

Geluidsbelastingkaarten en tellingen - gemeente Voorschoten

Geluidsbelastingkaarten en tellingen 2022
van de gemeente Voorschoten ten behoeve
van de EU-richtlijn Omgevingslawaaï

Status	definitief
Versie	002
Rapport	M.2021.1191.00.R001
Datum	9 juni 2022



Colofon

Opdrachtgever	Omgevingsdienst West-Holland Postbus 159 2300 AD LEIDEN
Contactpersoon opdrachtgever	de heer R.J. Rensen
Project Betreft Uw kenmerk	Geluidsbelastingkaarten en tellingen 2022 END geluidsbelastingkaarten en tellingen 2022 -
Rapport Datum Versie Status	M.2021.1191.00.R001 9 juni 2022 002 definitief
Uitgevoerd door	DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. Casuariestraat 5 2511 VB Den Haag Postbus 370 2501 CJ Den Haag
Contactpersoon	ir. M.H.J. (Mark) Bakermans 088 346 78 50 bk@dgmr.nl
Auteur	L. (Luka) van der Klaauw MSc 088 346 78 51 lka@dgmr.nl
Projectadviseur	ir. M.H.J. (Mark) Bakermans 088 346 78 50 bk@dgmr.nl
2e lezer/secr.	BK

Inhoud

1. Inleiding	4
2. Uitgangspunten	5
2.1 Algemeen	5
2.2 Relevante bronnen	5
2.3 Rekenmethode en modellen	6
3. Resultaten	8
3.1 Tellingen en tabellen	8
3.2 Geluidsbelastingkaarten	9
3.3 Verschillen 2021 ten opzichte van 2016	9
3.4 Kanttekeningen bij de resultaten	10
4. Conclusie en vervolg	11

Bijlagen

Bijlage 1	Literatuur- en begrippenlijst
Bijlage 2	Overzicht gehanteerde rekenparameters
Bijlage 3	Beschrijving toegepaste modellering en rekenmethoden
Bijlage 4	Resultaten tabellen
Bijlage 5	Resultaten geluidcontouren L_{den} (apart geleverd)
Bijlage 6	Resultaten geluidcontouren L_{night} (apart geleverd)

1. Inleiding

Iedere vijf jaar moeten aangewezen gemeenten, op basis van de EU-richtlijn omgevingslawaai, de geluidniveaus in de leefomgeving vaststellen. Het doel hiervan is om schadelijke en hinderlijke effecten als gevolg van gedefinieerde brontypen (weg-, rail- en luchtverkeer en industrie) te beheersen of te verlagen. In het bijzonder geldt dit voor woningen, andere geluidgevoelige gebouwen en geluidgevoelige terreinen.

Eventuele maatregelen die de gemeente wil treffen om de geluidniveaus te beheersen of te verlagen, worden in een actieplan beschreven. Het vaststellen van de geluidniveaus en het maken van het actieplan is opgenomen in de Wet milieubeheer (Titel 11.2).

Om de schadelijke gevolgen van omgevingslawaai te bestrijden, worden volgens de Richtlijn omgevingslawaai de volgende instrumenten toegepast:

- Inventariseren van de blootstelling aan omgevingslawaai door middel van geluidsbelastingkaarten voor het peiljaar 2021. (Omdat de kaarten in het jaar 2022 worden gepubliceerd, wordt gesproken over geluidsbelastingkaarten 2022.)
- Vaststellen van actieplannen om omgevingslawaai te voorkomen en/of te beperken. De plannen moeten vooral gericht zijn op plaatsen waar hoge blootstellingsniveaus schadelijke effecten kunnen hebben voor de gezondheid van de mens. Ook moeten ze een goede geluidskwaliteit handhaven.
- Voorlichten van het publiek over omgevingslawaai en de effecten daarvan; daarbij hoort het publiceren van de geluidsbelastingkaarten en het houden van inspraak over de actieplannen.

In opdracht van de Omgevingsdienst West-Holland zijn door DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. de geluidsbelastingkaarten 2022 van de gemeente Voorschoten opgesteld en de tellingen uitgevoerd. In dit rapport zijn de geluidsbelastingkaarten en de tabellen met aantallen geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen en - terreinen, gehinderden en slaapverstoorden opgenomen. Vaststelling van de kaarten moet volgens de regels uiterlijk 30 juni 2022 plaatsvinden.

Leeswijzer

In dit rapport hebben wij de uitgangspunten voor de geluidsbelastingkaarten opgenomen.

Vervolgens zijn de resultaten, zoals figuren en tabellen met tellingen, voor de EU-richtlijn in dit rapport gepresenteerd.

Voor een literatuur- en begrippenlijst verwijzen wij naar bijlage 1.

2. Uitgangspunten

2.1 Algemeen

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (Rijkswaterstaat voor de rijkswegen en ProRail voor de hoofdspoorwegen) kiest ervoor de verkeersintensiteiten van 2019 te hanteren voor het peiljaar 2021, zonder correctie. Door COVID-19 is het verkeersbeeld in 2020 en 2021 niet representatief. Voor een uniform landelijk beeld worden gemeenten geadviseerd hierbij aan te sluiten. Hiermee voorkomt men dat de ligging van geluidcontouren rond (spoor)wegen verspringen bij een gemeentegrens en wordt een uniform peiljaar toegepast.

De gemeente Voorschoten sluit zich hierbij aan. De geluidsbelastingkaarten hebben wij opgesteld op basis van een modelberekening 2019 die representatief is voor het peiljaar 2021. In het peiljaar 2021 had de gemeente Voorschoten 25.650 inwoners¹ en een oppervlakte van 11,14 km². Het aantal inwoners per km² kwam daarmee op 2.302.

