

**Onderzoek geluidsbelasting  
op woningen  
binnen bestemmingsplan  
Wijziging woongebieden  
in Hoogezand-Sappemeer**

Opdrachtgever      Gemeente Hoogezand-Sappemeer  
Gorecht-Oost 157  
9603 AE Hoogezand  
contactpersoon: mevrouw M. Vulpes

Uitgevoerd door      Noordelijk Akoestisch Adviesburo BV  
Noorderstaete 26 9402 XB Assen  
Postbus 339 9400 AH Assen  
*telefoon* (0592) 340630  
*e-mail* naa@naa.nl

Behandeld door      J. Eggens

Datum                      15 juni 2017

Kenmerk                  5667W/NAA/je/fw/3

# Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Wettelijk kader	5
2.1	Algemeen	5
2.2	Geluidsgevoelige bestemmingen	6
2.3	Railverkeerslawaai	6
2.4	Wegverkeerslawaai	6
2.4.1	Algemeen	6
2.4.2	Grenswaarden en ontheffing	7
2.4.3	Nadere bepalingen	7
2.5	Industrielawaai	7
2.5.1	Algemeen	7
2.5.2	Streefwaarden	8
2.6	Cumulatie	8
2.7	Binnenwaarden	8
3	Uitgangspunten	10
3.1	Fysieke gegevens	10
3.2	Spoorgegevens	10
3.3	Verkeersgegevens	10
3.4	Industriegegevens	11
4	Toegepaste rekenmethodes	12
4.1	Railverkeerslawaai	12
4.2	Wegverkeerslawaai	12
4.3	Industrielawaai	13
5	Rekenresultaten en toetsing	14
5.1	Railverkeerslawaai	14
5.2	Wegverkeerslawaai	15
5.2.1	Middenstraat 63	15
5.2.2	Bouwvlak Acacialaan	16
5.2.3	Bouwvlak De Vosholen	17
5.3	Industrielawaai	18
5.4	Cumulatieve geluidsbelasting	18
6	Conclusies	20
	Begrippenlijst	21

## Inhoudsopgave (vervolg)

### Bijlagen

- 1 Verkeersgegevens
- 2 Invoergegevens en rekenresultaten railverkeerslawaaï
- 3 Invoergegevens rekenmodel wegverkeerslawaaï
- 4 Invoergegevens rekenmodel industrielawaaï
- 5 Grafische weergave van het wegverkeerslawaaïmodel
- 6 Grafische weergave van het industrielawaaïmodel
- 7 Rekenresultaten wegverkeerslawaaï
- 8 Rekenresultaten industrielawaaï

# 1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Hoogezand-Sappemeer is een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de geluidbelasting vanwege industrie-, rail- en wegverkeerslawaaai op drie nieuwe en te wijzigen bestemmingen binnen het bestemmingsplan Woongebieden.

De te wijzigen bestemmingen liggen binnen de wettelijke zones van het industrieterrein Sappemeer-Oost, de spoorlijn Groningen - Bad Nieuweschans en van de wegen Kielsterachterweg, De Vosholen en de Borgercompagniesterweg. Volgens de Wet geluidhinder zijn dan akoestisch onderzoeken naar industrie-, rail- en wegverkeerslawaaai noodzakelijk. Deze onderzoeken vormen het doel van dit onderzoek.

Het onderzoek vindt plaats op basis van tekeningen, zonebeheersmodel en verkeersgegevens van de Gemeente Hoogezand-Sappemeer en openbare gegevens van het Geluidregister spoor.

Het akoestisch onderzoek vindt plaats overeenkomstig het “Reken- en meetvoorschrift geluid 2012” (RMG 2012) en de Handleiding Meten en rekenen Industrielawaai.

Vanaf bladzijde 21 worden enkele akoestische en wettelijke begrippen nader toegelicht.

## 2 Wettelijk kader

### 2.1 Algemeen

Lawaai afkomstig van railverkeer, wegverkeer en industrie heeft elk een eigen wettelijk kader met verschillende grenswaarden.

