen gebouwd en zijn eind 2012 de geluidsschermen langs de spoorbaan Hengelo-Oldenzaal opgeleverd. Hierdoor zijn vrijwel alle woningen die op de saneringslijsten Rail zijn vermeld gesaneerd.

#### 3.8.1 Saneren van woningen

In totaal staan er op de saneringslijsten voor wegverkeer 2292 woningen vermeld. Hiervan staan 205 woningen vermeld op de prioritaire A-lijst. Van deze A-lijst zijn alle 205 woningen gesaneerd.

Bij het opstellen van de geluidbelasting kaart in 2022 waren er 1139 woningen gesaneerd voor wegverkeer. Inmiddels is dit getal opgelopen naar 1251 woningen per 1 januari 2024. In 2017 stond het aantal gesaneerde woningen op 1094 wat betekent dat in de periode 2017-2024 er dus 157 woningen zijn gesaneerd. Daarmee is het aantal gesaneerde woningen met ruim 14% toegenomen ten opzichte van 2017.

Dat betekent dat er in totaal nog 1041 woningen op de saneringslijst staan. Het is echter niet meer mogelijk dat al deze woningen gesaneerd gaan worden in de toekomst. Voor een deel van deze woningen is al een aanvraag gedaan, maar voor een deel ook nog niet. Naast de al lopende saneringstrajecten is een start gemaakt met de nog niet aangepakte woningen aan de Oldenzaalsestraat. Verder de Oude Molenweg/Wolter te Catestraat, de M.A. de Ruyterstraat, de Dennenbosweg en de Troelstrastraat. Vanaf 1 januari 2024 kunnen alleen nog maar subsidie aanvragen worden gedaan voor woningen met geluidbelasting van meer dan 70 dB(A) en deze heeft de gemeente Hengelo niet. De gemeente Hengelo is begonnen met het saneren van de huizen met de hoogste geluidbelasting. Op dit moment zijn er alleen nog huizen over waar de geluidbelasting relatief gezien laag is voor de saneringslijst. Hier zal in de toekomst gekeken moeten worden of met andere maatregelen de geluidbelasting verminderd kan worden, bijvoorbeeld stiller asfalt.

### 3.8.2 Vervangen van wegdek

In de afgelopen jaren is op veel plekken stiller asfalt toegepast, bijvoorbeeld bij de hieronder genoemde hotspots:

- West Tangent
- Bornsestraat (Weideweg – centrum)
- Enschedesestraat
- Deldenerstraat deel 1
- Deldenerstraat deel 2 (minder stil, nog robuuster)
- Deurningerstraat
- Beckum (weg valt onder de Provincie Overijssel)
- Oldenzaalsestraat

In de toekomst zullen in ieder geval de Bornsestraat (Weideweg – Achterhoekseweg), de Breemarsweg en hoogstwaarschijnlijk ook de Tweekelerweg voorzien worden van stiller asfalt.

### Stille wegmarkeringen

In het vorige actieplan is opgenomen dat onderzoek zal worden uitgevoerd naar mogelijk stillere wegmarkering.

Door de gemeente Hengelo is onderzoek gedaan naar stillere wegmarkeringen en is toen uitgekomen op een rapport uit 2016 genaamd "Acoustic properties of road markings" uitgevoerd door M+P raadgevende ingenieurs BV in opdracht van Rijkswaterstaat. De uitkomst van dit onderzoek is te vinden in bijlage 8. Het type tape schijnt gunstige eigenschappen te hebben. Het kan zinvol zijn in de komende periode daar een proef mee te starten. Dit zou kunnen bij één van de hotspots die de komende jaren zal worden aangepakt, bijvoorbeeld bij de Breemarsweg.

### 3.8.3 Beleidsmatige maatregelen

De gemeente Hengelo heeft in februari 2023 het Mobiliteitsplan 2040 vastgesteld. In dit plan beschrijft Hengelo vijftien samenhangende beleidskeuzes die moeten bijdragen aan een goede balans in de stad. Een aantal van deze keuzes dragen ook bij aan het verminderen van het geluid



afkomstig van wegverkeer binnen de gemeente. Hieronder staan de relevante doelstellingen van het mobiliteitsplan, met het oog op vermindering van het geluid, kort weergegeven.

- Tussen Hengelo en Enschede wordt de bereikbaarheid per openbaar vervoer in de avonden en nacht verbeterd.
- In heel Hengelo is openbaar vervoer op loopafstand te bereiken: binnen 5 minuten lopen een bushalte (ontsluitend openbaar vervoer of mogelijkheid gebruik te maken van vervoer op afroep), of binnen 5 minuten fietsen of 10 minuten lopen een HOV-bushalte of treinstation.
- Haltes en vervoersknooppunten (hubs) worden zo ontworpen dat ze voor iedereen toegankelijk en sociaal veilig zijn en uitnodigen tot ontmoeting. De uitvoering van het mobiliteitsbeleid leidt tot een toename van het aantal fietsritten, waardoor de gemiddelde Hengeloër meer beweegt en positieve gezondheidseffecten ervaart.
- In 2040 wordt 50% van de verplaatsingen binnen Hengelo met de fiets gedaan. Vanuit de Hengelose woonwijken is de binnenstad (en het centraal station) met de fiets sneller te bereiken dan met de auto.
- Verbeteren en uitbreiden fietsparkeervoorzieningen in de binnenstad.
- Alle grote kernen in de regio Twente (Enschede, Oldenzaal, Almelo) zijn binnen 45 minuten fietsen te bereiken.
- Verbeteren leefbaarheid en verkeersveiligheid binnen de Wijkkring door verlaging maximumsnelheid naar 30 km/ per uur.
- In 2040 kennen alle wegen met gemengd verkeer (inclusief wegen met fietsstroken) een veilige rijsnelheid met bijbehorende inrichting, conform de 'Duurzaam Veilig'-principes
- We realiseren een basisnetwerk van publieke laadpalen, in elk geval 260 laadpalen in 2025 en de voorlopige doelstelling voor 2035 is 928 laadpalen. We hebben ons verbonden aan de Green Deal Zero Emissie Stadslogistiek. De doelstelling is om in 2030 de binnenstad te bevoorraden zonder uitstoot van broeikasgassen.
- Realiseren van aantrekkelijke wandelroutes, zowel in stedelijk gebied (zoals benoemd in Omgevingsvisie Binnenstad/Hart van Zuid) als in werkgebieden en richting het buitengebied.

Voor een gedetailleerde omschrijving van bovenstaande doelstelling verwijzen wij u naar het "Mobiliteitsplan 2040" te vinden via deze link: [Mobiliteitsplan: Hengelo in beweging!](#)

## 4. De aanpak van de hotspots

### 4.1 Algemeen

In het actieplan wordt, volgens de Handreiking Omgevingslawaai, gewerkt met plandrempels. De plandrempeel is een ambitiewaarde en niet een grenswaarde die gehaald moet worden op straffe van sancties indien de waarde niet wordt gerealiseerd. De gemeente mag de hoogte van de plandrempeel zelf vaststellen.

In het actieplan wordt het beleid weergegeven dat tot doel heeft overschrijdingen van de plandrempels te reduceren of ongedaan te maken. Het actieplan geeft daarom inzicht in de mogelijke maatregelen in de volgende vijf jaar inclusief het te verwachten effect van de maatregelen, waarbij moet worden opgemerkt dat de maatregelen niet in alle gevallen zullen en/of kunnen leiden tot het voldoen aan de plandrempeel.

In dit hoofdstuk bespreken we de oude (2013 & 2018) en nieuwe (2024) hotspots. Onder “hotspots” wordt verstaan: een cluster van locaties van woningen waar de plandrempeel wordt overschreden en die in het actieplan nader zijn bekeken. Door in te zoomen op deze hotspots ontstaat een helder beeld van de situaties waar de hoogste geluidsbelastingen optreden.

Voordat de hotspots van 2024 worden aangegeven bekijken we eerst welke maatregelen er op de hotspots van 2013 en 2018 zijn uitgevoerd, zoals toepassing van geluidreducerend asfalt en het saneren van woningen. Met de genomen maatregelen en de uitkomsten van de nieuwe geluidbelastingkaarten kunnen de hotspots voor 2024 worden bepaald. De laatste paragraaf geeft aan welke maatregelen er mogelijk zijn in de komende 5 jaar voor de hotspots zoals die er nog zijn in 2024.

Geluidbeperkende maatregelen kunnen worden onderscheiden in drie categorieën:

- **Bronmaatregelen**, ook wel generieke maatregelen genoemd, zorgen ervoor dat het algehele geluidsniveau rondom de bron van de geluidsbelasting omlaag gaat. Voorbeelden op het gebied van verkeer zijn stille wegdekken (“stil asfalt”), stillere voertuigen en banden, snelheidsbeperking, verminderen van (vracht)verkeer, ander verkeersmaatregelen (bv. re-routing). Brongerichte maatregelen leiden tot een algehele geluidreductie waar alle ontvangers in de directe omgeving profijt van hebben.
- **Overdrachtsmaatregelen** zorgen ervoor dat de veroorzakers van geluidsbelasting (fysiek) gescheiden worden van de ontvanger (bijvoorbeeld met een geluidsscherm of een grotere afstand tussen de geluidsbron en de ontvanger). In binnenstedelijk gebied zijn dergelijke maatregelen vaak niet gewenst vanuit stedenbouwkundig oogpunt en/of gebrek aan fysieke ruimte.
- **Maatregelen bij de ontvanger** betreffen veelal gevelisolatie van woningen met het doel het geluidsniveau in de woning zelf omlaag te brengen. Dit soort maatregelen richten zich op één specifiek object en leiden niet tot een algehele geluidreductie in de directe omgeving. Bovendien is dit relatief duur, verbetert alleen iets aan het geluid binnen woningen en leidt dus niet tot een reductie van de gevelbelasting en het omgevingslawaai (doel van de Europese richtlijn).



*Figuur 5 Maatregelencategorieën.*

In stedelijk gebied beperken de maatregelen zich tot het toepassen van geluidsreducerende wegdekken, verkeersmaatregelen (aanpassingen in de verkeersstromen en toelaatbare snelheden) en gevelmaatregelen (sanering van woningen).

## 4.2 Hotspots 2013/2018 en genomen maatregelen 2018-2023

### 4.2.1 Hotspots 2013 en 2018

In 2013 heeft de gemeente Hengelo voor het eerst een actieplan opgesteld. In het actieplan 2013 zijn elf hotspots aangewezen, in 2018 kwamen hier twee hotspots bij. Er zijn meer wegen met een geluidsbelasting boven 63 dB, maar die zijn niet als hotspot aangewezen, omdat de woningen al zijn geïsoleerd of omdat het aantal woningen klein is. In Tabel 6 op de volgende pagina zijn de straten opgenomen die in het actieplan 2013 en 2018 zijn aangewezen als hotspot. De ligging van de hotspots is in bijlage 3 met deze nummers aangegeven.

	<b>Hotspots</b>	<b>Jaartal geconstateerd</b>
1	West Tangent (Oelerweg (Van Breemarsweg tot aan Geerdinksweg), Geerdinksweg, Weideweg)	2013
2	Enschedesestraat (tussen Kuipersdijk en Wolter ten Catestraat, Tevens kruising met Kuipersdijk/spoor en eerste deel Boekweitweg)	2013
3	Oostelijke Breemarsweg (oostelijk deel tussen Boekeloseweg en overgaand in de Pruisische Veldweg tot bocht en overgang in de Kuipersdijk)	2013 & 2018
4	Deldenerstraat deel 1 (vanaf Geerdinksweg tot Tuindorpstraat)	2013 & 2018
5a	Industriestraat (tussen Christiaan Huygenslaan en Boekeloseweg)	2013 & 2018
5b	Boekeloseweg (vanaf Breemarsweg tot de Loweg)	2013 & 2018
6	Twekkelerweg/Twekkelerplein (vanaf Bernhardstraat tot aansluiting/bocht Veloursstraat)	2013
7	Bornsestraat (Weideweg tot Achterhoekseweg)	2013 & 2018
8	Deldenerstraat deel 2 (Marskant tot Bornsestraat)	2013
9	Deurningerstraat (M.A. de Ruyterstraat – Landmansweg)	2013
10	Oude Postweg (Sloetsweg – J. Haydenlaan – Oldenzaalsestraat)	2013
11	Beckum (Haaksbergerstraat)	2013 & 2018
12	Tuindorpstraat	2018
13	Oldenzaalsestraat	2018

*Tabel 6 Hotspots 2013 & 2018.*

#### 4.2.2 Getroffen maatregelen 2013-2023

In Tabel 7 is aangegeven welke maatregelen er in de periode 2013-2023 zijn uitgevoerd.

Lijst van Hotspots		Mogelijke aanpak	Status
1	West Tangent	Werk met werk	Stiller asfalt aanwezig en woningen zijn gesaneerd
2	Enschedesestraat	Werk met werk	Stiller asfalt aanwezig en woningen zijn gesaneerd
3	Oostelijke Breemarsweg	Werk met werk	Woningen zijn gesaneerd en de weg wordt in 2024 gerenoveerd en er wordt ook stiller asfalt neergelegd
4	Deldenerstraat deel 1	Werk met werk	Stiller asfalt aanwezig en woningen gesaneerd
5 (a/b)	Industriestraat/Boekeloseweg	Industriestraat/Loweg deels aangepakt 30 km Industriestraat/Boekeloseweg vervalt zeer waarschijnlijk als hotspot door aanleg Laan Hart van Zuid	Vervallen als hotspot door aanleg Laan Hart van Zuid
6	Twekkelerweg	Werk met werk	Nog maar enkele woningen boven de 63 dB. Kruising F35 is aangepakt. Asfalt i.p.v. klinkers zuidelijk deel Huidig asfalt zal waarschijnlijk in de toekomst vervangen worden, mogelijk voor stiller asfalt.
7	Bornsestraat	Werk met werk	Saneringstraject voor woningen is gestart Huidig asfalt zal, waarschijnlijk, in 2027 vervangen worden voor stiller asfalt
8	Deldenerstraat deel 2	Niet mogelijk i.v.m. wringend verkeer en korte afstanden tussen kruisingen	Veelal woningen gesaneerd. SMA 0/8 inmiddels aangebracht. SMA 0/8 is een deklaag met een kleine geluidreductie en duurzaam.
9	Deurningerstraat	Werk met werk	Stil asfalt aanwezig en woningen gesaneerd
10	Oude Postweg	Is vervallen als hotspot	Minder verkeersbewegingen geconstateerd en dus vervallen als hotspot
11	Beckum	Vervalt zeer waarschijnlijk als hotspot door aanleg N18	Stiller asfalt aanwezig en woningen worden gesaneerd
12	Tuindorpstraat	Monitoren verkeer	Verkeer iets toegenomen. Geluidbelasting net boven de 63 dB. Deel van de woningen later gebouwd en beter geïsoleerd tegen geluid. Mogelijkheid voor stillere klinkers.
13	Oldenzaalsestraat	Monitoren verkeer	Het stilasfalt dient hier in stand gehouden te worden

Tabel 7 Getroffen maatregelen 2013-2023.

## 4.3 hotspots en mogelijke maatregelen 2024-2029

### 4.3.1 Plandrempel 2024

De gemeente Hengelo heeft besloten om voor het actieplan 2024-2029, evenals voor de voorgaande actieplannen, de plandrempel van 63 dB te hanteren. De plandrempel geldt voor het wegverkeer op gemeentelijke wegen. De gemeente Hengelo is niet bevoegd om de plandrempel vast te stellen voor provinciale wegen, rijkswegen, hoofdspoorwegen en grote luchthavens. In de door Gedeputeerde Staten (provinciale wegen) en de Minister van Infrastructuur en Waterstaat (rijkswegen, hoofdspoorwegen en grote luchthavens) opgestelde actieplannen is/wordt de ambitiewaarde voor die overige infrastructuur opgenomen.

Er zijn 3.007 woningen met een geluidsniveau boven de plandrempel. In bijlage 3 staat de afbeelding. De keuze voor deze plandrempel komt voort uit een ambitie om de geluidsbelasting en daarmee de leefomgeving van Hengelo de komende jaren niet te laten verslechteren en zo mogelijk te verbeteren. Binnen de looptijd van het Actieplan 2024 -2029 zal deze ambitie uitgangspunt zijn bij de aanpak van de zogenaamde hotspots die overblijven.

#### *Aparte plandrempel voor bedrijven*

Voor industrielawaai geldt in Nederland op grond van de Handreiking Industrielawaai en de Geluidnota Hengelo een richtwaarde van 55 dB(A) Letm. In de systematiek van de geluidkartering is gekozen voor een omzetting van Letm naar Lden (zoals dit gebruikt wordt onder de Omgevingswet), door te veronderstellen dat beide gelijke waarde hebben. Overschrijdingen van deze richtwaarde zijn alleen te verwachten in situaties waar de handhaving te kort schiet of waar hogere waarden zijn toegestaan na een besluit met een belangenafweging. Binnen de gemeente zijn een beperkt aantal bedrijven en instellingen aanwezig die bij vergunning of maatwerkvoorschrift in de klasse tussen 55 dB(A) en 60 dB(A) meer mogen produceren op nabijgelegen woningen. Daarom wordt in Hengelo voor industrielawaai vooralsnog een plandrempel aangehouden van 55 dB Lden, wat dan verondersteld wordt overeen te komen met een vergunde waarde van Letm = 55 dB(A). Omdat deze werkwijze reeds is vervat in bestaand beleid wordt er hier verder niet apart op ingegaan.

### 4.3.2 Hotspots 2024

De gebieden met wegvakken die in 2013 en 2018 als hotspot zijn aangewezen zijn voor een groot deel ook op grond van de geluidsbelastingkaart 2021 de wegvakken met een geluidsbelasting boven de plandrempel van 63 dB. In onderstaande tabel zijn de hotspots van 2013 en 2018 weergegeven. Op dit moment is van deze oorspronkelijke hotspots alleen de Bornsestraat (Weideweg – Achterhoekseweg) nog over. Van de hotspot West Tangent is nog een klein gedeelte over namelijk het eerste stuk van de Haaksbergerstraat bij het kruispunt met de Oelerweg en Breemarsweg. Hier zijn inmiddels saneringstrajecten gestart. Voor de overige hotspots geldt dat de woningen veelal gesaneerd zijn en er stiller asfalt aanwezig is. Deze “oude” hotspots zijn dus komen te vervallen doordat hier maatregelen zijn uitgevoerd en er geen nieuwe maatregelen mogelijk zijn.

Uit de geluidsbelastingkaart 2021 blijkt dat een groot deel van de woningen met een geluidsbelasting van 63 dB en hoger langs de hotspots liggen en al zijn gesaneerd.

Op enkele plaatsen blijven dan nog clusters van woningen over waar nog geen maatregelen zijn getroffen. Het gaat daarbij om de Bornsestraat (Weideweg – Achterhoekseweg), Uitslagsweg (tussen Mr. P.J. Troelstrastraat en Sloetsweg), Wemenstraat (tussen Wetstraat en Steijnstraat), Marskant

(tussen Deldenerstraat en Spoorstraat), Parallelweg (overgaand in de Veloursstraat), Kruispunt Wetstraat/ Drienerstraat, Oude Molenweg en Anninksweg, Sloetsweg (vanaf rotonde overgaand in Beethovenlaan tot de Oude Postweg) en Tuindorpstraat.

In Tabel 8 zijn de hotspots van 2013, 2018 en 2024 opgenomen. In bijlage 3 zijn de hotspots op kaart aangegeven. De doorgehaalde hotspots zijn op dit moment klaar of zijn vervallen.

<b>Hotspot (2013 &amp; 2018)</b>	
	<del>West Tangent (Oelerweg (Van Breemarsweg tot aan Geerdinksweg), Geerdinksweg, Weideweg)</del>
	<del>Enschedeesestraat (tussen Kuipersdijk en Wolter ten Catestraat, Tevens kruising met Kuipersdijk/spoor en eerste deel Boekweitweg)</del>
	<del>Oostelijke Breemarsweg (oostelijk deel tussen Boekeloseweg en overgaand in de Pruisische Veldweg tot bocht en overgang in de Kuipersdijk)</del>
	<del>Deldenerstraat deel 1 (vanaf Geerdinksweg tot Tuindorpstraat)</del>
	<del>Industriestraat (tussen Christiaan Huygenslaan en Boekeloseweg)</del>
	<del>Boekeloseweg (vanaf Breemarsweg tot de Loweg)</del>
	<del>Twekkelerweg/Twekkelerplein (vanaf Bernhardstraat tot aansluiting/bocht Veloursstraat)</del>
	<del>Bornsestraat (Weideweg tot Achterhoekseweg)</del>
	<del>Deldenerstraat deel 2 (Marskant tot Bornsestraat)</del>
	<del>Deurningerstraat (M.A. de Ruyterstraat – Landmansweg)</del>
	<del>Oude Postweg (Sloetsweg – J. Haydenlaan – Oldenzaalsestraat)</del>
	<del>Beckum (Haaksbergerstraat) <b>Na herberekening vervallen.</b></del>
	<del>Tuindorpstraat</del>
	<del>Oldenzaalsestraat</del>
<b>Nieuwe hotspots 2024</b>	
	Tuindorpstraat
	Uitslagsweg (tussen Mr. P.J. Troelstrastraat en Sloetsweg)
	Wemenstraat (tussen Wetstraat en Steijnstraat)
	Marskant (tussen Deldenerstraat en Spoorstraat)
	Parallelweg (overgaand in de Veloursstraat)
	Kruispunt Wetstraat/ Drienerstraat, Oude Molenweg en Anninksweg
	Sloetsweg (vanaf rotonde overgaand in Beethovenlaan tot de Oude Postweg)
	Breemarsweg midden
	Twekkelerweg (Noordelijk deel tussen Veloursstraat en Twekkelerplein)

Tabel 8 Hotspots 2013, 2018 en 2024.

#### **Toelichting hotspots 2024**

- Tuindorpstraat
  - Weer terug op de lijst. Verkeer iets toegenomen. Geluidbelasting net boven de 63 dB. Deel van de woningen later gebouwd en beter geïsoleerd tegen geluid. Mogelijkheid voor stillere klinkers.
- Uitslagsweg (tussen Mr. P.J. Troelstrastraat en Sloetsweg)
  - Al reeds stiller asfalt aanwezig en de geluidbelasting is net boven de 63 dB.
- Wemenstraat (tussen Wetstraat en Steijnstraat)

- Dit is een vrij onlogische hotspot omdat het hier gaat om een eenrichtingsweg in het centrum. Bij een nadere analyse werd duidelijk dat hier sprake is van onwettelijk verkeersaantallen. Deze hotspot komt daarom te vervallen
- Marskant (tussen Deldenerstraat en Spoorstraat)
  - Al reeds stiller asfalt aanwezig en de geluidbelasting ligt al lager dan de vorige keer.
- Parallelweg (overgaand in de Veloursstraat)
  - Deze hotspot is losgekoppeld van de voormalige hotspot Tweekelerweg en is ontstaan door een toename van het verkeer naar aanleiding van de aanleg van Laan Hart van Zuid. Zowel bij de Parallelweg als Veloursstraat is stiller asfalt aanwezig.
- Kruispunt Wetstraat/ Drienerstraat, Oude Molenweg en Anninksweg
  - Al reeds stiller asfalt aanwezig op de Wolter ten Catestraat en Oude Molenweg.
- Sloetsweg (vanaf rotonde overgaand in Beethovenlaan tot de Oude Postweg)
  - Al reeds stiller asfalt aanwezig en saneringstraject is gestart.
- Breemarsweg (tussen de Binnenbeekstraat en de Boekeloseweg)
  - Al reeds stiller asfalt aanwezig en de woningen worden op dit moment onderzocht voor een eventuele sanering.
- Tweekelerweg (Noordelijk deel tussen Veloursstraat en Tweekelerplein)
  - De Tweekelerweg was van oorsprong al een hotspot. Echter, is deze hotspot in het vorige actieplan komen te vervallen door het verwijderen van klinkers en de relatief lage verkeersaantallen. Inmiddels zijn deze aantallen weer behoorlijk opgelopen door onder andere de aanleg van de Laan Hart van Zuid.
  - Nog geen stiller asfalt aanwezig. Woningen aan de Noordzijde zijn vrij nieuw en goed geïsoleerd. Woningen aan de zuidzijde zijn mogelijk minder geïsoleerd.

#### Update Beckum en Oldenzaalsestraat.

In Bijlage 3 is een herberekening uitgevoerd. Uit navraag bij de Provincie Overijssel is vast komen te staan welk wegdek aanwezig is op de N739. Dit blijkt SMA - NL 8B te zijn. Dit is een stiller asfalt. Uit de herberekening blijkt dat vrijwel alle woningen voldoen aan de plandremmel van 63 dB. Daarnaast loopt er een saneringstraject. Na het afronden van de sanering kan deze hotspot vervallen.

In het vorige actieplan is aangegeven dat de verkeersaantallen op de Oldenzaalsestraat in de gaten worden gehouden. In bijlage 7 staat de uitwerking.

Tussen de Bornsestraat c.q. Eikstraat en de Schefferlaan is de intensiteit afgenomen. Dat is gunstig voor de geluidbelasting op de woningen. Daarentegen is op het deel tussen de Oude Molenweg en de Deurningerstraat de intensiteit toegenomen. Reden daarvan kan zijn een andere route in verband met de Laan Hart van Zuid. Gelukkig is een merendeel van de woningen daar gesaneerd of is van latere bouwdatum en hebben een goede geluidisolatie. Verder is er op het deel tussen de Deurningerstraat en de Beethovenlaan sprake van een toename. Gelukkig zijn ook hier de meeste woningen gesaneerd. Tussen de Beethovenlaan en de Kotmansweg c.q. Castorweg zijn de aantallen ook wat lager. Tussen de Castorweg en de Hasselerbaan West is er sprake van een toename. Ook daar zijn de meeste woningen gesaneerd of van redelijk recente datum en hebben dus een goede geluidisolatie. Tussen de Hasselerbaan West en Oost rijden minder voertuigen. Zo ook tussen de Hasselerbaan Oost en de Noordelijke Esweg.

Door de relatief hoge geluidbelasting is het zeker zinvol de komende jaren de ontwikkeling van het verkeer in de gaten te houden.



#### 4.3.3 Nadere analyse rondom hotspots

Nu de zogenaamde nieuwe hotspots bekend zijn is het mogelijk te onderzoeken in welke mate het aspect hinder en ernstige hinder een item is bij de bewoners langs deze wegdelen. Hierbij is gebruik gemaakt van de gegevens zoals die zijn verkregen in het HengeloPanel van 2023. Bij de analyse is gekeken naar de bewoners die hebben meegedaan en waarvan de woningen direct aan de weg zijn gelegen als ook in een gebied van 100 meter rondom de weg. De resultaten hiervan zijn weergegeven in bijlage 4. Daarbij is in het rood aangegeven als de waardes boven het gemiddelde van Hengelo uitkomen.

Panelleden rondom en aan de hotspots Uitslagsweg, Marskant, Kruispunt Wetstraat/ Drienerstraat - Oude Molenweg-Anninksweg en Sloetsweg ervaren gemiddeld meer hinder, ernstige hinder, enige slaapverstoring en ernstige slaapverstoring dan gemiddeld over heel Hengelo. Bij de Parallelweg en de Breemarsweg zijn er te weinig panelleden om hierover een uitspraak te kunnen doen.

Door in de toekomst, bij groot onderhoud, het wegdek stiller te maken is het goed mogelijk de overlast voor de woningen in de omgeving terug te brengen.

#### 4.3.4 Mogelijke maatregelen

Uit doelmatigheidsoverwegingen zijn maatregelen aan de bron meestal te verkiezen boven andere maatregelen. Bovendien heeft de wetgever aangegeven dat bronmaatregelen te verkiezen zijn boven andere maatregelen.

Samen met teams die gaan over verkeer, aanleg, beheer/onderhoud en rioleringen, zijn maatregelen onderzocht waarmee de geluidbelasting in die situaties zo mogelijk tot onder de plandrempel kan worden teruggedrongen. De gemeente heeft daarin beperkte mogelijkheden, zowel bestuurlijk-juridisch als financieel.

Dit actieplan gaat daarom op zoek naar doelmatige maatregelen om de geluidbelasting, zo mogelijk binnen de planperiode, zo ver mogelijk terug te dringen.

In tabel 9 zijn de mogelijke en al getroffen maatregelen in de gemeente Hengelo opgenomen.

Maatregel wegverkeer	Effect op geluid (indicatief)	Toepasbaar in Hengelo
Geluidsreducerende wegdekken	2-6 dB	<i>Ja. Geluidsreducerende wegdekken zijn toepasbaar, maar moeten voldoende robuust zijn. Pas dan zijn de meerkosten van onderhoud acceptabel en te overzien. Mengsels met een hogere geluidreductie zijn duurder en vergen vaker onderhoud.</i>
Geluidsschermen	0-15 dB	<i>Nee. Schermen zijn in binnenstedelijk gebied op grond van stedenbouwkundige aspecten niet toepasbaar. Daarnaast ontbreekt het veelal aan fysieke ruimte.</i>
Snelheidsbeperking tot 30 km/u	1 à 2 dB	<i>Deels. Bij snelheidsbeperking; 50 naar 30 km/uur: moeten i.v.m. veiligheid klinkers i.p.v. asfalt worden toegepast en gaat het geluidreducerend effect verloren. Er wordt geadviseerd stille klinkers te overwegen.</i>
Bevorderen OV en ketenmobiliteit	Beperkt	<i>Ja. In het Mobiliteitsplan 2040 stimuleert de gemeente Hengelo het gebruik van Openbaar Vervoer.</i>
Bevorderen fietsverkeer	Beperkt	<i>Ja. In het Mobiliteitsplan 2040. Het bevorderen en optimaliseren van het fietsklimaat is nog steeds een</i>

		<i>van de belangrijkste speerpunten. Naast het gezonde effect van fietsen zorgt het stimuleren van het fietsgebruik ook voor een afname van het geluid binnen de gemeente! Inmiddels is de F35 verder aangelegd en zijn fietsstraten ingericht.</i>
Routing vrachtverkeer	1 à 3 dB	<i>Ja. Vrachtverkeer wordt zoveel mogelijk over de wijkring en de invalswegen geleid.</i>
Verkeerscirculatieplan	0-5 dB	<i>Ja. Er is al sprake van een situatie in Hengelo waarin de circulatie is geoptimaliseerd.</i>
Gevelisolatie/sanering woningen	Geluidreductie binnenniveau tot 15 dB	<i>Ja. Zie paragraaf 3.8.1 omtrent de gesaneerde woningen.</i>

*Tabel 9 Mogelijke en al getroffen maatregelen.*

Sommige van de genoemde maatregelen hebben een effect door de hele gemeente. Dat zijn maatregelen zoals het stimuleren van openbaar vervoer en het bevorderen van fietsverkeer. Deze zijn onderdeel van het bestaande beleid in Hengelo dat ook in de komende jaren wordt voortgezet. Deze maatregelen zorgen ook voor een verlaging van de geluidbelasting op woningen met een relatief lage geluidbelasting.

De mogelijkheden voor maatregelen aan de bron blijken beperkt te zijn. In Hengelo is de toepassing van stille wegdekken een bewezen maatregel. Dat blijkt uit de reeds afgeronde hotspots. In de bestekken zijn kwaliteitseisen gesteld om de levensduur te bevorderen.

#### 4.3.5 Kosten-batenanalyse

##### *Stille wegdekken*

De focus in de kosten-batenanalyse ligt op het aanbrengen van stille wegdekken. Alle overige maatregelen zijn moeilijk te begroten en ook hun effect op het aantal geluidbelaste woningen is moeilijk exact weer te geven. Daarom is de kosten-batenanalyse beperkt tot de genoemde locaties waarvoor stille wegdekken worden overwogen.

De kosten-batenanalyse is uitgevoerd om een inzicht te verkrijgen in de mogelijke meerkosten en de opbrengsten (baten) bij toepassing van stil asfalt. De komende jaren zal de gemeente per project bepalen of het toepassen van stil asfalt mogelijk is. Door een robuust asfalt/SMA+ te kiezen, slim te plannen en 'werk met werk' te maken kunnen de meerkosten van stil asfalt nihil worden gehouden en passen de onderhoudskosten in het onderhoudsbudget.

In het kader van de kosten-batenanalyse is in overleg besloten om de hotspots door te gaan rekenen met 'SMA+'. Dit type stil asfalt heeft een beperkte geluidreductie, gemiddeld 2,6 - 3 dB, maar is duurzamer (robuust) en kan door de samenstelling van het mengsel ook op kruispunten (niet zeer druk) worden toegepast. In de praktijk is dit asfaltmengsel al getest. Wel is duidelijk dat door het verbeteren van de bestekvoorwaarden en door de aannemer bepaalde garantieverplichtingen te geven in combinatie met de wat lagere geluidreductie, nu al bekend is dat de onderhoudscomponent van de kosten laag is.

De toepassing van SMA+ in plaats van Dicht Asfalt Beton (DAB), dit is een traditioneel asfalt, leidt tot iets hogere onderhoudskosten. SMA+ moet om de 7 jaar vervangen worden, de levensduur wordt

overigens wel steeds langer, en DAB om de 14 jaar. Daarbij liggen ook de aanleg kosten van SMA+ hoger dan bij DAB. De gemeente Hengelo heeft de kosten in kaart gebracht voor een aantal scenario's.

De gemeente Hengelo zal de mogelijkheid om stil asfalt toe te passen alleen overwegen indien groot onderhoud noodzakelijk is ("werk met werk"). Indien er al stil asfalt aanwezig is dient er in ieder geval opnieuw stil asfalt te worden toegepast.

Voor de meerkostenberekening wordt als uitgangspunt gehanteerd het aanleggen van DAB bij een reconstructie. De kosten van deze deklaag bedragen dan €7,32 per m<sup>2</sup> per 14 jaar. Het aanbrengen van een stillere laag, SMA 0/8 en Microflex 0/6, kost €7,98 c.q. €12,08 per m<sup>2</sup> per 7 jaar. Echter zal na minimaal 7 jaar opnieuw stil asfalt moeten worden aangelegd. Alle werkzaamheden die hierbij komen kijken zijn dan toe te kennen aan het gebruik van stil asfalt. De totale kosten bedragen dan €22,12 c.q. €28,85 per m<sup>2</sup> per zeven jaar.

De meerkosten van de aanleg komen vaak uit het project, indien mogelijk met subsidie. Het tussendoor vervangen van de stillere deklaag komt op €3,16 c.q. €4,12 per m<sup>2</sup> per jaar. Echter zal de DAB ook vervangen moeten worden. Deze zit dan halverwege zijn levensduur. De kosten van het vervangen van de DAB deklaag kost €21,15 per m<sup>2</sup>. Na 7 jaar is hiervan de helft afgeschreven, dus €10,58 per m<sup>2</sup>. Per jaar is dit €1,51 per m<sup>2</sup>. De meerkosten qua onderhoud zijn dan €1,65 tot 2,61 per m<sup>2</sup> per jaar.

Als een bestaand wegdek vervroegd wordt vervangen, dient bij deze kosten de restwaarde van het bestaande wegdek te worden opgeteld. De meerkosten zijn in dat geval een stuk groter. De gemeente Hengelo zal de mogelijkheid om stil asfalt toe te passen alleen overwegen indien groot onderhoud noodzakelijk is. ('werk met werk') Indien er al stil asfalt aanwezig is dient er opnieuw stil asfalt te worden toegepast.

#### Stillere klinkers

In de toekomst zullen mogelijk meer wegen van 50 km/h naar 30 km/h worden aangepast. Dit heeft gevolgen voor de geluidbelasting op aangelegene woningen. De geluidbelasting zal naar beneden gaan als iedereen netjes 30 km/h gaat rijden. Om dit te bewerkstelligen zal vaak worden overwogen het asfalt te vervangen voor klinkers. Echter zorgen normale klinkers voor 3 tot 6 dB meer geluid. Het heeft dus de voorkeur om dan stillere klinkers toe te passen. Dit zal overigens wel een bewuste keus moeten zijn. Stillere klinkers zijn iets duurder, de levensduur is tot 3 keer korter en daardoor minder duurzaam. De geluidwinst moet dus wel iets opleveren en zal daarom alleen bij een intensiteit van meer dan 4500 mvt/etmaal worden overwogen. De productie van stille klinkers is dus minder duurzaam dan die van reguliere klinkers, er komt tijdens het proces meer CO<sub>2</sub> vrij. Daar staat echter tegenover dat Stille wegdekken worden gekenmerkt door een betere afwerking en daardoor lagere oneffenheid en door een fijnere textuur. Deze eigenschappen leiden tot een lagere rolweerstand en daardoor brandstofverbruik. Een fijn gegradeerde deklaag heeft een 40% lagere rolweerstand. Dit leidt bij gemiddeld stedelijk verkeersgedrag tot een haast 10% lagere CO<sub>2</sub>-emissie. Bovendien zal een minder oneffen wegdek tot minder energieverlies in de wielophanging leiden waardoor extra CO<sub>2</sub> bespaard wordt. Dit is niet alleen het geval bij asfalt, maar ook bij stille klinkers. Stille klinkers hebben namelijk een goede maatvastheid en daardoor liggen ze dusdanig goed in verband dat de verkeersbelasting optimaal verspreid wordt. Bij reguliere gebakkenklinkers is de maatvastheid ook steeds beter. Echter bij gebruikte bakstenen klinkers zit er onderling meer verschil in en hierdoor ontstaan grotere voegen dan bij stille klinkers. Logischerwijs is de rolweerstand van de stille klinkers in dat geval dan dus ook lager dan die van reguliere klinkers. Daarnaast zijn er ontwikkelingen bij het

produceren van cementloze klinkers waarvan de CO2 uitstoot erg laag is. Het is dus aan te bevelen de optie om stille klinkers toe te passen te overwegen bij 30 km wegen met meer dan 4500 mvt/etmaal. Om die reden wordt dit item dan ook genoemd bij de aandachtspunten van dit actieplan.

Gemiddelde meerkosten per m2 per jaar.

Meerkosten SMA+ ten opzichte van DAB	Meerkosten SMA 0/8 ten opzichte van DAB
€ +2,60	€ +1,65

Beoordeling van de hotspots

In Tabel 10 is een overzicht gegeven van de nog actieve hotspots binnen de gemeente. In de beoordeling is gekeken of er in de komende planperiode groot onderhoud staat gepland. Verder is beschouwd of de woningen bij de hotspots reeds zijn gesaneerd of dat de woningen op de saneringslijst staan. In dat laatste geval zullen de woningen mogelijk in de toekomst nog worden gesaneerd, dit hangt ervan af of er al subsidie is aangevraagd.

7	Bornsestraat. De planning is op dit moment om in 2027 de Bornsestraat vanaf het kruispunt met de Weideweg tot aan de gemeentegrens te voorzien van stilasfalt. Het saneringstraject voor woningen is hier inmiddels ook gestart.
12	Tuindorpstraat. Dit is een 30 km weg. Er liggen klinkers. Verkeer iets toegenomen. Geluidbelasting net boven de 63 dB. Deel van de woningen later gebouwd en beter geïsoleerd tegen geluid. Mogelijkheid voor stillere klinkers.
14	Uitslagsweg. Er is de komende planperiode geen groot onderhoud gepland. Op deze weg ligt ook al stilasfalt.
15	Wemenstraat. Dit is een vrij onlogische hotspot omdat het hier gaat om een eenrichtingsweg in het centrum. Bij een nadere analyse werd duidelijk dat hier sprake is van onwettelijk verkeersaantallen. Deze hotspot komt daarom te vervallen.
16	Marskant. Op dit moment staan hier geen onderhoudswerkzaamheden op de planning. De geluidbelasting is al lager dan de vorige keer. Op dit moment ligt hier een stillere variant asfalt, dit zou nog een slag stiller kunnen in de toekomst. Echter, door de transformaties en nieuwbouw voldoen de woningen aan de binnenkant wel aan de norm.
17	Parallelweg. Op dit moment staan hier geen onderhoudswerkzaamheden op de planning. Deze hotspot is ontstaan door een toenamen van het verkeer naar aanleiding van de aanleg van Laan Hart van Zuid. Zowel op de Parallelweg als de Veloursstraat ligt al stiller asfalt.
18	Kruispunt Wetstraat/ Drienerstraat, Oude Molenweg en Anninksweg. Op dit moment staan hier geen onderhoudswerkzaamheden op de planning. De Oude Molenweg overgaand in de Wolter ten Catestraat zijn beide voorzien van stiller asfalt.
19	Sloetsweg. Op dit moment staan hier geen onderhoudswerkzaamheden op de planning. Er ligt hier al stiller asfalt en inmiddels is het saneringstraject hier gestart.