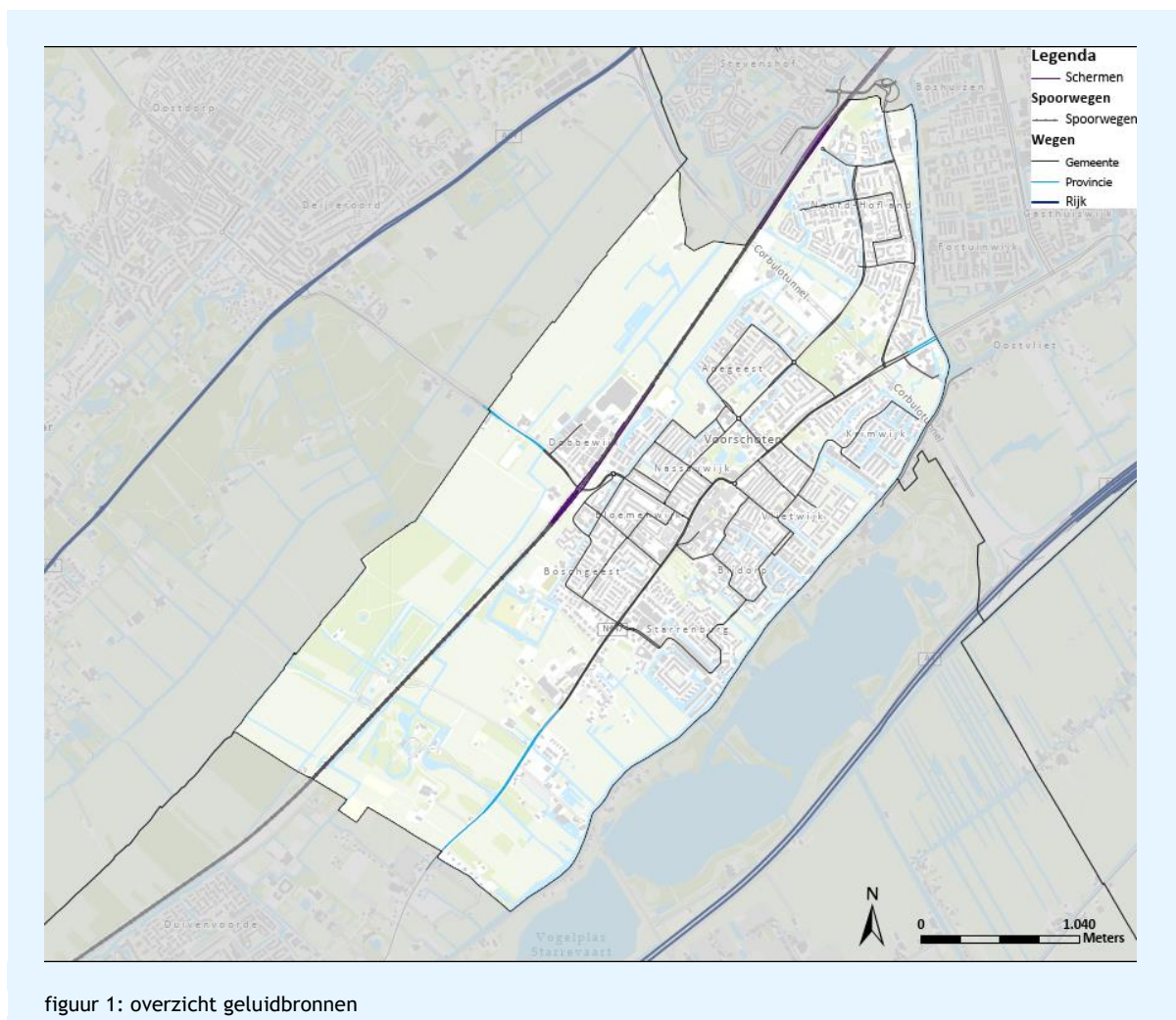
Voor de EU-richtlijn wordt voor het tellen van het aantal geluidbelaste inwoners uitgegaan van een gemiddeld aantal inwoners per adres. Dit aantal bewoners is overeenkomstig de gemiddelde huishoudensgrootte volgens de meest recente publicatie van het Centraal Bureau voor de Statistiek. Deze werkwijze is vastgelegd in de Regeling geluid milieubeheer in artikel 6. De gemiddelde huishoudensgrootte is voor heel Nederland vastgesteld op 2.14 inwoners.

2.2 Relevante bronnen

De geluidsbelastingkaarten presenteren een gemiddelde geluidsbelasting over een etmaalperiode (L_{den}) en een gemiddelde geluidsbelasting in de nachtperiode (L_{night}) die wordt veroorzaakt door belangrijke geluidbronnen. Voor de gemeente Voorschoten zijn dit wegen (rijks-, provinciaal en lokaal) en hoofdspoorwegen.

In het onderstaande figuur is de ligging van de meest belangrijke bronnen binnen en rond gemeente Voorschoten weergegeven.

¹ <http://statline.cbs.nl> maart 2021



2.3 Rekenmethode en modellen

Rekenmethode

Volgens de voorwaarde uit de Wet milieubeheer, hebben wij de berekeningen uitgevoerd conform de rekenmethode CNOSSOS-EU (afkorting van Common Noise Assessment Methods in the EU), voorzien van het Nederlandse bronnenmodel (CNOSSOS-NL). Deze rekenmethode is gebaseerd op de Europese richtlijnen. Dit is een andere rekenmethode dan in de vorige tranches is toegepast. Daar is destijds de standaardrekenmethode II (of SKM2) gebruikt die de Nederlandse richtlijnen volgt. Bijlage 2 toont de rekenparameters die wij hanteren in dit project.

We merken op dat een vergelijking tussen de geluidsbelastingen en blootgestelden die wij in de eerdere tranches met de standaardrekenmethode II berekenden en in deze tranche met de methode CNOSSOS-NL, een stuk moeilijker is. Deze verschillen kunnen een aantal verschillende oorzaken hebben:

- Wijziging van de emissies (andere intensiteiten, wegdekken en snelheden en eventueel nieuwe wegen)
- Wijziging van de geluidoverdracht (verandering in terrein, bouw van geluidschermen)
- Wijziging van het aantal inwoners (nieuwe woongebouwen, sloop van oude gebouwen)
- Wijziging in de rekenmethode (CNOSSOS versus SRM2 en andere telmethode)

Omgevingsmodel

Het omgevingsmodel bestaat uit een bodemmodel, met daarop de aanwezige bebouwing inclusief eventueel afscherpende objecten en de harde of zachte bodemgebieden. Het bodemmodel is een beschrijving van de terreinhoogte, inclusief taluds en viaducten. In de volgende tabel staat een samenvatting van de brongegevens, die ten grondslag liggen aan de invoergegevens. In bijlage 3 is een verdere toelichting opgenomen over het omgevingsmodel.