Per 1 juli 2012 is een ingrijpende wijziging doorgevoerd in de normen en toetsing van geluid. Voor spoorwegen en rijkswegen zijn de zogenaamde geluidsproductieplafonds ingevoerd. Aangezien hier geen sprake is van rijkswegen, worden deze verder buiten beschouwing gelaten. Er gelden plafondwaarden die het geluid op vastgestelde referentiepunten langs spoorbanen niet mag overschrijden. Voor akoestische onderzoeken voor de bouw van geluidsgevoelige objecten langs spoorwegen met geluidsproductieplafonds blijft de Wet geluidhinder (Wgh) van kracht.

Voor niet-rikswegen gelden geen geluidsproductieplafonds. Voor zoneringsplichtige wegen, met uitzondering van de volgende niet-zoneringsplichtige wegen, geldt de Wgh:

- wegen die deel uitmaken van een woonerf (art. 74.2a);
- wegen waarvoor een maximumsnelheid van 30 km/uur geldt (art. 74. 2b).

De plandelen liggen binnen de zone van de Kielsterachterweg, De Vosholen en de Borgercompagniesterweg. Indien een geluidsgevoelige bestemming wordt vastgesteld binnen deze geluidszone, verplicht de Wgh door middel van akoestisch onderzoek aandacht te besteden aan de geluidssituatie.

30 kilometerwegen zijn niet zoneringsplichtig. Uit jurisprudentie blijkt echter dat deze in het kader van goede ruimtelijke ordening wel moeten worden beschouwd. Het betreft hier de Kleinemeesterstraat, Middenstraat, Lindenlaan en Acacialaan.

Voor de beoordeling van rail- en wegverkeerslawaai geldt de Europese dosismaat L day-evening-night ( $L_{den}$ ). In de Wgh wordt  $L_{den}$  aangegeven in decibel (dB). Deze dosismaat is A-gewogen, wat inhoudt dat er rekening wordt gehouden met de gevoeligheid van het menselijk oor. De geluidsbelasting in  $L_{den}$  is het gemiddelde over de gewogen dag-, avond- en nachtperiode. Voor industrielawaai blijft de dosismaat L etmaal, aangeduid in dB(A), van kracht.

Berekende of gemeten geluidsniveaus worden afgerond naar het dichtstbijzijnde gehele getal, waarbij een halve eenheid wordt afgerond naar het dichtstbijzijnde even getal zoals aangegeven in artikel 1.3.1 van het RMG 2012.

De bestemmingen liggen niet binnen de zones van rijkswegen. Het plandeel aan De Vosholen is gelegen binnen de geluidszone van het industrieterrein Sappemeer-Oost. De zonegrens loopt op geringe afstand ten westen van het plandeel.

## 2.2 Geluidsgevoelige bestemmingen

Lawaai wordt getoetst ter plaatse van de gevel van geluidsgevoelige bestemmingen. Geluidsgevoelige bestemmingen zijn woningen, scholen en gezondheidszorggebouwen. De toetsing vindt plaats op de meest geluidsbelaste gevel per verdieping.

Ten behoeve van de stedenbouwkundige wens om op geluidsbelaste locaties toch woningbouw te realiseren, is op 9 november 1998 de definitie van het begrip “gevel” bij wet gewijzigd. De wijziging is opgenomen in Staatsblad 660 van de jaargang 1998. De wijziging houdt in dat de bestaande definitie “*de bouwkundige constructie die een ruimte in een woning of gebouw scheidt van de buitenlucht, daaronder begrepen het dak*”, wordt aangevuld met “*met uitzondering van een constructie zonder te openen delen en met een in NEN 5077 bedoelde karakteristieke geluidwering die ten minste gelijk is aan het verschil tussen de geluidsbelasting van die constructie en 35 dB(A)*”. De genoemde definitiewijziging kan toepassing vinden in de volgende niet-geluidsgevoelige scheidingsconstructies:

- *blinde* gevel: gevel zonder ramen en deuren;
- *dove* gevel: gevel zonder ramen die kunnen worden geopend;
- *vlies*gevel: gevel die bouwkundig is verbonden met een geluidsscherm;
- *geluidswal*gevel: geluidswalzijde van een *geluidswalwoning*.