20	Breemarsweg midden. De reconstructie van de Breemarsweg is een aantal jaar uitgesteld. Zoals nu gepland zal de uitvoering niet eerder plaatsvinden dan in het najaar van 2024. Bij de reconstructie zullen onder andere de fietspaden vrij liggend worden aangelegd en zal er veel ruimte zijn voor beplanting en laagbomen waardoor de weg onderdeel uit zal gaan maken van de hoofdgroenstructuur. Ook onderhuids zal er het een en ander worden aangepast, zo wordt de bestaande riolering vervangen. Daarnaast wordt het hemelwater lokaal geïnfiltreerd en geborgen, ook wordt het hemelwaterstelsel aangesloten op de "omloopleiding" van het waterschap. De weg zal hierdoor volledig opengebroken worden en dus opnieuw geasfalteerd en zal voorledig worden voorzien van geluid reducerend asfalt.
6	Twekkelerweg (Noordelijk deel). Het staat op de planning om de gehele Twekkelerweg opnieuw te asfalteren, wanneer is nog niet bekend. Mogelijk kan er dan gekozen worden voor stiller asfalt, op dit moment ligt dat er namelijk nog niet.

Tabel 10 Beoordeling van de hotspots.

Voor sommige van bovenstaande hotspots kan er geconcludeerd worden dat het toepassen van stil asfalt tot de mogelijkheden kan behoren. Op een aantal hotspots ligt al stil asfalt deze worden dan ook niet doorgerekend. Een overzicht van de doorgerekende hotspots is te vinden in tabel 11.

De bewoners die wonen aan de hotspots worden bij het uitwerken van de uiteindelijke plannen betrokken en hebben inspraak. Datzelfde geldt voor de isolatie van woningen die daarvoor in aanmerking komen.

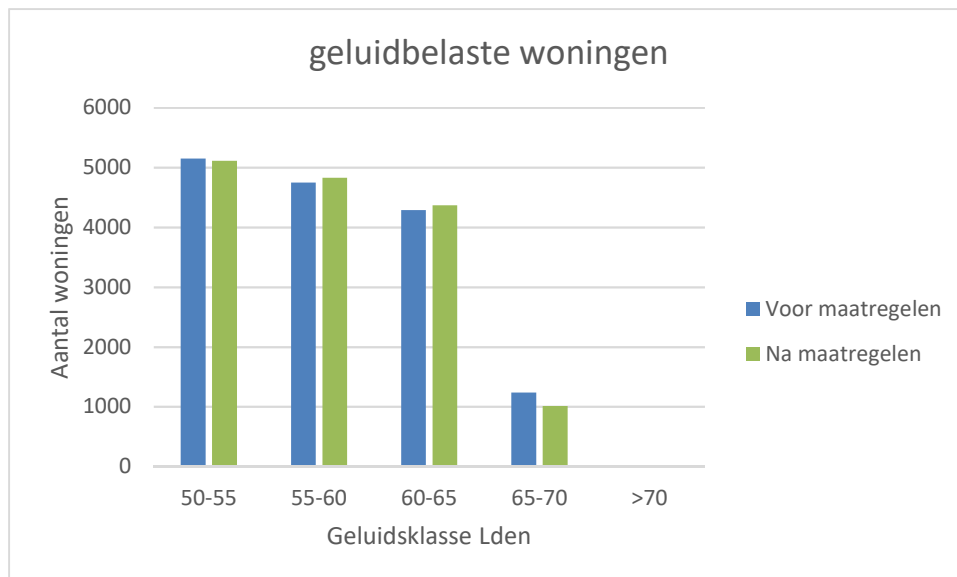
Hotspot	Aantal bekeken woningen	Lengte (in m.)	Oppervlakte (in m2)	Aantal woningen boven de plandrempeel		Jaarlijkse meerkosten stiller wegdek (in €). €2,60 per m2
				Voor de maatregel	Na de maatregel	
Bornsestraat	70	752	5.866	33	18	20.529,-
Breemarsweg*	787	845	5.915	195	44	15.379,-
Twekkelerweg	671	1.190	10.710	276	110	27.846,-
Tuindorpstraat**	173	660	4.290	48	17	6.435,-
<b>Totaal</b>						<b>42.370,-</b>

Tabel 11 Kosten/batenanalyse. \*De Breemars weg is voor een groot deel reeds voorzien van stiller asfalt. Alleen het deel dat voor het eerst wordt voorzien is meegerekend. \*\*Bij het doorrekenen is ervan uit gegaan dat bij de Tuindorpstraat de klinkers vervangen worden voor stille klinkers. De meerkosten van stille klinkers bestaan voornamelijk uit de onderhoudskosten. De meerkosten van stille klinkers ten opzichte van reguliere klinkers is geraamd op €1,50 per m2. Bij de definitieve keuze zal duurzaamheid ook moeten worden meegewogen.

Indien al deze maatregelen uitgevoerd worden nemen de jaarlijkse onderhoudskosten met €42.370,- toe. De Bornsestraat, de Breemarsweg en de Twekkelerweg vallen waarschijnlijk binnen de planperiode 2024-2029, de meerkosten voor de planperiode bedragen dan €35.935,- per jaar.

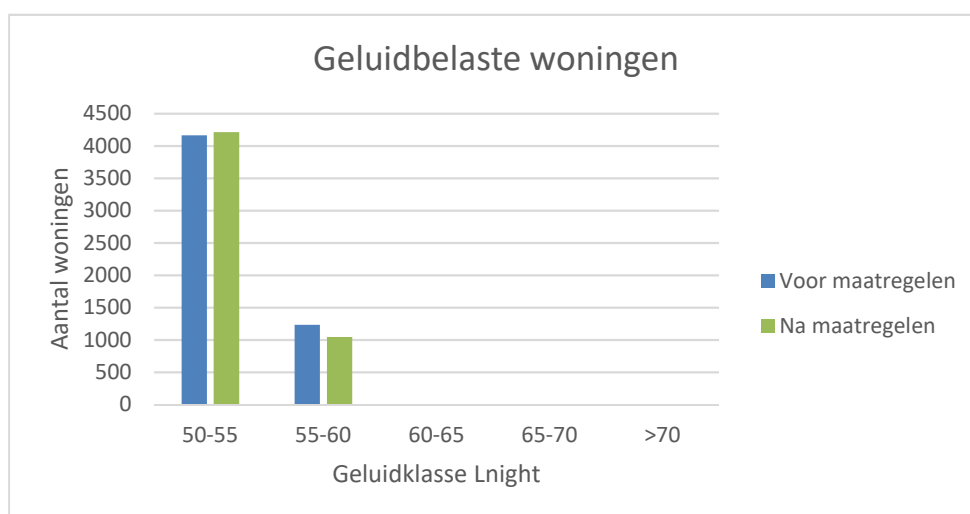
#### 4.3.6 Beperking van het aantal geluidgehinderde bewoners

Met de beschreven maatregelen wordt beoogd de geluidbelasting terug te dringen bij de woningen met een geluidbelasting boven de plandrempel. Ook zal zoals reeds omschreven een groter deel van Hengelo in de omgeving van deze wegen profiteren van een lager omgevingsgeluid. Om de effecten in kaart te brengen, is een nieuwe berekening gemaakt van de geluidsbelastingkaart, waarbij ervan uitgegaan is dat alle beschreven maatregelen in tabel 11 zijn uitgevoerd. De effecten op de Lden en Lnight zijn in de volgende grafieken weergegeven.



Figuur 6 Geluidbelaste woningen Lden

Uit Figuur 6 blijkt dat, wanneer alle maatregelen zouden worden toegepast, het aantal geluidbelaste woningen en gehinderden in de hogere geluidbelastingklasse 65-70 Lden afneemt. Deze woningen verschuiven dan naar een lagere geluidbelastingklasse. Naast de afname van het aantal gehinderden neemt ook het aantal DALY's af en daarbij de gezondheidswinst toe.



Figuur 7 Geluidbelaste woningen Lnight

Uit Figuur 7 blijkt dat, wanneer alle maatregelen zouden worden toegepast, ook het aantal woningen en gehinderden in de geluidbelastingklasse 55-60 Lnight afneemt. Ook in lagere geluidbelastingklassen is nog steeds sprake van een percentage gehinderden.

Het aantal woningen in de hogere geluidbelastingklasse neemt af, logischerwijs neemt ook het aantal gehinderde inwoners hierdoor af. Het aantal Daly's neemt hierdoor ook af. Als de maatregelen worden uitgevoerd dan levert dat een gezondheidswinst op van circa €311.025,-.

#### 4.3.7 Conclusie kosten-batenanalyse

Zoals hierboven ook al is vermeld kan er geconcludeerd worden dat bij een aantal hotspots het toepassen van stil asfalt of bij de Tuindorpstraat stille klinkers tot de mogelijkheden behoort. Dit geldt in ieder geval voor de hotspots waar de komende planperiode groot onderhoud zal plaatsvinden, de Bornsestraat, de Breemarsweg en de Tweekelerweg.

De gemeente Hengelo heeft de laatste jaren al heel veel gedaan om het geluid bij bestaande woningen te beperken. Zo is er al op verschillende locaties stil asfalt toegepast en heeft de gemeente haar beleid gericht op het stimuleren van het fietsverkeer en het gebruik van het openbaar vervoer. Al deze acties hebben een positief effect op de geluidssituatie in de gemeente Hengelo.

De gemeente Hengelo kiest net als de vorige planperiode voor de volgende aanpak:

1. Hengelo heeft de negen resterende knelpunten op het gebied van wegverkeerslawaaai (hotspots) in beeld. Drie daarvan worden in de planperiode 2024 – 2029 aangepakt.
2. Alleen bij groot regulier onderhoud aan asfalt, of bij een grootschalige reconstructie wordt bij de genoemde hotspots een robuust, stiller asfalt/wegdek toegepast. (reductie tussen de 2,6 en 3 dB vergelijkbaar met SMA+ (een vorm van stil steen mastiek asfalt))
3. Bij erg drukke kruispunten en daar waar veel wringend verkeer is, wordt een robuuster, lees meer traditioneel, mengsel toegepast.

De gemeente Hengelo ziet verder de volgende aandachtspunten:

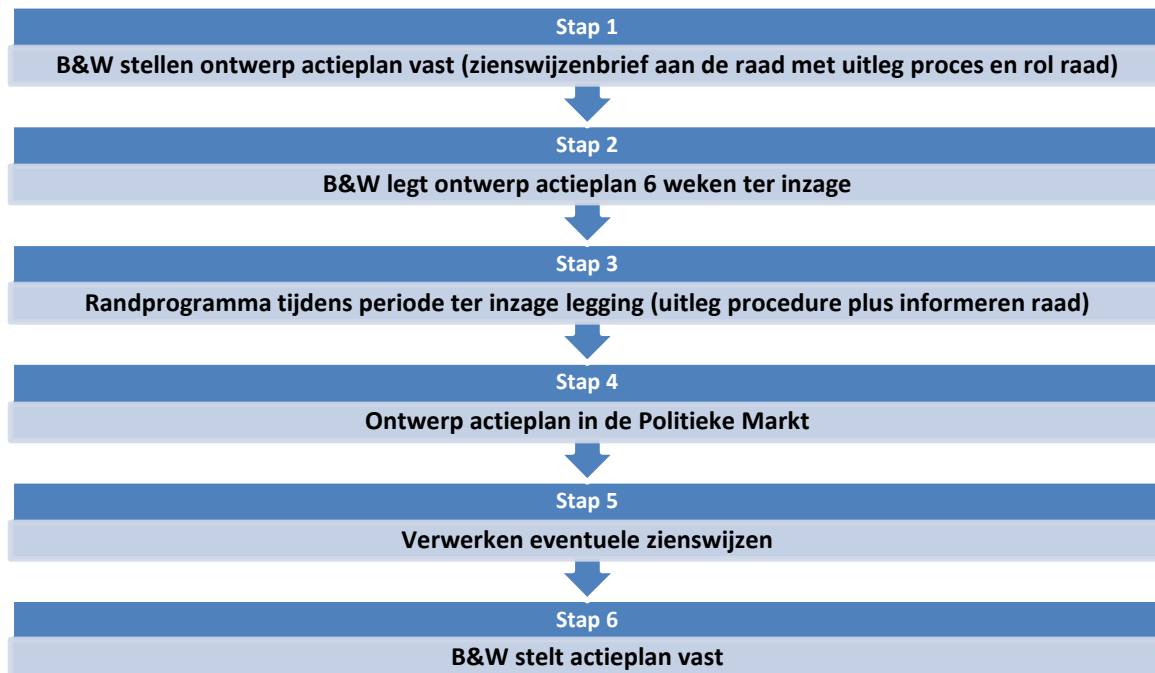
1. Hengelo volgt de ontwikkelingen van geluidarm asfalt qua kosten, geluidreducerend effect en levensduur, ook bij wringend verkeer op rotondes en kruispunten. Tevens worden in bestekken eisen gesteld aan de levensduur en worden waar noodzakelijk controlemetingen voorgeschreven.
2. De verkeersintensiteit op de Oldenzaalsestraat en alle belangrijke wegen die te maken hebben met de genoemde hotspots zal de komende jaren met enige regelmaat in de gaten worden gehouden.
3. In de actieplanperiode zal worden bekeken of er alternatieve wegmarkeringen toepasbaar zijn die minder geluid veroorzaken. Er is een veelbelovend alternatief. Het kan zinvol zijn in de komende periode daar een proef mee te starten. Dit zou kunnen bij één van de hotspots die de komende jaren zal worden aangepakt. Bijvoorbeeld bij de Breemarsweg.
4. Stille klinkers zijn mogelijk een oplossing voor drukke 30 km wegen. Echter zijn stille klinkers op dit moment minder duurzaam. Er zijn echter ontwikkelingen gaande voor de productie van cementloze klinkers. Deze zijn veel duurzamer dan betonklinkers. Hierdoor kunnen stille klinkers in de toekomst een goed en duurzaam alternatief worden voor gebakken klinkers. De komende 5 jaar gaat de gemeente Hengelo deze ontwikkelingen volgen.

## 5. Communicatie en inspraakproces

### 5.1 Kennisgeving

Het ontwerp actieplan ligt gedurende zes weken ter inzage. De geluidsbelastingkaart en het actieplan zijn ook gepubliceerd op de site van de Gemeente Hengelo en kunnen daar bekeken worden ([www.Hengelo.nl](http://www.Hengelo.nl)). Eenieder kan gedurende de ter inzagelegging een zienswijze mondeling en schriftelijk indienen.

De planning voor de bestuurlijke behandeling van het ontwerp-actieplan ziet er als volgt uit.



Het definitieve actieplan zal tevens bekend worden gemaakt in de gemeenteadvertentie en op de website.

### 5.1 Ingekomen zienswijzen

Er is één zienswijze ingediend. Deze zienswijze heeft niet geleid tot een aanpassing van het Actieplan Geluid 2024 – 2029. De zienswijze is behandeld en beantwoord in de nota van zienswijzen.



## BIJLAGE 1 Afkortingen en begrippen

### Afkortingen en hun betekenis

Awb	Algemene wet bestuursrecht
B en W	College van burgemeester en wethouders
DAB	Dicht asfalt beton, de standaard wegverharding
DALY	Disability Adjusted Life Year
dB en dB(A)	Decibel
EU	Europese Unie
GGD	Gemeentelijke Gezondheidsdienst
I en M	Ministerie van Infrastructuur en Milieu
L <sub>den</sub>	Day-evening-night level
L <sub>etm</sub>	Etmaalwaarde
L <sub>night</sub>	Night level
SMA	Steen Mastiek Asfalt
Wm	Wet milieubeheer
OW	Omgevingswet

### Begrippen

#### **deciBel**

Geluid is een trilling van lucht, die vanaf een geluidbron naar ons oor wordt overgedragen. De sterkte waarmee geluid op ons oor valt bepaalt, hoe hard het geluid op ons overkomt. Die sterkte wordt aangeduid als het geluidniveau en wordt uitgedrukt in deciBel, afgekort als dB. Voor een gezond mens ligt het allerzachtste geluid dat hij of zij nog net kan horen bij 0 dB, en het allerhardste geluid in de buurt van de 120 dB. Omdat mensen hele hoge tonen (zoals van een hondenfluitje) en hele lage tonen (zoals van een olifant) niet kan horen, wordt er bij de meting van geluid een filter gebruikt, dat zich net zo gedraagt als het menselijk oor (de hoge en lage tonen worden weggefilterd). Dat filter wordt het A-filter genoemd en het geluidniveau wordt dan aangegeven in dB(A).

#### **Effecten op de mens**

Bij geluidniveaus van 80 dB(A) en meer kan op de lange duur gehoorschade ontstaan. Er gaan dan dingen in het oor onherstelbaar kapot en daardoor word je een beetje doof (lawaaidoofheid). Die effecten treden pas na jaren op. Gebruik van koptelefoons met harde muziek en het vaak bezoeken van live concerten leiden tot die lawaaidoofheid. In de woonomgeving treden die effecten meestal niet op. Daar zijn de geluidniveaus lager, meestal tussen 50 en 70 dB(A). Het effect is dan geluidhinder en slaapverstoring.

#### **Geluidhinder**

Geluidhinder is een verzamelnaam voor effecten zoals ergernis, stress, hoge bloeddruk, hart- en vaatziekten en stofwisselingsproblemen die allemaal kunnen ontstaan door langdurige blootstelling aan lawaai in de woonomgeving.

#### **Hotspots**

Onder "hotspots" wordt verstaan: een cluster van locaties waar bij veel woningen de plandrempel wordt overschreden en die in het actieplan nader zijn bekeken. Door in te zoomen op deze hotspots ontstaat een helder beeld van de situaties waar de hoogste geluidbelastingen optreden.

#### **Slaapverstoring**

Slaapverstoring is een verzamelnaam voor effecten zoals beïnvloeding van de diepe slaap (zonder dat je wakker wordt), waardoor je 's morgens minder uitgerust opstaat. Die verstoring van de diepe slaap leidt er soms alleen maar toe dat mensen zich in de slaap bewegen. Ernstiger zijn ontwaakreacties, waarbij je door geluid echt wakker wordt en weer in slaap moet komen. Beide leiden net als geluidhinder tot ergernis, stress en andere gezondheidsklachten.

#### **Binnen of buiten**

De ernst van de effecten is natuurlijk ook afhankelijk van waar je bent. Als je buiten de woning bent (in de tuin of op straat) zijn geluiden van buiten beter te horen (en harder) dan wanneer je binnen in de woning bent. Het is de gewoonte om de sterkte van geluid bijna altijd aan te geven buiten de woning. Alleen als er maatregelen aan de gevel worden genomen (zoals dubbel glas of suskasten) dan wordt ook wel eens uitgerekend wat er binnen de woning overblijft aan geluid. Zo

<b>Niet altijd evenveel geluid</b>	<p>een pakket maatregelen aan de gevel wordt aangeduid met de verzamelnaam <b>gevelisolatie</b>.</p> <p>De sterkte van geluid op het oor is erg afhankelijk van de soort van geluidbron, maar ook van de afstand tot die geluidbron. Als je heel ver van een opstijgend vliegtuig af staat, klinkt het misschien even hard als een koelventilator van een slagerij die vlakbij staat. En het maakt veel verschil of zo'n geluidbron altijd aanstaat (zoals de ventilator) of alleen maar kort te horen is (zoals het opstijgende vliegtuig). Ook de weersomstandigheden spelen nog een grote rol. Als de wind van de bron naar je toe waait zijn de geluiden veel sterker te horen dan wanneer de wind in de omgekeerde richting waait. Of een bepaalde bron tot geluidhinder zal leiden is daarom moeilijk te voorspellen. Je moet er dan rekening mee houden of die bron altijd aanstaat of maar even te horen is, hoe ver die bron van je verwijderd is, hoe de wind staat, en ook een beetje of het overdag, 's avonds of 's nachts is. Daarom zijn er grootheden bedacht, die met al die effecten rekening houden.</p>
<b>Equivalentente geluidniveau</b>	<p>Het <b>equivalente geluidniveau</b> is een soort gemiddelde van alle geluiden en pauzes over een lange tijd. Voor de voorspelling van geluidhinder wordt meestal een soort gemiddelde over een heel jaar uitgerekend. Je weet dan zeker, dat alle optredende geluiden zijn meegenomen, en dat er ongeveer evenveel dagen waren waarbij de wind van de bron naar je toe waaide als dagen dat de wind andersom stond.</p>
<b>Straffactoren</b>	<p>Hetzelfde geluid met dezelfde sterkte is 's nachts hinderlijker dan overdag. Dat komt aan de ene kant omdat het 's nachts stiller is, zodat het geluid meer opvalt, aan de andere kant zijn de effecten ook ernstiger. 's Nachts treedt slaapverstoring op, overdag zijn de meeste mensen aan het werk en merken de geluiden niet zo op. In wettelijke regels, die het geluid beperken, wordt daar rekening mee gehouden door toepassing van straffactoren: 's avonds wordt er bij het geluid 5 dB opgeteld en 's nachts 10 dB.</p>
<b>Etmaalwaarde <math>L_{etm}</math></b>	<p>De etmaalwaarde is de oude Nederlandse maat voor omgevingslawaai. Het is een gemiddeld niveau (equivalent, zie boven) en de straffactoren worden toegepast. De etmaalwaarde is de hoogste van de volgende drie waarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het equivalente niveau over de dagperiode (7.00 – 19.00 uur), eigenlijk: gemiddeld over alle dagperiodes in een heel jaar;</li> <li>• Het equivalente niveau over de avondperiode (19.00 – 23.00 uur), eigenlijk gemiddeld over alle avondperiodes in een heel jaar, en vermeerderd met 5 dB;</li> <li>• Het equivalente niveau over de nachtperiode (23.00 – 7.00 uur), eigenlijk: gemiddeld over alle nachtperiodes in een heel jaar, vermeerderd met 10 dB.</li> </ul> <p>Met de wetwijziging van 1 januari 2007 is de Europese standaardmaat <math>L_{den}</math> ingevoerd in het Nederlandse systeem. Maar voor sommige onderdelen (vergunningen van bedrijven) blijft de <math>L_{etm}</math> de geluidmaat.</p>
<b>Day-evening-night level en night level (<math>L_{den}</math> en <math>L_{night}</math>)</b>	<p>Met de term day-evening-night level wordt de nieuwe geharmoniseerde Europese dosismaat voor geluid aangeduid. De afkorting is <math>L_{den}</math>. De <math>L_{den}</math> is net als de etmaalwaarde samengesteld uit de equivalente niveaus over de drie periodes van het etmaal (dag, avond, nacht), waarbij voor die periodes ook dezelfde straffactoren worden toegepast. Maar waar de etmaalwaarde de hoogste van de drie is, is de <math>L_{den}</math> het gemiddelde van de drie, waarbij de lengte van de etmaalperiode in uren als een weging telt. Voor de nachtperiode is er afzonderlijk nog het nachtniveau <math>L_{night}</math>. Dit is het equivalente niveau over de nachtperiode zonder toepassing van de straffactor van 10 dB.</p>
<b>Aftrek ex art. 110 Wet geluidhinder</b>	<p>Omdat lange tijd verwacht werd, dat het autoverkeer op den duur stiller zou worden, mag in Nederland bij het toetsen van wettelijke grenswaarden op de berekende geluidniveaus een aftrek worden toegepast. Voor wegen met snelheden onder de 70 km/u bedraagt de aftrek 5 dB. Als de grenswaarde bijvoorbeeld 50 dB bedraagt, en de berekende waarde is 55 dB, dan wordt er volgens deze systematiek aan de grenswaarde voldaan. De aftrek is niet in alle gevallen van toepassing. In de geluidbelastingkaarten is geen aftrek toegepast. De berekende</p>

niveaus kunnen daarom niet onmiddellijk met (oude) grenswaarden worden vergeleken. Ook al niet omdat de oude grenswaarden mogelijk nog in  $L_{etm}$  en de nieuwe geluidniveaus op de kaart in  $L_{den}$  zijn aangegeven.

## BIJLAGE 2 Dosis-effectrelatie

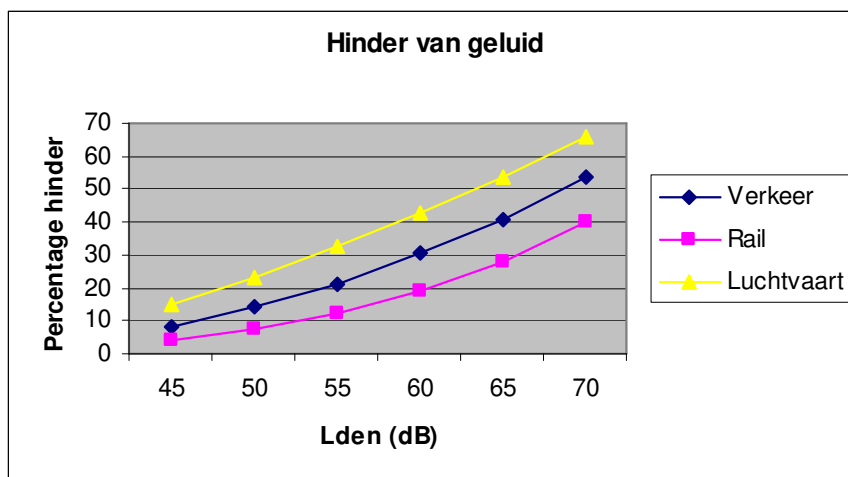
### Dosis-effectrelatie

Met behulp van een dosis-effect relatie kan het aantal gehinderden in een geluidsklasse worden berekend. De dosis-effectrelatie is voor iedere geluidsklasse bekend en het gemiddelde percentage gehinderden, ernstig gehinderden en slaapverstoorden kan hiermee worden berekend.

### Opbouw dosis effect

Tijdens een onderzoek naar geluid en hinder wordt aan de aan het geluid blootgestelde bewoners een vragenlijst voorgelegd. In de resultaten van dergelijke vragenlijsten wordt bij bewoners met een lage geluidsbelasting minder gehinderden gevonden. Bij hogere geluidsbelastingen wordt een hoger percentage gehinderden gevonden. Door deze resultaten in een grafiek te zetten wordt een dosis-effectrelatie verkregen.

Wanneer een geluidsbelasting bekend is kan in de grafiek een bijbehorend percentage worden afgelezen zoals te zien in onderstaande figuur. Dit percentage is het aantal personen, van de totaal blootgesteld in de betreffende geluidsklasse, dat hinder zal ondervinden ten gevolge van het lawaai. Voor ernstig gehinderden en slaapverstoorden zijn soortgelijke grafieken te vormen.



Figuur 5: dosis-effectrelatie voor hinder ten gevolge van verschillende bronnen van geluid.

Verschillende soorten bronnen van lawaai (verkeer, trein, luchtvaart en industrie) worden niet allen als even hinderlijk ervaren. Het constante geluid van wegverkeer wordt op een andere manier beoordeeld dan treinverkeer dat enkele malen per uur een piek in de geluidsbelasting veroorzaakt. Hierdoor verschillen de percentages in geluidsklassen voor de verschillende bronnen van geluid.

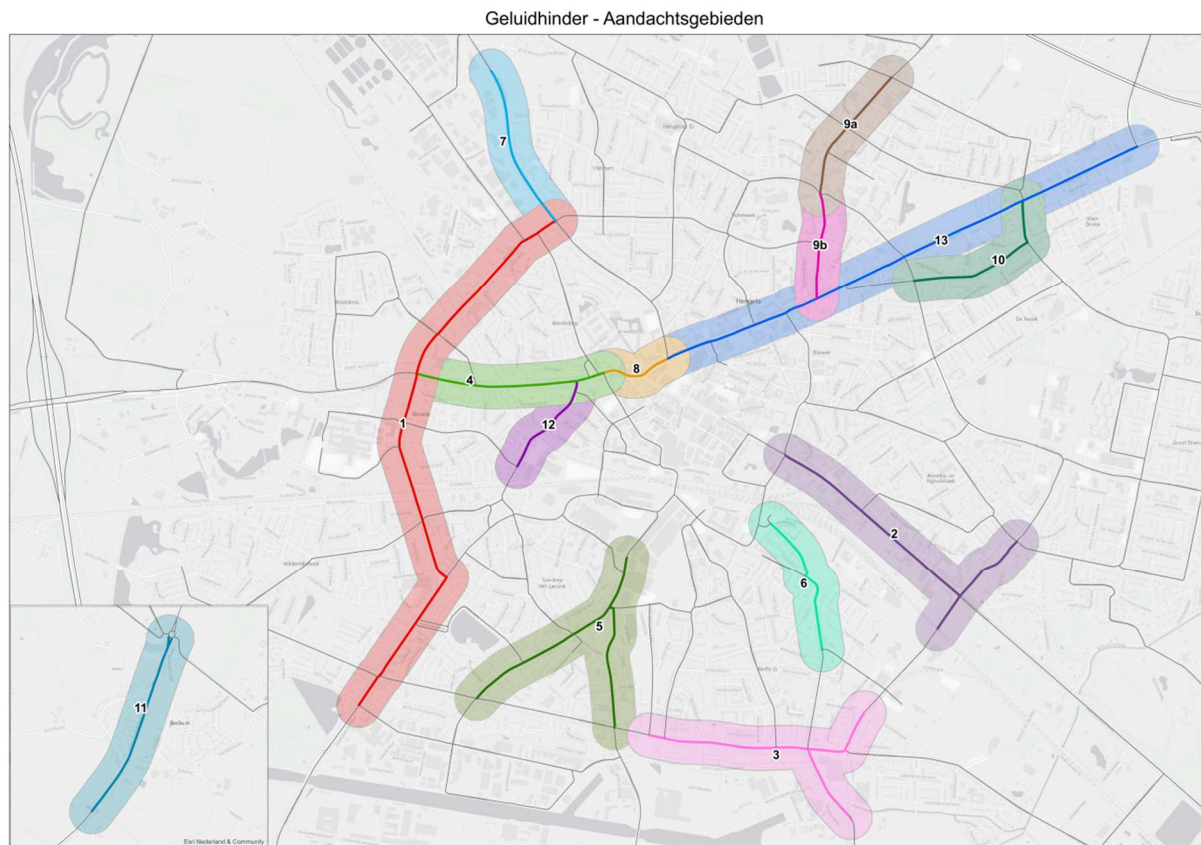
In dit actieplan hebben we op basis van de dosis effect relaties van 2016 een vergelijk gemaakt tussen 2021 en 2016 voor wegverkeer. In het onderstaande overzicht staat dit aangegeven voor de daggemiddelden en de nacht. (Lden en Lnight).

Vergelijk aantal gehinderden, ernstig gehinderden en slaapgestoorden wegverkeer op basis van kengetallen 2016											
Klasse in Lden	Woningen		In procenten		Personen		In procenten		Personen		Aantal inwoners per woning
	2021	2016	Gehinderden	Ernstig gehinderden	2021	2016	2021	2016	2021	2016	
55-60	4750	3742	3693	21	2135	1729	8	813	659	2,14	2021
60-65	4288	3971	3939	30	2753	2621	13	1193	1136	2,2	2016
65-70	1235	1250	1233	41	1084	1128	20	529	550		
70-75	0	0	2	54	0	0	30	0	0		
>75	0	0	61		0	0	37	0	0		
In procenten											
<b>Slaapgestoorden</b>											
Klasse in Lnight	4161	3731	7		623	575					
50-55	1229	1342	10		263	295					
55-60	0	36	13		0	10					
60-65	0	0	18		0	0					
65-70	0	0	20		0	0					
>70	0	0			0	0					
<b>Aantal milieugevoelige adressen</b>											
<b>Jaar</b>	<b>55-60 dB<sup>5</sup></b>		<b>60-65 dB</b>		<b>&gt; 65 dB</b>		<b>totaal</b>	<b>Aantal milieugevoelige adressen</b>			
2016	3.742	3.971	1.250	8.963	38.506	23,3%					
2021	4.750	4.288	1.235	10.273	39.956	25,7%					
Gesaneerd	45	786	308	1.139							

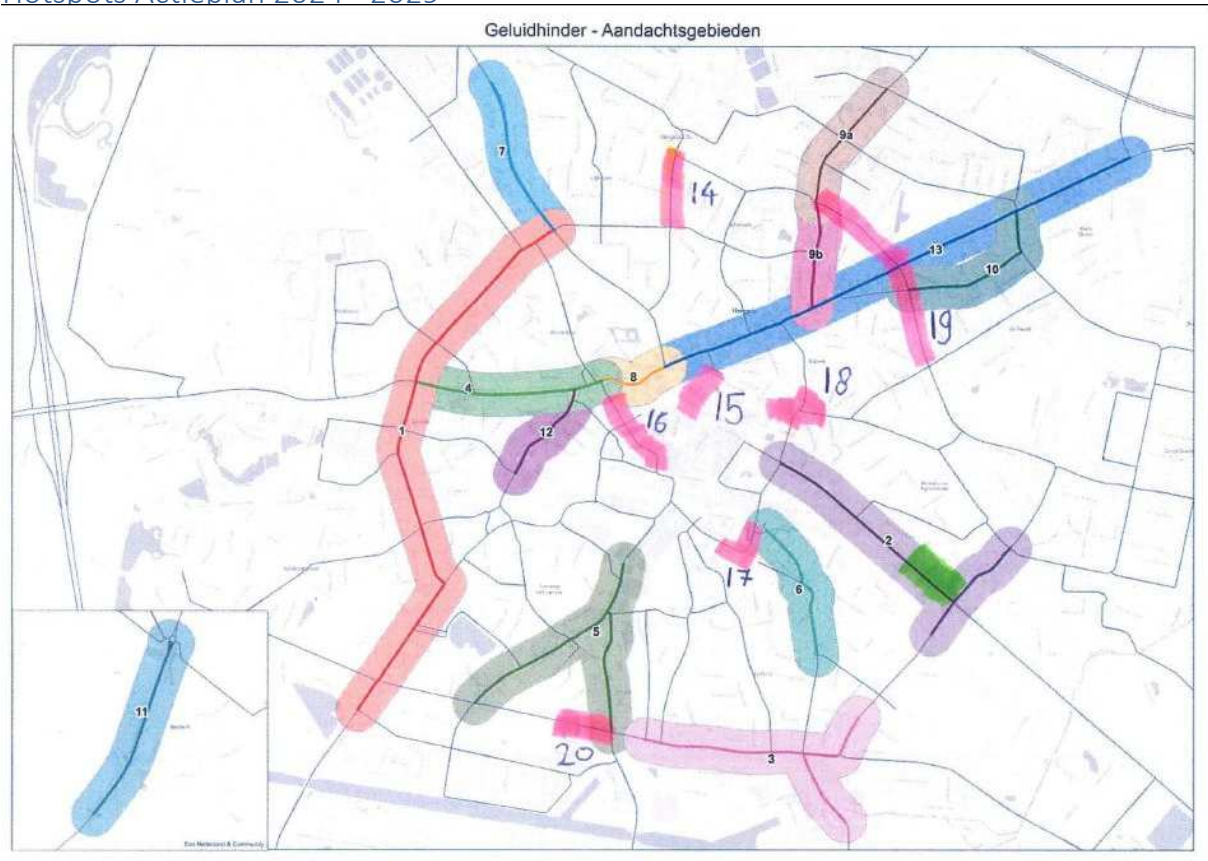
Tabel 4.2: Overzicht van het aantal geluidsgevoelige adressen in de verschillende geluidsbelastingklassen voor de jaren 2016 en 2021 wegverkeer Lden (rekenmethode RMG-2012) en gesaneerde adressen – versie december 2022

BIJLAGE 3 Kaartmateriaal

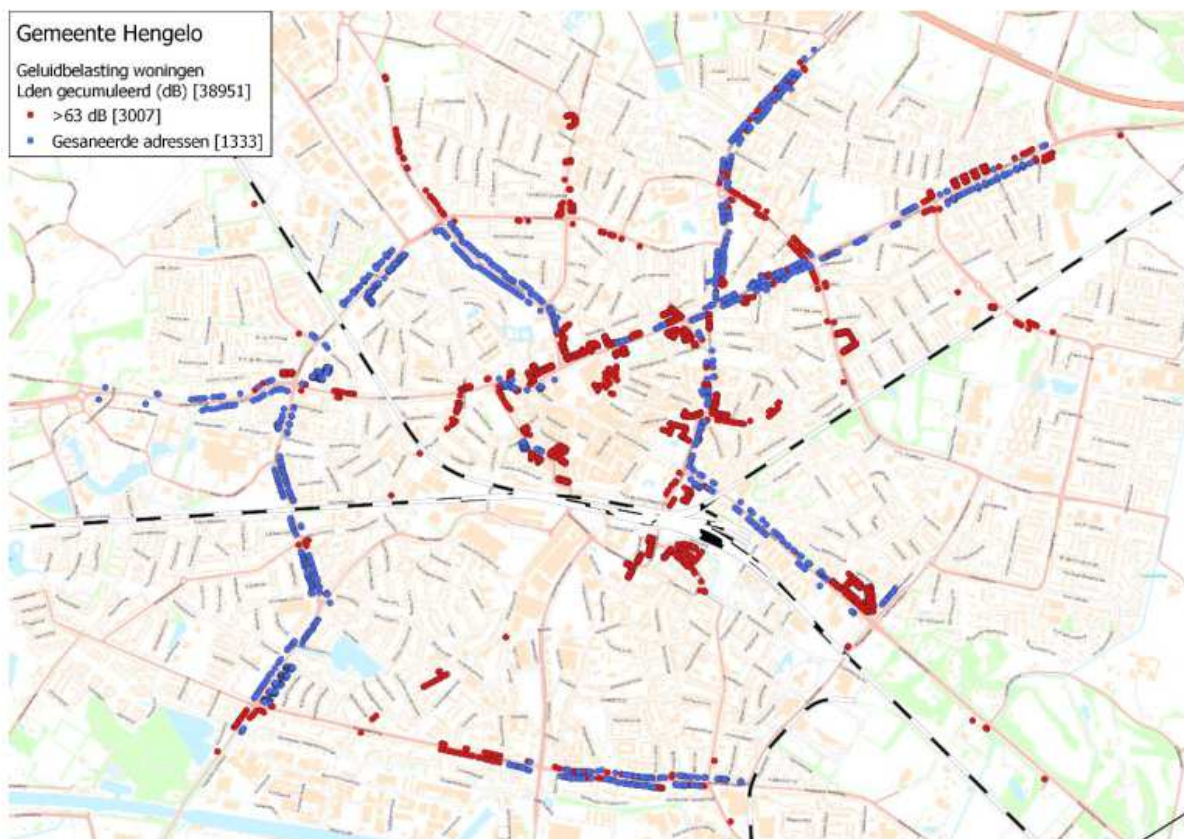
## Vorige Hotspots 2013 – 2018 en Hotspots Actieplan 2018-2023



## Hotspots Actieplan 2024 - 2029

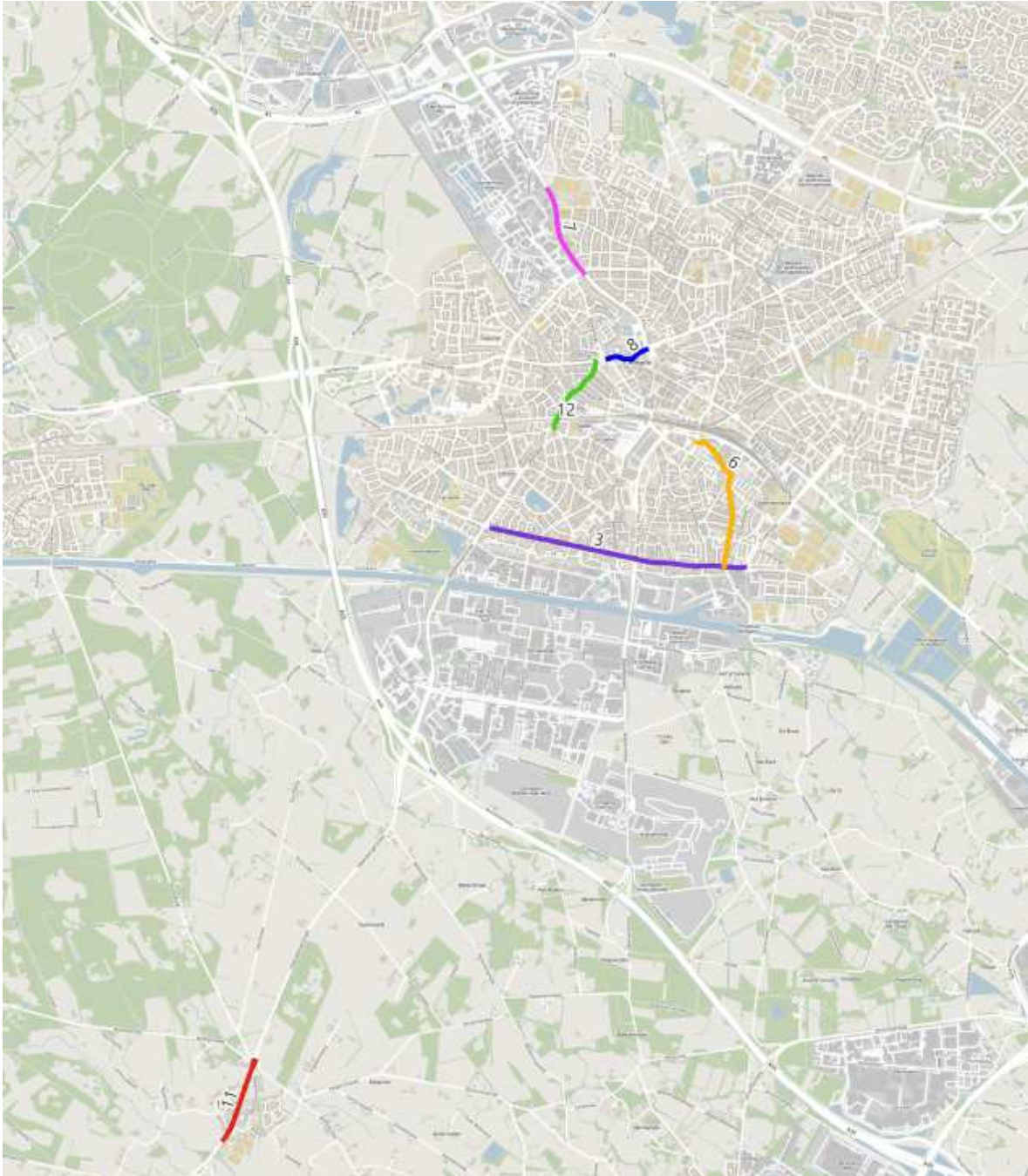


Weergave van woningen met een geluidbelasting  $> 63$  dB  $L_{den}$ , inclusief de locaties van gesaneerde adressen. In verband met de leesbaarheid zijn alle locaties met een geluidbelasting  $< 50$  dB  $L_{den}$  weggelaten uit het overzicht.