tabel 1: uitgangspunten voor het omgevingsmodel

Onderdeel	Bron	Aangeleverd door	Datum bestand
Maaiveld	3D Omgevingsmodel geluid ²	Kadaster	24-03-2021
Bebouwing			
• Locatie	3D Omgevingsmodel geluid	Kadaster	24-03-2021
• Functie	BAG	Kadaster	01-12-2021
• Adressen	BAG	Kadaster	01-12-2021
• Hoogte	3D Omgevingsmodel geluid	Kadaster	24-03-2021
Geluidschermen			
• Gemeente	Niet van toepassing	--	--
• Provincie	Niet van toepassing	--	--
• Rijkswaterstaat/ProRail	Dataset END-kaarten	InfoMil	Januari 2022
Bodemvlakken	3D Omgevingsmodel geluid Dataset END-kaarten	Kadaster InfoMil	24-03-2021 Januari 2022

Bronmodellen

Bovenop het omgevingsmodel, dat voor iedere geluidsoort gelijk is, zijn de geluidbronnen gemodelleerd. We hebben onderscheid gemaakt in de volgende geluidbronnen:

- Wegverkeer (rijkswegen, provinciale wegen en gemeentelijke wegen).
- Railverkeer (hoofdspoorwegen).

In de tabel hieronder staat een samenvatting van de brongegevens die ten grondslag liggen aan de invoergegevens voor de bronmodellen. In bijlage 3 is een verdere toelichting opgenomen over het omgevingsmodel.

tabel 2: uitgangspunten voor de bronnenmodellen

Onderdeel	Bron	Aangeleverd door	Datum bestand
Wegverkeer			
• Gemeente	RVMK2019 *	Dat.Mobility / ODWH	3 februari 2022
• Provincie	RVMK2019 *	Dat.Mobility / ODWH	3 februari 2022
• Rijkswaterstaat	Dataset END-kaarten	InfoMil	21 december 2021
Railverkeer			
• ProRail	Dataset END-kaarten	InfoMil	31 januari 2022

**Dit betreft de intensiteiten van het lokale en provinciale wegverkeer in 2019 op basis van een aanlevering van de gemeente Voorschoten en wegdekken en snelheden gebaseerd op RVMK2021 (voor realisatie Rijnlandroute).*

² <https://www.pdok.nl/3d-input-data-voor-geluidssimulaties-versie-0.3.1>

3. Resultaten

Voor het vaststellen van de geluidniveaus in de leefomgeving hebben wij tellingen uitgevoerd en contouren berekend. Bij de tellingen en de presentatie van de contouren op een geheel getal uitgegaan, bijvoorbeeld de 55 dB-contour ligt op 55,0 dB.

In bijlage 4 zijn de tabellen opgenomen met de resultaten van de tellingen. In bijlage 5 en 6 presenteren wij met geografische kaarten de geluidcontouren per bron voor respectievelijk de jaargemiddelde etmaalwaarde (L_{den}) en het jaargemiddelde nachtuur (L_{night}).

3.1 Tellingen en tabellen

In de tabellen in bijlage 4 is per geluidbron de volgende informatie opgenomen:

- Het aantal woningen en inwoners dat is blootgesteld aan de geluidsbelasting binnen de in het Besluit geluid milieubeheer aangegeven klassen per geluidbron. Deze zijn conform het Besluit geluid milieubeheer (hoofdstuk 3, zie artikel 13) afgerond op honderdtallen.
- Het aantal ander geluidgevoelige bestemmingen met een geluidsbelasting van 55 dB of meer.
- Het geluidbelast oppervlak.
- Het aantal bewoners van woningen per geluidsbelastingklasse dat door een of meer geluidbronnen in hoge mate wordt gehinderd.
- Bewoners van wie de slaap in hoge mate wordt verstoord.
- De toename van het aantal gevallen van ischemische hartziekten (IHD) door wegverkeerslawaaï in het etmaal geteld.

We hebben voor de tellingen van ernstig gehinderden, het aantal IHD en de slaapverstoorden conform de dosis-effectrelaties uit bijlage 2 van de Regeling geluid milieubeheer uitgevoerd.

In de volgende tabellen vatten wij de tellingen uit bijlage 4 samen (afgerond op honderdtallen). We merken hierbij op dat in de telling van het totaal aantal inwoners (en woningen) een dubbeltelling aanwezig is: als inwoners/woningen door meerdere geluidsoorten belast worden, zijn deze twee of meer keer meegeteld in het totaal³. Voor de tellingen van overige geluidgevoelige gebouwen en terreinen is uitgegaan van het aantal adressen conform BAG met een onderwijs- of gezondheidszorgfunctie, standplaats of ligplaats.

tabel 3: tellingen geluidsbelasting van 55 dB L_{den} en hoger

Geluidbron	Wegverkeer	Spoorwegen	Industrie	Luchtvaart
Geluidgevoelige objecten ≥ 55 dB	3 900	600	0	0
Aantal inwoners ≥ 55 dB	8 300	1 300	0	0
Toename van het aantal hartziekten (IHD)	0	nvt	nvt	nvt
Aantal ernstig gehinderden	1 400	200	nvt	0
Geluidsbelast oppervlak km ²	3	3	0	0

tabel 4: tellingen geluidsbelasting van 50 dB L_{night} en hoger

Geluidbron	Wegverkeer	Spoorwegen	Industrie	Luchtvaart
Geluidgevoelige objecten ≥ 50 dB	1 800	400	0	0
Aantal inwoners ≥ 50 dB	3 900	800	0	0
Aantal slaapverstoorden	200	100	nvt	0
Geluidsbelast oppervlak km ²	2	2	0	0

³ Ook als een inwoner of geluidgevoelig object wordt blootgesteld aan zowel lokaal wegverkeer als landelijk wegverkeer (rijkswegen), dan zal deze dus bij beide bronnen geteld worden. Bij de telling voor het totale wegverkeer wordt deze inwoner/object maar één keer geteld, waarbij deze door de cumulatie mogelijk wel in een hogere klasse terecht kan komen.