## 2.3 Railverkeerslawaai

Hoofdstuk VII van de Wet geluidhinder bevat voorschriften waarbij kan worden voorzien in de vaststelling van geluidszones langs spoor-, tram- en metrowegen (art. 105, 106 en 107). Voor wat betreft spoorwegen is hierin voorzien in het “Besluit geluidhinder” (Bgh). De voorkeursgrenswaarde voor geluid vanwege spoorwegen bedraagt 55 dB voor nog niet geprojecteerde woningen binnen de zone van een spoorweg (art. 4.9 lid 1.b Bgh).

Voor nog niet geprojecteerde woningen binnen de zone van een spoorweg kan, conform artikel 4.10 van het Bgh een hogere waarde worden verleend tot ten hoogste 68 dB. Dit is mogelijk indien maatregelen om de geluidsbelasting op de gevels te reduceren tot de voorkeursgrenswaarde onvoldoende doeltreffend zijn of overwegende bezwaren ontmoeten van stedenbouwkundige, landschappelijke of financiële aard.

## 2.4 Wegverkeerslawaai

### 2.4.1 Algemeen

Langs zoneringsplichtige wegen is een geluidszone gelegen waarvan de breedte wordt bepaald door het aantal rijstroken alsmede de ligging in stedelijk of buitenstedelijk gebied conform artikel 74 van de Wet geluidhinder. De wettelijke zone voor de hier beschouwde wegen bedraagt in alle gevallen 200 meter. Indien wordt gebouwd binnen deze geluidszone, verplicht de Wet geluidhinder door middel van akoestisch onderzoek aandacht te besteden aan de geluidssituatie.

## 2.4.2 Grenswaarden en ontheffing

Voor de nieuw te bouwen woningen geldt dat sprake is van een nieuwe situatie en zijn de artikelen 76 tot en met 85 van de Wet geluidhinder van toepassing. De voorkeursgrenswaarde bedraagt 48 dB op grond van artikel 82. Indien nieuwe geluidsgevoelige bestemmingen kunnen worden blootgesteld aan een geluidsbelasting hoger dan 48 dB, is het noodzakelijk dat een hogere waarde wordt vastgesteld.

De maximale hogere waarde voor de bestemming is afhankelijk van het type weg en de ligging van de bestemming. Voor de beoordeling van de geluidsbelasting vanwege de beschouwde weg is sprake van een stedelijke situatie aangezien het plan binnen de bebouwde kom is gelegen.

In een stedelijke situatie is de maximale hogere waarde 63 dB (art 83.2 Wgh).

Hogere waarden zijn mogelijk indien maatregelen om de geluidsbelasting op de gevels te reduceren tot de voorkeursgrenswaarde onvoldoende doeltreffend zijn of overwegende bezwaren ontmoeten van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of financiële aard (art. 110a lid 5).

## 2.4.3 Nadere bepalingen

Verwacht wordt dat de geluidsproductie van motorvoertuigen in de toekomst zal afnemen door technische ontwikkelingen en aanscherping van typekeuringen. Daarom mag een aftrek worden gehanteerd op de berekende geluidsbelastingen alvorens deze aan de wettelijke grenswaarden worden getoetst (art. 110g Wgh). De aftrek bedraagt in principe 2 dB voor wegen waarvoor de representatief te achten snelheid van lichte motorvoertuigen 70 km/uur of hoger is (art 3.4 lid c van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (RMG 2012)). Voor wegen waarvoor de representatief te achten snelheid van lichte motorvoertuigen minder dan 70 km/uur is, bedraagt de aftrek in alle gevallen 5 dB (art 3.4 lid d RMG 2012).