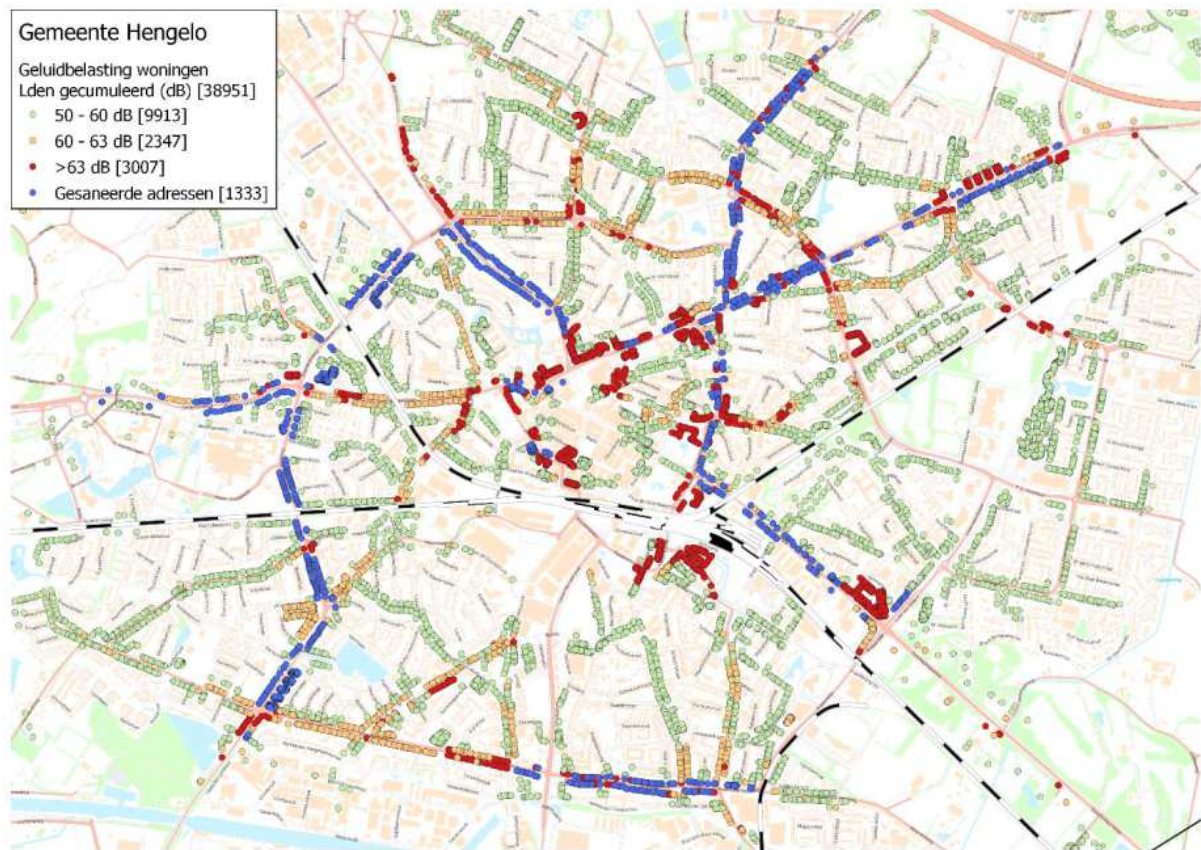
## Hotspots om mogelijk aan te pakken in het actieplan 2024 – 2029



De volgende hotspots zijn doorgerekend op stillere wegdekken:

- Nr. 3 De gehele Breemarsweg;
- Nr. 6 Tweekelerweg;
- Nr. 7 Bornsestraat (Weideweg tot Achterhoekseweg);
- Nr. 8 Deldenerstraat (Marskant tot Bornsestraat). Bij Nr. 8 ligt al een iets stillere laag. De reductie zal daar maximaal 2 dB zijn;
- Nr. 11 Beckum. Haaksbergerstraat. Dit wegdek is reeds voorzien van een stillere laag. Bij het opstellen van de geluidkaart 2021 is hier een vergissing gemaakt;
- Nr. 12 Tuindorpstraat Klinkers vervangen voor stille klinkers.

## Gesaneerde woningen tot en met 2021



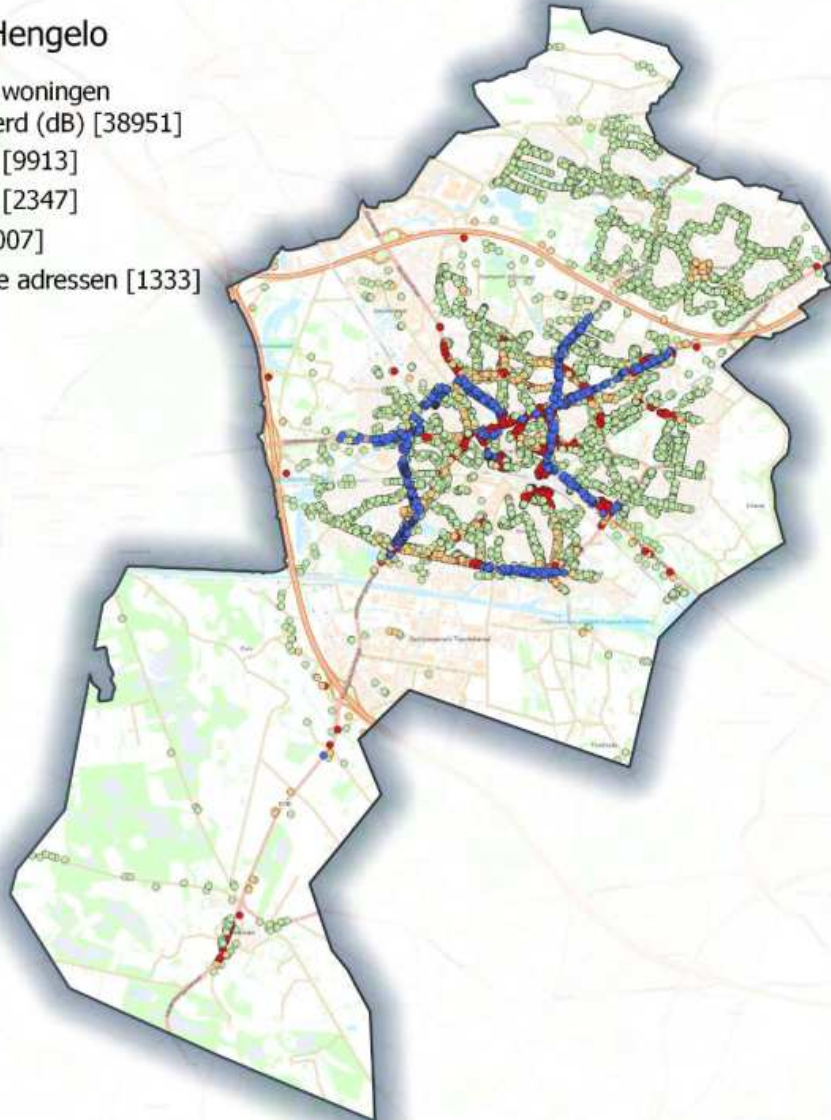
## Woningen met een geluidbelasting van 63 dB en hoger

Totaal overzicht van de spreiding van geluid door weg- en railverkeer in de gemeente. De cijfers in de legenda betreffen het aantal woningen in die categorie. In verband met de leesbaarheid zijn alle locaties met een geluidbelasting <50 dB  $L_{den}$  weggelaten uit het overzicht.

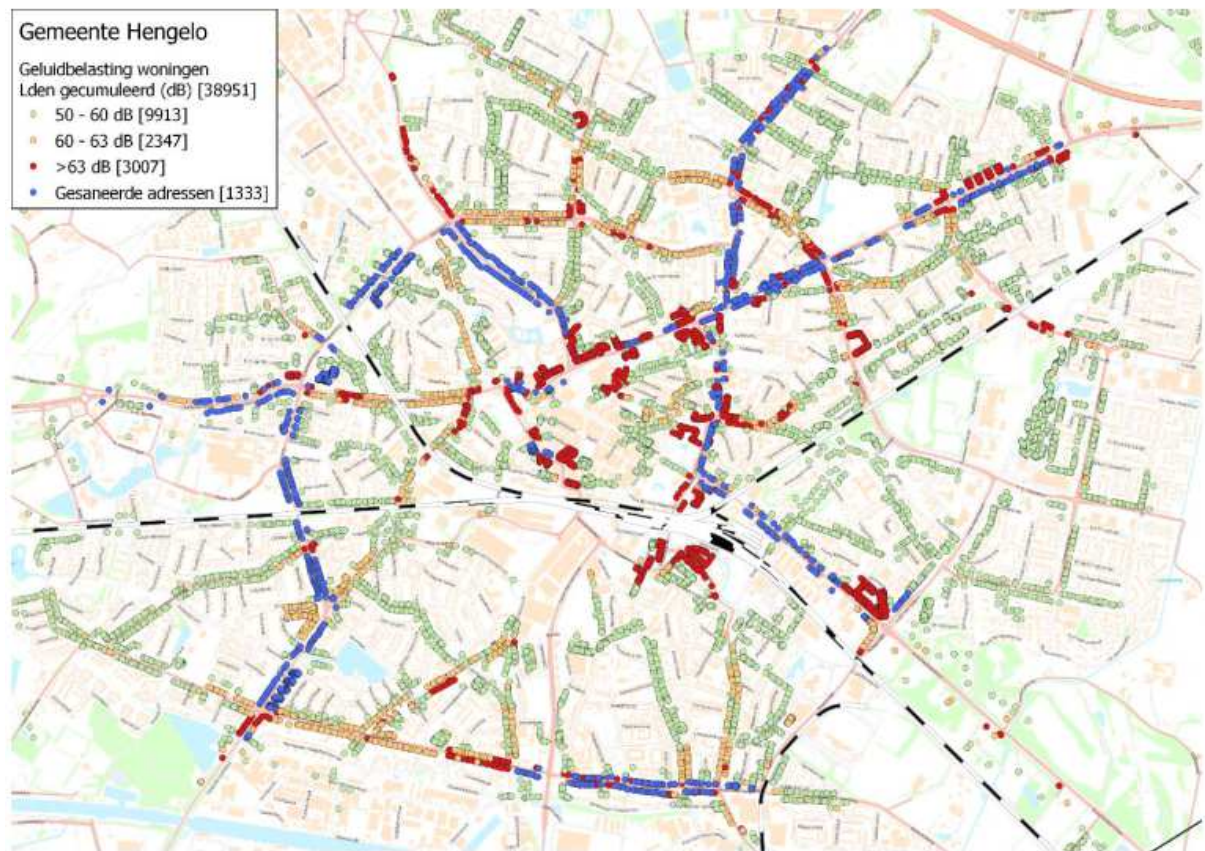
### Gemeente Hengelo

Geluidbelasting woningen  
 $L_{den}$  gecumuleerd (dB) [38951]

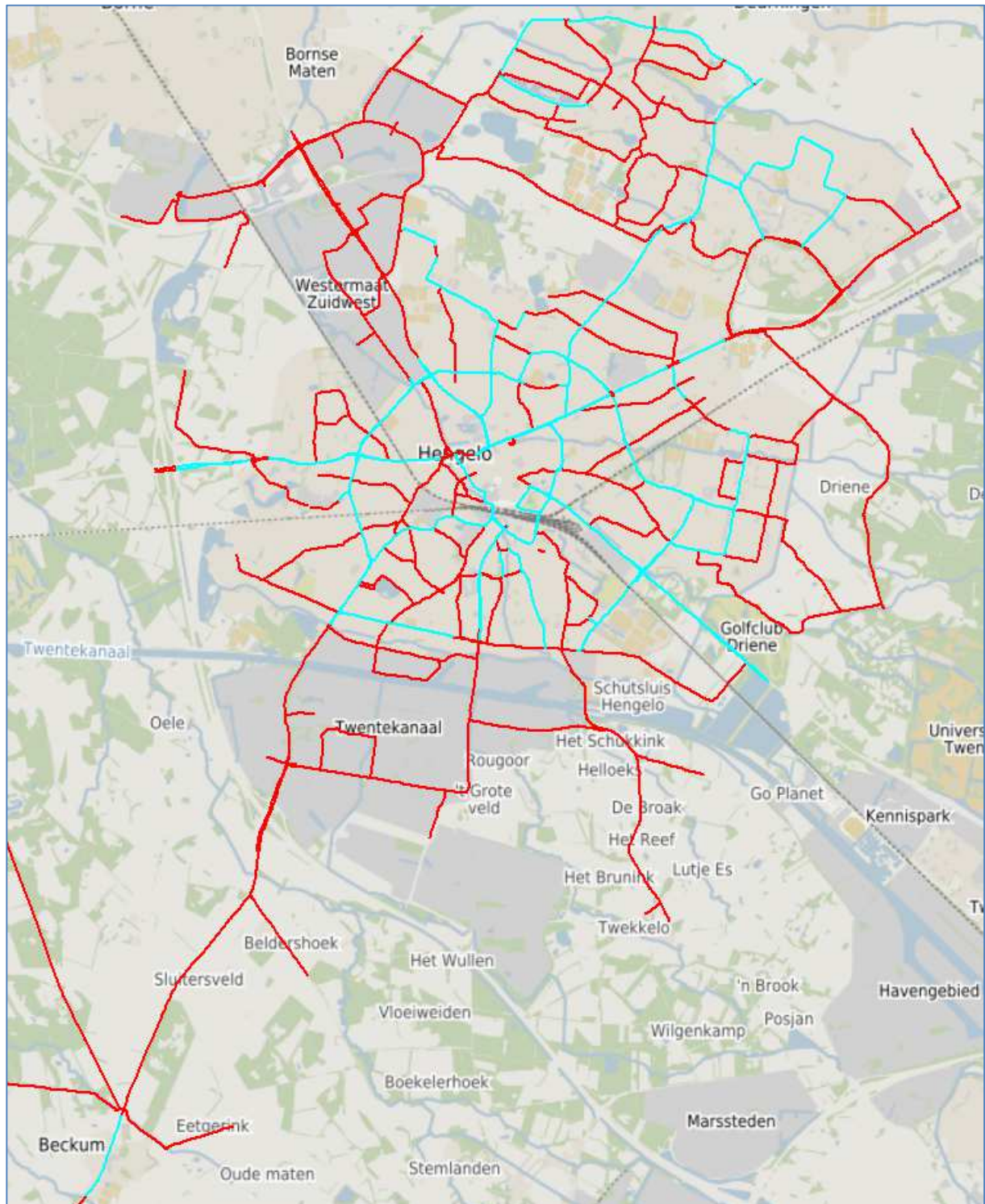
- 50 - 60 dB [9913]
- 60 - 63 dB [2347]
- >63 dB [3007]
- Gesaneerde adressen [1333]



Een gedetailleerder overzicht van de geluidbelasting van het centrum. De cijfers in de legenda betreffen het aantal woningen in die categorie. In verband met de leesbaarheid zijn alle locaties met een geluidbelasting <50 dB L<sub>den</sub> weggelaten uit het overzicht.



## Wegvakken met geluidreducerend asfalt



De blauwe wegen zijn de wegen waar een geluid reducerend wegdek is aangebracht (stil asfalt of stille klinkers) de rode wegen zijn de wegen waar nog regulier asfalt of reguliere klinkers liggen.

## Herberekening Haaksbergerstraat in Beckum

EU geluidkaart Hengelo 2021 RMG v4

Gemeente Hengelo (Ov.)

5 feb 2024

Herberekening op basis van info Provincie Overijssel

Volgens onze gegevens ligt er op de N739 (door Beckum):

- Op het eerste deel vanaf A35 tot de rotonde hmp. 6.9 - 9.3 SMA - NL 11B
- Rondom de rotonde een stuk door Beckum heen 6.9-6.0 SMA - NL 8B
- Vanaf rand Beckum verder omlaag hmp. 6.0-3.0 SMA -NL 11B



RMG-2012, wegverkeer, [EU geluidsmiddel Hengelo 2021 - EU geluidkaart Hengelo 2021 RMG v4], Geomilieu V2023.3 Licentiehouders: Gemeente Hengelo (Ov.)

Uit de herberekening blijkt dat vrijwel alle woningen voldoen aan de plandrempel van 63 dB. Daarnaast loopt er een saneringstraject.

## BIJLAGE 4 Nadere analyse hotspots

### **Oude hotspots**

<b>West Tangent</b>	aan de weg	Aandeel %	binnen 100 meter	Aandeel %
geen hinder	1	6,25	5	14,71
enige hinder	1	6,25	3	8,82
ernstige hinder	6	37,5	9	26,47
geen slaapverstoring	4	25	8	23,53
enige slaapverstoring	2	12,5	4	11,76
ernstige slaapverstoring	2	12,5	5	14,71
Totaal	16		34	

<b>Enschedesestraat</b>	aan de weg	Aandeel %	binnen 100 meter	Aandeel %
geen hinder	0	0	1	11,11
enige hinder	0	0	1	11,11
ernstige hinder	2	50	2	22,22
geen slaapverstoring	0	0	2	22,22
enige slaapverstoring	2	50	3	33,33
ernstige slaapverstoring	0	0	0	0,00
Totaal	4		9	

<b>Oostelijke Breemarsweg</b>	aan de weg	Aandeel %	binnen 100 meter	Aandeel %
geen hinder	2	16,67	4	22,22
enige hinder	2	16,67	3	16,67
ernstige hinder	1	8,33	1	5,56
geen slaapverstoring	2	16,67	4	22,22
enige slaapverstoring	1	8,33	2	11,11
ernstige slaapverstoring	4	33,33	4	22,22
Totaal	12		18	

<b>Deldenerstraat 1</b>	aan de weg	Aandeel %	binnen 100 meter	Aandeel %
geen hinder	0	0,00	2	14,29
enige hinder	0	0,00	2	14,29
ernstige hinder	1	33,33	3	21,43
geen slaapverstoring	1	33,33	3	21,43
enige slaapverstoring	1	33,33	3	21,43
ernstige slaapverstoring	0	0,00	1	7,14
Totaal	3		14	

<b>Industriestraat</b>	aan de weg	Aandeel %	binnen 100 meter	Aandeel %
geen hinder	0	0,00	0	0,00
enige hinder	1	20,00	4	30,77
ernstige hinder	1	20,00	3	23,08
geen slaapverstoring	0	0,00	0	0,00
enige slaapverstoring	2	40,00	4	30,77
ernstige slaapverstoring	1	20,00	2	15,38
Totaal	5		13	

<b>Boekeloseweg</b>	aan de weg	Aandeel %	binnen 100 meter	Aandeel %
geen hinder	0	ntb	0	0,00
enige hinder	0	ntb	3	50,00
ernstige hinder	0	ntb	0	0,00
geen slaapverstoring	0	ntb	1	16,67
enige slaapverstoring	0	ntb	2	33,33
ernstige slaapverstoring	0	ntb	0	0,00
Totaal	0		6	

<b>Twekkelerweg</b>	aan de weg	Aandeel %	binnen 100 meter	Aandeel %
geen hinder	0	0,00	3	17,65
enige hinder	1	16,67	3	17,65
ernstige hinder	2	33,33	4	23,53
geen slaapverstoring	1	16,67	4	23,53
enige slaapverstoring	0	0,00	0	0,00
ernstige slaapverstoring	2	33,33	3	17,65
Totaal	6		17	

<b>Bornsestraat</b>	aan de weg	Aandeel %	binnen 100 meter	Aandeel %
geen hinder	0	0	0	0
enige hinder	0	0	0	0
ernstige hinder	1	100	1	100
geen slaapverstoring	0	0	0	0
enige slaapverstoring	0	0	0	0
ernstige slaapverstoring	0	0	0	0
Totaal	1		1	

<b>Deldenerstraat 2</b>	aan de weg	Aandeel %	binnen 100 meter	Aandeel %
geen hinder	0	0,00	0	0,00
enige hinder	1	16,67	2	22,22
ernstige hinder	2	33,33	2	22,22
geen slaapverstoring	1	16,67	1	11,11
enige slaapverstoring	2	33,33	3	33,33
ernstige slaapverstoring	0	0,00	1	11,11
Totaal	6		9	

<b>Deurningerstraat</b>	aan de weg	Aandeel %	binnen 100 meter	Aandeel %
geen hinder	0	0	0	0,00
enige hinder	1	12,5	4	22,22
ernstige hinder	2	25	4	22,22
geen slaapverstoring	0	0	1	5,56
enige slaapverstoring	1	12,5	3	16,67
ernstige slaapverstoring	4	50	6	33,33
Totaal	8		18	



<b>Oude Postweg</b>	aan de weg	Aandeel %	binnen 100 meter	Aandeel %
geen hinder	1	25	5	31,25
enige hinder	1	25	3	18,75
ernstige hinder	0	0	0	0
geen slaapverstoring	1	25	6	37,5
enige slaapverstoring	1	25	2	12,5
ernstige slaapverstoring	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>4</b>		<b>16</b>	

<b>Tuindorpstraat</b>	aan de weg	Aandeel %	binnen 100 meter	Aandeel %
geen hinder	0	ntb	1	25
enige hinder	0	ntb	1	25
ernstige hinder	0	ntb	0	0
geen slaapverstoring	0	ntb	1	25
enige slaapverstoring	0	ntb	1	25
ernstige slaapverstoring	0	ntb	0	0
<b>Totaal</b>	<b>0</b>		<b>4</b>	

<b>Oldenzaalsestraat</b>	aan de weg	Aandeel %	binnen 100 meter	Aandeel %
geen hinder	1	7,14	5	14,29
enige hinder	3	21,43	8	22,86
ernstige hinder	3	21,43	6	17,14
geen slaapverstoring	1	7,14	6	17,14
enige slaapverstoring	4	28,57	6	17,14
ernstige slaapverstoring	2	14,29	4	11,43
<b>Totaal</b>	<b>14</b>		<b>35</b>	

### **Nieuwe hotspots**

<b>Uitslagsweg</b>	aan de weg	Aandeel %	binnen 100 meter	Aandeel %
geen hinder	0	0,00	1	11,11
enige hinder	0	0,00	1	11,11
ernstige hinder	1	33,33	2	22,22
geen slaapverstoring	0	0,00	1	11,11
enige slaapverstoring	2	66,67	2	22,22
ernstige slaapverstoring	0	0,00	2	22,22
<b>Totaal</b>	<b>3</b>		<b>9</b>	

<b>Marskant</b>	aan de weg	Aandeel %	binnen 100 meter	Aandeel %
geen hinder	0	0	0	0,00
enige hinder	1	25	4	44,44
ernstige hinder	0	0	0	0,00
geen slaapverstoring	1	25	1	11,11
enige slaapverstoring	0	0	1	11,11
ernstige slaapverstoring	2	50	3	33,33
<b>Totaal</b>	<b>4</b>		<b>9</b>	

<b>Parallelweg</b>	aan de weg	Aandeel %	binnen 100 meter	Aandeel %
geen hinder	0	ntb	1	50
enige hinder	0	ntb	0	0
ernstige hinder	0	ntb	0	0
geen slaapverstoring	0	ntb	1	50
enige slaapverstoring	0	ntb	0	0
ernstige slaapverstoring	0	ntb	0	0
<b>Totaal</b>	<b>0</b>		<b>2</b>	

<b>Kruispunt Wetstraat/ Drienerstraat -Oude Molenweg-Anninksweg</b>	aan de weg	Aandeel %	binnen 100 meter	Aandeel %
geen hinder	0	ntb	2	33,33
enige hinder	0	ntb	2	33,33
ernstige hinder	0	ntb	0	0,00
geen slaapverstoring	0	ntb	2	33,33
enige slaapverstoring	0	ntb	0	0,00
ernstige slaapverstoring	0	ntb	0	0,00
<b>Totaal</b>	<b>0</b>		<b>6</b>	

<b>Sloetsweg</b>	aan de weg	Aandeel %	binnen 100 meter	Aandeel %
geen hinder	1	14,29	4	21,05
enige hinder	3	42,86	5	26,32
ernstige hinder	0	0,00	3	15,79
geen slaapverstoring	1	14,29	3	15,79
enige slaapverstoring	2	28,57	2	10,53
ernstige slaapverstoring	0	0,00	2	10,53
<b>Totaal</b>	<b>7</b>		<b>19</b>	

<b>Breemarsweg midden</b>	aan de weg	Aandeel %	binnen 100 meter	Aandeel %
geen hinder	1	50	1	50
enige hinder	0	0	0	0
ernstige hinder	0	0	0	0
geen slaapverstoring	1	50	1	50
enige slaapverstoring	0	0	0	0
ernstige slaapverstoring	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	

<b>Twekkelerweg</b>	aan de weg	Aandeel %	binnen 100 meter	Aandeel %
geen hinder	0	0,00	3	17,65
enige hinder	1	16,67	3	17,65
ernstige hinder	2	33,33	4	23,53
geen slaapverstoring	1	16,67	4	23,53
enige slaapverstoring	0	0,00	0	0,00
ernstige slaapverstoring	2	33,33	3	17,65
<b>Totaal</b>	<b>6</b>		<b>17</b>	

BIJLAGE 5 Onderzoek GGD Twente



***Gezondheidseffecten door  
omgevingsgeluid in de  
gemeentelijke agglomeratie  
Enschede, Hengelo en Almelo***

**Auteurs**

M.N. (Myrthe) Frissen

D.H.J. (Rik) van de Weerd

## **Gezondheidseffecten door omgevingsgeluid in de gemeentelijke agglomeratie Almelo, Enschede en Hengelo**

December 2023, versie 4

### **Uitgave**

GGD Twente

053 - 487 6888

[info@ggdtwente.nl](mailto:info@ggdtwente.nl)

© 2023, GGD Twente, Enschede. Auteursrechten voorbehouden. Overname van dit rapport of gedeelten daaruit is toegestaan, mits de bron wordt vermeld.

GGD Twente is onderdeel van SamenTwente

# Inhoud

<b>Publiekssamenvatting</b>	<b>4</b>
<b>Rapport samenvatting</b>	<b>5</b>
<b>Begrippenlijst</b>	<b>6</b>
<b>1. Inleiding</b>	<b>8</b>
1.1 Aanleiding	8
1.2 Doelstelling	8
1.3 Afbakening	8
1.4 Leeswijzer	9
<b>2. Methodes</b>	<b>10</b>
2.1 Aanwezigheid van omgevingsgeluid	10
2.1.1 Berekeningen	10
2.1.2 Vragenlijsten	10
2.2 Impact op volksgezondheid	11
2.2.1 Gezondheidseffecten	11
2.2.2 Disability Adjusted Life Years (DALYs)	11
2.2.3 GGD Gezondheidsmonitor	13
2.3 Rekenmethodiek	13
2.3.1 Rekenmethodiek voor gemodelleerde data	13
2.3.2 Rekenmethodiek voor vragenlijst data	15
<b>3. Resultaten</b>	<b>16</b>
3.1 Overzicht geluidbelasting	16
3.1.1 Aandeel verschillende geluidsbronnen	16
3.1.2 Aanwezigheid hotspots	16
3.2 Overzicht gezondheidseffecten in DALYs	17
3.2.1 Ernstige hinder	19
3.2.2 Ernstige slaapverstoring	19
3.2.3 Hartziekte	20
3.2.4 Overige gezondheidseffecten	20
3.3 Uitkomsten Gezondheidsmonitor	20
3.3.1 Algemene uitkomsten	20
3.3.2 Gezondheidsuitkomsten	21
<b>4. Discussie</b>	<b>22</b>
4.1 Vergelijking met eerdere analyses	22
4.2 Verschillen in Europese en Nederlandse methodiek	23
4.3 Beperkingen huidige rapport en analyses	23
4.3.1 Onderschatting van de gezondheidseffecten	23
4.3.2 Mate van betrouwbaarheid modellering en DALYs	24

4.3.3 Effecten van een plandrempel	24
4.4 Aanbevelingen	26
4.4.1 Bronmaatregelen	26
4.4.2 Plandrempel	26
4.4.3 Positief geluid en stille zones	26
4.4.4 $L_{night}$	27
4.4.5 Toekomstige ontwikkelingen	27
<b>5. Literatuur</b>	<b>28</b>
<b>6. Bijlagen</b>	<b>30</b>
6.1 Vragen Gezondheidsmonitor	30
6.2 Geluidbelastingskaarten gemeente Almelo	32
6.2.1 Overzicht gemeente	32
6.2.2 Overzicht centrum	33
6.2.3 Nachtelijke geluidbelasting	34
6.2.4 Geluidbelasting door railverkeer	35
6.2.5 Overzicht hotspots	36
6.3 Geluidbelastingskaarten gemeente Enschede	37
6.3.1 Overzicht gemeente	37
6.3.2 Overzicht centrum	38
6.3.3 Nachtelijke geluidbelasting	39
6.3.4 Geluidbelasting door railverkeer	40
6.3.5 Overzicht hotspots	41
6.4 Geluidbelastingskaarten gemeente Hengelo	42
6.4.1 Overzicht gemeente	42
6.4.2 Overzicht centrum	43
6.4.3 Nachtelijke geluidbelasting	44
6.4.4 Geluidbelasting door railverkeer	45
6.4.5 Overzicht hotspots	46
6.5 Overzicht hinder per geluidbron	47
6.6 Trend in hinder per geluidbron	478
6.7 Ernstige hinder per geluidbron	49

# Publiekssamenvatting

Mensen horen de hele dag door verschillende geluiden. Sommige geluiden zijn prettig, andere geluiden minder prettig. Wanneer geluiden te hard of niet prettig zijn, kan het horen hiervan leiden tot gezondheidsproblemen.

Nederlandse gemeenten groter dan 100.000 inwoners maken iedere vijf jaar een plan om harde en onprettige geluiden te verminderen. De GGD heeft voor de gemeenten Almelo, Enschede en Hengelo een overzicht gemaakt van de gezondheidsklachten van inwoners door geluiden uit de omgeving.

Uit het overzicht blijkt dat er meer geluid aanwezig is van wegverkeer dan van treinverkeer. Uit vragenlijsten blijkt ook dat inwoners de meeste hinder ervaren van geluid van buren, brommers en scooters, en wegverkeer. Vooral in het centrum en langs de grote wegen is er veel geluid van wegverkeer. De GGD heeft berekend wat het effect is van geluid op de gezondheid van inwoners. Inwoners met veel geluid op de gevel van hun woning lopen een hoger risico op hinder, slaapverstoring en hartziekte.

De GGD adviseert om het geluid door wegverkeer te verminderen. Dit kan op verschillende manieren. Het meest effectief is om minder of langzamer rijdend verkeer toe te laten. Ook kan geluid worden tegengehouden, bijvoorbeeld met geluidsschermen. Het isoleren van woningen voor geluid helpt ook, maar alleen voor de bewoners van die woning. Hoe minder geluid er is voor inwoners, hoe minder gezondheidsproblemen zij hierdoor zullen ervaren.

Het verminderen van verkeer heeft behalve minder geluid nog meer voordelen, zoals minder luchtvervuiling. Het inrichten van stille gebieden kan ook helpen voor inwoners om te herstellen van het horen van veel geluid.

De GGD kan de gemeenten adviseren bij vragen over de uitvoering van dit advies.

## Rapport in het kort: de belangrijkste punten

- Omgevingsgeluid heeft invloed op de gezondheid van mensen
- In grote gemeenten is er veel omgevingsgeluid door wegverkeer
- Mensen ervaren de meeste hinder door geluid van buren, scooters en brommers, en wegverkeer
- Het is belangrijk om omgevingsgeluid te verminderen om het risico op hinder, slaapverstoring en hartziekte te verlagen
- Een belangrijke stap hiervoor is het verminderen van wegverkeer en/of het verminderen van lawaai door wegverkeer
- Minder wegverkeer zorgt ook voor een betere luchtkwaliteit



# Rapport samenvatting

Omgevingsgeluid is van invloed op de volksgezondheid. Geluid afkomstig van bijvoorbeeld weg- en railverkeer draagt bij aan hinder, slaapverstoring, hartziekte en andere gezondheidsklachten.

De Europese richtlijn omgevingslawaai stelt grote gemeenten verplicht om iedere 5 jaar een geluidbelastingkaart en actieplan geluid op te stellen ter inventarisatie en aanpak van omgevingsgeluid. De GGD heeft de aanwezigheid van omgevingsgeluid voor de agglomeratie Almelo, Enschede en Hengelo gerelateerd aan de gezondheidseffecten voor de inwoners van de drie gemeenten en de hieruit volgende maatschappelijke kosten.

Ter bescherming van de gezondheid hanteert de GGD gezondheidskundige richtwaarden van 50 dB  $L_{den}$  en 40 dB  $L_{night}$  op de hoogst belaste gevel van woningen. Het streven is om met maatregelen hier zo dichtbij mogelijk in de buurt te komen.

Uit de geluidbelastingkaart blijkt dat de geluidbelasting op de gevels van woningen in het centrum, de ring en uitvalswegen door de aanwezigheid van drukke wegen verhoogd is tot boven de 63 dB. Veel woningen hebben een gevelbelasting die (ver) boven de gezondheidskundige richtwaarden van de GGD liggen. De gekozen plandrempel van 63 dB leidt tot een geringe reductie van de ziektelast door blootstelling aan omgevingsgeluid. Uit de GGD Gezondheidsmonitor 2022 blijkt dat inwoners naast hinder door wegverkeer de meeste hinder door scooters en brommers en geluid van burens ervaren. In de gemeentelijke agglomeratie Almelo, Enschede en Hengelo heeft geluid door railverkeer maar een klein aandeel ten opzichte van geluid door wegverkeer.

Waar geluidniveaus zich boven de gezondheidskundige richtwaarden bevinden hebben bronmaatregelen de voorkeur boven overdrachtsmaatregelen. Bronmaatregelen, zoals het beperken van de aanwezigheid van verkeer, leiden namelijk tot minder geluidemissies en daarmee minder blootstelling voor veel inwoners. Ontvanger maatregelen zoals gevelisolatie kunnen worden genomen ter aanvulling op bron- of overdrachtsmaatregelen, of wanneer beide niet mogelijk zijn. Deze ontvanger maatregelen verlagen de blootstelling aan geluid voor enkel de bewoners van de geïsoleerde woning. Bronmaatregelen hebben een aantal voordelen. Allereerst hebben ze meer impact op het terugdringen van de ziektelast door omgevingsgeluid vergeleken met overdrachts- of ontvanger maatregelen. Daarnaast bieden bronmaatregelen koppelkansen met bijvoorbeeld beleid op luchtkwaliteit, omdat een reductie van verkeer naast omgevingsgeluid ook luchtvervuiling terugdringt. Ook is de kosten-baten analyse van bronbeleid gunstiger, omdat één interventie de blootstelling verlaagt bij een grote groep mensen. Tot slot draagt bronbeleid het meest bij aan de toekomstbestendigheid van de leefomgeving, waarbij een zo groot mogelijke reductie van emissies ten bate komt van ruimtelijke ontwikkelplannen.

Naast maatregelen gericht op het terugdringen van totale geluidniveaus kunnen ook andere maatregelen worden getroffen, zoals het zorgen voor de aanwezigheid en toegankelijkheid van gebieden met een hoge akoestische kwaliteit ('stille' gebieden).

De GGD is bereid om de gemeenten met maatwerk te ondersteunen bij specifieke vragen op het gebied van ruimtelijke ordening, geluid en gezondheid.

# Begrippenlijst

Blootstelling - respons relaties	Dit zijn curves om het aantal te verwachte aangedane mensen bij een bepaalde mate van blootstelling aan geluidhinder te kunnen benaderen. Blootstelling-respons relaties worden afgeleid van de gemeten mate van hinder, slaapverstoring en ziekte bij grote groepen mensen. Omdat dit niet voor alle mogelijke gevolgen van geluidhinder voldoende is onderzocht, bestaat er niet voor alle gezondheidsuitkomsten een blootstelling-respons relatie.
Bronmaat-	Een maatregel om de akoestische kwaliteit van de omgeving te verbeteren die regelen productie (en daarmee emissie) van geluid beperkt, waardoor het minder of zelfs helemaal niet meer aanwezig is. Cumulatie in de praktijk worden mensen blootgesteld aan omgevingsgeluid door meerdere geluidsbronnen tegelijkertijd. Er is dan sprake van "cumulatie" van geluid. Deze gecumuleerde blootstelling heeft een sterker effect op gezondheid dan blootstelling aan een afzonderlijke geluidsbron.
DALY	Disability Adjusted Life Year, het equivalent van het verliezen van 1 jaar aan goede gezondheid. Dit kan zowel door het verliezen van levensduur door vroegtijdig overlijden (YLL) als het verliezen van levenskwaliteit door ziekte (YLD). Levenskwaliteit wordt gemeten door een weefactor (DW) te vermenigvuldigen met de duur van de aandoening in jaren (of de levensduurverkorting in jaren in het geval van sterfte). De totale DALY van een milieufactor kan worden berekend door de levensduurverkorting door sterfte op te tellen met het verlies van levenskwaliteit door ziektelast ( $DALY = YLL + YLD$ ).
dB	Het geluiddrukkniveau ("volume") wordt uitgedrukt in decibellen (dB). Het aantal dB, hoe hard een geluid klinkt, wordt grotendeels bepaald door de amplitude van de geluidsgolf (de maximale geluidsdruk). Het menselijk gehoor is niet voor alle frequenties van geluid even gevoelig. Bij een gelijke geluidssterkte worden frequenties in het gebied van 1000-5000 Hertz beter waargenomen dan voor frequenties van 20-1000 Hertz of 5000-20.000 Hertz. Hierom wordt bij de beoordeling van de geluidbelasting een weging (de A-weging) toegepast om de totale geluidbelasting van meerdere frequenties in één getal weer te geven.
DW	Disability Weight, een weefactor voor de berekening van DALYs. Deze factor gaat van 0 (volledige gezondheid) tot 1 (overlijden of een gezondheidstoestand gelijkstaand aan overlijden). Een ziekte die afdoet aan levenskwaliteit wordt uitgedrukt in DALYs door de DW te vermenigvuldigen met de duur van de aandoening in jaren (of de levensduurverkorting in jaren in het geval van sterfte).
Hotspot	Een locatie in de gemeente waarbij voor een cluster aan woningen de geluidbelasting op de gevel op basis van geluidemissies door weg- en/of railverkeer boven de plandrempel ligt.