In de gemeente ondervinden ongeveer 9 600 inwoners een geluidsbelasting boven 55 dB L_{den}. We tellen in totaal circa 1 600 ernstig geluidhinderden, waarbij ongeveer 300 personen slaapverstoord zijn.

Samenvattend

- Het wegverkeer is de belangrijkste geluidbron, circa 8 300 inwoners hebben een geluidsbelasting hoger dan 55 dB L_{den} ten gevolge van wegverkeer.
- Gecumuleerd over alle geluidbronnen ondervinden ongeveer 4 500 woningen een geluidsbelasting van 55 dB L_{den} of meer. Dit komt neer op circa 9 600 inwoners.
- Van deze inwoners zijn 1 600 inwoners door het geluid ernstig gehinderd.
- Gecumuleerd over alle geluidbronnen ondervinden circa 2 200 woningen een geluidsbelasting van 50 dB L_{night} of meer. Dit komt neer op circa 4 700 inwoners. Van deze inwoners worden circa 300 inwoners verstoord in hun slaap.
- Het totale geluidbelaste oppervlak boven de 55 dB L_{den} ten gevolge van alle geluidbronnen binnen de gemeente is circa 6 km².

3.2 Geluidsbelastingkaarten

Op de kaarten staat de volgende informatie:

- de grenzen van de gemeente.
- de ligging van de geluidbronnen.
- de grenzen van de stiltegebieden en/of stille gebieden.
- de ligging van de geluidcontouren.
- de (geluidgevoelige) gebouwen.

Op alle kaarten zijn de volgende geluidklassen, conform de regelgeving, weergegeven:

- a L_{night}: 50-55 dB, 55-60 dB, 60-65 dB, 65-70 dB en >70 dB
 b L_{den}: 55-60 dB, 60-65 dB, 65-70 dB, 70-75 dB en >75 dB

3.3 Verschillen 2021 ten opzichte van 2016

Ten opzichte van 2016 is het aantal inwoners met circa 1.7% toegenomen en zijn ook de intensiteiten op het wegennet toegenomen. Het aantal woningen dat ten gevolge van het totale wegverkeer een geluidsbelasting hoger dan 55 dB L_{den} ondervindt, is echter flink gestegen (23% toegenomen), en daarnaast is het aantal (ernstig) geluidgehinderden sterk (circa 73%) toegenomen. Dit is grotendeels het gevolg van de gewijzigde rekenmethode.

We merken op dat een vergelijking tussen de geluidsbelastingen en blootgestelden die wij in de eerdere tranches met de SRM2 berekenden en in deze tranche met de methode CNOSSOS-NL, een stuk moeilijker is. Deze verschillen kunnen een aantal verschillende oorzaken hebben:

- Wijziging van de emissies (andere intensiteiten, wegdekken en snelheden en eventueel nieuwe wegen)
- Wijziging van de geluidoverdracht (verandering in terrein, bouw van geluidschermen)
- Wijziging van het aantal inwoners (nieuwe woongebouwen, sloop van oude gebouwen, verandering van gebruiksfunctie)
- Wijziging in de rekenmethode (CNOSSOS versus SRM2 en andere telmethode)

Uit diverse vergelijkingen tussen CNOSSOS-NL en SRM2 is gebleken dat tussen deze 2 rekenmethoden verschillen in geluidsbelastingen kunnen optreden in de range tussen -4 dB tot +5 dB, voornamelijk veroorzaakt door de wijzigingen in de berekening van de bodemdemping. Dit kan daarmee ook leiden tot grote verschillen in het aantal blootgestelden.

3.4 Kanttekeningen bij de resultaten

De geluidcontouren laten vaak een kronkelend verloop zien. Dit komt doordat bebouwing en geluidschermen de verspreiding van geluid beïnvloeden. In zijn algemeenheid is gebleken dat verschillen met andersoortige kaarten van circa 5 dB kunnen optreden. Verschillen kunnen optreden ten opzichte van vastgestelde hogere grenswaarden, omdat andere uitgangspunten worden gehanteerd (bijvoorbeeld toekomstige situatie en andere berekeningshoogten). Ook wordt bij de geluidsbelastingkaarten voor het wegverkeer geen aftrek conform artikel 110g Wet geluidhinder toegepast.

De kaarten zijn daarom ook niet bruikbaar voor een toetsing van de vastgestelde grenswaarden, maar dienen ter bepaling van de actuele (situatie 2021) geluidssituatie conform de Europese richtlijn.

Geluidsbelastingkaarten en inzoomen

De berekende geluidcontouren hebben we op een ondergrondkaart geprojecteerd. Om de contourkaarten hanteerbaar te houden hebben we de bestandsgrootte van de kaarten beperkt door een achtergrondkaart met een wat lagere resolutie te kiezen. Dit voldoet prima voor de presentatie van de contouren maar als meer wordt ingezoomd dan zijn de beperkingen zichtbaar: de gebouwen in de ondergrond zijn dan niet meer rechthoekig en sommige gebouwen lijken op de weg te liggen. Het inzoomen heeft geen effect op de resultaten, alleen op het presenteren ervan. In de rekenmodellen liggen alle objecten uiteraard precies op de juiste plaats en hebben ze ook de goede vorm en afmetingen. In bijlage 2 is een voorbeeld opgenomen.

4. Conclusie en vervolg

In opdracht van de Omgevingsdienst West-Holland zijn door DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V de geluidsbelastingkaarten 2022 voor de gemeente Voorschoten opgesteld en de tellingen uitgevoerd.

Uit de berekeningen kan het volgende worden geconcludeerd:

- Het wegverkeer is de belangrijkste geluidbron, circa 8 300 inwoners hebben een geluidsbelasting hoger dan 55 dB L_{den} ten gevolge van wegverkeer.
- Totaal ondervinden ongeveer 9 600 inwoners een geluidsbelasting door één of meerdere geluidbronnen van 55 dB L_{den} of meer.
- Van deze inwoners zijn 1 600 inwoners door het geluid ernstig gehinderd.
- Gecumuleerd over alle geluidbronnen ondervinden circa 2 200 woningen een geluidsbelasting van 50 dB L_{night} of meer. Dit komt neer op circa 4 700 inwoners. Van deze inwoners worden 300 inwoners verstoord in hun slaap.