Hier bedraagt de aftrek 5 dB voor de onderzochte wegen. Voor de ten behoeve van de toetsing van de geluidswering van de uitwendige scheidingsconstructie en de geluidsbelasting binnen mag deze aftrek niet worden toegepast (art 3.4.c RMG 2012).

## 2.5 Industrielawaai

### 2.5.1 Algemeen

Rond het industrieterrein “Sappemeer-Oost” is op grond van Hoofdstuk V (“zones rond industrieterreinen”) van de Wet geluidhinder een zone vastgesteld. Op grond van deze wet mag de gezamenlijke geluidsbelasting, veroorzaakt door de industrie op het terrein:

- buiten de zone niet meer dan 50 dB(A) bedragen;
- op woningen (en andere geluidsgevoelige objecten) binnen de zone niet meer bedragen dan de voor die objecten geldende grenswaarden. Voor elk geluidsgevoelig

object binnen de zone geldt een grenswaarde die, afhankelijk van de situatie, kan variëren tot maximaal 65 dB(A).

Bij vergunningverlening aan inrichtingen gelegen op het gezoneerde industrieterrein, moeten deze grenswaarden in acht worden genomen.

## 2.5.2 Streefwaarden

Woningen gelegen op het gezoneerde industrieterrein genieten geen wettelijke bescherming. Voor deze woningen wordt gestreefd naar een geluidsbelasting van maximaal 65 dB(A) als gevolg van activiteiten op het hele terrein.

Voor nieuw te bouwen woningen binnen de geluidszone, maar niet gelegen op het industrieterrein, kan overeenkomstig artikel 59 Wgh ontheffing worden verleend tot maximaal 55 dB(A). Ontheffing kan alleen worden verleend indien geluidmaatregelen niet mogelijk zijn (bezwaren en/of niet voldoende doeltreffend).

De geluidsbelasting van het industrieterrein (of: de etmaalwaarde van het equivalente geluidsniveau van het industrieterrein) is gedefinieerd als de hoogste waarde van de volgende drie waarden:

- het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau  $L_{Ar,LT}$  gedurende de dagperiode;
- het  $L_{Ar,LT}$  gedurende de avondperiode, vermeerderd met 5 dB;
- het  $L_{Ar,LT}$  gedurende de nachtperiode, vermeerderd met 10 dB.

## 2.6 Cumulatie

Volgens artikel 110a lid 6 (Wgh) mogen alleen hogere waarden worden vastgesteld indien de cumulatie van meerdere geluidsbronnen (artikel 110f lid 1 Wgh) niet leidt tot een naar oordeel van het bevoegd gezag onaanvaardbare situatie. Bovendien moet worden aangegeven in hoeverre hiermee rekening is gehouden bij de te treffen maatregelen. Hier wordt met het dimensioneren van gevelmaatregelen rekening gehouden met de cumulatieve geluidbelastingen.

In hoofdstuk 2 van bijlage 1 van het RMG 2012 staat dat er alleen sprake kan zijn van cumulatie in de zin van de Wgh indien de voorkeursgrenswaarde vanwege meer dan één bron wordt overschreden. Bronnen kunnen in dit geval verschillende wegen, industrie en de spoorlijn zijn.

## 2.7 Binnenwaarden

Indien geen of onvoldoende maatregelen ter beperking van de gevelbelasting (kunnen) worden getroffen, dient het binnenklimaat te worden beschermd. De geluidswering van de uitwendige scheidingsconstructie dient hierop te zijn afgestemd. Voor woningen is dit geregeld in het Bouwbesluit.



De karakteristieke geluidswering van een uitwendige scheidingsconstructie die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied en de buitenlucht moet, ter beperking van geluidshinder in het verblijfsgebied, tenminste gelijk zijn aan het verschil tussen de geluidsbelasting van die uitwendige scheidingsconstructie en 33 dB bij weg- en railverkeerslawaai. Voor industrielawaai bedraagt deze 35 dB. Indien sprake is van cumulatie van geluid, wordt de binnenwaarde beoordeeld op basis van de meest dominante geluidsbron.