Ischemische hartziekte	Hartziekte veroorzaakt door te weinig zuurstof toevoer aan de hartspier, bijvoorbeeld door aderverkalking (atherosclerose) of afwijkingen aan de hartvaten (coronair arteriën).
L <sub>den</sub>	Jaargemiddelde geluidniveau op de gevel op basis van equivalente (energetisch gemiddelde) geluidniveaus gedurende de dag ( <b>d</b> ay; 07.00-19.00), avond ( <b>e</b> vening; 19.00-23.00) en nacht ( <b>n</b> ight; 23.00-07.00). Er wordt een straffactor van 5 dB en 10 dB bij respectievelijk de geluidniveaus van de avond en nacht opgeteld omdat blootstelling aan geluid tussen 19.00-07.00 als hinderlijker wordt ervaren vergeleken met overdag.
L <sub>night</sub>	Jaargemiddelde geluidniveau op de gevel gedurende de nacht (23.00-07.00). De L <sub>night</sub> waarde is inclusief een straffactor van 10 dB omdat blootstelling aan geluid in de nacht als hinderlijker wordt ervaren vergeleken met overdag.
Normopvulling	In de regel gaat gebiedsontwikkeling gepaard met een intensiever gebruik van de leefomgeving. Om de kwaliteit van de leefomgeving te beschermen zijn er wettelijke normen gesteld aan bijvoorbeeld geluidbelasting van een gebied. Deze wettelijke grenswaarden liggen echter ver boven de gezondheidkundige richtwaarden. Bij normopvulling wordt de beschikbare wettelijke ruimte tussen deze twee waardes opgevuld met de uitvoering van ruimtelijke plannen.
Ontvanger-maatregelen	Een maatregel om de effecten van blootstelling aan omgevingsgeluid te verminderen door het binnenmilieu voor geluid te isoleren.
RMG	Reken- en meetvoorschrift geluid – de wettelijke bepaling van de rekenregels voor geluidhinder, waarin ook de SRMII is opgenomen.
SRMII	Standaard rekenmethode II – een rekenmethode die in Nederland standaard wordt gebruikt voor onderzoek naar geluid in het kader van ruimtelijke plannen.
Overdrachts-maatregelen	Een maatregel om de akoestische kwaliteit van de omgeving te verbeteren door de overdracht van geluid tussen bron en ontvanger te dempen.
YLD	Years of healthy life Lost due to Disability, het aantal jaren dat iemand leeft met ziekte vermenigvuldigd met de DW en de incidentie van de aandoening.
YLL	Years of Life Lost due to mortality, het aantal jaren dat iemand eerder overlijdt wegens een bepaalde aandoening of ziekte.

# 1. Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Blootstelling aan omgevingsgeluid heeft invloed op de volksgezondheid. Afhankelijk van de akoestische kwaliteit van de leefomgeving kan geluid de gezondheid schaden of juist ten goede komen. Om deze reden worden gemeenten met meer dan 100.000 inwoners geacht om vijfjaarlijks een actieplan omgevingsgeluid op te stellen (Kenniscentrum InfoMil – Geluidsbelastingkaart opstellen).

Dit rapport dient als actualisatie van de stand van zaken omtrent omgevingsgeluid en gezondheid in de gemeentelijke agglomeratie Almelo, Enschede en Hengelo, en is een vervolg op een eerder rapport (De Wolf & van de Weerd, 2017).

## 1.2 Doelstelling

Het voornaamste doel van dit rapport is om de gemeenten Almelo, Enschede en Hengelo in te lichten over de te verwachten impact op de gezondheid van hun inwoners door blootstelling aan omgevingsgeluid van weg- en treinverkeer.

Allereerst presenteert het rapport de stand van zaken wat betreft aanwezigheid van omgevingsgeluid van weg- en railverkeer via de geluidbelastingkaarten. Daarna is de impact van de blootstelling aan geluid van weg- en railverkeer op de gezondheid van inwoners berekend.

Aanvullend is er een focus aangebracht op locaties met een hogere dichtheid aan woningen die een gemodelleerde geluidbelasting van 63 dB (de plandrempel) of hoger op de gevel hebben. Deze "hotspots" (zie begrippenlijst) zijn interessant omdat geluid reducerende maatregelen op deze plekken naar verwachting relatief veel impact zullen hebben op de akoestische kwaliteit ter plaatse.

Ook kunnen de geluidbelasting kaarten in dit rapport inzicht geven in de locaties van stille gebieden zodat bij toekomstige binnenstedelijke projecten rekening gehouden kan worden met geluidbeleid om normopvulling te voorkomen.

Tot slot is het doel van dit rapport om bij te dragen aan de voorlichting van inwoners over gezondheidseffecten van omgevingsgeluid zodat geïnformeerde inspraak over de actieplannen kan worden gehouden.

## 1.3 Afbakening

Wanneer in dit rapport wordt gesproken van omgevingsgeluid, dan wordt daarmee het totaal aan geluid uit de buitenruimte (leefomgeving) bedoeld die de akoestische situatie ter plaatse bepaalt (Kenniscentrum InfoMil - Referentieniveau). Wanneer gemodelleerde geluidniveaus of drempelwaardes van geluid worden genoemd, dan betreft dit waardes zoals op de buitengevel van woningen. Omdat wetenschappelijk onderzoek de blootstelling-respons relaties heeft gevalideerd op situaties zonder eventuele geluidisolatie van gevels houden we buitenwaardes aan, ondanks het feit dat men hinder, slaapverstoring en andere gezondheidseffecten overwegend binnen ervaart.

Onder gezondheidseffecten worden in dit geval alle effecten op gezondheid van inwoners voortkomend vanuit blootstelling aan omgevingsgeluid verstaan.

De opdracht aan de GGD is om de mate van gezondheidsschade door blootstelling aan omgevingsgeluid in de gemeenten Almelo, Enschede en Hengelo te kwantificeren, zowel in ziektelast

(DALYs) als kosten. De analyses zijn wat betreft de geluidsbronnen beperkt tot geluid in de buitenruimte veroorzaakt door wegverkeer op gemeentelijke, provinciale en rijkswegen en railverkeer, en wat betreft de locatie beperkt tot panden met een woonfunctie of gecombineerde woonfunctie (bijvoorbeeld winkel en woning). Specifiek wordt geluid veroorzaakt door scooters of brommers, industrie, vliegverkeer, windmolens, burelen en evenementen niet meegenomen vanwege een gebrek aan data of te beperkt aandeel in het totale omgevingsgeluid.

Dit rapport ondersteunt het doel “beheersing van geluidemissie en effecten van geluid”(Kenniscentrum InfoMil – Actieplan geluid: Wat staat er in?) van het actieplan geluid door middel van een inventarisatie van geluidbelasting een inschatting van de daaruit volgende effecten op gezondheid.

Het geven van een advies over de te nemen maatregelen en het doorrekenen van de effecten van maatregelen op de verbetering van de volksgezondheid of besparing van zorgkosten (bijvoorbeeld of stil asfalt op een bepaalde locatie leidt tot een reductie in DALYs voor hartziekten) is geen onderdeel van dit rapport.

#### **1.4 Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 wordt de methodiek voor het inventariseren en vaststellen van de blootstelling (totale belasting van omgevingsgeluid), de effecten op gezondheid (hinder en ziekte) en de gekozen rekenmethodes om deze twee aan elkaar te verbinden beschreven. In hoofdstuk 3 worden de resultaten van de door de GGD uitgevoerde berekeningen gepresenteerd en verschillende methodes met elkaar vergeleken. In hoofdstuk 4 worden de resultaten geïnterpreteerd en eventuele verschillen in werkwijze of uitkomsten ten opzichte van het eerdere rapport (2017) beschouwd. Ook worden aanbevelingen vanuit gezondheidsoogpunt gedaan op het gebied van de hoogte van de plandrempel, het aanpakken van hotspots, de inzet van positief geluid en stille zones en belangrijke toekomstige ontwikkelingen op dit gebied. Waar nodig wordt in de bijlagen gedetailleerdere informatie bijgevoegd ter ondersteuning aan de geschreven tekst.

## 2. Methodes

### 2.1 Aanwezigheid van omgevingsgeluid

#### 2.1.1 Berekeningen

De geluidbelasting op de buitengevels van woningen in de gemeenten Enschede, Hengelo en Almelo is voor dit rapport door adviesbureau DAT.Mobility gemodelleerd voor geluid van wegverkeer op gemeentelijke, provinciale en rijkswegen en railverkeer volgens onder andere de RMG-2012/SRMII methode (Dat.mobility, 2022). Het rekenmodel is met twee soorten informatie gevuld: de geluidemissie van de bron en de overdracht van het geluid tot aan de woningen.

Voor de geluidemissie van de bron van wegverkeer is gebruik gemaakt van het Regionaal Verkeers Model Overijssel (RVMO). Hieruit zijn de verkeersintensiteiten (zoals aantal voertuigen per tijdseenheid, rijksnelheden, enzovoorts) van de wegen overgenomen. De SRMII methode vult dit vervolgens aan met overige factoren zoals wegdek eigenschappen. Voor de overdracht van het geluid tot aan de buitengevel van woningen wordt rekening gehouden met bijvoorbeeld type bodem en geluidwerende maatregelen zoals schermen.

Voor railverkeer is vergelijkbare informatie voor treinen en spoorbanen en de omgeving aangeleverd door ProRail.

Voor het gebouwen bestand zijn woningen gerealiseerd tot 1 april 2021 meegenomen in de geluidbelastingkaarten van DAT.Mobility.

Deze modellering heeft geresulteerd in een data bestand met  $L_{den}$  en  $L_{night}$  waarden in dB op de buitengevels van zelfstandige wooneenheden en panden met een gecombineerde functie waaronder wonen.<sup>1</sup>

#### 2.1.2 Vragenlijsten

Om inzicht te verkrijgen in de gezondheid van inwoners van een gemeente voeren de GGD'en, GGD GHOR Nederland en het RIVM vierjaarlijks<sup>2</sup> een landelijke steekproef uit waarbij bewoners een vragenlijst invullen over verschillende omgevingsfactoren. Wat betreft de gezondheidseffecten door blootstelling aan omgevingsgeluid is in 2022 voor het laatst een vraag gesteld over mate van hinder per geluidbron aan volwassenen vanaf 18 jaar (zie bijlage 6.1). Deze resultaten zijn een benadering voor de aanwezigheid van omgevingsgeluid, rekening houdend met de niet-akoestische factoren zoals de houding van het individu ten opzichte van de geluidbron, maar geven beperkte informatie over geluidniveaus ter plaatse.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Onder de Wet milieubeheer (Wm) worden diverse gevoelige bestemming beschermt tegen geluid. Naast woningen of panden met een gecombineerde functie vallen ook kinderdagverblijven, onderwijsgebouwen en zorginstellingen hieronder. Echter zijn de blootstelling-respons relaties gevalideerd voor volwassenen vanaf 20 jaar in wooneenheden. Zodoende zijn de overige gevoelige bestemmingen niet meegenomen in dit rapport.

<sup>2</sup> Vanwege de grote maatschappelijke veranderingen ten gevolge van COVID-19 heeft er een extra "Corona Gezondheidsmonitor" plaatsgevonden in 2022. Over omgevingsgeluid is er voor deze gemeenten dus data uit 2016, 2020 en 2022 (zie bijlage 6.1). De volgende Gezondheidsmonitor staat gepland voor het najaar van 2024.

<sup>3</sup> Ondanks dat het geluidniveau geen onderdeel is van de niet-akoestische factoren blijkt dit wel de belangrijkste voorspeller van hinder te zijn (Slob et al. 2019).

## 2.2 Impact op volksgezondheid

Om de impact op de gezondheid van de inwoners van de gemeenten door blootstelling aan omgevingsgeluid te kunnen berekenen is er allereerst gekeken naar het aantal blootgestelde inwoners aan verschillende geluidsniveaus, via:

- 1) Het aantal verblijfsobjecten blootgesteld aan een bepaalde mate van omgevingsgeluid (in dB), via een koppeling van de geluidsdata aan de gemeentelijke Basisadministratie Adressen en Gebouwen (BAG) geleverd door de provincie Overijssel).
- 2) Het gemiddeld aantal inwoners van 20 jaar of ouder<sup>4</sup> per verblijfsobject (via de bewonersdichtheid data van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)).

### 2.2.1 Gezondheidseffecten

Er zijn verschillende effecten<sup>5</sup> op de gezondheid door blootstelling aan omgevingsgeluid omschreven (zie tabel 1). Naar hinder, slaapverstoring en ischemische hartziekten is het meeste onderzoek gedaan en hiervoor zijn blootstelling-respons relaties afgeleid. Overige effecten waaronder metabole ziekte, stress en leer- en gedragsproblemen zijn aannemelijk, maar vaak is het geluidniveau waarbij dit optreedt nog onduidelijk. Er kan niet worden uitgesloten dat de gezondheidseffecten in tabel 1 de enige gezondheidseffecten zijn die kunnen optreden door blootstelling aan omgevingsgeluid.

### 2.2.2 Disability Adjusted Life Years (DALYs)

Om een inschatting te kunnen maken van de te verwachten gezondheidseffecten op bevolkingsniveau is in de wetenschappelijke literatuur gezocht naar gevalideerde blootstelling-respons relaties. Deze bestaan voor de gezondheidsuitkomsten (ernstige) hinder; (ernstige) slaapverstoring, en ischemische hartziekten (European Environment Agency (EEA) 2020). Door de mate van blootstelling aan omgevingsgeluid door bijvoorbeeld wegverkeer te vertalen naar de respons (percentage van de omwonende (ernstig) gehinderd, slaapverstoord of ziek) kan het aantal DALYs per gezondheidsuitkomst en het totaal aantal DALYs aan ziektelast in de bevolking worden berekend (zie kader 1).

---

<sup>4</sup> Omdat de blootstellings-respons relaties zijn vastgesteld voor volwassenen van 20 jaar en ouder wordt er in dit rapport gerekend met het aantal inwoners ouder dan 20 jaar.

<sup>5</sup> Tussen individuen kunnen er grote verschillen bestaan in de impact op gezondheid van blootstelling aan hetzelfde geluid. Dit heeft onder andere te maken met niet-akoestische factoren zoals de houding ten opzichte van de geluidsbron en de invloed op en controle over de geluidsemisatie (Slob et al. 2019).

Type gezondheidseffect	Toelichting	Geluidsdrempel op de buitengevel <sup>6</sup>
<b>Ernstige hinder (HA)</b>	Herhaalde verstoring door geluid met een cognitieve, emotionele en aanpassingsrespons bij het individu. Naast geluidniveau ook afhankelijk van niet-akoestische en individuele factoren zoals houding t.o.v. de geluidsbron en individuele gevoeligheid voor geluid, respectievelijk.	40 dB L <sub>den</sub>
<b>Ernstige slaapverstoring (HSD)</b>	Bijvoorbeeld verlenging van de inslaaptijd, tussentijds of vervroegd wakker worden, of onrustig slapen, die eventueel ook gevolgen hebben voor de dag. Slaap is fysieke en mentale hersteltijd van de dag. Onderbroken slaap heeft effecten op het suiker metabolisme, honger regulatie, geheugen en functie van de bloedvaten.	40 dB L <sub>night</sub>
<b>Ischemische hartziekte (IHD)</b>	Via emotionele en/of fysieke stressreacties, maar ook via slaapverstoring, kan geluidblootstelling het risico op hart- en vaatziekten verhogen. Voorbeelden van aandoeningen waarin geluid een rol kan spelen zijn hartinfarcten, beroertes en hoge bloeddruk.	50 dB L <sub>den</sub> 40 dB L <sub>night</sub>
<b>Metabole ziekten</b>	Zoals bij hart- en vaatziekten. Voorbeelden van metabole aandoeningen zijn diabetes en overgewicht.	Onduidelijk
<b>Stress (verhoogd cortisol)</b>	Wordt mede bepaald door de houding ten opzichte van de geluidbron	Onduidelijk
<b>Verminderde leerprestaties</b>	Bijvoorbeeld leesachterstanden en gedragsproblemen door lawaai van wegen en vliegverkeer.	Achterstand van 1 maand per 5 dB geluidstoename, drempelwaarde onduidelijk
<b>Gedragsproblemen</b>	Zoals hyperactiviteit en gebrek aan aandacht.	Onduidelijk

Tabel 1 – Enkele gezondheidseffecten door blootstelling aan omgevingsgeluid (naar Slob et al. 2019 en Welkers et al. 2020). Niet voor alle gezondheidseffecten is voldoende onderzoek gedaan om een drempelwaarde te kunnen bepalen. Voor gehoorschade is vooral piekgeluid in plaats van jaargemiddelden van belang, en gehoorschade is dus niet meegenomen in deze tabel. Hinder en slaapverstoring zijn bij een deel van de populatie ook onder de benoemde drempelwaardes te verwachten.

<sup>6</sup> Het geluidniveau op de gevel van de woning waarboven nadelige gezondheidseffecten te verwachten zijn. Dit kan verschillen met de (vaak hogere) wettelijke normen voor geluid. De GGD gaat bij deze gezondheidkundige richtwaarden tevens uit van de werkelijke geluidsniveaus zonder eventuele juridische correctie. Alle gezondheidkundige richtwaarden betreffen jaargemiddelden en maken onderscheid tussen geluidsniveaus gedurende de dag (L<sub>den</sub>, etmaal) en de nacht (L<sub>night</sub>, 23.00-07.00). Gezondheidsklachten door eventueel aanwezig piekgeluiden worden hierin niet meegenomen.



### Kader 1: Disability Adjusted Life Years (DALYs)

De DALY methode is ontworpen in de jaren '90 om de impact van ziekte te kunnen uitdrukken in een uniforme maat (World bank, 1993). De hoogte van de DALYs zegt iets over de gezondheid van de bevolking: hoe hoger het getal, hoe groter de ziektelast (het verschil tussen de huidige gezondheidssituatie en de ideale gezondheidssituatie waarbij iedereen gezond zou blijven tot aan de maximale levensverwachting).

Het DALY cijfer kan worden gebruikt om de impact van verschillende ziekten met elkaar te vergelijken, of om deze impact bij elkaar op te tellen zodat de totale druk op de volksgezondheid door bijvoorbeeld blootstelling aan een milieufactor kan worden ingeschat.

Voor de berekening zijn vier aspecten van belang: 1) het aantal mensen dat aan de ziekte lijdt; 2) de ernst van de ziekte; 3) de mate van sterfte aan de ziekte; 4) de leeftijd waarop de sterfte optreedt (zie tabel 2).

DALY = YLL + YLD	
Verloren levensjaren (YLL)	Levensjaren met beperkte gezondheid (YLD)
aantal sterfgevallen x resterende levensverwachting op moment vanoverlijden	aantal mensen met de aandoening X weefactor (DW) X duur van de ziekte

Tabel 2 – Berekening van een DALY (aangepast naar De Jongh & Wezel, 2012)

### 2.2.3 GGD Gezondheidsmonitor

In de GGD Gezondheidsmonitor (GM) van 2022 is één vraag opgenomen over omgevingsgeluid en dat betreft enkel de gezondheidssuitkomst (ernstige) hinder (zie bijlage 6.1). Overige gezondheidssuitkomsten door geluidhinder kunnen voor deze gemeenten dus niet worden ingeschat op basis van de data verkregen uit de GM.

### 2.3 Rekenmethodiek

Er zijn verschillende rekenmethodieken toegepast om van geluidbelasting in de woonomgeving te komen tot geschatte impact op gezondheid van inwoners.

#### 2.3.1 Rekenmethodiek voor gemodelleerde data

Voor de gemodelleerde data aangeleverd door DAT.Mobility heeft de GGD de geluidbelasting onderverdeeld in drie categorieën:

- Categorie 1: geluidbelasting van 50-60 dB op de buitengevel;
- Categorie 2: geluidbelasting van 60-63 dB op de buitengevel;

- Categorie 3: geluidbelasting van 63 dB (de plandrempel) of hoger op de buitengevel.

Deze geluidniveaus betreft niveaus op de buitengevel van woningen. Deze waarden worden gebruikt als een benadering voor de mate van het geluid binnen. De blootstelling-respons relaties zijn tevens gevalideerd op geluidniveaus op de gevel en niet op geluidniveaus binnen. Wanneer de gevel van een woning voor geluid is geïsoleerd dan is te verwachten dat het binnen niveau lager ligt de respons bij eenzelfde blootstelling lager zal zijn. Om inzicht te krijgen in de locaties waar dit reeds is uitgevoerd zijn gesaneerde woningen apart weergegeven in de kaarten op basis van een apart aangeleverd saneringsbestand.

Uit de BAG van de gemeenten is vervolgens geïnventariseerd hoeveel woningen binnen de verschillende categorieën vallen. Met CBS data kon dit worden doorgerekend naar het aantal blootgestelde inwoners van 20 jaar of ouder aan een geluidbelasting van categorie 1, 2 of 3. Enkel inwoners van 20 jaar of ouder zijn meegenomen in de berekeningen omdat de toegepaste blootstelling-respons relaties zijn gevalideerd voor deze bevolkingsgroep (en bijvoorbeeld niet voor kinderen).

Gebruikmakend van deze door wetenschappelijk onderzoek gevalideerde blootstelling-respons relaties kan het percentage mensen van alle inwoners ouder dan 20 jaar dat door omgevingsgeluid ernstig is gehinderd of ernstig slaapverstoord is of waarbij geluid een rol heeft gespeeld in het ontstaan van hartziekte worden benaderd.

Wanneer de geluidbelasting op de gevel afkomstig is van meerdere bronnen (weg- én railverkeer), dan is het geluidniveau eerst energetisch opgeteld om te komen tot een cumulatieve waarde (zie begrippenlijst). De respons die deze waarde geeft wordt vervolgens benaderd door de blootstelling-respons relatie van de dominante hinderbron toe te passen. Een voorbeeld: wanneer een woning met 44,74 dB belast wordt vanuit wegverkeer, en met 39,75 dB door railverkeer, dan wordt de cumulatieve waarde (een energetische optelsom) van 45,94 dB als geluidniveau op de buitengevel ingevoerd in de blootstelling-respons relatie van wegverkeer om het percentage aangedane inwoners (hinder, slaapverstoring, of een verhoogd risico op hartziekte) te bepalen.

Tot slot wordt het aantal ernstig gehinderde inwoners uitgedrukt in maatschappelijke kosten door verlies aan gezondheid via de DALY methode. Dit geeft een aantal DALYs, wat door een vermenigvuldiging van de waarde van één DALY (zie kader 2) een inschatting geeft van de kosten door ziekte door omgevingsgeluid. Het aantal DALYs en de daarbij behorende kosten van ernstige hinder en hartziekte worden bij elkaar opgeteld<sup>7</sup> om te komen tot de totale maatschappelijke gezondheidskosten door blootstelling aan omgevingsgeluid vanuit weg- en railverkeer (gecumuleerd).

---

<sup>7</sup> Tussen ernstige hinder en slaapverstoring zit een overlap aan het percentage aangedane personen, vanwege de overlap in waarden waarop hinder ( $L_{den}$ ) en slaapverstoring ( $L_{night}$ ) op worden bepaald. In feite is slaapverstoring een specifieke vorm van hinder. Om deze reden kunnen de DALYs van hinder en de DALYs van slaapverstoring niet bij elkaar worden opgeteld, maar wordt het totaal aan DALYs door blootstelling aan omgevingsgeluid bepaald door de DALYs van ernstige hinder op te tellen bij de DALYs van hartziekte.

### **Kader 2: De monetaire waarde van één DALY**

Om ziekte(last) en (daarmee gezondheid) in geld uit te drukken moet er allereerst worden bepaald hoeveel waarde er wordt gehecht aan gezondheid. Dit kan per land verschillen door een verschil in Bruto Binnenlands Product (BBP) en culturele verschillen in waarderingen van gezondheid en leven.

Voor maatschappelijke kosten-baten analyses van milieubeleid is in 2003 een waarde van €70.000 toegekend aan 1 DALY (Kunseler & Renes, 2012). Deze waarde moet vervolgens worden vertaald naar een vergelijkbare waarde voor 2022, én naar evt. een specifiekere waarde voor Nederland. Dit kan op verschillende manieren worden gedaan.

De kortste route is om een inflatiecorrectie toe te passen op het bedrag van 2003 naar 2022. Voor het bedrag van €70.000,00 in 2003 komt dit neer op een bedrag van €103.154,00 in 2022 (CBS, 2023).

Een alternatief is de kosten-effectiviteit drempelmethode (Daroudi et al. 2021). Voor hoge-inkomenslanden zoals Nederland geldt dan dat de waarde van 1 DALY zich tussen de 1-2 BBP per capita bevindt. Voor Nederland was het BBP per capita in 2022 €53.200 (CBS, 2023a). Voor tweemaal de BBP per capita komt dit overeen met €106.400,00, wat redelijkerwijs overeenkomt met het in 2003 vastgestelde bedrag gecombineerd met de inflatiecorrectie.

Voor de berekeningen van de maatschappelijke kosten door blootstelling aan omgevingsgeluid hebben we voor dit rapport het lagere bedrag van €103.154,00 gebruikt.

### **2.3.2 Rekenmethodiek voor vragenlijst data**

De data vanuit de Gezondheidsmonitor peiling is van andere aard waardoor andere rekenmethodes zijn toegepast. In deze data gaat het om de mate van (ervaren) hinder door verschillende bronnen van geluid (breder dan enkel weg- en railverkeer) op een schaal van 0-10, in plaats van geluidniveaus in dB. Ook hier worden de uitkomsten onderverdeeld in drie categorieën (Dusseldorp et al. 2011):

- Categorie 1: scores 0-2 (geen tot lichte hinder)
- Categorie 2: scores 3-7 (matige hinder)
- Categorie 3: scores 8-10 (ernstige hinder)

Deze data zijn geanalyseerd in Excel om te komen tot een rangschikking van geluidsbronnen, indien mogelijk per wijk, waar bewoners de meeste hinder door ervaren. Daarnaast kan er een globaal overzicht aan ervaren hinder door omgevingsgeluid in de drie gemeenten worden gegeven.

## 3. Resultaten

### 3.1 Overzicht geluidbelasting

Middels overzichtskaarten (zie bijlagen 6.2.1, 6.3.1 en 6.4.1) kan de aanwezigheid en spreiding van verschillende niveaus aan geluidbelasting per gemeente visueel worden weergegeven.

#### 3.1.1 Aandeel verschillende geluidsbronnen

Per gemeente is er een overzicht gemaakt van de gemodelleerde geluidbelasting op de buitengevel van woningen, afkomstig van weg- en railverkeer (zie bijlagen 6.2, 6.3 en 6.4). Dit is visueel weergegeven voor het 24 uren jaargemiddeld ( $L_{den}$ ), het jaargemiddeld over de nachtperiode ( $L_{night}$ ), en voor railverkeer apart ( $L_{den}$ ). Daarnaast is er een overzicht gemaakt van de hoogst belaste woningen (boven de plandrempel), en de gesaneerde locaties. De woningen met een geluidbelasting boven de plandrempel zijn vooral hoog belast door de geluidemissies van wegverkeer. Voor railverkeer is de gemodelleerde hoge blootstelling aan geluid minimaal. Een voorbeeld: voor de gemeente Almelo zijn er 2330 woningen met een geluidbelasting hoger dan 63 dB  $L_{den}$ , waarvan slechts 12 woningen in deze categorie vallen door het aandeel van railverkeer.

##### Almelo

Almelo heeft de hoogste belasting rondom het centrum en hoofd uitvalswegen. Daarnaast valt een cluster in Bornerbroek op. Rond het centrum en een aantal uitvalswegen zijn meerdere woningen gesaneerd.

##### Enschede

De hoogste geluidbelasting van de gemeente Enschede bevindt zich in het centrum, langs de singels en de uitvalswegen/radialen. Een deel van deze hoog belaste woningen zijn reeds gesaneerd. Langs het spoor zijn minder gesaneerde woningen, maar railverkeer draagt ook nauwelijks bij in de totale cumulatieve geluidbelasting.

##### Hengelo

De geluidbelasting in Hengelo is het hoogst in het centrum, langs de ringweg en op uitvalswegen. Rondom Beckum is eveneens een klein cluster op te merken. Ook voor Hengelo hebben saneringen plaatsgevonden rond het centrum en op uitvalswegen.

#### 3.1.2 Aanwezigheid hotspots

Een verhoogde geluidbelasting door weg- en railverkeer is niet evenredig verdeeld over de gemeenten omdat dit clustert rond infrastructuur zoals hoofdwegen en het spoor. De aanwezigheid van meerdere woningen met een geluidbelasting boven de plandrempel van 63 dB binnen een bepaald gebied wordt geduid als een "hotspot" van geluidbelasting.

In de analyses van geluidbelasting door enkel railverkeer valt op dat railverkeer nauwelijks bijdraagt in de geluidbelasting boven de plandrempel voor woningen. Hierdoor kunnen we concluderen dat hotspots zich beperken tot zones rondom drukke wegen.

Omdat de wegen en spoorwegen lijnbronnen zijn wat betreft de emissie van geluid, kunnen hotspot analyses niet worden uitgevoerd met de Kernel methode (een dichtheidsanalyse geschikt voor puntenbronnen). Om deze reden moet de aanwezigheid van hotspots worden afgelezen aan de kaarten in bijlagen 6.2.5, 6.3.5 en 6.4.5.

### 3.2 Overzicht gezondheidseffecten in DALYs

Op basis van de gemodelleerde geluidbelasting (jaargemiddeld per 24 uur) kan een inschatting worden gemaakt van het percentage inwoners met een verhoogd risico op ziekte, ernstige hinder of ernstige slaapverstoring. Het aantal DALYs dat deze percentages naar schatting veroorzaakt zijn bepaald via wetenschappelijk gevalideerde blootstelling-respons relaties. Uit het totaal aantal DALYs<sup>8</sup> volgt een schatting van de maatschappelijke (zorg)kosten (“monetaire waarde”) en gezondheidkundige monetaire baten bij interventies die de blootstelling terugdringen (zie tabellen 2, 3 en 4). Dit is uitgevoerd voor de scenario’s zonder plandrempel, met de voorgestelde plandrempel van 63 dB, en een ambitieuzere plandrempel van 60 dB. In de plandrempel scenario berekeningen kunnen tevens de monetaire baten van het geluid reducerende beleid worden afgelezen.

Gemeente	Almelo		
Aantal woningen	33257		
Aantal woningen gesaneerd	1559		
Aantal inwoners >20 jaar	57534		
Lden	Actueel (2021)	Plandrempel 63dB	Plandrempel 60dB
Aantal woningen <50dB	18596	18596	18596
Aantal woningen >50dB	14661	14661	14661
Aantal woningen 50-60dB	9734	9734	14661
Aantal woningen 60-63dB	2597	4927	0
Aantal woningen >63dB	2330	0	0
Ernstige hinder - aantal inwoners	5154	5066	4883
Ernstige hinder - %	9,0%	8,8%	8,50%
Ischemische hartziekten	7	7	6
Ischemische hartziekten - sterfte	1	1	1
DALY's	107,1	105,2	101,2
Gezondheidskundige monetaire waarde/lasten	€ 11.052.896	€ 10.854.634	€ 10.436.662
Gezondheidskundige monetaire baten plandrempel		€ 198.262	€ 616.234
Lnight	Actueel (2021)		
Aantal woningen >40dB	14894		
Ernstige slaapverstoring - aantal inwoners	983		
Ernstige slaapverstoring - %	1,70%		
DALY's	68,8		
Gezondheidskundige monetaire waarde/lasten	€ 7.101.224		

Tabel 2 – Berekening percentage aangedane inwoners, DALYs en monetaire waardes door blootstelling aan omgevingsgeluid voor de gemeente Almelo. Van de 33257 woningen zijn er 1559 gesaneerd. Het aantal inwoners >20 jaar is een schatting door de vermenigvuldiging van het aantal woningen met het gemiddeld aantal inwoners > 20 jaar voor de gemeente. De drie kolommen geven de geluids- en gezondheidsresultaten voor drie scenario's: de huidige stand van zaken, het scenario waarbij volledig aan een plandrempel van 63 dB wordt voldaan, en een ambitieuzer scenario waarbij aan een plandrempel van 60 dB wordt voldaan. De monetaire waarde/lasten zijn de gezondheidskosten op basis van ziektelast door blootstelling aan geluid. De monetaire baten van een plandrempel laat zien hoeveel er kan worden bespaard bij instelling van die plandrempel. Omdat er geen plandrempel bestaat voor Lnight konden hiervoor de monetaire baten niet worden berekend.

<sup>8</sup> De totale DALYs aan hinder, slaapverstoring en hartziekte door weg- en railverkeer bestaat uit het optellen van de hinder DALYs en de hartziekte DALYs. Omdat ernstige hinder wordt berekend op basis van L<sub>den</sub> zit de nachtelijke periode hierbij in, en zou het optellen van de DALYs van slaapverstoring leiden tot een dubbeltelling. Om deze reden zijn de slaapverstoring DALYs op basis van L<sub>night</sub> apart weergegeven in de tabellen.

Gemeente	Enschede		
Aantal woningen	73294		
Aantal woningen gesaneerd	1259		
Aantal inwoners >20 jaar	115805		
Lden	Actueel (2021)	Plandrempel 63dB	Plandrempel 60dB
Aantal woningen <50dB	39250	39250	39250
Aantal woningen >50dB	34044	34044	34044
Aantal woningen 50-60dB	22611	22611	34044
Aantal woningen 60-63dB	5075	11433	0
Aantal woningen >63dB	6358	0	0
Ernstige hinder - aantal inwoners	10510	10186	9730
Ernstige hinder - %	9,1%	8,8%	8,40%
Ischemische hartziekten	16	15	13
Ischemische hartziekten - sterfte	3	2	2
DALY's	219,2	212,2	202,1
Gezondheidskundige monetaire waarde/lasten	€ 22.616.243	€ 21.886.654	€ 20.851.666
Gezondheidskundige monetaire baten plandrempel		€ 729.589	€ 1.764.577
Lnight	Actueel (2021)		
Aantal woningen >40dB	33614		
Ernstige slaapverstoring - aantal inwoners	2108		
Ernstige slaapverstoring - %	1,82%		
DALY's	147,6		
Gezondheidskundige monetaire waarde/lasten	€ 15.225.530		

Tabel 3 - Berekening percentage aangedane inwoners, DALYs en monetaire waardes door blootstelling aan omgevingsgeluid voor de gemeente Enschede. Van de 73294 woningen zijn er 1259 gesaneerd. Het aantal inwoners >20 jaar is een schatting door de vermenigvuldiging van het aantal woningen met het gemiddeld aantal inwoners > 20 jaar voor de gemeente. De drie kolommen geven de geluids- en gezondheidsresultaten voor drie scenario's: de huidige stand van zaken, het scenario waarbij volledig aan een plandrempel van 63 dB wordt voldaan, en een ambitieuzer scenario waarbij aan een plandrempel van 60 dB wordt voldaan. De monetaire waarde/lasten zijn de gezondheidskosten op basis van ziektelast door blootstelling aan geluid. De monetaire baten van een plandrempel laat zien hoeveel er kan worden bespaard bij instelling van die plandrempel. Omdat er geen plandrempel bestaat voor Lnight konden hiervoor de monetaire baten niet worden berekend.

Gemeente	Hengelo		
Aantal woningen	38951		
Aantal woningen gesaneerd	1333		
Aantal inwoners >20 jaar	65048		
Lden	Actueel (2021)	Plandrempeel 63dB	Plandrempeel 60dB
Aantal woningen <50dB	23684	23684	23684
Aantal woningen >50dB	15267	15267	15267
Aantal woningen 50-60dB	9913	9913	15267
Aantal woningen 60-63dB	2347	5354	0
Aantal woningen >63dB	3007	0	0
Ernstige hinder - aantal inwoners	5346	5208	4981
Ernstige hinder - %	8,2%	8,0%	7,70%
Ischemische hartziekten	7	7	6
Ischemische hartziekten - sterfte	1	1	1
DALY's	111,1	108,1	103,1
Gezondheidskundige monetaire waarde/lasten	€ 11.462.806	€ 11.151.781	€ 10.634.806
Gezondheidskundige monetaire baten plandrempeel		€ 311.025	€ 828.000
Lnight	Actueel (2021)		
Aantal woningen >40dB	15514		
Ernstige slaapverstoring - aantal inwoners	1019		
Ernstige slaapverstoring - %	1,60%		
DALY's	71,3		
Gezondheidskundige monetaire waarde/lasten	€ 7.354.880		

Tabel 4 - Berekening percentage aangedane inwoners, DALYs en monetaire waarden door blootstelling aan omgevingsgeluid voor de gemeente Hengelo. Van de 38951 woningen zijn er 1333 gesaneerd. Het aantal inwoners >20 jaar is een schatting door de vermenigvuldiging van het aantal woningen met het gemiddeld aantal inwoners > 20 jaar voor de gemeente. De drie kolommen geven de geluids- en gezondheidsresultaten voor drie scenario's: de huidige stand van zaken, het scenario waarbij volledig aan een plandrempeel van 63 dB wordt voldaan, en een ambitieuzer scenario waarbij aan een plandrempeel van 60 dB wordt voldaan. De monetaire waarde/lasten zijn de gezondheidskosten op basis van ziektelast door blootstelling aan geluid. De monetaire baten van een plandrempeel laat zien hoeveel er kan worden bespaard bij instelling van die plandrempeel. Omdat er geen plandrempeel bestaat voor Lnight konden hiervoor de monetaire baten niet worden berekend.

### 3.2.1 Ernstige hinder

Voor ernstige hinder kunnen het aantal aangedane inwoners (en het aantal als percentage van het totale aantal inwoners van de gemeente), de DALYs en de hierbij gepaard gaande kosten worden afgelezen uit tabellen 2, 3 en 4. In de gemeenten Almelo, Enschede en Hengelo zijn respectievelijk 9%, 9% en 8,2% van de inwoners ernstig gehinderd door omgevingsgeluid van weg- en railverkeer. Bij een plandrempeel van 63 dB of 60 dB neemt de ernstige hinder voor alle gemeenten ongeveer 0,2% of 0,5% af, respectievelijk. Het aandeel van DALYs door ernstige hinder op het totaal aantal DALYs is het grootst, in vergelijking met bijvoorbeeld die van ischemische hartziekte, waardoor er op ernstige hinder de meeste winst te behalen valt.

### 3.2.2 Ernstige slaapverstoring

Het aantal inwoners met ernstige slaapverstoring door geluid van weg- en railverkeer ligt in deze gemeentelijke agglomeratie tussen de 1,6% en 1,8% van de inwoners. Omdat de gemeente Enschede substantieel meer inwoners heeft dan de gemeente Almelo en Hengelo draagt deze gemeente het meest bij in het totaal aantal DALYs door ernstige slaapverstoring. Er is geen scenario berekening

gedaan met plandrempels voor de gezondheidsuitkomst ernstige slaapverstoring, omdat er geen plandrempels zijn gedefinieerd voor  $L_{\text{night}}$ . DALYs door ernstige slaapverstoring draagt veel meer bij aan het totaal aantal DALYs dan hartziekte, maar minder dan DALYs door ernstige hinder.