Het totale geluidbelaste oppervlak boven de 55 dB L_{den} ten gevolge van alle geluidbronnen binnen de gemeente is circa 6 km².

Ten opzichte van 2016 is de geluidssituatie in 2021 in de gemeente Voorschoten verslechterd, maar dit wordt grotendeels veroorzaakt door de gewijzigde rekenmethode CNOSSOS. Mede door de groei van het aantal inwoners en woningen (+1.7%) en de groei van het verkeer, is het aantal woningen met een geluidsbelasting vanwege het wegverkeer hoger dan 55 dB L_{den} sterk toegenomen (+23%).

Gemeenten, provincies en het Rijk leveren de geluidsbelastingkaart aan de Centrale voorziening geluidgegevens (CVGG). De tabellen en de kaarten vormen de input voor het vervolg: Vaststellen van actieplannen om omgevingslawaai te voorkomen en/of te beperken.

ir. M.H.J. (Mark) Bakermans
DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

Bijlage 1

Titel Literatuur- en begrippenlijst

Bijlage 1
Literatuur- en begrippenlijst**Literatuur**

- [1] Europese richtlijn omgevingslawaai (nr. 2002/49/EG inzake de evaluatie en de beheersing van omgevingslawaai).
- [2] Wet milieubeheer, staatsblad 266 van 20 juni 2012
- [3] Besluit geluid milieubeheer, staatsblad 163 van 19 april 2012
- [4] Regeling geluid milieubeheer, staatscourant 11812 van 27 juni 2012

Begrippenlijst

BAG	Basisregistratie Adressen en Gebouwen
BGT	Basisregistratie Grootchalige Topografie
CVGG	Centrale Voorziening GeluidGegevens
DTM	Digitaal Terrein Model
dB	Decibel, eenheid geluidssterkte
END	Environmental Noise Directive
EU	Europese Unie
L _{den}	Level day, evening, night. Maat van de gemiddelde geluidsbelasting over een etmaal
L _{night}	Level night. Maat van de gemiddelde geluidsbelasting in de nachtperiode (23.00 - 07.00 uur)
NWB	Nationaal WegenBestand
PDOK	Publieke Dienstverlening op Kaart
RVMK	Regionale Verkeer en Milieu Kaart
TIN	Triangulated Irregular Network (variatie van hoogten in het terrein)

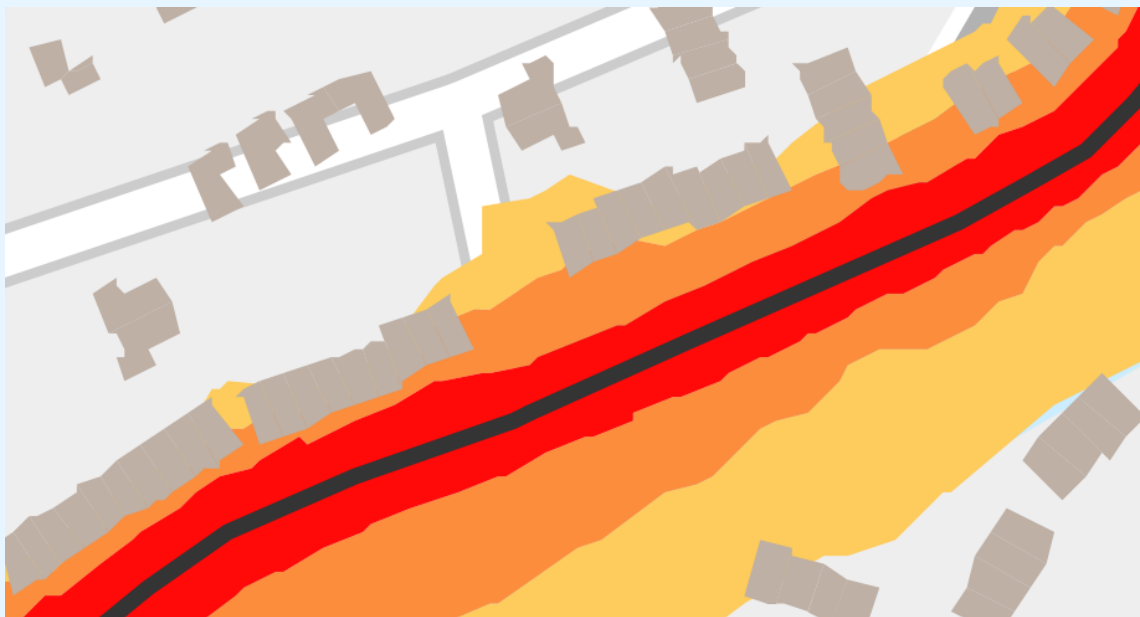
Bijlage 2 Gehanteerde rekenparameters

De gehanteerde rekenparameters zijn:

- Berekeningen Geomilieu V2022.1 gebaseerd op de rekenmethode CNOSSOS-NL.
- Standaardbodemfactor '0'. Absorberende bodemgebieden zijn in de rekenmodellen ingevoerd.
- Zichthoek 2 graden, maximale reflectiediepte 1.
- Voor de temperatuur, de luchtvochtigheid, de luchtdruk, de luchtdemping en de meteorologische correctie hanteren wij de standaardinstellingen volgens CNOSSOS-NL.
- Optimalisatie aandachtsgebieden:
 - Hoofdspoorwegen: zoekafstand 3.000 meter, maximale reflectie afstand tot bron en ontvanger 50 meter.
 - Rijkswegen: zoekafstand 3.000 meter, maximale reflectie afstand 50 meter.
 - Gemeentelijke, provinciale- en waterschapswegen: zoekafstand 300 meter, maximale reflectie afstand 50 meter.

Voorbeeld geluidsbelastingkaart en inzoomen

Zichtbare beperkingen bij het inzoomen van de contourenkaart: de gebouwen in de ondergrond zijn dan niet meer rechthoekig en sommige gebouwen lijken op de weg te liggen.