Gevels die geen te openen delen bevatten, zijn niet geluidsgevoelig. Voor dergelijke gevels hoeft geen hogere waarde te worden vastgesteld. Wel moet bij de bouw de geluidswering van de gevels zodanig zijn dat de wettelijke maximale binnenwaarden worden gerespecteerd.

Het bepalen van de karakteristieke geluidswering van de uitwendige scheidingsconstructie behoort niet tot dit onderzoek.

## 3 Uitgangspunten

### 3.1 Fysieke gegevens

Ten behoeve van het onderhavige onderzoek is gebruik gemaakt van een door de opdrachtgever verstrekte digitale tekening van het plan en de omgeving.

De overige ten behoeve van de modellering benodigde gegevens met betrekking tot terreingesteldheid en gebouwen zijn afgeleid vanuit Google Earth (Street View).

### 3.2 Spoorgegevens

De gegevens van de spoorlijn Groningen - Bad Nieuweschans zijn afkomstig uit het geluidsregister van het ministerie van Infrastructuur en Milieu. Voor het gebruik van deze gegevens is gebruik gemaakt van het webprogramma Geluidregister++ versie 3.2.2 van dBVision onder de licentie van de opdrachtgever.

### 3.3 Verkeersgegevens

De te beschouwen verkeerssituatie is de situatie met de maximale hoeveelheid verkeer binnen de planperiode van 10 jaar. Hier is uitgegaan van de situatie in 2027. Per wegvak is behalve de etmaalintensiteit van belang hoe het verkeer verdeeld is tussen dag-, avond- en nachturen. Bovendien is de verdeling van de aantallen en snelheden per voertuigcategorie uitgesplitst. De voertuigcategorieën worden hierbij als volgt ingedeeld:

- lichte motorvoertuigen (personenauto's en bestelauto's);
- middelzware motorvoertuigen (autobussen, vrachtwagens met twee assen en vier achterwielen);
- zware motorvoertuigen (vrachtwagens met drie of meer assen, vrachtwagens met aanhanger, trekkers met oplegger).

De gehanteerde verkeersgegevens voor de zoneringsplichtige wegen zijn gebaseerd op tellingen uit 2016 voor het "Verkeersonderzoek Knijpsbrug en omgeving". In aansluiting op het Gemeentelijk Verkeers- en Vervoersplan, vastgesteld in 2012 is voor deze gemeentelijke hoofdwegen worst case rekening gehouden met 1% autonome verkeersgroei per jaar.

De gehanteerde etmaalintensiteiten op de beschouwde 30 kilometerwegen zijn worst case ingeschat. Voor de Middenstraat zijn hierbij oude verkeersmodellen geraadpleegd. Het verkeer op de Lindenlaan en de Acacialaan is ter plaatse geobserveerd en in samenhang van de respectievelijke wijk- en erfontsluitende functies van deze wegen is een inschatting gemaakt. Voor deze 30 kilometerwegen is dezelfde verkeersverdeling en -samenstelling gehanteerd als op de Kleinemeesterstraat is geteld.

De gehanteerde verkeersgegevens zijn weergegeven in bijlage 1 en samengevat in tabel 1.