### 3.2.3 Hartziekte

De blootstelling aan omgevingsgeluid van bijvoorbeeld weg- en railverkeer is op populatieniveau een van de risicofactoren voor het ontstaan van hartziekte. De populatie van Enschede is hierdoor meer aangedaan dan die van Hengelo en Almelo (ongeveer in gelijke mate aangedaan). In vergelijking met ernstige hinder en ernstige slaapverstoring is de bijdrage van DALYs door hartziekte op het totaal aantal DALYs een stuk kleiner.

### 3.2.4 Overige gezondheidseffecten

Voor hinder, slaapverstoring en ischemische hartziekte zijn de effecten van blootstelling aan omgevingsgeluid te kwantificeren in ziektelast (DALYs) en dus in kosten vanwege het bestaan van gevalideerde blootstelling-respons relaties voor deze uitkomsten. De link met blootstelling aan omgevingsgeluid, en in het bijzonder aan geluid van weg-, rail- en vliegverkeer, is echter ook omschreven voor andere gezondheidsuitkomsten zoals metabole ontregeling (o.a. overgewicht en diabetes) (Eriksson & Pershagen, 2018), nadelige geboorte-uitkomsten, problemen betreffende het gehoor, algemene kwaliteit van leven en mentale gezondheid (WHO, 2018). De impact van blootstelling aan omgevingsgeluid op de volksgezondheid via deze uitkomsten is niet met enige wetenschappelijke zekerheid te kwantificeren, en zodoende geen onderdeel van dit rapport.

## 3.3 Uitkomsten Gezondheidsmonitor

### 3.3.1 Algemene uitkomsten

In Twente is de GM 2022 vragenlijst ingevuld door in totaal 12.980 respondenten. Van deze 12.980 wonen er 789 respondenten (6,1%) in Almelo; 2122 (16,3%) in Enschede; en 741 (5,7%) in Hengelo. Voor algemene hinder (scores 1-10 op de vragenlijst) valt op dat brommers en scooters de grootste bron is in alle gemeenten (zie bijlage 6.5). Hierna volgen wegverkeer <50 km/uur en burenen (in ongeveer gelijke mate), wegverkeer >50 km/uur en als laatste treinverkeer. Het aandeel van treinverkeer is klein vergeleken met het totale aandeel van wegverkeer. Het aandeel van bedrijven/industrie, vliegverkeer en windturbines/windmolens gezamenlijk is maar 10-20% van de totale ervaren hinder door alle bronnen gezamenlijk.

Daarnaast is er gekeken naar de trend van ernstige hinder in de tijd door de resultaten van de GM in de jaren 2016, 2020 en 2022 met elkaar te vergelijken (zie bijlage 6.6). In vergelijking met 2016 is het percentage respondenten dat geluidhinder ervaart in 2022 voor alle bronnen toegenomen met uitzondering van treinverkeer. Voor treinverkeer nam de ervaren hinder in alle drie de gemeenten af. Voor Enschede is de gerapporteerde hinder door burengeluid in 2022 ook afgenomen ten opzichte van 2016. De uitkomsten van de Gezondheidsmonitor in 2022 zijn naar verwachting representatiever voor de huidige situatie dan die van 2020 in verband met de maatschappelijke gevolgen van COVID-19.



### 3.3.2 Gezondheidsuitkomsten

In lijn met de resultaten van de DALY berekeningen hebben we voor de specifiekere, aan gezondheid gerelateerde, uitkomsten van de GM gefocust op de categorie “ernstige hinder” (zie bijlage 6.7). Het patroon van bronnen die ernstige hinder geven is voor de drie gemeenten vergelijkbaar, met de meeste ervaren ernstige hinder afkomstig van brommers en scooters (10-12% van de respondenten). Wederom staat wegverkeer <50 km/uur (5-7% van de respondenten) ongeveer gelijk met burens (5% van de respondenten), en is het aandeel van treinverkeer (0-2% van de respondenten) een stuk minder dan dat van wegverkeer.

## 4. Discussie

In dit rapport zijn de resultaten gepresenteerd van gemodelleerde en gerapporteerde data over (ervaren) geluidhinder van weg- en railverkeer en daarmee samenhangende gezondheidsuitkomsten. Echter is dit geen complete opsomming van de totale impact van omgevingsgeluid op de gezondheid van inwoners, en moet er rekening worden gehouden met een aantal onzekerheden in de methodologie bij het interpreteren van de resultaten. Tot slot kunnen er op basis van de aangeleverde data en berekende resultaten enkele aanbevelingen worden gedaan voor gemeentelijk beleid om de aan geluid gerelateerde gezondheid van inwoners te beschermen en bevorderen.

### 4.1 Vergelijking met eerdere analyses

Dit GGD rapport is het vervolg op eerdere DALY berekeningen voor omgevingsgeluid in de gemeente Hengelo (De Wolf & Van de Weerd 2017). Om een eventuele vergelijking van geluidkaarten, DALYs en overige uitkomsten met eerdere rapporten te kunnen maken is het belangrijk om bij de interpretatie van het verschil in uitkomsten enkele verschillen in de gebruikte methodes te kunnen meenemen.

Wat betreft blootstelling aan geluid is in dit rapport door hetzelfde adviesbureau met dezelfde methode (SRMII) een overzicht gemaakt van te verwachten geluidniveaus op de buitengevels van woningen door weg- en railverkeer. De geluidbelastingkaarten zijn zodoende vergelijkbaar. Nieuw aan dit rapport is de aanvullende informatie over het al dan niet gesaneerd zijn van meerdere panden. Omdat sanering een ontvanger maatregel is, heeft het geen effect op de geluidniveaus in de buitenruimte en dus op de gevel van woningen, waardes waar de GGD mee rekent. Het kan door het verlagen van de geluidniveaus binnen wel een positief effect hebben op de hinder, slaapverstoring of andere gezondheidsuitkomsten. Voor gesaneerde woningen geldt dus dat de geluidniveaus op de gevel niet meer representatief zijn voor de blootstelling binnen in de woning. Voor bewoners van gesaneerde woningen leidt dit tot een overschatting van de ervaren hinder, slaapverstoring of ziekte op basis van de geluidbelasting op de buitengevel van de woning. De grootte van deze overschatting is niet met zekerheid te kwantificeren, en moet bovendien worden afgewogen tegen de algehele onderschattingen van de effecten op gezondheid van de resultaten in dit rapport (zie hiervoor 4.3 Onderschatting van de gezondheidseffecten).

De manier van omgaan met cumulatie van geluid is herzien. Volgens de nieuwste inzichten wordt de geluidbelasting van de dominante geluidbron gebruikt als invoer voor de berekening van gezondheidseffecten. Dit betekent dat geluidniveaus vanuit verschillende bronnen eerst energetisch worden opgeteld tot een cumulatief geluidniveau, waarna dit getal wordt ingevoerd in de blootstelling-respons curve van de meest dominante bron.

Een ander verschil betreft de analyses van de Gezondheidsmonitor. In het rapport van De Wolf & Van de Weerd (2017) zijn de resultaten van de Gezondheidsmonitor uit 2016 gebruikt. In 2016 was de vraag over geluidhinder in de Gezondheidsmonitor beperkter dan die van de GM 2022, waarin de geluidbronnen “bedrijven/industrie” en “windturbines/windmolens” zijn toegevoegd. Uitslagen op deze geluidbronnen kunnen dus niet worden vergeleken met de resultaten zoals omschreven in het vorige rapport.

Wat betreft het inschatten van de impact van geluidblootstelling op gezondheid zijn er ook enkele aanpassingen gedaan in de methodes van dit rapport.

Allereerst zijn de blootstelling-respons relaties bijgewerkt met de nieuwste wetenschappelijke inzichten.

De vernieuwde blootstelling-respons relaties zijn geijkt op een veelvoud aan data waardoor wordt aangenomen dat ze nauwkeuriger zijn. Voor dit rapport zijn zodoende de blootstelling-respons relaties uit de laatste richtlijn vanuit de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO 2018) toegepast. Hierdoor komt er een andere ziektelast uit de berekeningen op basis van vergelijkbare blootstelling aan geluid. Een goed voorbeeld is het toegenomen risico op hartziekte bij blootstelling aan lagere geluidsniveaus (Van Kempen et al. 2020).

De gezondheidsuitkomsten beroerte ('stroke') en hoge bloeddruk ('hypertensie') zijn geen onderdeel meer van dit rapport vanwege nieuwe bevindingen die leiden tot niet-significante effecten door blootstelling aan geluid (in het geval van beroertes) en het classificeren van een hoge bloeddruk als gezondheidseffect in plaats van ziekte. Een hoge bloeddruk is echter een van de grootste risicofactoren voor hartziekten, waardoor de verwachting is dat de cijfers voor hartziekte ook deels die van een hoge bloeddruk laten zien.

Voor het berekenen van de DALYs worden weegfactoren per aandoening toegepast. De weegfactor voor hartziekte is aangepast op basis van de nieuwste wetenschappelijke inzichten (WHO 2018).

Tot slot is de potentie van geluid door railverkeer om gezondheidseffecten te veroorzaken hoger dan voorheen gedacht. Bij een onveranderd geluidniveau blijkt treinverkeer op basis van nieuwe wetenschappelijke inzichten vooral tot meer slaapverstoring te leiden dan voorheen werd aangenomen (Van Kempen et al. 2020). Dit inzicht is in dit rapport echter nog niet meegenomen bij een voorlopig gebrek aan gevalideerde blootstelling-respons relaties voor de relatie met slaapverstoring. Ondanks deze toegenomen schadelijkheid van geluid door railverkeer blijven de ervaren hinder door railverkeer vanuit de Gezondheidsmonitor en de gemodelleerde geluidsniveaus van geluid door railverkeer op de buitengevels van woningen substantieel lager dan de hinder en geluidsniveaus van wegverkeer.

## **4.2 Verschillen in Europese en Nederlandse methodiek**

Het meest recente overzicht vanuit de WHO (2018) is gebaseerd op internationale literatuur. Het RIVM heeft recent ook blootstelling-respons relaties bepaald met Nederlandse data (gebaseerd op de resultaten van de Gezondheidsmonitor in 2016) voor specifiek de Nederlandse situatie. Vanwege de veelvoud aan data in Europees verband vergeleken met de Nederlandse invoer en de verplichting tot de reductie van blootstelling aan omgevingsgeluid vanuit Europese wetgeving, hebben wij gekozen om de Europees vastgestelde blootstelling-respons relaties toe te passen.

## **4.3 Beperkingen huidige rapport en analyses**

### **4.3.1 Onderschatting van de gezondheidseffecten**

De cijfers over ziektelast door blootstelling aan omgevingsgeluid zijn om verschillende redenen een onderschatting van de daadwerkelijke impact op de volksgezondheid.

In dit rapport wordt enkel gekeken naar ziektelast op het gebied van *ernstige* hinder, *ernstige* slaapverstoring en ischemische hartziekte. Vanwege een tekort aan data per gezondheidsuitkomst is er niet voor iedere gerelateerde gezondheidsuitkomst (zie sectie 3.2.4) een blootstelling-respons relatie te bepalen, waardoor de impact van omgevingsgeluid op deze aandoeningen niet gekwantificeerd kunnen worden. Hierdoor dragen deze aandoeningen onterecht geen DALYs bij aan het totaal aan DALYs door blootstelling aan omgevingsgeluid, en is dit een onderschatting van het totaal aan DALYs (ziektelast) en zorgkosten door omgevingsgeluid.

Ook zijn de gevolgen voor de gezondheid voor personen jonger dan 20 jaar niet meegenomen in de huidige schatting, omdat de blootstelling-respons relaties vanaf een leeftijd van 20 jaar zijn gevalideerd. Er zijn echter duidelijke aanwijzingen dat jongeren wel degelijk effecten ervaren door geluid, zoals verminderde leerprestaties en gedragsstoornissen. De cijfers gepresenteerd in dit rapport zijn dus een onderschatting van het aantal gehinderde inwoners en zieken door omgevingsgeluid. Voor de Gezondheidsmonitor gelden de resultaten voor personen vanaf 18 jaar.

De data waarmee in dit rapport is gerekend betreft gemodelleerde data voor geluid door weg- en railverkeer. Overige geluidsbronnen zijn hier geen onderdeel van en konden dus niet worden meegenomen in de DALY berekening. Voor geluid afkomstig van gezoneerde industrieterreinen geldt een limiet van 50 dB (etmaalwaarde) op 50 meter van de grens van het terrein (Kenniscentrum InfoMil – Gezoneerd Industrieterrain). De effecten van piekgeluiden op de gezondheid vergt een andere aanpak en is niet meegenomen in dit rapport. Wat betreft jaargemiddelde geluidbelasting is de verwachting dat geluid door industrie niet behoort tot de dominante bron, maar door niet-akoestische factoren zou men hierdoor toch hinder kunnen ondervinden. Uit de resultaten van de Gezondheidsmonitor blijkt echter dat de bronnen burengeluid en brommers of scooters (geen onderdeel van “wegverkeer”) als meest hinderlijk worden ervaren.

#### **4.3.2 Mate van betrouwbaarheid modellering en DALYs**

De resultaten van de berekeningen in dit rapport zijn een inschatting van 1) de daadwerkelijke geluidbelasting en 2) de hieruit ontstane ziektelast. In zowel de modellering als gerapporteerde hinder moet rekening gehouden worden met onzekerheden. Ook in de verwerking van de invoergegevens zijn uit noodzaak bepaalde aannames gedaan, zoals het gemiddeld aantal inwoners van 20 jaar en ouder per woning van bijvoorbeeld 1,73 voor de gemeente Almelo (1,58 en 1,67 voor Enschede en Hengelo, respectievelijk). In werkelijkheid zullen er in sommige woningen meer en in andere woningen minder mensen wonen.

Ook bij het toeschrijven van het aantal DALYs bij een geschat percentage aan mensen met een bepaalde gezondheidsuitkomst moet rekening gehouden worden met onzekerheden. Zo wordt de DW factor (zie begrippenlijst) bij de DALY berekeningen bijvoorbeeld gevormd op basis van “expert opinion” van de leden betrokken bij het WHO rapport (2018). De DALYs zijn een veel gebruikte inschatting van ziektelast, maar het blijft een zo goed mogelijke benadering op basis van onvolledige gegevens.

#### **4.3.3 Effecten van een plandrempel**

Voor dit rapport zijn scenario's gemaakt voor de ingestelde plandrempel van 63 dB, en een ambitieuzere, hypothetische plandrempel van 60 dB. De baten van deze scenario's zijn een onderschatting van de daadwerkelijke baten indien er maatregelen worden genomen om emissies terug te dringen (bronmaatregelen) of om de aanwezigheid van geluid op de buitengevel te verminderen (overdrachtsmaatregelen). Alleen wanneer de plandrempel wordt benaderd door enkel gevelisolatie (ontvangermaatregelen) zullen de gezondheidseffecten in de buurt komen van de berekende effecten in tabellen 2, 3 en 4. In de praktijk zal er de meeste winst worden geboekt bij maatregelen die de emissies van geluid verminderen (bronmaatregelen), gevolgd door maatregelen die het verplaatsen van geluid tegenhouden (overdrachtsmaatregelen), en de minste winst wordt geboekt met maatregelen die de woning isoleren (ontvangermaatregelen).

In dit rapport zijn in de scenario's de geluidbelastingen van alle woningen van de categorie 'boven de plandrempel' artificieel verlaagd naar de plandrempelgrens. Dit zou overeenkomen met een sanering

van al deze woningen op de gevel, wat inhoudt dat de geluidbelasting in de leefomgeving onveranderd blijft maar het binnen niveau vermindert. In de praktijk, wanneer er bijvoorbeeld bron- of overdrachtsmaatregelen zouden worden genomen, heeft dit niet alleen een effect op de woningen die zich momenteel in de categorie 'boven de plandrempel' bevinden, maar ook op de woningen met een geluidbelasting van onder de plandrempel. Ook voor deze woningen zou de geluidbelasting dan verminderen, waardoor het totale voordeel voor gezondheid groter zou worden dan berekend in dit rapport. In tabel 5 naar de GGD-richtlijn medische milieukunde over omgevingsgeluid en gezondheid (Slob et al. 2019) is een overzicht opgenomen van de indicatieve geluidsreductie in dB voor de binnenruimte op basis van bron-, overdrachts- en ontvangermaatregelen.

Wat opvalt in de verschillende scenario berekeningen is dat de gezondheidsbaten bij een plandrempel van 60 dB veel groter zijn dan die bij een plandrempel van 63 dB. Ook hierbij geldt dat indien de interventie een bron- of overdrachtsmaatregelen betreft, de baten hoger dan berekend (op basis van ontvangermaatregelen) zullen uitvallen.

Categorie maatregel	Voorbeeld maatregel	Indicatie geluidsreductie in dB
Bronmaatregelen	Halvering van intensiteit van wegverkeer (bijvoorbeeld via eenrichtingsverkeer, routing van (vracht)verkeer, en parkeerbeleid)	3
	Snelheidsbeperking <sup>a</sup>	2 5
	- 100 km/u > 80 km/u	
	- 50 km/u > 30 km/u	
	Stil asfalt	2-6 (afhankelijk van type stil asfalt en omstandigheden zoals snelheid en leeftijd van het asfalt)
	PERS <sup>b</sup> wegdek	8-10
	Stille banden (vervanging van alle banden in Nederland)	2-3
	Verminderen snelheidsvariaties, bijvoorbeeld via	
	- rotondes - groene golf - LARGAS <sup>c</sup>	2 2 3-5
Elektrificatie van voertuigen	Sterk afhankelijk van het aandeel elektrische voertuigen en de snelheid	
Controle emissies bromfietsen, inclusief handhaving	Sterk afhankelijk van de uitvoering	
Overdrachtsmaatregelen	Gesloten bouwblok	10-15
	Verspreide bebouwing	2
	Geluidscherm/-wal	>10 (afhankelijk van hoogte en afstand)
	Verdubbeling afstand weg – woning	4
	Verdiepte aanleg (2 meter)	>3
	Zachte berm (m.n. voor hoogfrequent geluid)	Sterk afhankelijk van uitvoering
Ontvanger maatregelen	Geluidsluwe zijde	5
	Extra geluidsisolatie	Sterk afhankelijk van uitvoering
	Suskasten	Sterk afhankelijk van uitvoering
	Woningindeling (slaapkamers aan geluidsluwe zijde)	Sterk afhankelijk van uitvoering

Tabel 5 – Indicatie van de geluidsreductie in de binnenruimte bij verschillende type maatregelen in de buitenruimte (naar Slob et al. 2019). <sup>a</sup>Bij gelijkblijvend wegdek. <sup>b</sup>PERS: Poro Elastic Road Surface, een type poreuze wegdeklaag dat geluidemissies deels kan absorberen; <sup>c</sup>LARGAS: Langzaam Rijden Gaat Sneller, een weginrichtingsconcept ter optimalisatie van de doorstroom van verkeer.

## **4.4 Aanbevelingen**

Blootstelling aan (omgevings)geluid heeft een effect op de gezondheid van mensen. Om de aan omgevingsgeluid gerelateerde gezondheid van de inwoners van deze gemeenten te beschermen en bevorderen kunnen een aantal aanbevelingen worden gedaan.

### **4.4.1 Bronmaatregelen**

Allereerst is het belangrijk om bij het instellen van maatregelen, of uitvoeren van geluid reducerende interventies, te werken met de prioritering van het type interventie. Bij bronmaatregelen wordt de aanwezigheid van de geluidbron verminderd, wat leidt tot een lagere geluidbelasting van de directe omgeving van de bron en daarmee het grootst aantal woningen. Wanneer bronmaatregelen niet mogelijk zijn, is de volgende stap om na te denken over overdrachtsmaatregelen. Pas als laatste zouden ontvangermaatregelen moeten worden toegepast. Ontvangermaatregelen hebben de minste winst op reductie van blootstelling aan omgevingsgeluid en daarmee op ziektelast en maatschappelijke kosten. Voor enkele voorbeelden van bron-, overdrachts- en ontvangermaatregelen zie tabel 5.

### **4.4.2 Plandrempel**

De huidige plandrempel is bepaald op 63 dB  $L_{den}$ . Echter treden nadelige gezondheidseffecten aanvullend aan (ernstige) hinder en (ernstige) slaapverstoring al op vanaf 50 dB  $L_{den}$ . Zelfs al zou de geluidbelasting door weg- en railverkeer in de gemeentelijke agglomeratie zich volledig onder de 63 dB bevinden, dan zou een substantiële ziektelast gerelateerd aan omgevingsgeluid blijven bestaan.

Het advies zou daarom zijn om in de toekomst de plandrempel stapsgewijs zo laag als redelijkerwijs mogelijk is vast te stellen. In het doorgerekende scenario met een plandrempel van 60 dB valt op dat er een ruime verbetering optreedt in de monetaire baten per dB aan plandrempel verlaging. Omdat een plandrempel van 60 dB  $L_{den}$  ver boven de gezondheidkundige richtwaarden (50 dB  $L_{den}$ , 40 dB  $L_{night}$ ) ligt, is de verwachting dat er in ieder geval tot een plandrempel van 50 dB nog veel winst op het gebied van gezondheid en kosten te behalen is.

Onafhankelijk van de hoogte van de ingestelde plandrempel is het vooral belangrijk om zoveel mogelijk bronmaatregelen te nemen om de grootste gezondheidswinst van maatregelen te kunnen bewerkstelligen.

### **4.4.3 Positief geluid en stille zones**

Uit onderzoek naar de invloed van geluid op gezondheid wordt naast de risico's van omgevingsgeluid door bijvoorbeeld wegverkeer ook stil gestaan bij mogelijke positieve effecten op gezondheid door 'positief geluid'. Er wordt dan gesproken over het verbeteren van de 'akoestische kwaliteit' van de leefomgeving. Dit omdat bijvoorbeeld natuurgeluiden zoals het ruisen van bladeren of het horen van vogels vaak een positief effect heeft op de gezondheid, ondanks de blootstelling aan bepaald

geluidniveau. Naast het zorgen voor een geluidluwe gevel en stille bruikbare buitenruimte, pleit de GGD dus ook voor de aanwezigheid van gebieden met aangenaam geluid. Een hoge visuele kwaliteit van de leefomgeving, bijvoorbeeld via veel groen, kan het effect van een geluidluwe zijde aan de woning vergroten. Het zichtbaar verwijderen van verkeer doet daarnaast veel in de niet-akoestische factoren waaronder perceptie van geluid. In aanvulling op het verbeteren van de akoestische kwaliteit van de leefomgeving helpt een rustige, groene omgeving met positief geluid ook om te herstellen van negatieve effecten van geluid.

#### **4.4.4 $L_{\text{night}}$**

Net zoals een omgeving met een goede akoestische kwaliteit is ook een stille nacht van belang om te kunnen herstellen van onoverkoombare blootstelling aan omgevingsgeluid gedurende de dag. Ondanks het feit dat er geen plandrempel voor  $L_{\text{night}}$  bestaat is het van belang om  $L_{\text{night}}$  zo laag mogelijk te houden. Dit is vooral van belang voor de locaties met een hoge  $L_{\text{den}}$  belasting omdat daar de hersteltijd gedurende de nacht relatief belangrijker is.

#### **4.4.5 Toekomstige ontwikkelingen**

Momenteel is blootstelling aan omgevingsgeluid na blootstelling aan luchtverontreiniging de grootste risicofactor voor gezondheid vanuit de leefomgeving (Hänninen et al. 2014; WHO & JRC 2011). De verwachting is dat met toenemende stedelijkheid en het veranderde geluidlandschap de gezondheidseffecten door omgevingsgeluid de komende jaren zullen toenemen (Slob et al. 2019; EEA 2020; Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2018). Door economische groei, een toenemende bevolkingsdichtheid en groei van verkeer is de verwachting dat de geluidbelasting in Nederland gaat toenemen. De mate waarin door de ontwikkelingen op het gebied van elektrificatie verbetering in geluidemissie zullen optreden is momenteel nog te onduidelijk om dit te kunnen kwantificeren. Het is aan te raden om hier rekening mee te houden in het ontwikkelen van ruimtelijke plannen, met extra aandacht voor het voorkomen van opvulling van de huidige wettelijke normen die hoger zijn dan gezondheidskundige richtwaarden.

De integrale benadering van diverse thema's van leefomgeving via de Omgevingswet biedt kansen om bijvoorbeeld luchtverontreiniging en geluidhinder gelijktijdig terug te dringen met bronmaatregelen zoals de elektrificatie van stadsdistributie (European Environmental Agency (EEA) 2020). Daarnaast zijn er koppelkansen voor interventies ter reductie van geluidhinder die ook bevorderlijk zijn voor andere gezondheidsuitkomsten, zoals de aanwezigheid van stille groene zones.

De GGD kan ondersteuning bieden aan het vormgeven van plannen van gemeenten om de akoestische omgeving aangenamer te maken en de ziektelast door omgevingsgeluid te verlagen.

## 5. Literatuur

World bank “Box 1.3 Measuring the Burden of Disease.” *World Development Report 1993: Investing in Health*, Oxford University Press, Oxford, 1993, pp. 26–27.

CBS “Nederlands bbp per inwoner op vierde plaats binnen EU” *Centraal Bureau voor de Statistiek*, Nederlands bbp per inwoner op vierde plaats binnen EU (cbs.nl), 2023a.

CBS “Prijzen Toen En Nu.” *Centraal Bureau voor de Statistiek*, www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/prijzen-toen-en-nu, 2023.

Daroudi et al. “Cost per DALY averted in low, middle- and high-income countries: evidence from the global burden of disease study to estimate the cost-effectiveness thresholds” *Cost Eff Resour Alloc*, 19:7, <https://doi.org/10.1186/s12962-021-00260-0>, 2021.

Dat.mobility “Geluidsbelastingkaarten EU-richtlijn Omgevingslawaaai 2021”, Geluidsbelastingkaarten EU-richtlijn Omgevingslawaaai 2021 (hengelo.nl), 2022.

De Wolf J. & Van de Weerd D.H.J. “Daly-berekeningen omgevingslawaaai gemeente Hengelo in het kader van de EU richtlijn omgevingslawaaai” *GGD Twente*, 2017.

De Jongh C. & Van Wezel A. “Toepassing DALY-concept voor chemische verontreinigingen in drinkwater beperkt” *H<sub>2</sub>O*, 8:48-49, 2012.

Dusseldorp et al. “Handreiking geluidhinder wegverkeer – Berekenen en meten” *RIVM rapport 609300020/2011*, Handreiking geluidhinder wegverkeer (rivm.nl), 2011.

Eriksson C., Pershagen G., Nilsson, M. “Biological mechanisms related to cardiovascular and metabolic effects by environmental noise (2018)” *WHO Regional Office for Europe, Copenhagen*, WHO/EURO: 2018-3009-42767-59666, 2018.

European Environmental Agency (EEA) “Environmental noise in Europe – 2020”, *EEA Report*, No 22/2019, ISSN 1977-8449, 2020.

Hänninen et al. “Environmental burden of disease in Europe: assessing nine risk factors in six countries” *Environmental Health Perspectives*, 122(5), pp. 430-446, 2014.

Kenniscentrum InfoMil “Actieplan geluid: Wat staat er in?” *Rijkswaterstaat – Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat*, Actieplan geluid: Wat staat er in? - Kenniscentrum InfoMil

Kenniscentrum InfoMil “Geluidsbelastingkaart opstellen” *Rijkswaterstaat – Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat*, Geluidsbelastingkaart opstellen - Kenniscentrum InfoMil.

Kenniscentrum InfoMil “Gezoneerd industrieterrein” *Rijkswaterstaat – Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat*, Gezoneerd industrieterrein - Kenniscentrum InfoMil.



Kenniscentrum InfoMil "Referentieniveau." *Rijkswaterstaat - Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat*, [www.infomil.nl/onderwerpen/geluid/regelgeving/wet-algemene/toestemming-milieu/industrielawaai/akoestisch-onderzoek/referentieniveau/#:~:text=Omgevingsgeluid%3A,zonder%20de%20te%20beoordelen%20geluidsbronnen.](http://www.infomil.nl/onderwerpen/geluid/regelgeving/wet-algemene/toestemming-milieu/industrielawaai/akoestisch-onderzoek/referentieniveau/#:~:text=Omgevingsgeluid%3A,zonder%20de%20te%20beoordelen%20geluidsbronnen.)

Kunseler, E. & Renes, G. "Gezondheid in maatschappelijke kosten-batenanalyses van omgevingsbeleid - 2.3.3 De economische waardering van gezondheid" *Planbureau voor de Leefomgeving*, PBL-publicatienummer: 550051004, 2012.

Miedema H.M.E. & Oudshoorn C.G.M. "Good practice guide on noise exposure and potential health effects." *EEA*, Technical Report No. 11/2010.

Slob et al. "GGD-richtlijn medische milieukunde: omgevingsgeluid en gezondheid." *RIVM Rapport 2019-0177*, doi 10.21945/RIVM-2019-0177, 2019.

Van Kempen et al. "Nieuwe gezondheidskundige richtlijnen voor omgevingsgeluid – Nadere gezondheidskundige analyses" *RIVM-rapport 2020-0148*, doi 10.21945/RIVM-2020-0148, 2020.

Volksgezondheid Toekomst Verkenning (VTV) 2018 "Themaverkenningen – Milieukwaliteit – Geluid hinder zal toenemen" *RIVM, Milieukwaliteit | Volksgezondheid Toekomst Verkenning (vtv2018.nl)*.  
Welkers et al. "Motie Schonis en de WHO-richtlijnen voor omgevingsgeluid (2018)" *RIVM-rapport 2019-0227*, doi 10.21945/RIVM-2019-0227, 2020.

WHO & JRC "Burden of disease from environmental noise – quantification of healthy life years lost in Europe" *World Health Organization*, ISBN: 978 92 890 0229 5, 2011.

WHO "Environmental noise guidelines for the European region" *World Health Organization*, ISBN 978 92 890 5356 3, 2018.

World bank. "World development report 1993: investing in health – world development indicators."

## 6. Bijlagen

### 6.1 Vragen Gezondheidsmonitor

**Vraag 1. Denk bij deze vraag aan de afgelopen 12 maanden. Welk getal van 0 tot 10 geeft het beste aan in welke mate geluid van de onderstaande bronnen u hindert, stoort of ergert wanneer u thuis bent?**

*Als een geluid bij u thuis niet hoorbaar is, kunt u dit in de laatste kolom aangeven.  
Geef op iedere regel uw antwoord.*

	Ik ben helemaal niet gehinderd										Ik ben extreem gehinderd										Niet hoorbaar		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Verkeer op wegen waar je harder mag dan 50 km/uur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verkeer op wegen waar je <u>niet</u> harder mag dan 50 km/uur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Treinverkeer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vliegverkeer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brommers / scooters	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Buren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bedrijven / industrie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Windturbines / windmolens	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Gezondheidsmonitor 2022 & 2020 – Vraag over hinder door geluid

**Vraag 1. Denk bij deze vraag aan de afgelopen 12 maanden. Welk getal van 0 tot 10 geeft het beste aan in welke mate geluid van de onderstaande bronnen uw slaap verstoort wanneer u thuis bent?**

*Als een geluid bij u thuis niet hoorbaar is, kunt u dit in de laatste kolom aangeven.  
Geef op iedere regel uw antwoord.*

	Mijn slaap is helemaal niet verstoord					Mijn slaap is extreem verstoord					Niet hoorbaar	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Verkeer op wegen waar je harder mag dan 50 km/uur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verkeer op wegen waar je <u>niet</u> harder mag dan 50 km/uur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Treinverkeer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vliegverkeer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

--- [Let op: in plaats van 4 bronnen, kunnen ook 8 bronnen worden uitgevraagd. De extra bronnen betreffen dan brommers/scooters, burens, bedrijven/industrie en windturbines/windmolens.] ---

**Vraag 2. Wanneer ondervindt u slaapverstoring door geluid van vliegverkeer?**

**Denkt u hierbij aan de afgelopen 12 maanden.**

*Er zijn meerdere antwoorden mogelijk.*

- |                                      |                                      |  |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 06:00-07:00 | <input type="checkbox"/> 19:00-22:00 | <input type="checkbox"/> 24:00-05:00         |
| <input type="checkbox"/> 07:00-08:00 | <input type="checkbox"/> 22:00-23:00 | <input type="checkbox"/> 05:00-06:00         |
| <input type="checkbox"/> 08:00-19:00 | <input type="checkbox"/> 23:00-24:00 | <input type="checkbox"/> Niet van toepassing |

Gezondheidsmonitor 2020 – Vraag over slaapverstoring door geluid

### Geluidhinder

**Vraag 1. Denk bij deze vraag aan de afgelopen 12 maanden. Welk getal van 0 tot 10 geeft het beste aan in welke mate geluid van de onderstaande bronnen u hindert, stoort of ergert wanneer u thuis bent?**

*Als een geluid bij u thuis niet hoorbaar is, kunt u dit in de laatste kolom aangeven.*

*Geef op iedere regel uw antwoord.*

	Ik ben helemaal niet gehinderd											Ik ben extreem gehinderd											Niet hoorbaar		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Verkeer op wegen waar je harder mag dan 50 km/uur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verkeer op wegen waar je niet harder mag dan 50 km/uur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Treinverkeer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vliegverkeer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brommers / scooters	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Buren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Gezondheidsmonitor 2016 – Vraag over hinder door geluid

## 6.2 Geluidbelastingskaarten gemeente Almelo

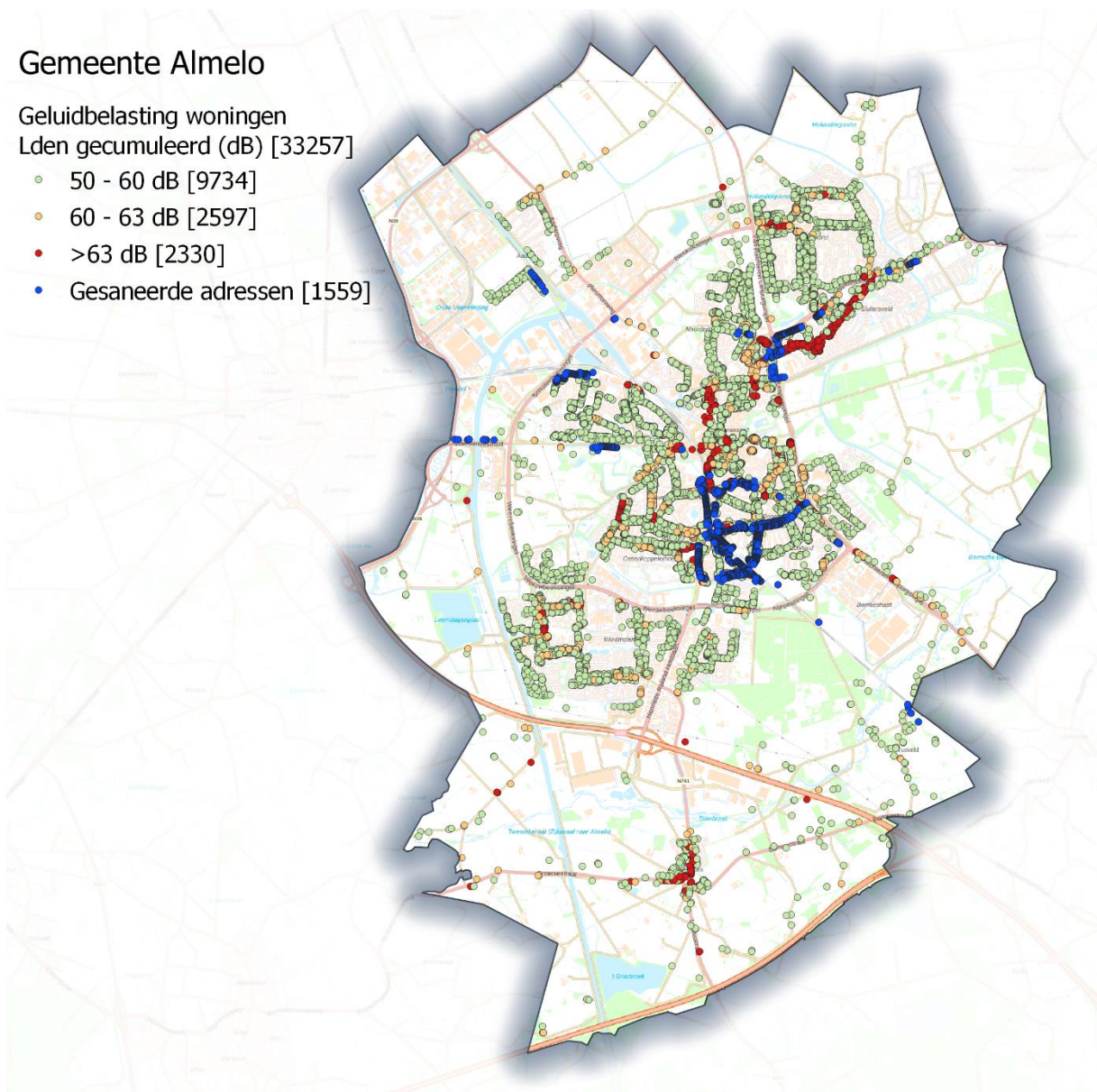
### 6.2.1 Overzicht gemeente

Totaal overzicht van de spreiding van geluid door weg- en railverkeer in de gemeente. De cijfers in de legenda betreffen het aantal woningen in die categorie. In verband met de leesbaarheid zijn alle locaties met een geluidbelasting <50 dB  $L_{den}$  weggelaten uit het overzicht.

#### Gemeente Almelo

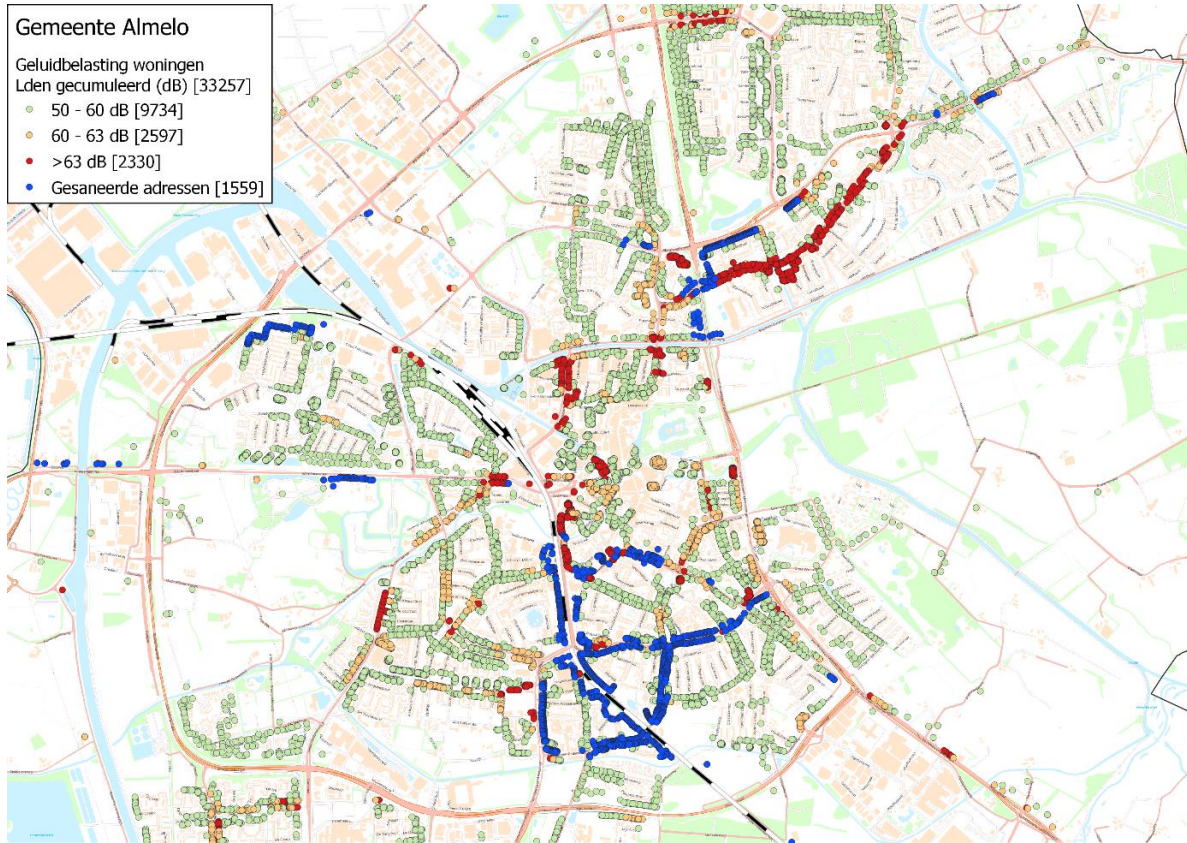
Geluidbelasting woningen  
 $L_{den}$  gecumuleerd (dB) [33257]

- 50 - 60 dB [9734]
- 60 - 63 dB [2597]
- >63 dB [2330]
- Gesaneerde adressen [1559]



## 6.2.2 Overzicht centrum

Een gedetailleerder overzicht van de geluidbelasting van het centrum. De cijfers in de legenda betreffen het aantal woningen in die categorie. In verband met de leesbaarheid zijn alle locaties met een geluidbelasting <50 dB L<sub>den</sub> weggelaten uit het overzicht.