Voorbeeld inzoomen geluidsbelastingkaart

Bijlage 3

Titel	Beschrijving toegepaste modellering en rekenmethoden
-------	--

Beschrijving toegepaste modellering

Alle opgestelde rekenmodellen bestaan uit een omgevingsmodel (beschrijving van de omgeving) en een bronnenmodel (beschrijving van de geluidbron). Hieronder worden de verschillende modellen en hun onderdelen toegelicht.

Omgevingsmodel

Het omgevingsmodel bestaat uit een bodemmodel, met daarop de aanwezige bebouwing inclusief eventueel afschermdende objecten en de harde of zachte bodemgebieden. Het bodemmodel is een beschrijving van de terreinhoogte, inclusief taluds en viaducten. De diverse geluidbronnen maken geen onderdeel uit van het omgevingsmodel, deze worden in het volgende hoofdstuk 'Bronmodel' toegelicht.

Bodemmodel

Het bodemmodel is een driedimensionale weergave van het plaatselijk maaiveld. In GeoMilieu wordt het bodemmodel gemodelleerd met hoogtelijnen ten opzichte van NAP+.

Voor de hoogteligging van de omgeving is gebruik gemaakt van de informatie zoals die uit het 3D geluid TIN (vanaf Kadaster) is gehaald. Op basis van het TIN hebben wij isolijnen gegenereerd (lijnen van gelijke maaiveldhoogte ten opzichte van NAP+) met een onderling hoogteverschil van 1 meter. Deze isolijnen zijn in Geomilieu ingelezen als zijnde hoogtelijnen. Hierdoor krijgt de omgeving de juiste hoogte ten opzichte van de bronnen.

Voor de hoogteligging van en rond de rijkswegen en hoofdspoorwegen is uitgegaan van de hoogtelijnen uit de dataset van Rijkswaterstaat en ProRail. Deze dataset is door InfoMil aangeleverd ten behoeve van de EU-geluidkartering.



Figuur voorbeeld hoogtelijnen (lichtgroene lijnen)

Bebouwing

De ligging en hoogten van de bebouwing is uit het 3D omgevingsmodel Geluid gehaald. Waar nodig zijn aanpassingen aan deze dataset gedaan, omdat nieuwbouw ontbrak of de hoogte van de bebouwing niet juist was. Voor recente nieuwbouwlocaties waar geen hoogtegegevens van beschikbaar waren zijn we uitgegaan van een standaard bouwhoogte van 9 meter.

De functie en adressen van de bebouwing is overgenomen van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG).

Geluidafschermdende voorzieningen

Geluidsmaatregelen (schermen/wallen) langs de provinciale en gemeentelijke wegen zijn per gemeente geïnventariseerd. De ligging van de geluidsmaatregelen langs de rijkswegen en de hoogte ten opzichte van de kant-wegverharding is in de dataset van Rijkswaterstaat aangeleverd.

Voor de ligging en hoogte ten opzichte van bovenkant spoorstaaf van de schermen langs het spoor is gebruikgemaakt van de dataset ten behoeve van de EU geluidkartering van ProRail.

Bodemgebieden

De bodemgesteldheid beïnvloedt de optredende geluidsbelastingen. Hierbij wordt in de berekeningen rekening gehouden met akoestisch harde (bv. wegdek, watervlakten, industrieterreinen, etc.) en akoestisch zachte (bv. grasland, taluds van (spoor)wegen, ballast onder een spoorbaan) oppervlakten.

In de modellering is uitgegaan van een akoestisch hard model (bodemfactor = 0). Dat wil zeggen dat alleen de zachte bodemgebieden in het model zijn ingevoerd. De gebieden buiten de ingevoerde bodemgebieden zijn akoestisch hard. De bodemgebieden zijn aangemaakt op basis van het bodemgebruik zoals dat is opgenomen in het 3D geluid Bodemvlakken. Hierin is de informatie uit de Basis Registratie Grootschalige Topografie (BGT) gebruikt. De bodemgebieden zijn aangevuld met de bodemvlakken uit de datasets van Rijkswaterstaat en ProRail welke door InfoMil voor de geluidkartering ter beschikking zijn gesteld.

Ontvangerpunten

De geluidsbelasting wordt met het programma Geomilieu bepaald op ontvangerpunten. Alle ontvangerpunten liggen op een hoogte van 4 meter boven het plaatselijk maaiveld.

Ten behoeve van de geluidsbelastingkaarten (contouren en het geluidsbelast oppervlak) liggen de ontvangerpunten op een regelmatig raster van 20x20 meter. Parallel aan de lijnbronnen (verkeerswegen en spoorwegen) zijn extra ontvangerpunten toegevoegd om de geluidscontouren op korte afstand van de bron goed te kunnen bepalen.

Voor het tellen van het aantal geluidbelaste woningen en inwoners zijn op alle gevels van de geluidgevoelige bestemmingen ontvangerpunten gemodelleerd. Hierbij is de 'Handreiking modelleren volgens CNOSSOS' van het RIVM gevolgd.

In de dataset van gebouwen is onderscheid gemaakt tussen twee gebouwtypen:

- Gebouwtype *variant 2b*: Gebouwen met meer dan één woonfunctie en een oppervlakte groter dan 60 m².
- Gebouwtype *variant 1*: Voor overige geluidgevoelige gebouwen

Wanneer een gebouwtype gelijk is aan variant 1 worden voor alle verblijfsobjecten in dat pand de hoogste geluidsbelasting op de gevel toegekend. Voor panden met variant 2b wordt hoogste 50% van de rekenresultaten over de adrespunten verdeeld.

Voor de geluidgevoelige terreinen en ligplaatsen is op de locatie van het adrespunt een toetspunt aangemaakt.

Bronmodellen

Bovenop het omgevingsmodel, dat voor iedere geluidsoort gelijk is, zijn de geluidbronnen gemodelleerd. Er is onderscheid gemaakt in de volgende geluidbronnen:

- Wegverkeer (rijkswegen, provinciale wegen en gemeentelijke wegen).
- Railverkeer (alleen hoofdspoorwegen)

De bronmodellen voor de verschillende geluidbronnen worden hieronder verder besproken.

Wegverkeer

Voor wegverkeer kan onderscheid gemaakt worden in vier verschillende bronbeheerders.

Rijkswaterstaat voor de rijkswegen, de provincie voor de provinciale wegen, de waterschappen voor een aantal buitenstedelijke wegen en de gemeente voor de gemeentelijke wegen.