**Tabel 1: Gehanteerde verkeersgegevens**

Weg	wegdek	Intensiteit in motorvoertuigen per weekdagemaal in 2027	maximum snelheid in kilometers per uur
Kleinemeesterstraat	dicht asfaltbeton*	1.484	30
Middenstraat	klinkers in keperverband	600	30
Kielsterachterweg	dicht asfaltbeton	9.367	50
Lindenlaan	dicht asfaltbeton	800	30
Acacialaan	klinkers in halfsteensverband	200	30
De Vosholen	dicht asfaltbeton	4.149	50
Borgercompagniestraat noord	dicht asfaltbeton	1.555	30
Borgercompagniestraat zuid	dicht asfaltbeton	1.920	60

\* ter hoogte van de kruising met de Middenstraat en het spoor liggen klinkers in keperverband

Als modelsnelheid is uitgegaan van de wettelijke maximumsnelheid ter plaatse met uitzondering van de rotonde op de kruising van de Kielsterachterweg met de Lindenlaan. Op en nabij deze rotonde is een modelsnelheid van 30 kilometer per uur gehanteerd.

### 3.4 Industriegegevens

Voor het onderzoek naar de geluidsuitstraling van het gezoneerde industrieterrein "Sappemeer-Oost" is van de opdrachtgever het zonebeheersmodel ontvangen. In dit rekenmodel zijn alle geluidsbronnen van de aanwezige industrie op het industrieterrein opgenomen.

## 4 Toegepaste rekenmethodes

### 4.1 Railverkeerslawaai

Akoestisch onderzoek in het kader van de Wet geluidhinder dient plaats te vinden overeenkomstig het “Reken- en meetvoorschrift geluid 2012”, de regeling als bedoeld in artikel 110 lid d en e (Wgh). Bijlage IV hoofdstuk 1 bij dit voorschrift, de Standaard Rekenmethode I, is gebaseerd op een vereenvoudiging van de situatie, waarbij de (spoor)weg bij benadering recht is en de invoergegevens zoals bijvoorbeeld de verkeersintensiteiten en de hoogteverschillen in de weg geen belangrijke variaties vertonen. Bijlagen IV hoofdstuk 2, de Standaard Rekenmethode II, is bedoeld voor de meer complexe situaties die niet voldoen aan de randvoorwaarden voor de Standaard Rekenmethode I.

Hier is gebruik gemaakt van Standaard Rekenmethode I. Voor het uitvoeren van de berekeningen is gebruik gemaakt van het webprogramma Geluidregister++ versie 3.2.2 van dBVision onder de licentie van de opdrachtgever. De bodem tussen het spoor en de beoogde woning is geheel reflecterend verondersteld. Tevens is rekening gehouden met 30% reflectie van geluid tegen gebouwen aan de overkant van het spoor.

De akoestische werkruimte van 1.5 dB tussen de feitelijke geluidsproductie ten tijde van inwerkingtreding van de huidige rekensystematiek en de geluidsproductieplafonds is in het programma in de emissiegegevens verdisconteerd.

De invoergegevens van de berekeningen zijn weergegeven in bijlage 2.

De rekenresultaten worden besproken in hoofdstuk 5.

### 4.2 Wegverkeerslawaai

Akoestisch onderzoek in het kader van de Wgh dient plaats te vinden overeenkomstig het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2012 (RMG 2012), de regeling als bedoeld in art. 110d en 110e Wgh. Bijlage III hoofdstuk 1 bij dit voorschrift, de Standaard-rekenmethode I, is gebaseerd op een vereenvoudiging van de situatie, waarbij de weg bij benadering recht is en de invoergegevens zoals bijvoorbeeld de verkeersintensiteiten en de hoogteverschillen in de weg geen belangrijke variaties vertonen. Bijlage III hoofdstuk 2, de Standaard-rekenmethode II, is bedoeld voor de meer complexe situaties die niet voldoen aan de randvoorwaarden voor de Standaard-rekenmethode I.

Hier is Standaard Rekenmethode II toegepast. Voor het uitvoeren van de methode II berekeningen is gebruik gemaakt van het computerprogramma GeoMilieu versie 4.10. Hiertoe is de situatie gedigitaliseerd. In het invoermodel worden rijlijnen ingebracht, reflecterende bodemgebieden, hoogtelijnen en gebouwen. De rijstroken zelf, de zijwegen, waterpartijen en andere verharde oppervlakken zijn beschouwd als reflecterende bodemgebieden, de overige gebieden als absorberend.