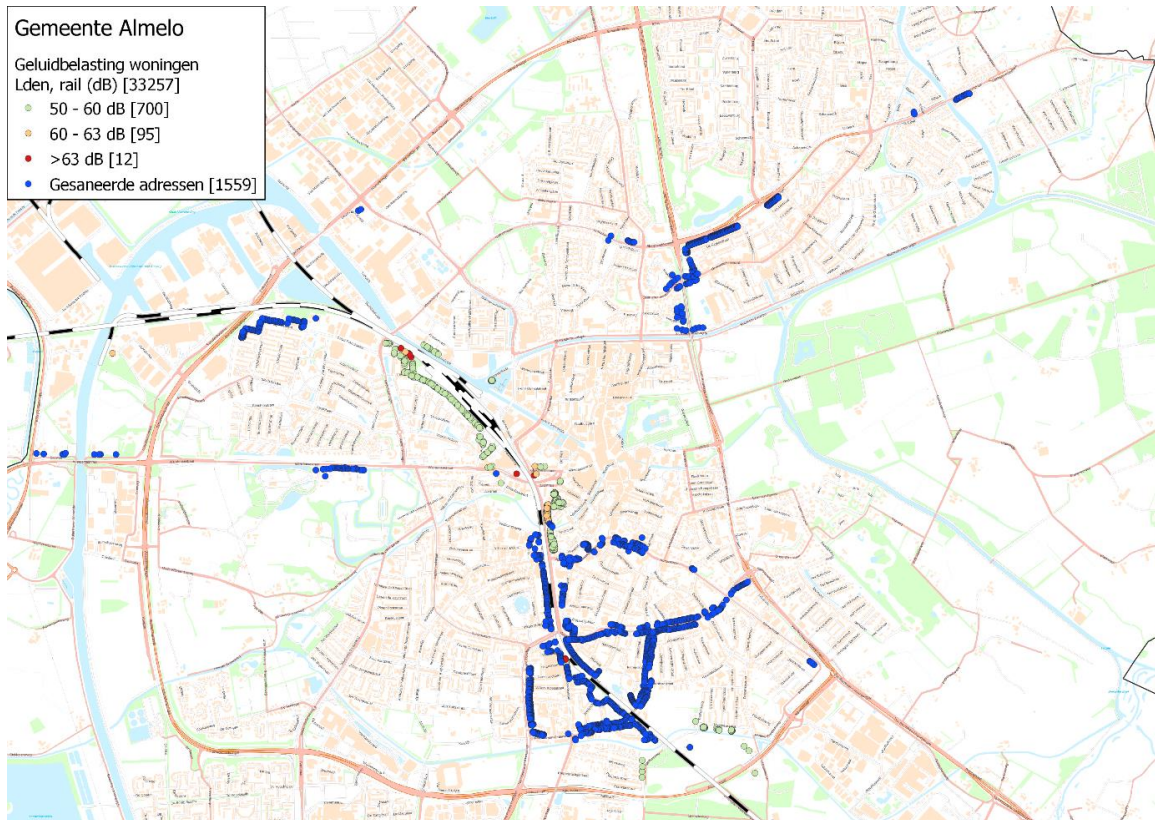
### 6.2.3 Nachtelijke geluidbelasting

Overzicht van de nachtelijke geluidbelasting door weg- én railverkeer gecumuleerd. De cijfers in de legenda betreffen het aantal woningen in die categorie. In verband met de leesbaarheid zijn alle locaties met een geluidbelasting <50 dB  $L_{den}$  weggelaten uit het overzicht.



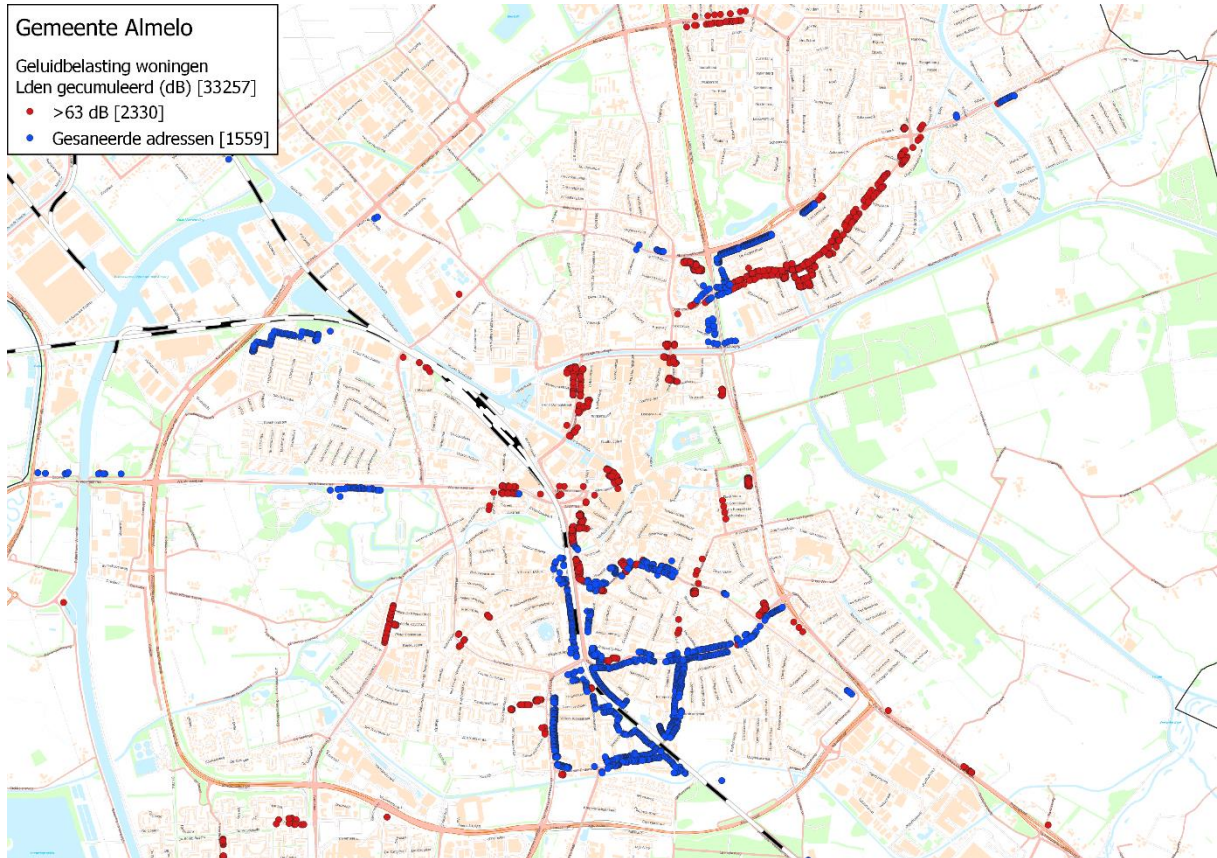
## 6.2.4 Geluidbelasting door railverkeer

Overzicht van de geluidbelasting door alleen railverkeer ( $L_{den}$ ). In verband met de leesbaarheid zijn alle locaties met een geluidbelasting  $<50$  dB  $L_{den}$  weggelaten uit het overzicht.



## 6.2.5 Overzicht hotspots

Weergave van woningen met een geluidbelasting  $> 63$  dB  $L_{den}$ , inclusief de locaties van gesaneerde adressen. In verband met de leesbaarheid zijn alle locaties met een geluidbelasting  $< 50$  dB  $L_{den}$  weggelaten uit het overzicht.

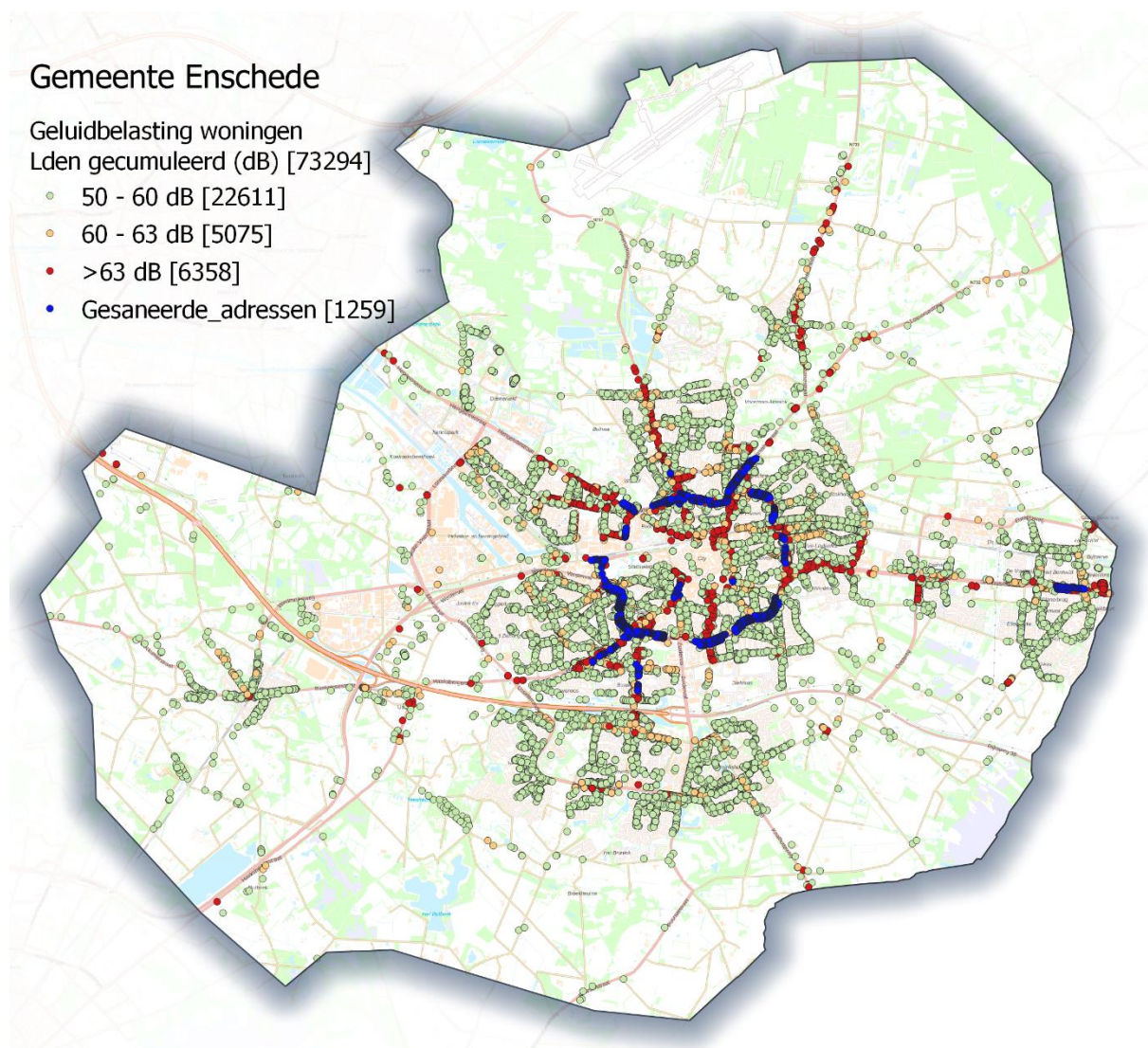




## 6.3 Geluidbelastingkaarten gemeente Enschede

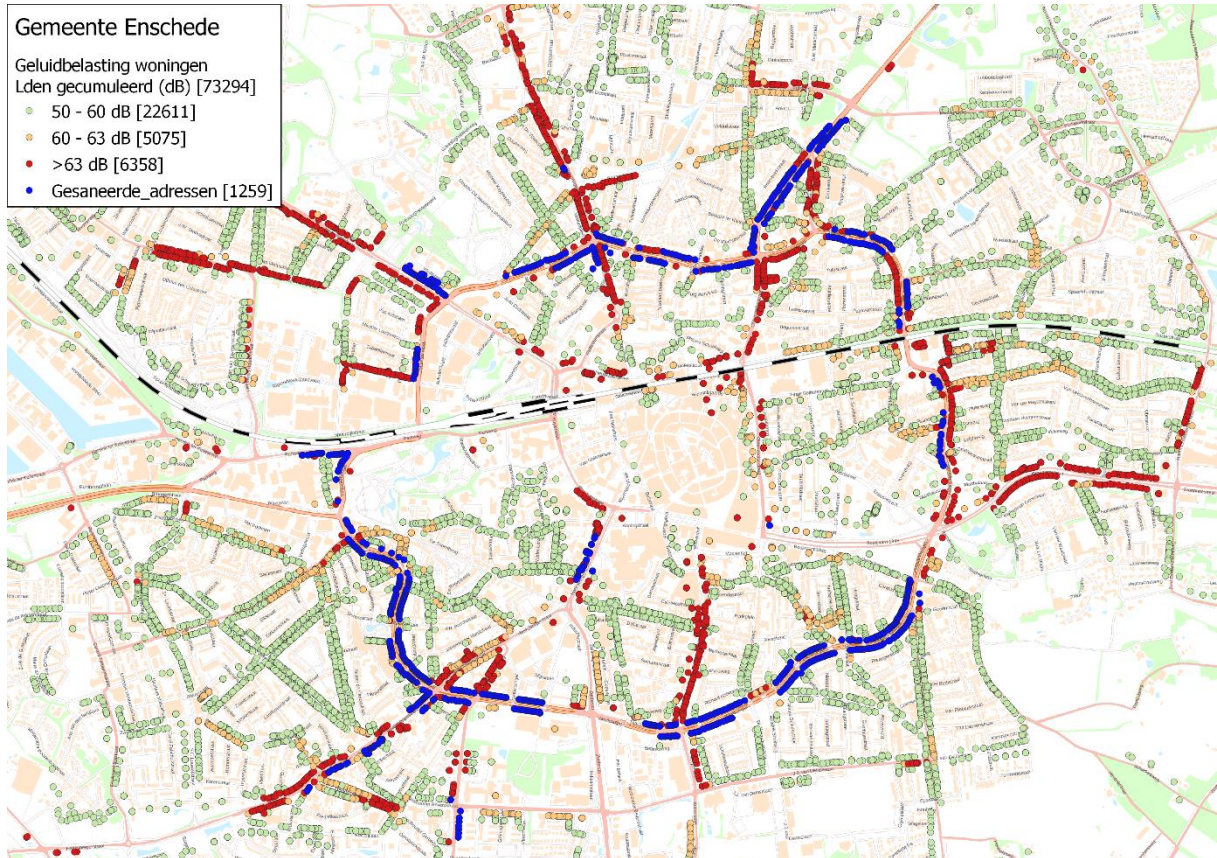
### 6.3.1 Overzicht gemeente

Totaal overzicht van de spreiding van geluid door weg- en railverkeer in de gemeente. De cijfers in de legenda betreffen het aantal woningen in die categorie. In verband met de leesbaarheid zijn alle locaties met een geluidbelasting <50 dB L<sub>den</sub> weggelaten uit het overzicht.



### 6.3.2 Overzicht centrum

Een gedetailleerder overzicht van de geluidbelasting van het centrum. De cijfers in de legenda betreffen het aantal woningen in die categorie. In verband met de leesbaarheid zijn alle locaties met een geluidbelasting <50 dB L<sub>den</sub> weggelaten uit het overzicht.



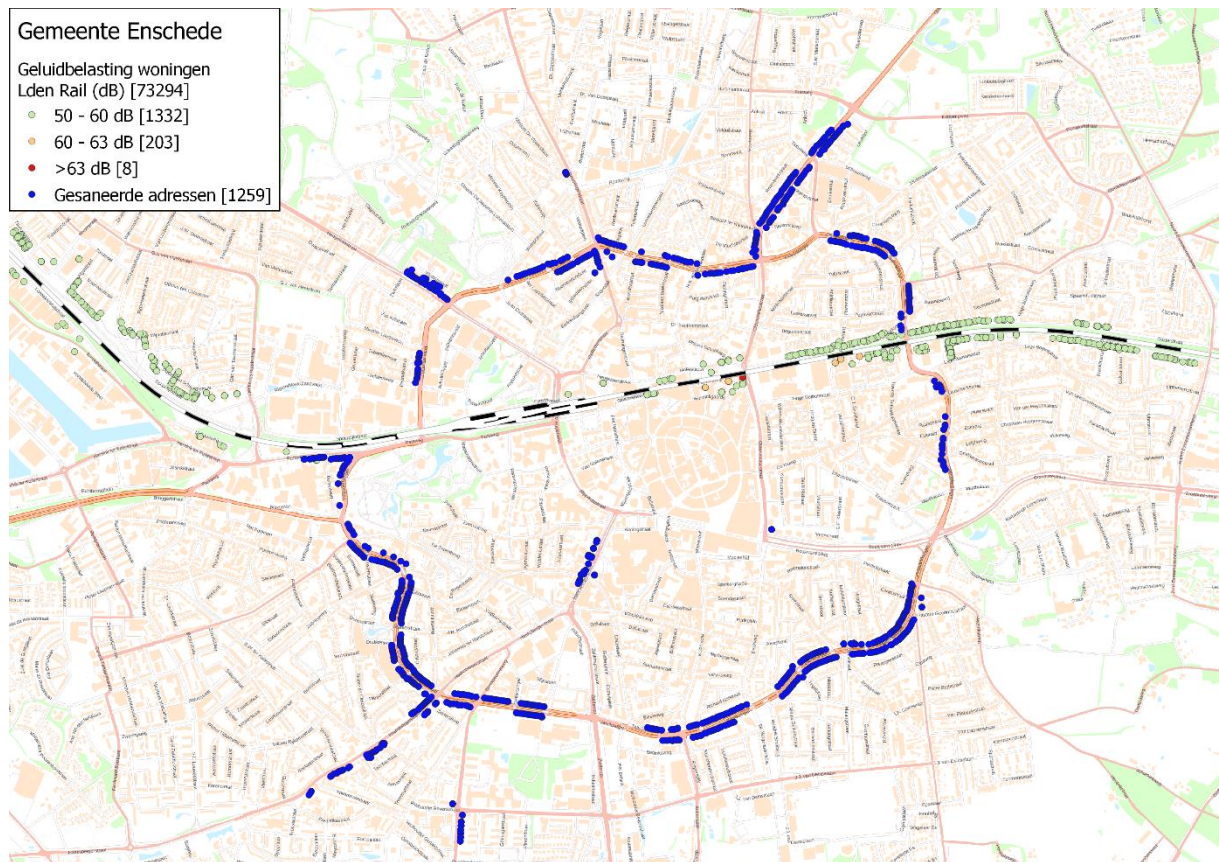
### 6.3.3 Nachtelijke geluidbelasting

Overzicht van de nachtelijke geluidbelasting door weg- én railverkeer gecumuleerd. De cijfers in de legenda betreffen het aantal woningen in die categorie. In verband met de leesbaarheid zijn alle locaties met een geluidbelasting <50 dB  $L_{den}$  weggelaten uit het overzicht.



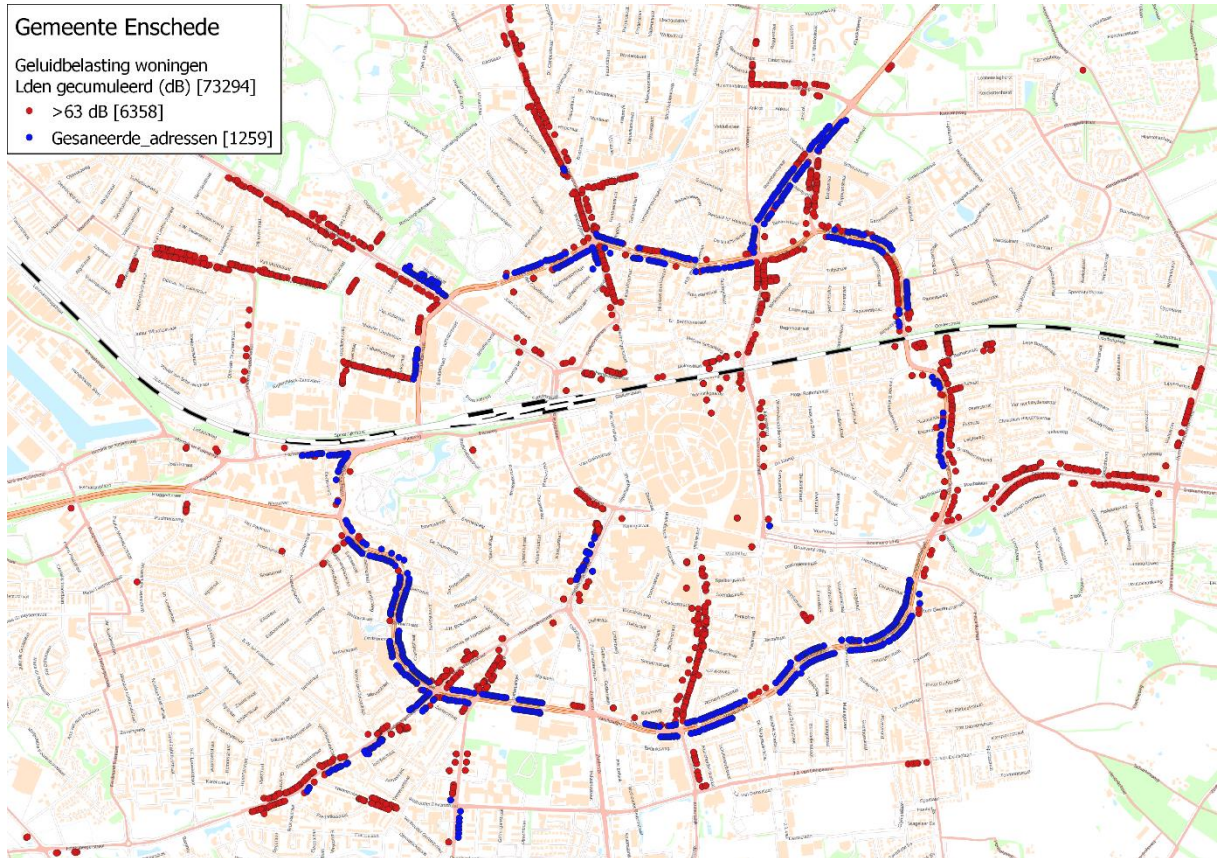
### 6.3.4 Geluidbelasting door railverkeer

Overzicht van de geluidbelasting door alleen railverkeer ( $L_{den}$ ). In verband met de leesbaarheid zijn alle locaties met een geluidbelasting  $<50$  dB  $L_{den}$  weggelaten uit het overzicht.



### 6.3.5 Overzicht hotspots

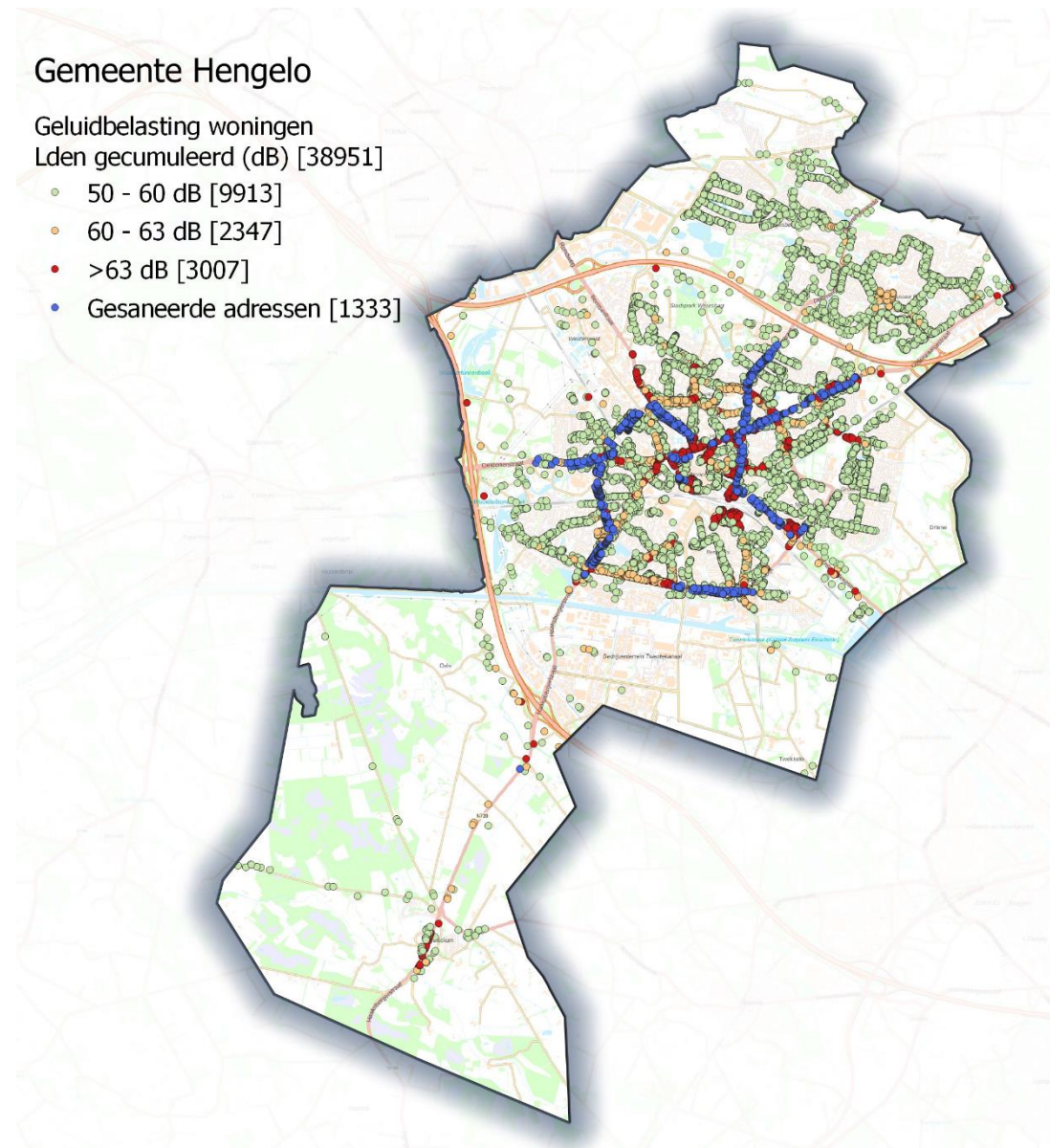
Weergave van woningen met een geluidbelasting  $> 63$  dB  $L_{den}$ , inclusief de locaties van gesaneerde adressen. In verband met de leesbaarheid zijn alle locaties met een geluidbelasting  $< 50$  dB  $L_{den}$  weggelaten uit het overzicht.



## 6.4 Geluidbelastingskaarten gemeente Hengelo

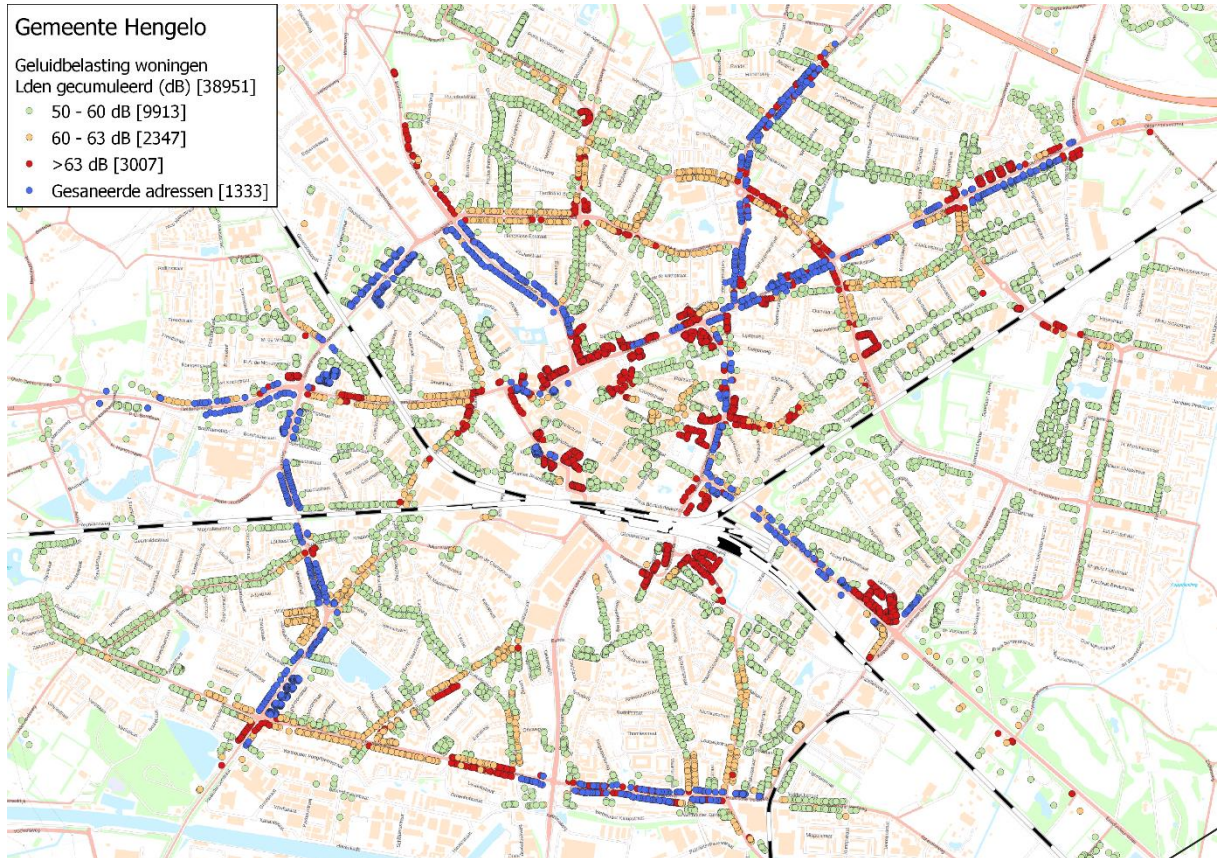
### 6.4.1 Overzicht gemeente

Totaal overzicht van de spreiding van geluid door weg- en railverkeer in de gemeente. De cijfers in de legenda betreffen het aantal woningen in die categorie. In verband met de leesbaarheid zijn alle locaties met een geluidbelasting <50 dB L<sub>den</sub> weggelaten uit het overzicht.



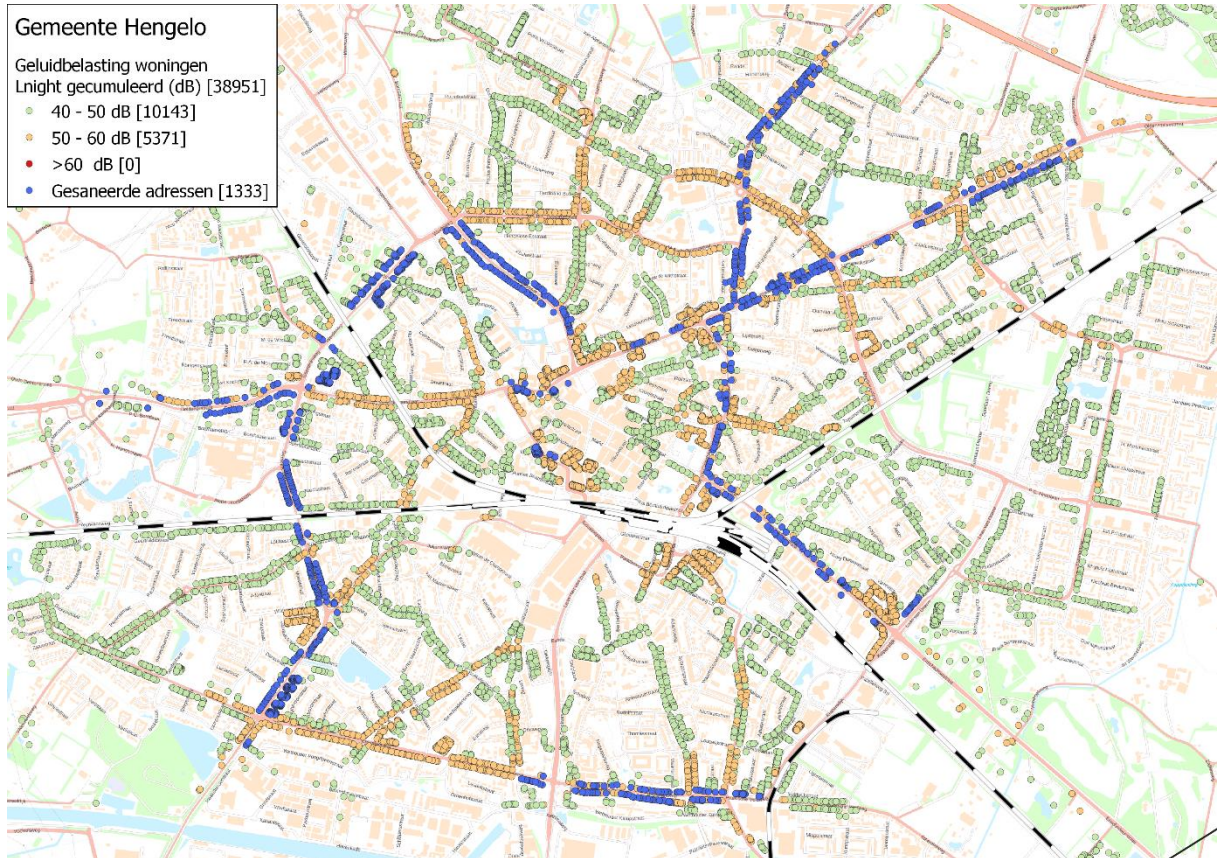
## 6.4.2 Overzicht centrum

Een gedetailleerder overzicht van de geluidbelasting van het centrum. De cijfers in de legenda betreffen het aantal woningen in die categorie. In verband met de leesbaarheid zijn alle locaties met een geluidbelasting <50 dB L<sub>den</sub> weggelaten uit het overzicht.



### 6.4.3 Nachtelijke geluidbelasting

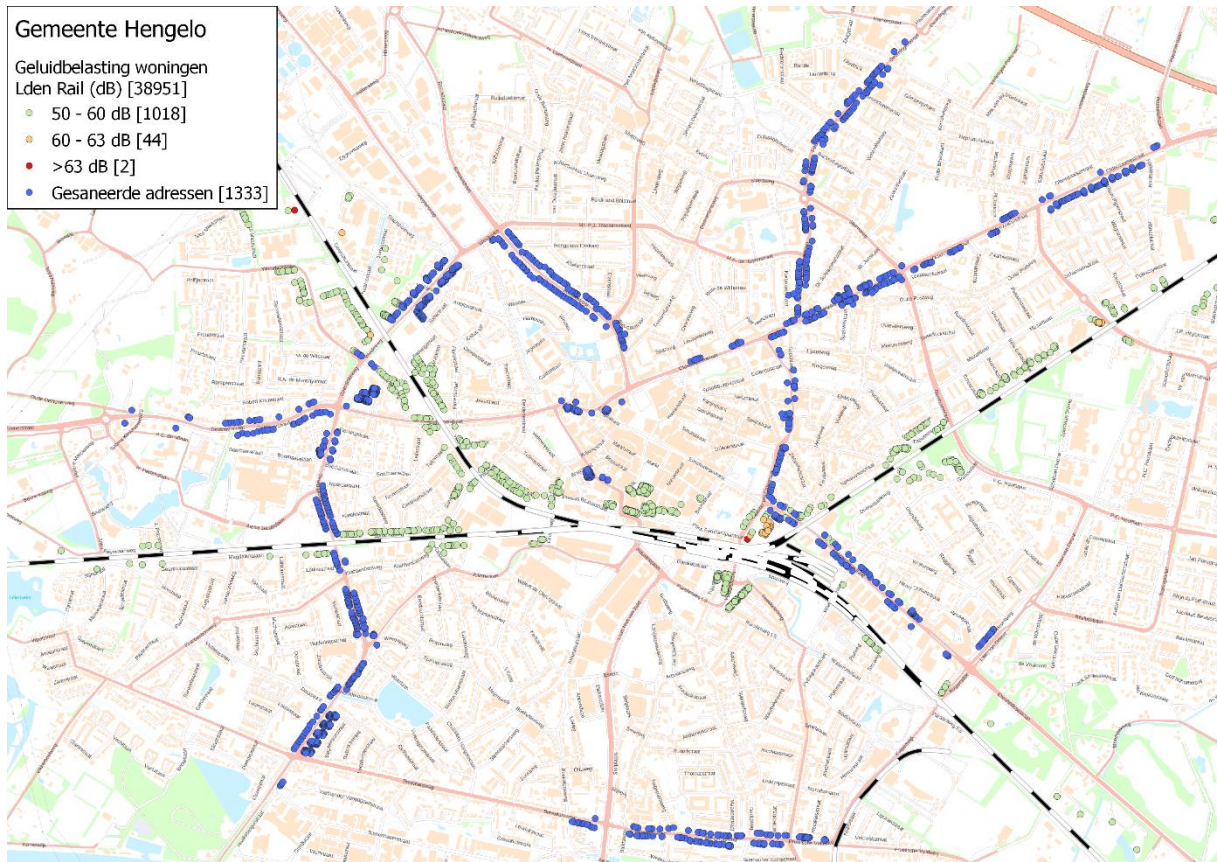
Overzicht van de nachtelijke geluidbelasting door weg- én railverkeer gecumuleerd. De cijfers in de legenda betreffen het aantal woningen in die categorie. In verband met de leesbaarheid zijn alle locaties met een geluidbelasting <50 dB  $L_{den}$  weggelaten uit het overzicht.