Gemeentelijke wegen

Voor de regio Holland Rijnland is een verkeersmodel opgesteld door DAT.Mobility. In dit model zijn alle verkeersgegevens en overige wegeigenschappen voor het jaar 2021 opgenomen. Specifiek voor de lokale en provinciale wegen in de gemeente Voorschoten hebben we intensiteiten van de situatie 2019 ontvangen en gebruikt in de geluidmodellen. De cijfers betreffen wekdaggemiddelden, zoals die zijn opgenomen in de Reken- en meetvoorschriften. Voor de geluidsbelastingkaarten is dit verkeersmodel uitgangspunt voor de verkeersgegevens. Voor de wegdektypen en snelheden is uitgegaan van de situatie 2021, zoals opgenomen in het RVMK-model van Holland Rijnland.

De ligging van de wegen in het verkeersmodel is door ons eerst aan het Nationaal Wegenbestand (NWB) gekoppeld: hiermee komen alle akoestische rijlijnen op de juiste plek (overeenkomstig de praktijk) te liggen. Voor kruisingen die geregeld worden door verkeersregelininstallaties (VRI's) is een kruispunttoeslag met kental '1' in het rekenmodel opgenomen. Een obstakeltoeslag is gehanteerd voor rotonden.

Rijkswegen

De gemeente Voorschoten ligt tussen de rijkswegen A4 en A44. De ligging van deze wegen, inclusief de ligging van de taluds, is verkregen uit de dataset 'Brongegevens rijkswegen' welke door Rijkswaterstaat uitgeleverd is. In dit bestand is zeer nauwkeurig de ligging van de wegen in kaart gebracht.

Door Rijkswaterstaat zijn de verkeersgegevens aangeleverd voor het peiljaar 2019 die ook representatief zijn voor het peiljaar 2021. Voor de verkeersintensiteiten, rijksnelheden en wegdekverhardingen is uitgegaan van deze dataset.

Railverkeer

Voor de spoorgegevens is gebruik gemaakt van de dataset 'Brongegevens hoofdspoorwegen' van ProRail. Deze gegevens zijn via de website van Infomil beschikbaar gesteld. In dit bestand zijn de intensiteiten, de (eventuele) correcties, de rij snelheden, de stopfracties en de bovenbouwconstructies opgenomen.

Rekenmethoden

Weg- en railverkeer

De berekeningen voor het wegverkeer en railverkeer (inclusief lightrail) zijn uitgevoerd met de CNOSSOS-NL methode.

Bepaling schadelijke effecten

In de Regeling geluid milieubeheer is in bijlage 2 is een rekenmethode opgenomen voor het berekenen van schadelijke effecten. Voor de bepaling van deze effecten worden de volgende aspecten beschouwd:

- a ischemische hartziekten (IHD)
- b hoge mate van hinder (HA)
- c hoge mate van slaapverstoring (HSD)

Alleen voor de geluidbron wegverkeer is in de regeling een werkwijze beschreven voor de berekening van het relatieve risico (RR) van ischemische hartziekten (IHD).

Wat de kans is dat iemand in hoge mate gehinderd wordt (HA) en slaapverstoord (HSD) is vastgesteld in zogenaamde dosis-effectrelaties. Deze relaties verschillen per geluidsoort. In de tabellen hieronder zijn deze relaties voor verkeerslawaaai, spoorweglawaaai en luchtvaartlawaaai weergegeven.

Voor de formules voor het bepalen van het aantal ernstig geluidgehinderden (HA), het aantal slaapverstoorden (HSD) ten gevolge van de verschillende geluidsbronnen en het relatieve risico op ischemische hartziekten (RR_{IHD}) als gevolg van wegverkeer verwijzen we naar bijlage 2 van de Regeling geluid milieubeheer.

Dosis-effectrelaties voor wegverkeerslawaaai

Geluidsbelastingklasse Lden	Ernstig gehinderden per 100 bewoners (HA)
55 - 60 dB	13
60 - 65 dB	18
65 - 70 dB	24
70 - 75 dB	33
75 dB of hoger	43

Geluidsbelastingklasse Lnight	Slaapgestoorden per 100 bewoners (HSD)
50 - 55 dB	5
55 - 60 dB	7
60 - 65 dB	10
65 - 70 dB	14
70 dB of hoger	18

Dosis-effectrelaties voor spoorweglawaai

Geluidsbelastingklasse Lden	Ernstig gehinderden per 100 bewoners (HA)
55 - 60 dB	14
60 - 65 dB	21
65 - 70 dB	29
70 - 75 dB	39
75 dB of hoger	50

Geluidsbelastingklasse Lnight	Slaapgestoorden per 100 bewoners (HSD)
50 - 55 dB	8
55 - 60 dB	14
60 - 65 dB	21
65 - 70 dB	31
70 dB of hoger	42

Bijlage 4

Titel	Resultaten tabellen
Toelichting	Tabellen geluidbelaste adressen/ inwoners, geluidgehinderden, slaapverstoorden en geluidbelast oppervlak

Gemeente Voorschoten

Wegverkeerslawaaï

Lokaal wegverkeer								
Lden	Aantal inwoners	Aantal objecten	N _{IDH,road}	Ernstig gehinderden	Onderwijs	Gezondheidszorg	Terreinen	Oppervlakte [km ²]
55-60	3763	1758		482	4	1	4	0,70
60-65	2868	1340		509	4	2	0	0,57
65-70	1226	573		299	0	1	0	0,42
70-75	77	36		25	0	0	0	0,09
75+	0	0		0	0	0	0	0,00
Totaal	7934	3708	30	1316	8	4	4	1,79

Lnight	Aantal inwoners	Aantal objecten	Slaapverstoorden	Onderwijs	Gezondheidszorg	Terreinen	Oppervlakte [km ²]
50-55	2816	1316	145	3	3	0	0,56
55-60	878	410	65	0	0	0	0,37
60-65	43	20	4	0	0	0	0,07
65-70	0	0	0	0	0	0	0,00
70+	0	0	0	0	0	0	0,00
Totaal	3737	1746	214	3	3	0	1,00