Bij hellingen met een stijgingspercentage van tenminste 3% waarbij een hoogteverschil van tenminste 6 meter wordt overwonnen, moet volgens het RMG 2012 een hellingcorrectie worden toegepast. Hier doen zich geen relevante hoogteverschillen voor.

De extra geluidsproductie tijdens het optrekken en afremmen op en nabij kruisingen die voorzien zijn van een verkeersregelininstallatie en rotondes, wordt in GeoMilieu gemodelleerd met correcties. De rotonde op de kruising van de Kielsterachterweg met de Lindenlaan is in het model opgenomen. Er is hier geen sprake van geregelde kruisingen.

Dicht asfaltbeton geldt als standaard geluidsneutraal asfalt. Klinkers in keper- en vooral in halfsteensverband produceren meer lawaai dan standaard geluidsneutraal asfalt. Hiervoor is in het rekenmodel rekening gehouden met de geluidsreductie zoals gedefinieerd in CROW publicatie 316: “De wegdekcorrectie voor geluid van wegverkeer 2012”.

Op de woningen en bouwblokken zijn op de gevels of rooilijnen waar de hoogste geluidsbelastingen worden verondersteld, rekenpunten gelegd. Op het bouwblok aan de Acacia-laan zijn op elke zijde van het bouwblok 1 of 2 rekenpunten gelegd. Als rekenhoogte is uitgegaan van 1.5 meter boven vloerniveau van de verdieping en verdiepingshoogten van 3 meter.

De aftrek op grond van artikel 110g Wgh op de berekende geluidsbelasting is in het rekenmodel verdisconteerd in de groepsreductie. In aansluiting op de Wgh is voor de wegen met een 30 kilometerregime een aftrek van 5 dB toegepast.

De invoergegevens van het opgestelde Standaard Rekenmethode II rekenmodel zijn toegevoegd als bijlage 3. Grafische weergaven van het rekenmodel zijn opgenomen in bijlage 5. De resultaten van de berekeningen op de woning worden besproken in hoofdstuk 5.

### **4.3 Industrielawaai**

In het ontvangen zonebeheersmodel, in de versie genaamd “Zonetoets en beheersmodellen 2017 e.v.” zijn in een kopie van het model de gebouwen, bodemgebieden en toetspunten toegevoegd vanuit het wegverkeerslawaaimodel voor het gedeelte aan De Vosholen. Met het nieuwe model zijn de geluidsbelastingen op het plangebied berekend en getoetst.

De invoergegevens van het industrielawaairekenmodel zijn opgenomen in bijlage 4. Grafische weergaven van het industrielawaairekenmodel zijn weergegeven in bijlage 6. In deze bijlage is ook de ligging van de immissiepunten opgenomen. De rekenhoogten zijn identiek aan de hoogten bij de wegverkeerslawaai berekeningen.

## 5 Rekenresultaten en toetsing

In de tabellen zijn rekenresultaten die hoger zijn dan de voorkeursgrenswaarde, **vet** weergegeven.

### 5.1 Railverkeerslawaai

De rekenresultaten ten gevolge van railverkeerslawaai zijn toegevoegd als bijlage 2 en samengevat in tabel 2.

**Tabel 2: Berekende geluidsbelastingen vanwege railverkeer op Middenstraat 63**

Rekenpunt	Omschrijving punt	Wnp-hoogte	Geluidsbelasting in dB	
			Berekend	hogere waarde
-	zuidgevel	1.5	<b>64</b>	64

De berekende geluidsbelasting voldoet niet aan de voorkeursgrenswaarde. Er wordt wel aan de maximale ontheffingswaarde voldaan.

Het treffen van geluidsbeperkende maatregelen aan het spoor zelf is niet aan de orde omdat ProRail en de NS geen belanghebbenden bij het plan zijn. Het treffen van overdrachtsmaatregelen is stedenbouwkundig ongewenst en fysiek onmogelijk vanwege de ligging direct nabij een spoorovergang.