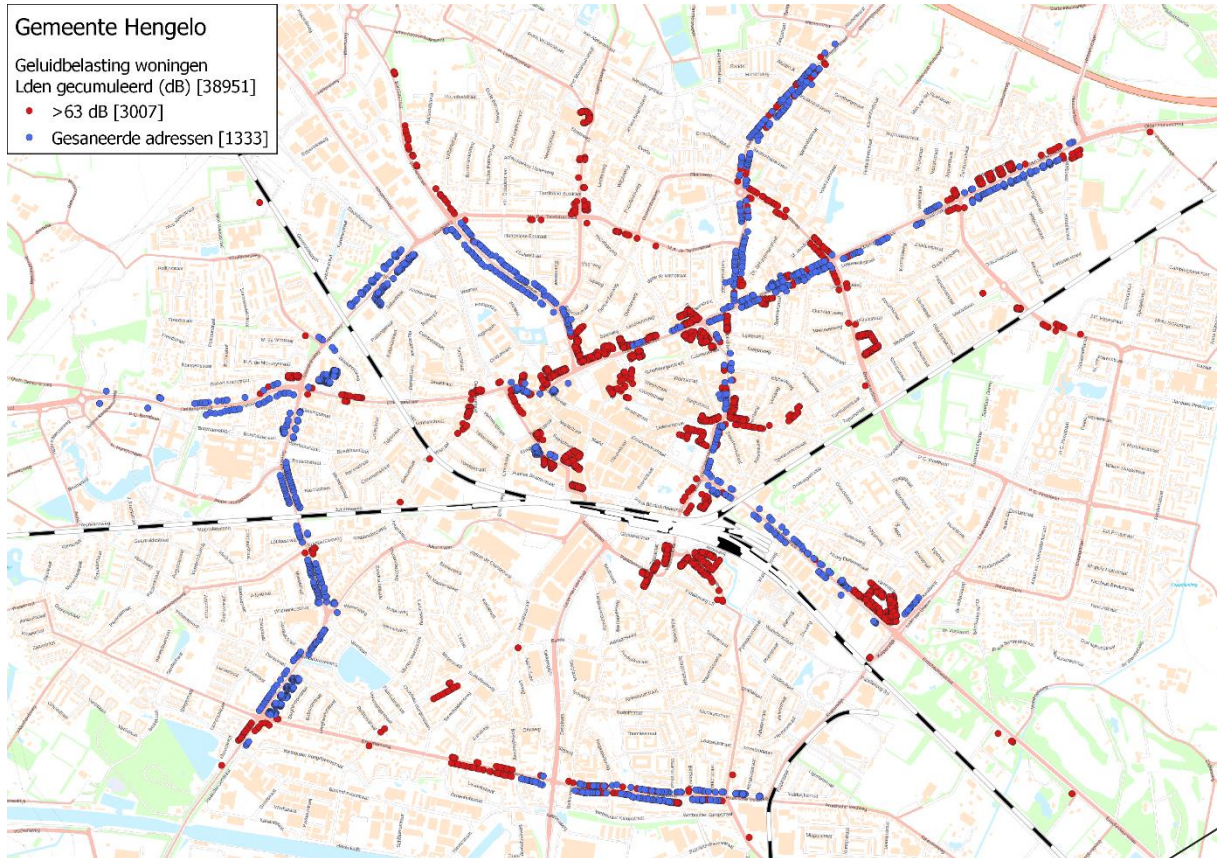
#### 6.4.4 Geluidbelasting door railverkeer

Overzicht van de geluidbelasting door alleen railverkeer ( $L_{den}$ ). In verband met de leesbaarheid zijn alle locaties met een geluidbelasting  $<50$  dB  $L_{den}$  weggelaten uit het overzicht.

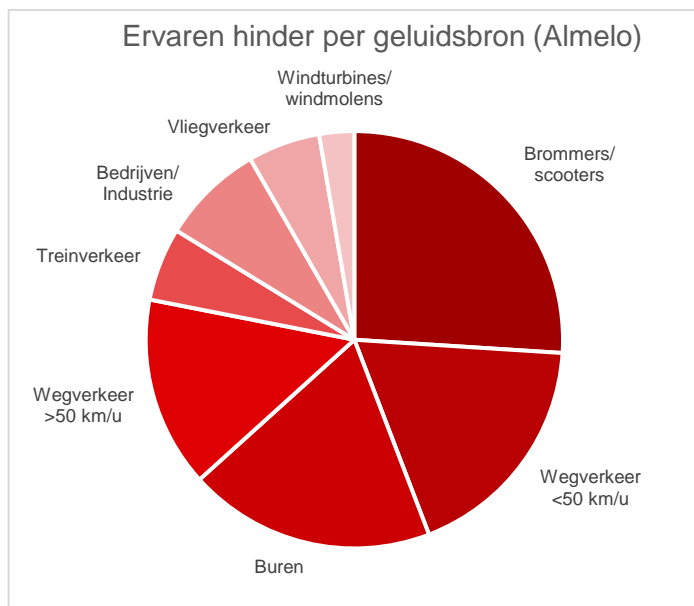


### 6.4.5 Overzicht hotspots

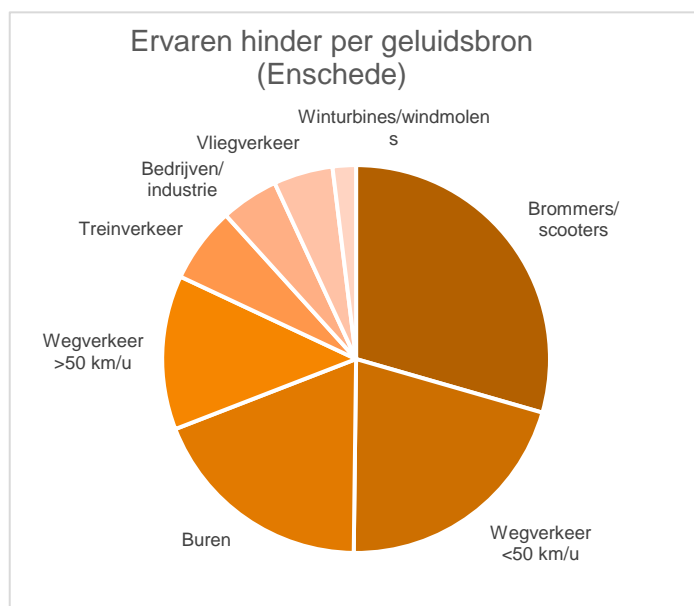
Weergave van woningen met een geluidbelasting  $> 63$  dB  $L_{den}$ , inclusief de locaties van gesaneerde adressen. In verband met de leesbaarheid zijn alle locaties met een geluidbelasting  $< 50$  dB  $L_{den}$  weggelaten uit het overzicht.



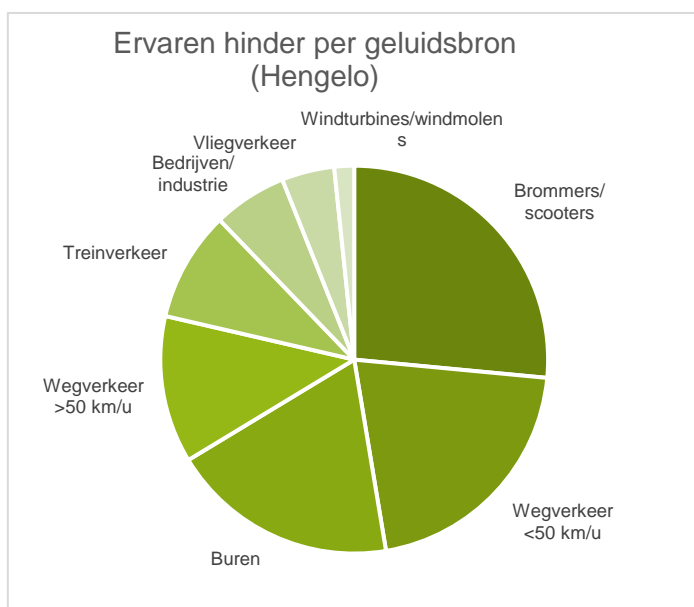
## 6.5 Overzicht hinder per geluidsbron



Figuur 6.5.1 – De verdeling van de ervaren hinder per geluidsbron van respondenten in gemeente Almelo op basis van de resultaten van de Gezondheidsmonitor 2022

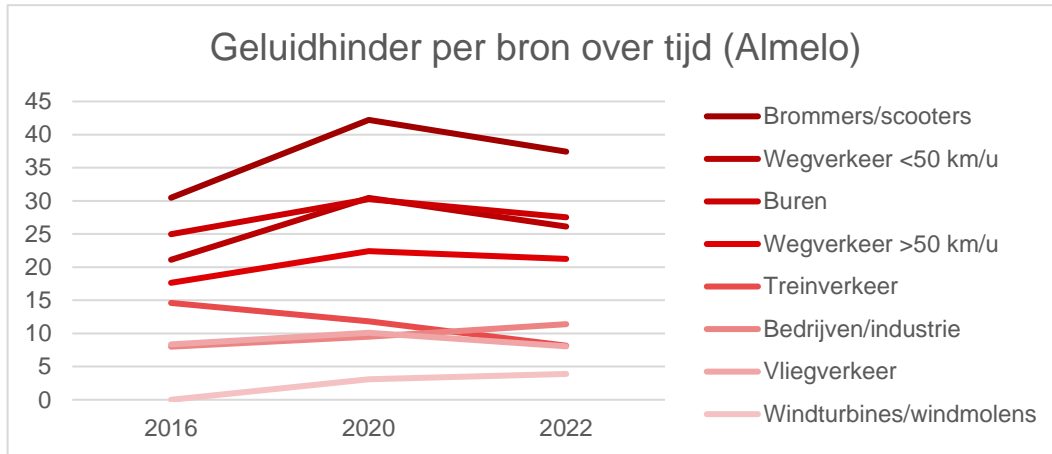


Figuur 6.5.2 - De verdeling van de ervaren hinder per geluidsbron van respondenten in gemeente Enschede op basis van de resultaten van de Gezondheidsmonitor 2022

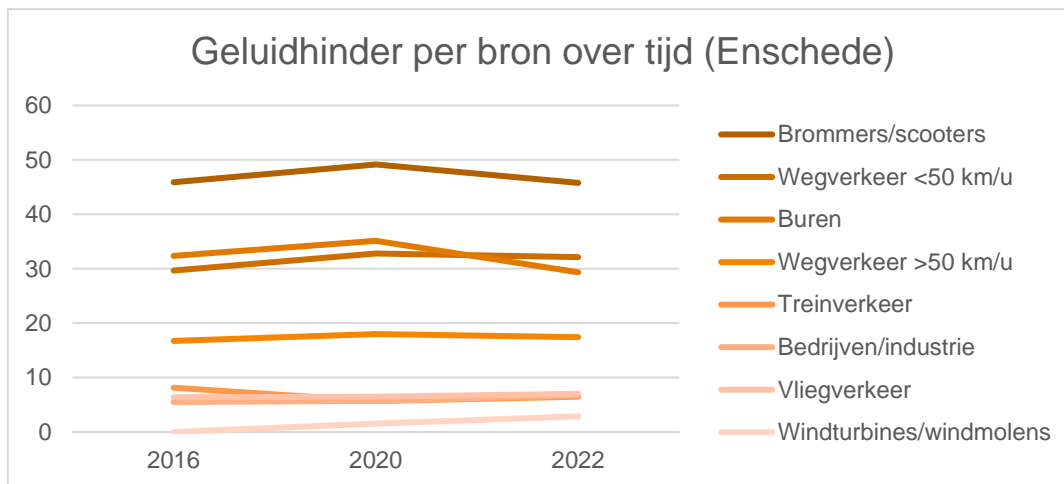


Figuur 6.5.3 – De verdeling van de ervaren hinder per geluidsbron van respondenten in gemeente Hengelo op basis van de resultaten van de Gezondheidsmonitor 2022

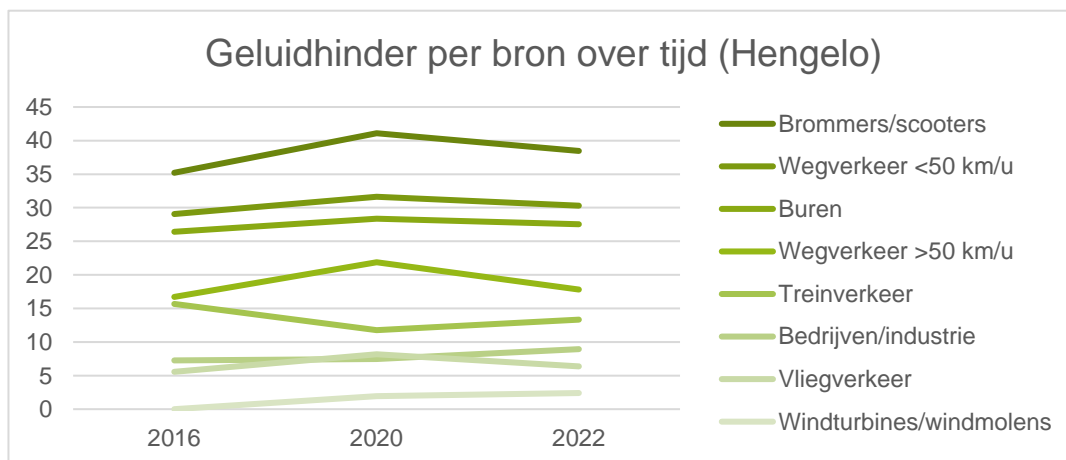
## 6.6 Trend in hinder per geluidbron



Figuur 6.6.1 - Verloop van ervaren hinder per geluidsbron (% respondenten) over tijd voor de gemeente Almelo, op basis van de resultaten van de Gezondheidsmonitors 2016, 2020 en 2022

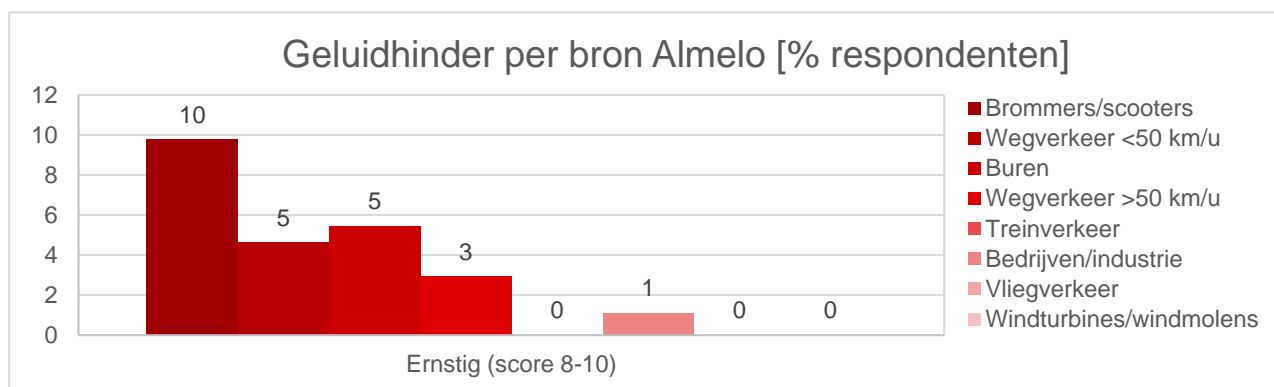


Figuur 6.6.2 – Verloop van ervaren hinder per geluidsbron (% respondenten) over tijd voor de gemeente Enschede, op basis van de resultaten van de Gezondheidsmonitors 2016, 2020 en 2022

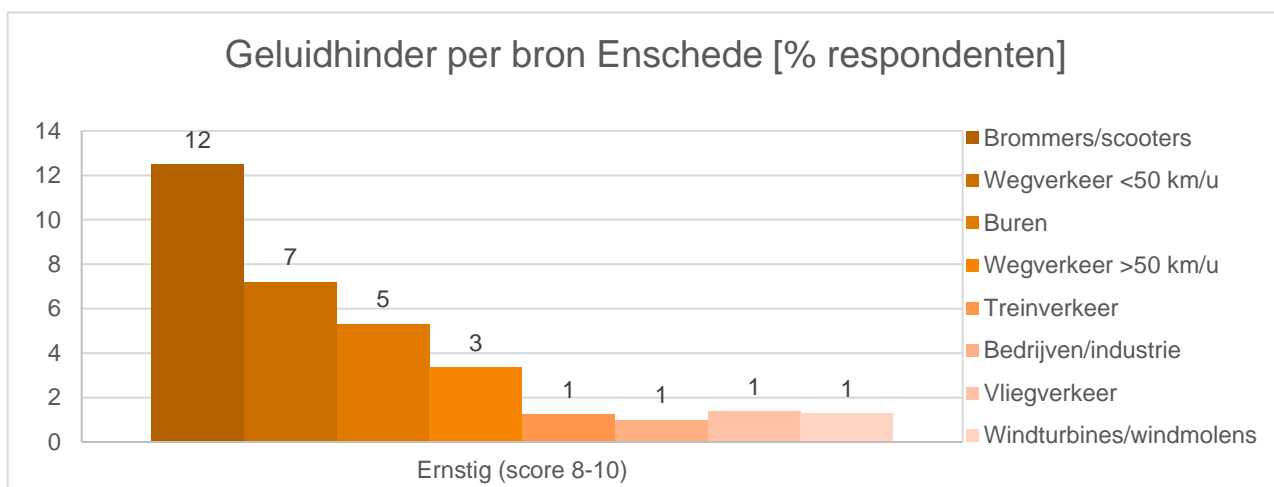


Figuur 6.6.3 - Verloop van ervaren hinder per geluidsbron (% respondenten) over tijd voor de gemeente Hengelo, op basis van de resultaten van de Gezondheidsmonitors 2016, 2020 en 2022

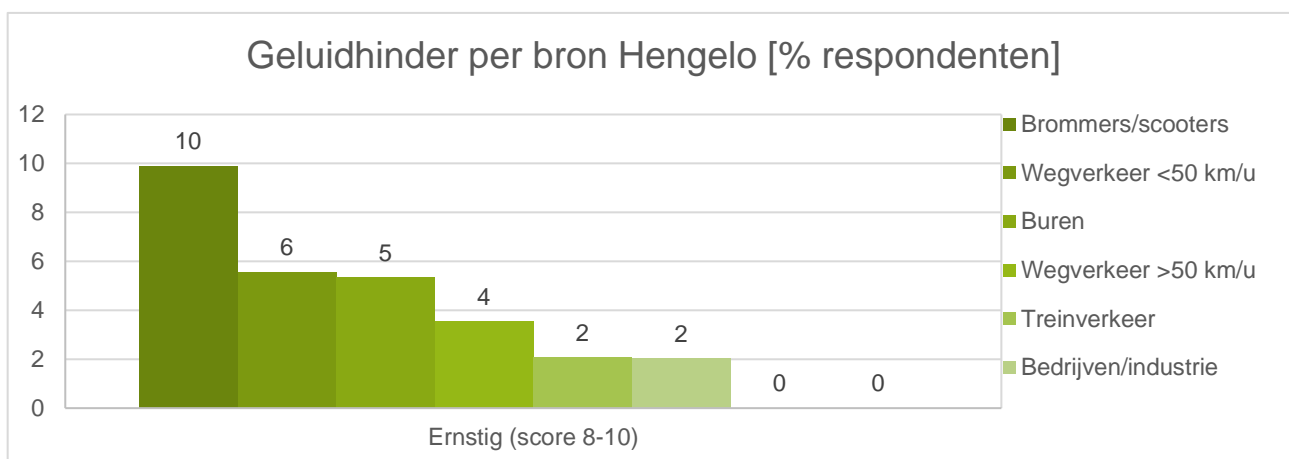
## 6.7 Ernstige hinder per geluidbron



Figuur 6.7.1 - Percentage respondenten in Almelo dat ernstige geluidhinder ervaart, uitgesplitst per geluidbron



Figuur 6.7.2 – Percentage respondenten in Enschede dat ernstige geluidhinder ervaart, uitgesplitst per geluidbron



Figuur 6.7.3 – Percentage respondenten in Hengelo dat ernstige geluidhinder ervaart, uitgesplitst per geluidbron



**Meer weten?**

Vul hier in waar meer informatie te vinden is en/of hoe je contact kunt leggen.

BIJLAGE 6 Beleving Omgevingslawaai en –trillingen Hengelo 2023,  
Kennispunt.

# Beleving Omgevingslawaai en-trillingen Hengelo 2023

Resultaten peiling onder leden HengeloPanel

**Colofon:**

Beleving Omgevingslawaai en-trillingen Hengelo 2023

Tekst: Ruud Esselink en Hüseyin Seker

Uitgave: Kennispunt Twente, november 2023

Opdracht: Gemeente Hengelo

© 2023, Kennispunt Twente, Enschede. Auteursrechten voorbehouden. Overname van dit rapport (of gedeelten daarvan) is toegestaan, mits de bron wordt vermeld.



## Inhoud

1. Inleiding .....	3
1.1 Aanleiding .....	3
1.2 Uitvoering van het enquête-onderzoek .....	3
1.3 Leeswijzer .....	4
2. Totaalbeeld geluidshinder, slaapverstoring en trillingenhinder .....	5
3. Inzoom naar hindercategorie .....	7
3.1 Hindercategorieën geluidshinder .....	7
3.2 Hindercategorieën slaapverstoring .....	8
3.3 Hindercategorieën trillingshinder .....	9
4 Kaartenboek omgevingslawaai .....	11
Bijlage I: De vragenlijst .....	12

## 1. Inleiding

### 1.1 Aanleiding

Weinig geluidsoverlast of hinder door trillingen is belangrijk voor een goed woon- en leefklimaat. De gemeente Hengelo wil graag inzicht in welke mate inwoners geluidsoverlast of overlast door trillingen ervaren, bijvoorbeeld veroorzaakt door verkeer, industrie, horeca of evenementen. Om deze reden is, net als in 2017 is gedaan, een peiling over dit thema uitgezet onder leden van het HengeloPanel. De resultaten van deze peiling gebruikt de gemeente voor het, volgend jaar vast te stellen, “Actieplan geluid 2024–2029” en het meten van het effect van haar geluidbeleid.

### 1.2 Uitvoering van het enquête-onderzoek

#### HengeloPanel

De peiling is afgenomen onder leden van het HengeloPanel. Het HengeloPanel is een online onderzoeksinstrument om efficiënt inwoners van Hengelo te kunnen bevragen. In het panel zit een verspreide vertegenwoordiging van inwoners van 18 jaar en ouder. Kennispunt Twente beheert het HengeloPanel voor de gemeente Hengelo en voert de peilingen uit. Het HengeloPanel is een participatief panel.

Aan de panelleden is gevraagd in welke mate, op een schaal van 0 tot en met 10:

- 🔴 Men is gehinderd, gestoord, of geërgerd door geluid als men thuis is ('geluidhinder');
- 🔴 De slaap 's nachts is verstoord door geluid ('slaapverstoring');
- 🔴 Men is gehinderd, gestoord, of geërgerd door trillingen als men thuis is ('trillinghinder').

In de vraagstelling ging het steeds om de afgelopen 12 maanden. Alle scores van de panelleden op de schalen van 0 tot en met 10, zijn in lijn met 2017 omgerekend met vastgestelde formules<sup>1</sup>. Grofweg komt ernstige geluidhinder, slaapverstoring of trillinghinder, op het volgende neer:

**“Wanneer iemand op een schaal van 0 tot en met 10, een 8 of hoger heeft ingevuld, is men ernstig geluidgehinderd, ernstig slaapverstoord of ernstig trillinggehinderd.”**

#### Verspreiding vragenlijst via gemeentelijke sociale media kanalen

Om inwoners van Hengelo, die geen lid zijn van het panel, ook de mogelijkheid te bieden hun ervaringen te delen, is de vragenlijst ook verspreid op de Social mediakanalen van de gemeente Hengelo. Aan de vragenlijst via social media zijn vragen over achtergrondkenmerken toegevoegd, mede om de herkomst (Hengelo) te kunnen bepalen. Aan het einde van de vragenlijst is aan de respondenten gevraagd of ze lid willen worden van het HengeloPanel.

#### Respons

De peiling is van 23 augustus tot en met 6 september 2023 uitgezet onder het HengeloPanel en via social media kanalen van de gemeente Hengelo<sup>2</sup>. In totaal hebben 611 mensen de vragenlijst volledig ingevuld. Gerelateerd aan het aantal leden van het panel (eind augustus zo'n 1.300) komt dit neer op respons van 47 procent. Dit een deelname die ongeveer in lijn ligt met andere peilingen. Wel is het aantal respondenten onvoldoende groot om uitspraken op wijkniveau te kunnen doen.

<sup>1</sup> Het is (internationaal) gangbaar om ernstige hinder te definiëren aan de hand van percentages van de antwoordschaal. In dit geval vormen de elf antwoordcategorieën (0 t/m 10) een continue 100% - schaal. Het afkappunt voor ernstige hinder is vastgesteld op 72% van de volledige schaal. Helaas valt de 72% niet precies samen met een antwoordcategorie op de 11-puntsschaal. Daarom worden de scores op de vragenlijsten omgerekend naar ernstige hinder volgens vaste formules (bron: RIVM).

<sup>2</sup> Vanaf 5 september vond er gedurende twee weken een luchtmachtoefening plaats in Twente waarbij vliegtuigen laag vlogen en tot 23.00 uur vliegbewegingen maakten. Dit kan beperkt van invloed zijn geweest op de hinderbeleving door vliegtuigen.

Daarnaast hebben 93 inwoners de vragenlijst volledig ingevuld vanuit de via sociale media verspreide (open) link naar de vragenlijst. In de rapportage is ervoor gekozen de door deze groep gegeven antwoorden niet in de in de figuren gepresenteerde uitkomsten op te nemen. Maar deze beknopt uit te lichten met een tekstkader onder de betreffende figuren. Hiervoor is gekozen om zo de opzet en rapportage gelijk te houden aan de rapportages van Enschede en Almelo (waar geen verspreiding via sociale media kanalen heeft plaatsgevonden). Daarnaast blijkt uit analyse dat deze groep respondenten een meer uitgesproken mening heeft en vaker een ernstige hinder ervaart. Dit kan ook mede reden zijn geweest om de vragenlijst in te vullen. Om een zo zuiver mogelijk beeld te schetsen, is er daarom voor gekozen in dit rapport uit te gaan van de panelrespons als basis en de social media respons als aanvulling hierop.

### Samenstelling van het panel

In onderzoek onder de bevolking is het gebruikelijk dat niet de gehele bevolking deelneemt. Hoewel het deelnemen aan een onderzoek van het HengeloPanel open staat voor alle inwoners vanaf 18 jaar. Deze vorm van onderzoek wordt ook wel steekproefonderzoek genoemd. Feitelijk beantwoordt een deel van de bevolking vragen over een onderwerp. In een panel en ook in de respons is er eigenlijk altijd een zekere over- en ondervertegenwoordiging van bepaalde groepen. In het HengeloPanel zijn grofweg gezegd jongeren (tot 30 jaar) ondervertegenwoordigd en ouderen (60 jaar en ouder) oververtegenwoordigd. In samenspraak met de gemeentelijk accounthouder is er voor gekozen uit te gaan van een participatief panel en niet zozeer representatief. Dit betekent dat we het panel vooral als 'stem' van de Hengelose bevolking gebruiken waarbij iedereen (door lid te worden van het panel) de mogelijkheid heeft zijn of haar mening over uiteenlopende onderwerpen te geven.

Om de invloed van de relatief grote groep ouderen en kleinere groep jongeren (ook in vergelijking met 2017) in de respons te bepalen, is geanalyseerd welke verschillen significant zijn bij een gelijke vertegenwoordiging (dus een correctie met een zelfde leeftijdsverdeling als in 2017). De significante verschillen tussen 2017 en 2023 worden genoemd en in de figuren aangegeven met \*. Andere verschillen kunnen samenhangen met leeftijdsverdeling en kunnen berusten op toeval. Overigens geldt ook dat überhaupt de bevolking steeds ouder wordt en het aandeel ouderen neemt verder toe. Uit landelijk onderzoek blijkt dat hinderbeleving samenhangt met leeftijd en dat naarmate de leeftijd toeneemt vaker enige of ernstige hinder ervaren<sup>3</sup>. Door verdere veroudering van de bevolking kan dit betekenen dat per saldo de mate van hinderbeleving zal toenemen. Naast leeftijd laten ook andere sociaal-demografische kenmerken samenhang zien met geluidshinder, zoals inkomen en stedelijkheid. Verder geldt dat de coronacrisis de samenleving ook heeft veranderd, met een zeker ten tijde van COVID-19 toegenomen belang van de woonomgeving, meer aandacht voor rust, ontspanning en persoonlijke gezondheid en een grotere mate van thuiswerken (het 'nieuwe normaal')<sup>4</sup>. Aspecten die van invloed kunnen zijn op de hinderbeleving.

### 1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de totaaloverzichten voor geluidshinder, slaapverstoring en trillingshinder gepresenteerd. Daarna komen in hoofdstuk 3 de onderliggende bronnen van hinderbeleving aan bod. Hoofdstuk 4 geeft een korte uitleg van het kaartenboek, met een link naar de online applicatie waarin de kaartbeelden worden gepresenteerd. De vragenlijst is opgenomen in bijlage 1.

---

<sup>3</sup> Zie onder meer GGD/GHOR Nederland, *Belevingsonderzoek geluidshinder en slaapverstoring luchtvaart 2020; Gezondheidsmonitor Volwassenen en Ouderen 2020 (2022)*.

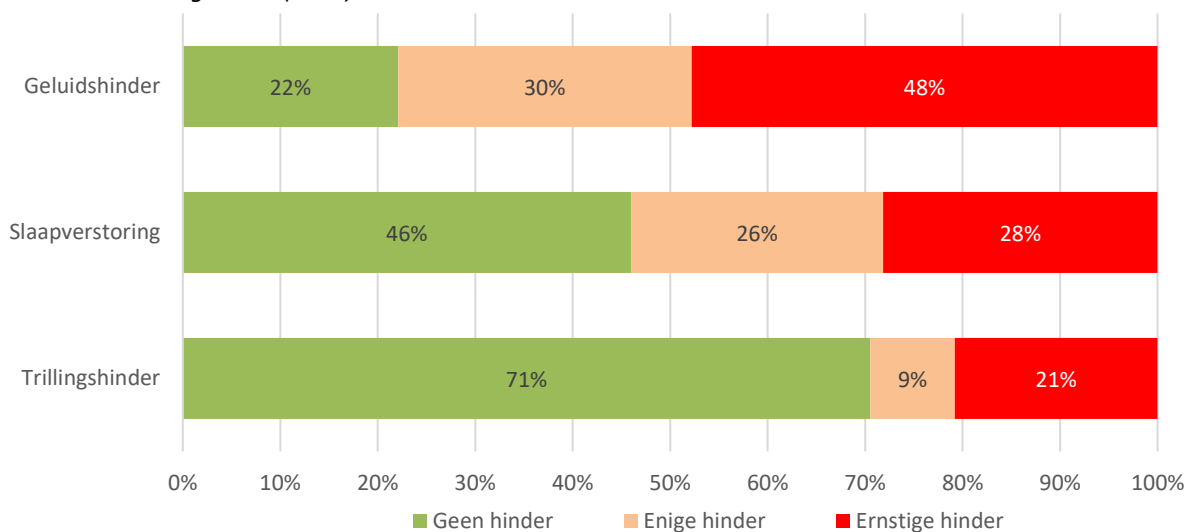
<sup>4</sup> Zie onder meer RIVM, *Onderzoek Beleving Woonomgeving (OBW); Hinder en slaapverstoring, de 2021-cijfers (2022)*, en Rijksoverheid – DG Samenleving en COVID-19, *Nederland na de crisis; Perspectief voor en door de samenleving (2021)*.

## 2. Totaalbeeld geluidshinder, slaapverstoring en trillingshinder

### Geluidshinder meest ervaren

Van alle Hengelose panelleden die hebben deelgenomen aan het onderzoek geeft 48 procent aan ernstige geluidshinder te ervaren. Concreet betekent dit dat 48 procent bij minimaal één van de negen voorgelegde hindercategorieën ernstige geluidshinder ervaart. Iets meer dan een kwart van de panelleden (28%) geeft aan bij minimaal een van de negen onderscheiden hindercategorieën ernstige slaapverstoring te ervaren en ongeveer een op de vijf panelleden (21%) ervaart bij minimaal een van de negen hindercategorieën ernstige trillingshinder.

**Figuur 1:** Procentuele verdeling mate van hinderbeleving geluidshinder, slaapverstoring en trillingshinder door panelleden in het algemeen (2023)



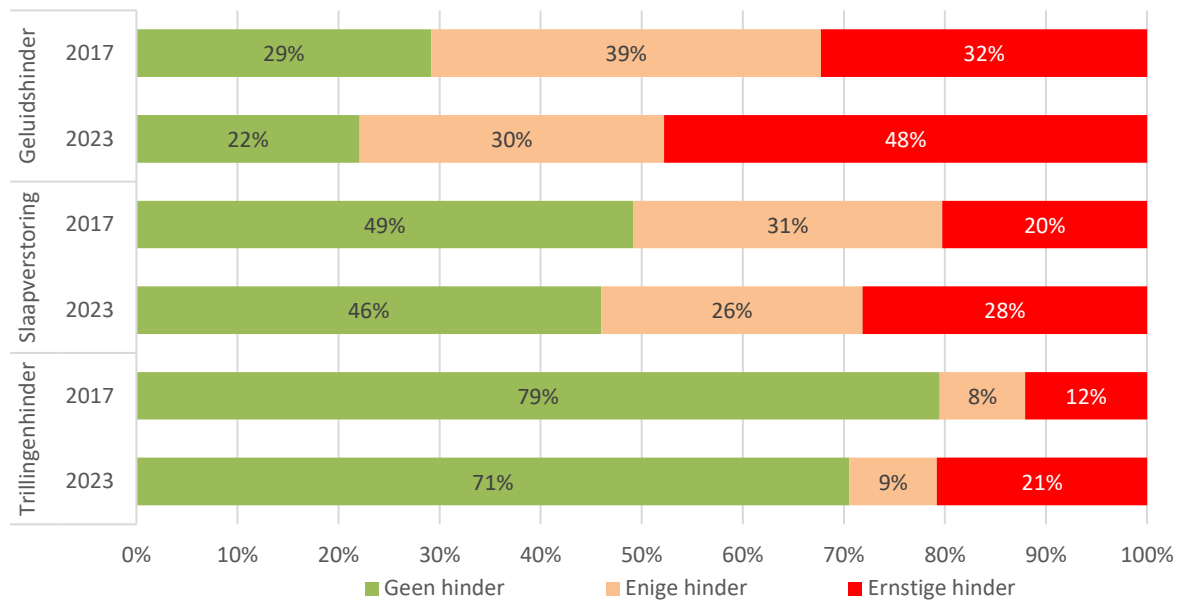
### Sociale media respondenten beleven in grotere mate ernstige hinder

Van de respondenten die via social media de vragenlijst over geluids- en trillingshinder hebben ingevuld, geeft driekwart aan ernstige geluidshinder te ervaren. Bij slaapverstoring is dat aandeel 60 procent en bij trillingshinder 48 procent. Deze aandelen zijn fors hoger dan bij de panelrespondenten.

### Hinderbeleving toegenomen

Ten opzichte van zes jaar geleden is bij alle drie vormen van hinderbeleving het aandeel dat bij minimaal één van de negen voorgelegde hindercategorieën ernstige hinder ervaart toegenomen. De toename is het grootst bij geluidshinder (zie figuur 2). Bij slaapverstoring en trillingshinder zijn de verschillen beperkter. De groep die geen hinder ervaart, is daarbij kleiner geworden en de groep met ernstige hinderbeleving iets groter. De groep die enige hinder ervaart, is ongeveer van gelijke omvang.

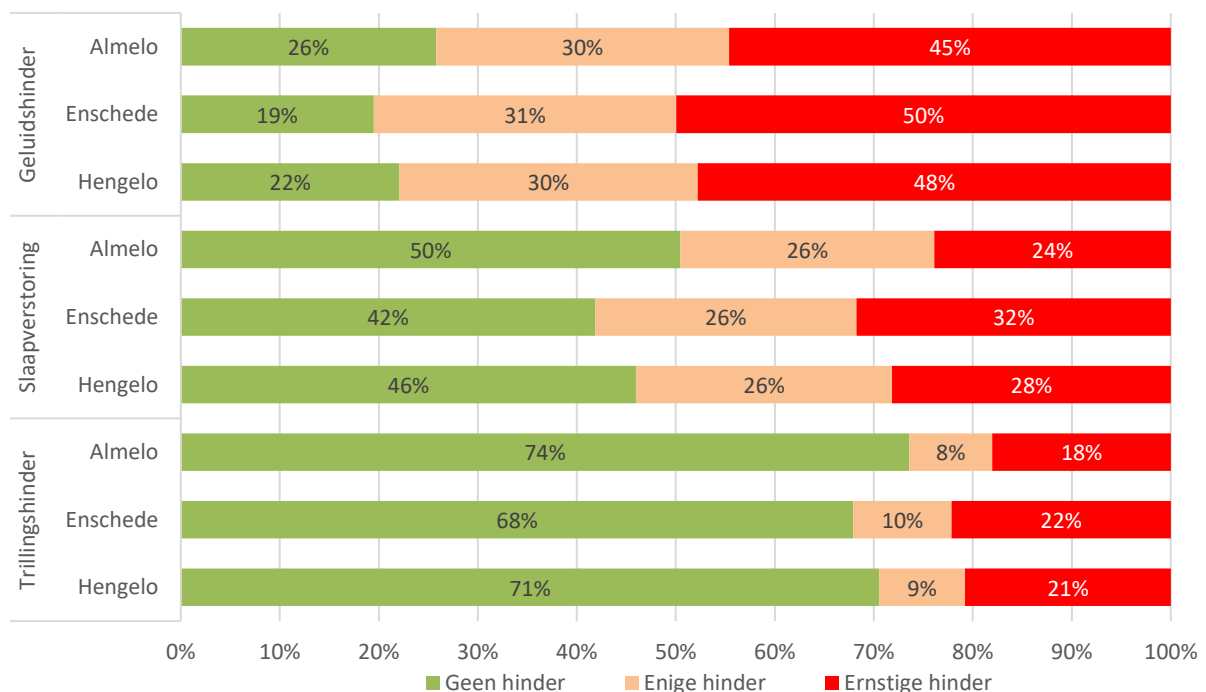
**Figuur 2:** Procentuele verdeling mate van hinderbeleving geluidshinder, slaapverstoring en trillinghinder door panelleden in het algemeen (2023 vergeleken met 2017)



### Hinderbeleving vergeleken

Ten opzichte van Enschede ervaren de Hengelose panelleden die hebben deelgenomen aan het onderzoek in iets mindere mate ernstige geluids- en trillingshinder en vergeleken met Almelo iets meer. Voor alle drie vormen van hinderbeleving geldt dat het verschil een paar procentpunten is (geen significant verschil) <sup>5</sup>.

**Figuur 3:** Procentuele verdeling mate van hinderbeleving geluidshinder, slaapverstoring en trillingshinder door panelleden in het algemeen, Hengelo vergeleken met Almelo en Enschede (2023)



<sup>5</sup> In het rapport *Onderzoek Beleving Woonomgeving (OBW); Hinder en slaapverstoring*, de 2021-cijfers van het RIVM (2022) zijn landelijke percentages van de mate van ernstige hinderbeleving naar geluidsbron opgenomen voor 2019, 2020 en 2021. Voor de meeste brongroepen geldt dat percentages in 2021 iets lager zijn dan in het coronajaar 2020 maar hoger dan in 2019. Ten opzichte van Almelo, Enschede en Hengelo liggen deze percentages lager, wat onder meer zal samenhangen met het verschil in stedelijkheidsgraad.