Provinciaal wegverkeer								
Lden	Aantal inwoners	Aantal objecten	N _{IDH,road}	Ernstig gehinderden	Onderwijs	Gezondheidszorg	Terreinen	Oppervlakte [km ²]
55-60	35	16		5			0	0,16
60-65	40	19		7			0	0,09
65-70	9	4		2			0	0,07
70-75	0	0		0			0	0,04
75+	0	0		0			0	0,01
Totaal	83	39	0	14	0	0	0	0,37

Lnight	Aantal inwoners	Aantal objecten	Slaapverstoorden	Onderwijs	Gezondheidszorg	Terreinen	Oppervlakte [km ²]
50-55	29	14	2			0	0,11
55-60	16	7	1			0	0,08
60-65	2	1	0			0	0,05
65-70	0	0	0			0	0,01
70+	0	0	0			0	0,00
Totaal	47	22	3	0	0	0	0,25

Landelijk wegverkeer								
Lden	Aantal inwoners	Aantal objecten	N _{IDH,road}	Ernstig gehinderden	Onderwijs	Gezondheidszorg	Terreinen	Oppervlakte [km ²]
55-60	114	53		15			3	0,18
60-65	0	0		0			0	0,00
65-70	0	0		0			0	0,00
70-75	0	0		0			0	0,00
75+	0	0		0			0	0,00
Totaal	114	53	0	15	0	0	3	0,18

Lnight	Aantal inwoners	Aantal objecten	Slaapverstoorden	Onderwijs	Gezondheidszorg	Terreinen	Oppervlakte [km ²]
50-55	0	0	0			0	0,00
55-60	0	0	0			0	0,00
60-65	0	0	0			0	0,00
65-70	0	0	0			0	0,00
70+	0	0	0			0	0,00
Totaal	0	0	0	0	0	0	0,00

Wegverkeer totaal								
Lden	Aantal inwoners	Aantal objecten	N _{IDH,road}	Ernstig gehinderden	Onderwijs	Gezondheidszorg	Terreinen	Oppervlakte [km ²]
55-60	4025	1881		516	5	0	12	1,38
60-65	2951	1379		524	4	3	0	0,72
65-70	1241	580		303	0	1	0	0,50
70-75	77	36		25	0	0	0	0,31
75+	0	0		0	0	0	0	0,06
Totaal	8295	3876	31	1368	9	4	12	2,96

Lnight	Aantal inwoners	Aantal objecten	Slaapverstoorden	Onderwijs	Gezondheidszorg	Terreinen	Oppervlakte [km ²]
50-55	2935	1371	151	3	3	0	0,77
55-60	913	426	68	0	0	0	0,48
60-65	45	21	5	0	0	0	0,27
65-70	0	0	0	0	0	0	0,06
70+	0	0	0	0	0	0	0,00
Totaal	3892	1819	223	3	3	0	1,58

Opmerking: als een inwoner of geluidsgevoelig object wordt blootgesteld aan zowel lokaal wegverkeer, provinciaal wegverkeer als landelijk wegverkeer (rijkswegen), dan zal deze dus bij alle bronnen geteld worden. Bij de telling voor het totale wegverkeer wordt deze inwoner/object maar één keer geteld, waarbij deze door de cumulatie mogelijk wel in een hogere klasse terecht kan komen.

Gemeente Voorschoten

Railverkeerslawai

Landelijk railverkeer							
Lden	Aantal inwoners	Aantal objecten	Ernstig gehinderden	Onderwijs	Gezondheidszorg	Terreinen	Oppervlakte [km2]
55-60	1268	593	180	2		0	1.32
60-65	68	32	14	0		0	0.81
65-70	11	5	3	0		0	0.45
70-75	0	0	0	0		0	0.11
75+	0	0	0	0		0	0.12
Totaal	1347	629	198	2	0	0	2.80

Lnight	Aantal inwoners	Aantal objecten	Slaapverstoorden	Onderwijs	Gezondheidszorg	Terreinen	Oppervlakte [km2]
50-55	784	366	63	1		0	1.16
55-60	15	7	2	0		0	0.45
60-65	0	0	0	0		0	0.24
65-70	0	0	0	0		0	0.13
70+	0	0	0	0		0	0.00
Totaal	799	373	65	1	0	0	1.98

Lokaal railverkeer							
Lden	Aantal inwoners	Aantal objecten	Ernstig gehinderden	Onderwijs	Gezondheidszorg	Terreinen	Oppervlakte [km2]
55-60						0	0.00
60-65						0	0.00
65-70						0	0.00
70-75						0	0.00
75+						0	0.00
Totaal	0	0	0	0	0	0	0.00

Lnight	Aantal inwoners	Aantal objecten	Slaapverstoorden	Onderwijs	Gezondheidszorg	Terreinen	Oppervlakte [km2]
50-55						0	0.00
55-60						0	0.00
60-65						0	0.00
65-70						0	0.00
70+						0	0.00
Totaal	0	0	0	0	0	0	0.00

Railverkeer totaal							
Lden	Aantal inwoners	Aantal objecten	Ernstig gehinderden	Onderwijs	Gezondheidszorg	Terreinen	Oppervlakte [km2]
55-60	1268	593	180	2		0	1.32
60-65	68	32	14	0		0	0.81
65-70	11	5	3	0		0	0.45
70-75	0	0	0	0		0	0.11
75+	0	0	0	0		0	0.12
Totaal	1347	629	198	2	0	0	2.80

Lnight	Aantal inwoners	Aantal objecten	Slaapverstoorden	Onderwijs	Gezondheidszorg	Terreinen	Oppervlakte [km2]
50-55	784	366	63	1		0	1.16
55-60	15	7	2	0		0	0.45
60-65	0	0	0	0		0	0.24
65-70	0	0	0	0		0	0.13
70+	0	0	0	0		0	0.00
Totaal	799	373	65	1	0	0	1.98

Opmerking: als een inwoner of geluidsgevoelig object wordt blootgesteld aan zowel lokaal railverkeer als landelijk railverkeer, dan zal deze dus bij alle bronnen geteld worden. Bij de telling voor het totale railverkeer wordt deze inwoner/object maar één keer geteld, waarbij deze door de cumulatie mogelijk wel in een hogere klasse terecht kan komen.