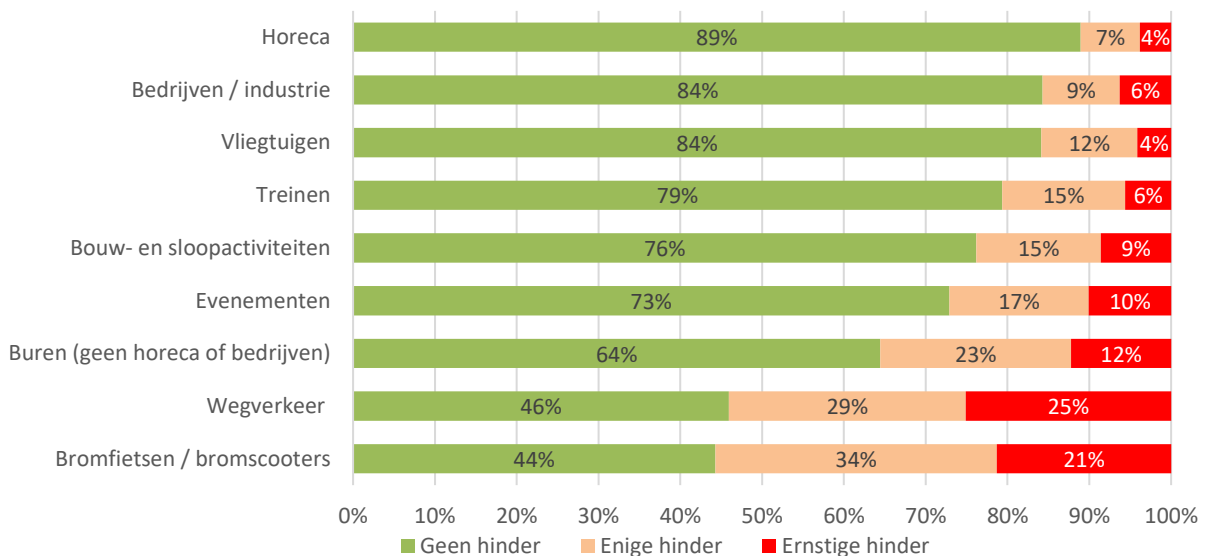
### 3. Inzoom naar hindercategorie

#### 3.1 Hindercategorieën geluidshinder

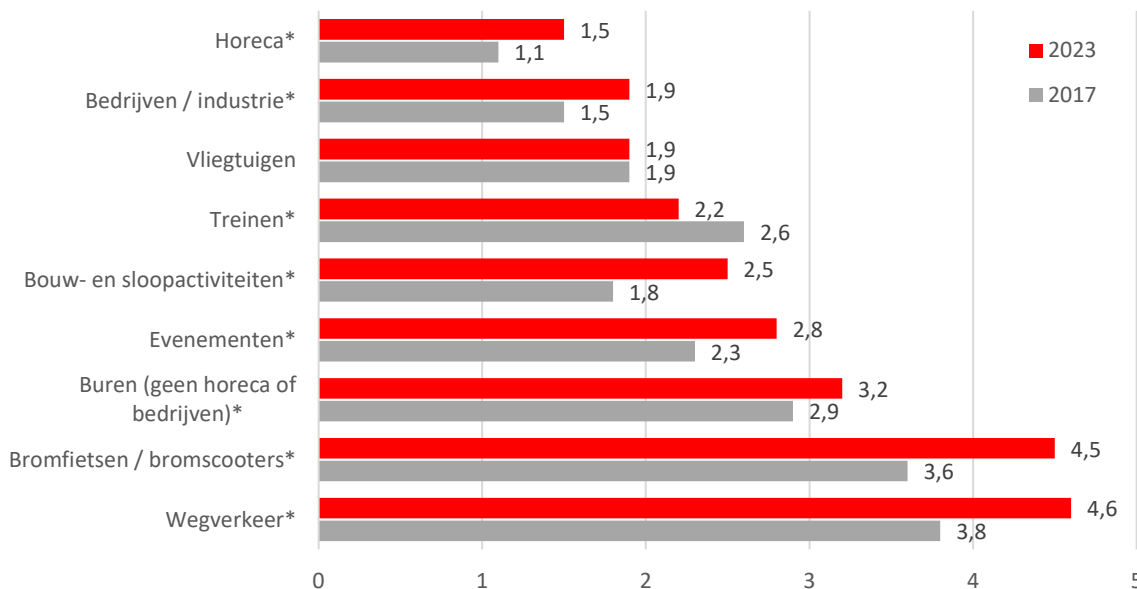
##### Minste geluidshinder van horeca

In dit hoofdstuk wordt de drie vormen van hinderbeleving in relatie tot negen geluidbronnen beschreven. Het aandeel dat ernstige geluidshinder ervaart, is het kleinst bij horeca, gevolgd door geluidshinder van bedrijven/industrie en vliegtuigen. De meeste ernstige geluidshinder ervaren panelleden door wegverkeer (25%) en bromfietsen/bromscooters (21%). Deze twee geluidbronnen namen in 2017 ook plek één en twee in. Ten opzichte van 2017 is de gemiddelde score die de mate van beleefde geluidshinder weergeeft het meest toegenomen bij bromfietsen/bromscooters, gevolgd door wegverkeer en bouw- en sloopactiviteiten. Ook bij de overige geluidsbronnen, uitgezonderd treinen, is de gemiddelde score opgelopen, al zijn de verschillen minder groot.

**Figuur 4:** Procentuele verdeling mate van beleefde geluidshinder, uitgesplitst naar hindercategorie (2023)



**Figuur 5:** Gemiddelde score mate van beleefde geluidshinder, naar bron (2023 vergeleken met 2017)



NB: respondenten konden op schaal van 0 tot en met 10 de mate van hinderbeleving aangeven, waarbij 0 helemaal niet gehinderd is en 10 extreem gehinderd. De bovenstaande figuur toont de gemiddelde score. Hoe hoger deze gemiddelde score des te groter de beleefde hinder.

\*Significant verschillend bij een gelijke leeftijdsverdeling als in 2017

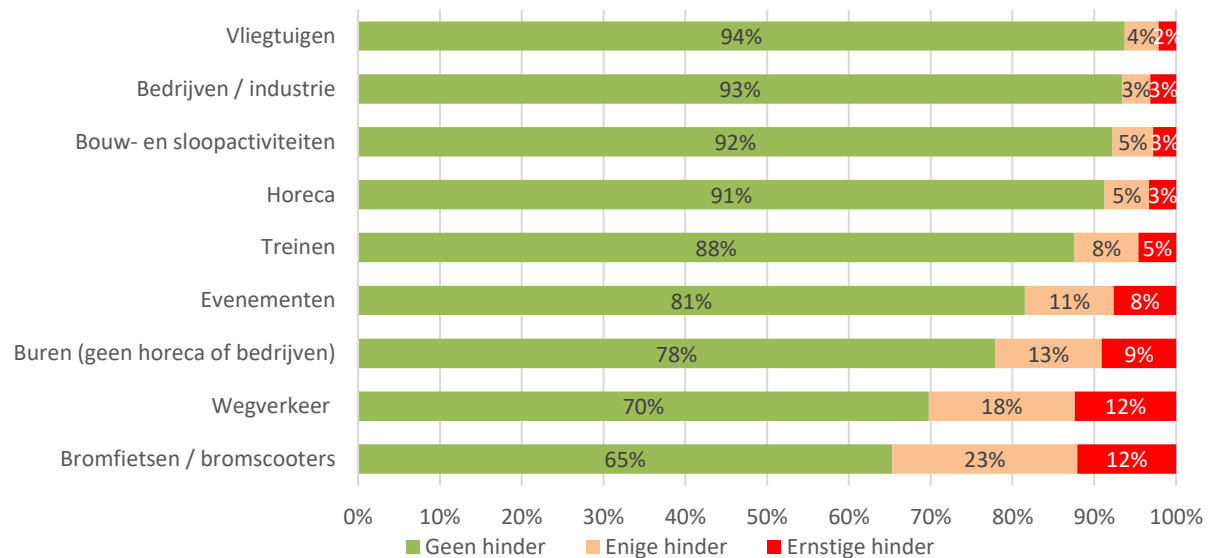
### 3.2 Hindercategorieën slaapverstoring

#### Minste slaapverstoring door vliegtuigen en bedrijven/industrie

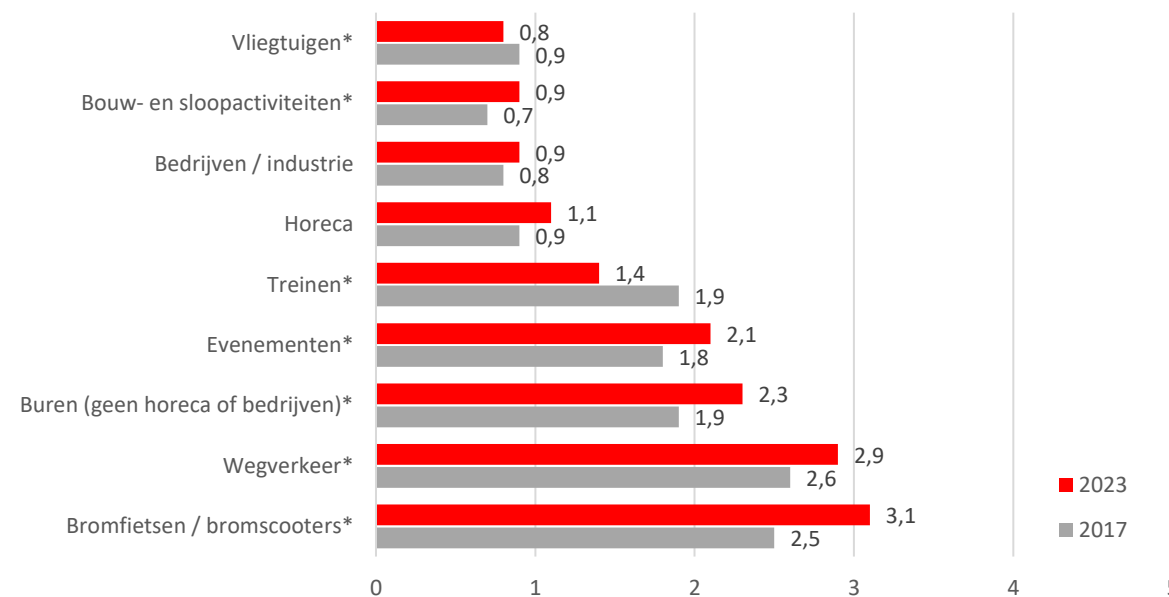
Het aandeel panelleden dat ernstige slaapverstoring ervaart, is het kleinst bij vliegtuigen en bedrijven/industrie, gevolgd door bouw- en sloopactiviteiten en horeca. Panelleden ervaren het meest ernstige slaapverstoring door bromfietsen/bromscooters en door wegverkeer (beide 12%). De mate waarin ernstige slaapverstoring wordt ervaren, is wel kleiner dan bij geluidshinder. Dit geldt voor alle onderscheiden categorieën. Het verschil is het kleinst bij horeca.

Ten opzichte van 2017 is de gemiddelde score die de mate van beleefde slaapverstoring weergeeft het meest toegenomen bij bromfietsen/bromscooters en burens. Wegverkeer, evenementen en bouw- en sloopactiviteiten hebben in 2023 ook hogere scores dan zes jaar geleden. Treinen en vliegtuigen onderscheiden zich met een lagere score, wat er op duidt dat de mate van slaapverstoring door treinen en vliegtuigen in Hengelo kleiner is dan in 2017.

**Figuur 6:** Procentuele verdeling mate van beleefde slaapverstoring, uitgesplitst naar hindercategorie (2023)



**Figuur 7:** Gemiddelde score mate van beleefde slaapverstoring, naar bron (2023 vergeleken met 2017)



NB: respondenten konden op schaal van 0 tot en met 10 de mate van hinderbeleving aangeven, waarbij 0 helemaal niet gehinderd is en 10 extreem gehinderd. De bovenstaande figuur toont de gemiddelde score. Hoe hoger deze gemiddelde score des te groter de beleefde hinder.

\*Significant verschillend bij een gelijke leeftijdsverdeling als in 2017

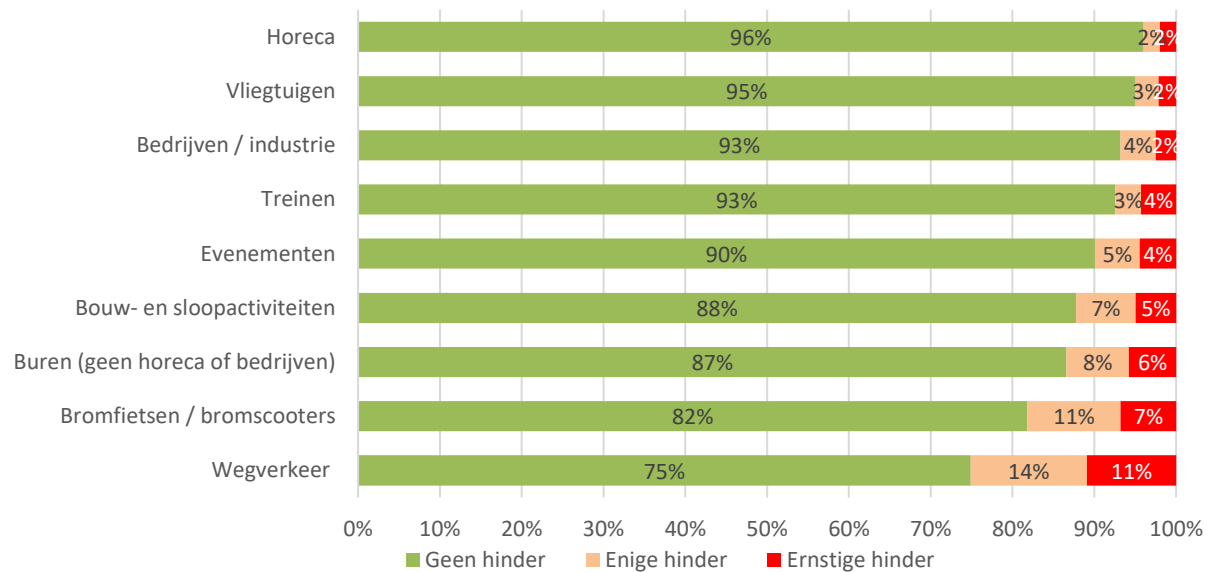
### 3.3 Hindercategorieën trillingshinder

#### Bij alle trillingsbronnen heeft minimaal driekwart geen hinder

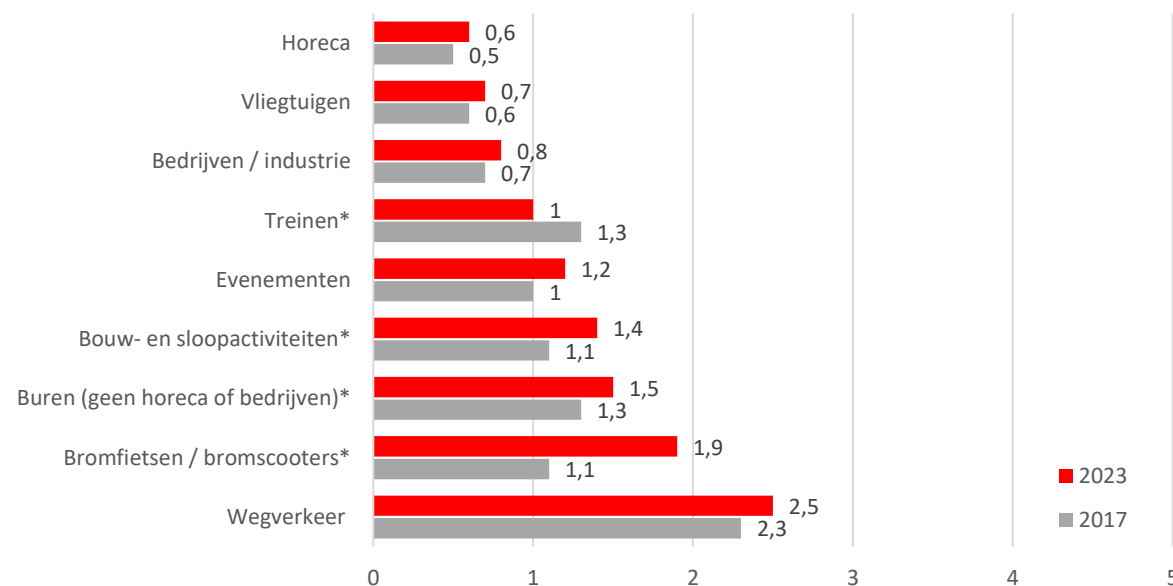
Voor alle onderscheiden trillingsbronnen geldt dat minimaal driekwart van de panelleden geen trillingshinder ervaart. Het aandeel panelleden dat ernstige trillingshinder ervaart, is het kleinst bij horeca, vliegtuigen en bedrijven/industrie. Panelleden ervaren het meest ernstige trillingshinder door bromfietsen/bromscooters (7%) en door wegverkeer (11%). De mate waarin ernstige trillingshinder wordt ervaren, is nog weer kleiner dan bij slaapverstoring, uitgezonderd bouw- en sloopactiviteiten.

Ten opzichte van 2017 is gemiddelde score die de mate van beleefde trillingshinder weergeeft door bromfietsen en scooters het meest toegenomen, gevolgd door bouw- en sloopactiviteiten en burens. Treinen onderscheidt zich ook hier met een lagere score, wat er op duidt dat de mate van trillingshinder door treinen in Hengelo kleiner is dan in 2017.

**Figuur 8:** Procentuele verdeling mate van beleefde trillingshinder, uitgesplitst naar hindercategorie (2023)



**Figuur 9:** Gemiddelde score mate van beleefde trillingshinder, naar bron (2023 vergeleken met 2017)



NB: respondenten konden op schaal van 0 tot en met 10 de mate van hinderbeleving aangeven, waarbij 0 helemaal niet gehinderd is en 10 extreem gehinderd. De bovenstaande figuur toont de gemiddelde score. Hoe hoger deze gemiddelde score des te groter de beleefde hinder.

\*Significant verschillend bij een gelijke leeftijdsverdeling als in 2017



**Bij de meeste geluids- en trillingshindercategorieën geven sociale media respondenten aan gemiddeld meer hinder te ervaren**

Als we de gemiddelde score van ervaren geluids- en trillingshinder opgegeven door panelleden vergelijken met respondenten die via social media de vragenlijst hebben ingevuld, dan blijkt dat voor bijna alle afzonderlijke hindercategorieën bij zowel geluidshinder overdag en 's nachts als bij trillingshinder de social media respondenten een hogere score opgeven en daarmee verhoudingsgewijs meer hinder ervaren. Enige uitzondering vormt de beleefde hinder van vliegtuigen. Deze is iets kleiner.

## 4 Kaartenboek omgevingslawaai

Naast de opgetelde resultaten zijn de antwoorden van de panelleden ook op kaarten weergegeven. Het kaartenboek bevat een overzicht van de ervaren geluids- en trillingenoverlast per overlastcategorie (bijvoorbeeld evenementen en industrie), voor het type hinder (geluidshinder, trillingshinder en slaapverstoring), verdeeld over 3 niveaus, namelijk ernstige overlast, matige overlast en geen overlast. Zo kan de gemeente de 'ervaringen' naast de 'harde gegevens' leggen, waardoor hotspots van (ernstige) hinder mogelijk nog duidelijker in beeld komen.

Anders dan in 2017 zijn de kaarten verwerkt in een clickable applicatie en zijn daarmee online te raadplegen. Er is dus niet zoals in 2017 een PDF-bijlage gegenereerd met daarin afbeeldingen van alle kaartbeelden. Het kaartenboek is hier te vinden: <https://kennispunttwente.nl/geluid-en-trillinghinder>



De in het kaartenboek opgenomen stippenkaarten bevatten een benadering van de locatie waar de betreffende overlast wordt ervaren. Om de anonimiteit van de respondent te waarborgen en de kans om onthulling uit te sluiten zijn de volgende regels gehanteerd:

- Respondenten die in een zescijferige postcode wonen waar minder dan vijf woonadressen zijn geregistreerd zijn niet weergegeven op de kaart. De antwoorden van deze respondenten zijn wel meegenomen in de overige rapportages.
- In elk zescijferige is een willekeurig coördinaat gekozen.
- Voor elke respondent woonachtig in de betreffende postcode is zowel dit x- als y-coördinaat verhoogd of verlaagd met een willekeurig getal tussen de – 25 en plus 25 meter.

De stippen geven hierdoor een benadering van de locatie en dus niet de exacte locatie.

## Bijlage I: De vragenlijst

### Geluidsoverlast

Weinig geluidsoverlast is belangrijk voor een goed woon- en leefklimaat. Daarom heeft de gemeente Almelo/Enschede/Hengelo de Nota Geluid vastgesteld. In deze nota staat het geluidbeleid van de gemeente Almelo/Enschede/Hengelo. Het geluidbeleid wordt onder andere gebruikt bij het verstrekken van milieuvergunningen voor bedrijven, maar ook bij evenementen en overlast door verkeer.

Wij zijn benieuwd of u geluidsoverlast ervaart. De eerste vraag gaat over geluidsoverlast als u thuis bent.

#### 1

Hieronder staat een schaal van 0 tot en met 10. Daarop kunt u aangeven in welke mate **geluid u hindert, stoort of ergert als u thuis bent**. Als u helemaal niet gehinderd wordt, kiest u de 0, als u extreem gehinderd wordt, kiest u de 10. Als u daar ergens tussenin zit, kiest u een getal tussen 0 en 10. Als een geluid **bij u thuis niet hoorbaar is**, kunt u dat aangeven in de laatste kolom.

Als u denkt aan de afgelopen twaalf maanden, welk getal van 0 tot en met 10 geeft dan het beste aan in welke mate u gehinderd, gestoord of geërgerd wordt door geluid van de onderstaande bronnen als u thuis bent?

Wilt u in elke rij een antwoord aankruisen?

	Helemaal niet gehinderd ←----- -----> Extreem gehinderd											Niet hoorbaar
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Wegverkeer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Treinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vliegtuigen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bedrijven / industrie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Buren (geen horeca of bedrijven)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bromfietsen / bromscooters	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Horeca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bouw- en sloopactiviteiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Evenementen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Geluidsoverlast wordt pas echt vervelend wanneer het plaatsvindt in de nachtelijke uren. Daarom willen wij graag weten, in welke mate uw slaap wordt verstoord door bepaalde geluidsbronnen.*

**2**

**Hieronder staat nog een keer een schaal van 0 tot en met 10. Daarop kunt u aangeven in welke mate uw slaap 's nachts wordt verstoord door het geluid van de onderstaande bronnen.**

**Als uw slaap helemaal niet wordt verstoord, kiest u de 0, als uw slaap extreem wordt verstoord, kiest u de 10. Als u daar ergens tussenin zit, kiest u een getal tussen 0 en 10. Als een geluid in uw slaap niet hoorbaar is, kunt u dat aangeven in de laatste kolom.**

*Als u denkt aan de afgelopen twaalf maanden, welk getal van 0 tot en met 10 geeft dan het beste aan in welke mate uw slaap wordt verstoord door geluid van de onderstaande bronnen?*

*Wilt u in elke rij een antwoord aankruisen?*

	Helemaal niet verstoord ←----- -----→ Extreem verstoord											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Niet hoorbaar
Wegverkeer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Treinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vliegtuigen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bedrijven / industrie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Buren (geen horeca of bedrijven)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bromfietsen / bromscooters	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Horeca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bouw- en sloopactiviteiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Evenementen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Naast geluidsoverlast kan overlast door trillingen erg hinderlijk zijn. Daarom willen wij graag weten, in welke mate u gehinderd, gestoord of geërgerd wordt door trillingen van bepaalde bronnen als u thuis bent. Hieronder volgt de laatste vraag over overlast.

**3**

Hieronder staat een schaal van 0 tot en met 10. Daarop kunt u aangeven in welke mate u gehinderd, gestoord of geërgerd wordt door trillingen van de onderstaande geluidsbronnen als u thuis bent. Als u helemaal niet gehinderd wordt, kiest u de 0, als u extreem gehinderd wordt, kiest u de 10. Als u daar ergens tussenin zit, kiest u een getal tussen 0 en 10. Als een trilling bij u thuis niet te voelen is, kunt u dat aangeven in de laatste kolom.

Als u denkt aan de afgelopen twaalf maanden, welk getal van 0 tot en met 10 geeft dan het beste aan in welke mate u gehinderd, gestoord of geërgerd wordt door trillingen van de onderstaande bronnen als u thuis bent?

Wilt u in elke rij een antwoord aankruisen?

	Helemaal niet gehinderd ←----- ----- -----→ Extreem gehinderd											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Niet gevoeld
Wegverkeer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Treinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vliegtuigen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bedrijven / industrie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Buren (geen horeca of bedrijven)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bromfietsen / bromscooters	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Horeca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bouw- en sloopactiviteiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Evenementen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## BIJLAGE 7 Electrische voertuigen

### *Elektrische auto's zijn niet stil*

Bij voertuigen met een uitstootvrije (elektrische) aandrijving valt het motorgeluid weg. Dit betekent echter niet dat er geen geluid meer van het verkeer afkomt, want het geluid van banden door contact met het wegdek blijft over. Bij een snelheid van 50 kilometer per uur (km/u) ontstaat een groot deel van het verkeersgeluid door de banden en in mindere mate door de motor. Bij personenauto's met brandstofmotor gaat het bandengeluid overheersen bij een snelheid van 30-40 km/u, bij zwaardere vrachtwagens ligt dit omslagpunt rond de 70-75 km/u.

Tabel 1 geeft een indicatie van de reductie van de geluidemissie van verschillende typen voertuigen op het stedelijk wegennet. De afname in geluid is bepaald bij een snelheid van 50 km/u. De afname voor personenauto's en zware vrachtwagens zijn berekend door M+P-ingenieurs. Voor de andere voertuigen in de tabel heeft geluidadviesbureau dBvision een inschatting gemaakt.

Voor uitstootvrij stedelijk wegverkeer is er, bij een snelheid van 50 km/u, een reductie van de geluidemissie van 1 dB te verwachten voor personenauto's, oplopend tot 5 dB voor zware vrachtwagens. **Voor een gemengde verkeersstroom wordt de gemiddelde geluidreductie op ruim 2,5 dB geschat.**

**Tabel 1: Geluidreductie per voertuigtype bij uitstootvrije (elektrische) aandrijving.**

Type voertuig	Geluidreductie(bij 50 km/u)
Personenauto's	-1 dB
Bestelwagens	-2 dB
OV-bussen en touringcars	-3 dB
Lichte vrachtwagens	-3 dB
Zware vrachtwagens	-5 dB

### *Ook geluidwinst door vermindering van piekgeluiden*

Tabel 1 laat zien dat de reductie van geluidemissie door uitstootvrij verkeer in de stedelijke omgeving varieert tussen de 1 en 5 dB afhankelijk van het type voertuig. Lokaal kan de geluidreductie (tijdelijk) echter groter zijn, doordat elektrisch aangedreven voertuigen voor minder piekgeluiden zorgen. Bij optrekkend verkeer, bijvoorbeeld bij kruisingen, is het motorgeluid sterk aanwezig. **M+P-ingenieurs heeft berekend dat, in de buurt van kruisingen met verkeerslichten, een geluidreductie is te verwachten van 5 dB voor personenauto's, oplopend tot 9 dB voor vrachtwagens.** Op dit soort plekken zal het naar verwachting aanzienlijk stiller worden bij volledig uitstootvrij verkeer.

Ook op het gebied van geluidhinderbeleving zijn positieve effecten van uitstootvrij verkeer te verwachten. Het passeren van een dieselvrachtwagen komt bijvoorbeeld boven het geruis van het overige verkeer uit en valt daardoor extra op. Bij een elektrische vrachtwagen is dat niet het geval, waardoor de akoestische omgeving minder wordt verstoord. Een andere bron die veel geluidhinder veroorzaakt zijn brommers, scooters en motoren. Brommers en scooters zijn in veel onderzoeken zelfs de bron die de meeste ernstige hinder veroorzaken. Motoren behoorden met brommers en scooters in het laatste GGD-onderzoek naar geluidhinder van 2020 tot de meest hinderlijke bronnen in Amsterdam. De hoge mate van hinder hangt samen met de negatieve betekenis die het geluid heeft voor veel mensen, die het associëren met losbandige jeugd, vandalisme en geweld. Het gaat daarbij niet zozeer om de absolute geluidniveaus, maar om het snerpande geluid van het optrekken. Bij volledige elektrificatie valt het geluid van luid optrekken weg.

### *Andere geluidfactoren*

Elektrische voertuigen worden uitgerust met AVAS-systemen (Acoustic Vehicle Alerting System). Een AVAS maakt waarschuwingsgeluiden, zodat voetgangers en fietsers worden geattendeerd op de aanwezigheid van elektrisch aangedreven voertuigen. Hierdoor kan de geluidreductie in de praktijk wat minder zijn dan in bovengenoemde getallen. Ook het type wegdek is van groot belang. **Mochten er bijvoorbeeld meer wegen met klinkers worden toegepast, dan kan de geluidwinst door elektrificatie weer teniet worden gedaan.**

Een andere factor die invloed heeft op de geluidsbelasting door wegverkeer in de stad is de snelheidslimiet. Steeds meer gemeenten zowel binnen als buiten Nederland verlagen de snelheidslimiet op gemeentelijke wegen van 50 km/u naar 30 km/u. Dit heeft geleid tot een nieuwe wegclassificatie van het CROW in 2021: de GOW30 (GebiedsOntsluitingsWeg), waar zowel een verkeers- als verblijffunctie zal gelden. Ook Amsterdam doet hieraan mee, vanaf december 2023 geldt 30 km/u in bijna de gehele binnenring. Uit berekeningen heeft Amsterdam bepaald dat de gemiddelde geluidsbelasting door dit beleid met 3 dB af zal nemen. Berekeningen van andere gemeenten en de academische literatuur geven vergelijkbare afnames van 1,5 tot zelfs 6 dB. Zoals eerder genoemd, overheerst bandengeluid bij brandstofauto's vanaf 30-40 km/u. Dus bij een verlaging van de snelheidslimiet naar 30 km/u zal voornamelijk motorgeluid overblijven, wat bij elektrisch vervoer (nagenoeg) nihil is. Voor elektrisch verkeer blijft er dus alleen bandengeluid over. Wanneer in 2030 de GOW30 wordt toegepast en het verkeer volledig uitstootvrij is, is er daarom een goede kans dat geluidhinder vanwege wegverkeer in de bebouwde kom drastisch afneemt.

Een belangrijke kanttekening hierbij is het wegdek en of autobestuurders zich daadwerkelijk aan de 30 km/u limiet houden. Actieve handhaving bij 30 km/u wegen is momenteel erg moeilijk vergeleken met 50 km/uur wegen, het Openbaar Ministerie plaatst bijvoorbeeld geen flitspalen op 30 km/uur wegen. Fysieke maatregelen aan de weg zullen in veel gevallen noodzakelijk zijn. De specifieke inrichting die bij erftoegangswegen is voorgeschreven en die je ook op de GOW30 zou kunnen toepassen (gemengd verkeer, voorrang van rechts, drempels en klinkerbestrating), past niet op wegen met veel autoverkeer, omdat dit de doorstroming en veiligheid voor fietsers verslechtert. Daarbij hebben klinkerbestrating en drempels juist een negatief effect op de geluidsbelasting. Klinkers verhogen het bandengeluid en drempels versterken trillingen en zorgen voor meer motorgeluid vanwege veelvuldig optrekken en afremmen. Daarom zijn nieuwe inrichtingsregels voor de GOW30 nodig, zodat de gewonnen afname in geluid niet teniet wordt gedaan met dergelijke wegdekaanpassingen. Enkele bekende snelheidsremmende maatregelen zonder negatief geluidseffect zijn: elektronische signaalborden ("smileys"), bebouwing/vergroening langs de weg en een toename in oversteekplaatsen.

# BIJLAGE 8 Nadere analyse Oldenzaalsestraat

## Tellingen en metingen overzicht Oldenzaalsestraat

STRAAT	TUSSEN	PERIODE	WEEK- WERK-				DAG	DAG	GEM.	85	MAX.	WET	OPSLAG	OPMERK.
			V-	V-	V-	V-								
11	Oldenzaalsestraat	tussen Eikstraat	en Schefferlaan	April / Mei 2017	7946	8475	37	44	99	50	Tellingen 2017/Mei	PER RICHTING GETELD Richting		
12	Oldenzaalsestraat	tussen Eikstraat	en Schefferlaan	April / Mei 2017	8382	8997	38	44	112	50	Tellingen 2017/Mei	PER RICHTING GETELD Richting		
3	Oldenzaalsestraat	tussen Eikstraat	en Schefferlaan	April / Mei 2019	7860		37	43	96	50	Tellingen 2019/April Mei	PER RICHTING GETELD Richting		
4	Oldenzaalsestraat	tussen Eikstraat	en Schefferlaan	April / Mei 2019	8491		38	44	99	50	Tellingen 2019/April Mei	PER RICHTING GETELD Richting		
5	Oldenzaalsestraat	tussen Deurningerstraat	en Oude Molenweg	April / Mei 2019	8084		34	39	88	50	Tellingen 2019/April Mei	PER RICHTING GETELD Richting		
6	Oldenzaalsestraat	tussen Deurningerstraat	en Oude Molenweg	April / Mei 2019	9156		39	47	97	50	Tellingen 2019/April Mei	PER RICHTING GETELD Richting		
7	Oldenzaalsestraat	tussen Beethovenlaan	en Kotmansweg	April / Mei 2019	6229		43	48	130	50	Tellingen 2019/April Mei	PER RICHTING GETELD Richting		
8	Oldenzaalsestraat	tussen Beethovenlaan	en Kotmansweg	April / Mei 2019	6373		40	45	93	50	Tellingen 2019/April Mei	PER RICHTING GETELD Richting		
7	Oldenzaalsestraat	thv nummer 250	Stad in	Oktober / November 2017	5117	5357	39	44	94	50	Tellingen 2017/Okt Nov	PER RICHTING GETELD Richting		
8	Oldenzaalsestraat	thv nummer 250	Stad uit	Oktober / November 2017	4870	5061	39	45	111	50	Tellingen 2017/Okt Nov	PER RICHTING GETELD Richting		
7	Oldenzaalsestraat	tussen Hasselerbaan Oost	en Noord. Esweg	September / Oktober 2017	5063	5301	45	52	93	50	Tellingen 2017/Sept Okt	PER RICHTING GETELD Richting		
8	Oldenzaalsestraat	tussen Hasselerbaan Oost	en Noord. Esweg	September / Oktober 2017	5414	5680	66	76	137	50	Tellingen 2017/Sept Okt	PER RICHTING GETELD Richting		
1	Oldenzaalsestraat	tussen Sloetsweg	en Deurningerstraat	September 2021	4572		42	48	112	50	Tellingen 2021/September	CORONA PER RICHTING GETELD Richting		
3	Oldenzaalsestraat	tussen Castorweg	en Hasselerbaan West	September 2021	8120		46	51	126	50	Tellingen 2021/September	CORONA PER RICHTING GETELD Richting		
4	Oldenzaalsestraat	tussen Castorweg	en Hasselerbaan West	September 2021	7650		47	53	132	50	Tellingen 2021/September	CORONA PER RICHTING GETELD Richting		
5	Oldenzaalsestraat	tussen Hasselerbaan West	en Hasselerbaan Oost	September 2021	6665		58	66	137	50	Tellingen 2021/September	CORONA PER RICHTING		

6	Oldenzaalsestraat	tussen Hasselerbaan West	en Hasselerbaan Oost	September 2021	6401		55	63	124	50	Tellingen 2021/September	GETELD Richting CORONA # intensiteiten wat opgehoogd door afdek missers PER RICHTING GETELD Richting
12	Oldenzaalsestraat	tussen Deurningerstraat	en Sloetsweg	September 2021	4500		41	47	131	50	Tellingen 2021/September	CORONA PER RICHTING GETELD Richting

12 HOORT BIJ 1 REST VAN PER RICHTING GETELDE LOCATIES STAAN ONDER ELKAAR

### VERKLARING

WEEKDAG = WEEKDAGETMAAL GEMIDDELDE

WERKDAG = WERKDAGETMAAL GEMIDDELDE

V-GEM = GEMIDDELDE SNELHEID

V85 = SNELHEID DIE IN 85 % VAN ALLE GEMETEN SNELHEDEN NIET OVERSCHREDEN WORDT, GAAN WIJ VAN UIT!!

V-MAX = MAXIMUM WAARGENOMEN SNELHEID MAAR NIET ALTIJD BETROUWBAAR

V-WET = WETTELIJK TER PLAATSE GELDENDE MAXIMUM SNELHEID

PERIODE = PERIODE WAARIN DE METING HEEFT PLAATSGEVONDEN

BIJ PER RICHTING GETELD IS DE VETGEDRUKTE STRAATNAAM DE RICHTING WAARIN GETELD IS!!!

	Eikstraat	Schefferlaan	Oude Molenweg	Deurningerstraat
Beethovenlaan				
2017>	7946			5117
2019>	7860		8084	6229
2021> Corona				4572
2021> Kaart	7392		10171	5162
2017>	8382			4870
2019>	8491		9156	6373
2021> Corona				4500
2021> Kaart	7392		10171	5162
Kotmansweg	Castorweg	Hasselerbaan West	Hasselerbaan Oost	Noord. Esweg



2017>			5063
2019>			
2021> Corona	8120	6665	
2021> Kaart	8246	5167	3690
<hr/>			
2017>			5414
2019>			
2021> Corona	7650	6401	
2021> Kaart	8246	5167	3690

### Conclusie

Tussen de Bornsestraat c.q. Eikstraat en de Schefferlaan is de intensiteit afgenomen. Dat is gunstig voor de geluidbelasting op de woningen. Daarentegen is het op het deel tussen de Oude Molenweg en de Deurningerstraat toegenomen. Reden daarvan kan zijn een andere route in verband met de Laan Hart van Zuid. Gelukkig is een merendeel van de woningen daar gesaneerd of is van latere bouwdatum en hebben een goede geluidisolatie. Verder is er op het deel tussen de Deurningerstraat en de Beethovenlaan sprake van een toename. Gelukkig zijn ook hier de meeste woningen gesaneerd. Tussen de Beethovenlaan en de Kotmansweg c.q. Castorweg zijn de aantallen ook wat lager. Tussen de Castorweg en de Hasselerbaan West is er sprake van een toename. Ook daar zijn de meeste woningen gesaneerd of van redelijk recente datum en hebben dus een goede geluidisolatie. Tussen de Hasselerbaan West en Oost rijden minder voertuigen. Zo ook tussen de Hasselerbaan Oost en de Noordelijke Esweg.

Door de relatief hoge geluidbelasting is het zeker zinvol de komende jaren de ontwikkeling van het verkeer in de gaten te houden.

## BIJLAGE 9 Hinder wegmarkeringen

Op basis van eigen waarnemingen en het rapport “Acoustic properties of road markings” van M+P van mei 2016, is bekeken of het zinvol kan zijn alternatieven in de toekomst toe te passen.

### Samenvatting onderzoek wegmarkeringen

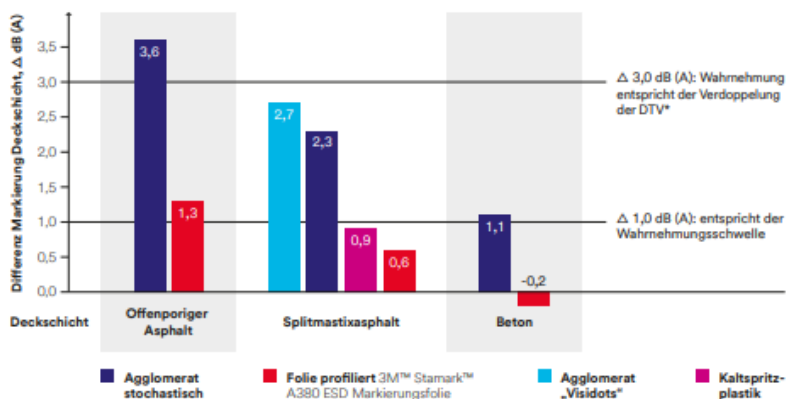
Een deel van de hinder wordt veroorzaakt door het verschil in geluidssterkte tussen het rijden op asfalt en het rijden op de wegmarkeringen.

Volgens dit onderzoek is vanaf 40km/u of hoger bandengeluid maatgevend. Op veel plaatsen in de gemeente ligt de snelheid gemiddeld en in 85% van de gevallen hoger. Over het algemeen kun je zeggen dat bij een traditioneel asfalt en een relatief wegmarkering weinig overlast kan optreden. Ook daar waar je kunt spreken over een recht stuk weg waar goed tussen de wegmarkering kan worden gereden zal het allemaal wel meevallen. Pas bij een stillere laag en een hoge wegmarkering in combinatie dus van een snelheid hoger dan 40 km/h en een sturend karakter van de belijning al dan niet in combinatie met een kruising kan het zinvol zijn om naar een goed alternatief te kijken. Immers moet de wegmarkering wel bestand zijn tegen een stootje. Ook moet de wegmarkering passen bij een gemeentelijke weg. Dat is anders dan op een snelweg of een provinciale weg. Hierdoor vallen veel varianten als spetterplast af.

Het type tape schijnt gunstige eigenschappen te hebben. Het kan zinvol zijn in de komende periode daar een proef mee te starten. Dit zou kunnen bij één van de hotspots die de komende jaren zal worden aangepakt.

Voorbeeld ter informatie.

Vergelijking van de extra geluidsoverlast bij het rijden over verschillende markeringsystemen



Markeringstape maakt  
nauwelijks extra geluid