Het treffen van gevelmaatregelen is noodzakelijk indien blijkt dat gevelwering onvoldoende is voor een acceptabel geluidsklimaat binnen de appartementen (zie § 2.5). Hierbij wordt rekening gehouden met de optredende cumulatieve gevelbelastingen (zie § 5.4).

De gemeente moet voor het toestaan van deze geluidsbelastingen een hogere waarde vaststellen.

## 5.2 Wegverkeerslawaai

### 5.2.1 Middenstraat 63

De rekenresultaten ten gevolge van wegverkeerslawaai op Middenstraat 63 is opgenomen in bijlage 7 blad 1 en 2 en samengevat in tabel 3. De gehanteerde aftrek in aansluiting op artikel 110g (Wgh) bedraagt voor beide wegen 5 dB.

**Tabel 3: Berekende geluidsbelastingen vanwege wegverkeer op Middenstraat 63**

Rekenpunt	Omschrijving punt	Wnp-hoogte	Geluidsbelasting in dB			
			Berekend Middenstraat	hogere waarde nvt	Berekend Kleinemeersterstraat	hogere waarde nvt
01	zuidgevel	1.5	48.2	-	48.3	-
02	westgevel	1.5	44.0	-	<b>50.5</b>	-

Alleen op de westgevel van de woning is de geluidsbelasting vanwege een weg, hoger dan de voorkeursgrenswaarde van de Wgh. Het treffen van bron- en overdrachtsmaatregelen is niet mogelijk en wenselijk. Een verdere snelheidsverlaging is niet mogelijk en het toepassen van een stiller wegdek is niet in overeenstemming met het 30 kilometer karakter van de weg. Afschermingen zijn stedenbouwkundig ongewenst.

Aangezien de veroorzakende Kleinemeersterstraat een 30 kilometerweg is, is de Wgh niet van toepassing en kan er geen hogere waarde worden vastgesteld. Wel moet met deze geluidsbelasting rekening worden gehouden voor het bepalen van de cumulatieve geluidsbelasting.

## 5.2.2 Bouwvlak Acacialaan

De rekenresultaten ten gevolge van wegverkeerslawaai op het Bouwvlak aan de Acacialaan zijn opgenomen in bijlage 7 blad 3, 4 en 5 en samengevat in tabel 4. De gehanteerde aftrek op grond van en in aansluiting op artikel 110g (Wgh) bedraagt voor alle beschouwde wegen 5 dB.

**Tabel 4: Berekende geluidsbelastingen vanwege wegverkeer op bouwvlak Acacialaan**

Rekenpunt	Omschrijving punt	Wnp-hoogte	Geluidsbelasting in dB			
			Berekend Kielsterachterweg	hogere waarde	Berekend Lindenlaan/Acacialaan	hogere waarde nvt
11	oostzijde	1.5	<b>54.7</b>	55	<41	-
		4.5	<b>55.6</b>	56	<41	-
		7.5	<b>55.6</b>	56	<41	-
		10.5	<b>55.4</b>	55	<41	-
12	zuidoostzijde	1.5	<b>49.9</b>	50	<41	-
		4.5	<b>51.8</b>	52	<41	-
		7.5	<b>52.0</b>	52	<41	-
		10.5	<b>52.1</b>	52	<41	-
13	zuidwestzijde oost	1.5	45.2	-	<41	-
		4.5	46.7	-	<41	-
		7.5	47.7	-	<41	-
		10.5	48.0	-	<41	-
14	zuidwestzijde west	1.5	43.3	-	<41	-
		4.5	44.4	-	<41	-
		7.5	45.2	-	<41	-
		10.5	45.7	-	<41	-
15	westzijde	1.5	43.5	-	<41	-
		4.5	44.4	-	<41	-
		7.5	45.2	-	<41	-
		10.5	45.5	-	<41	-
16	noordwestzijde west	1.5	45.4	-	<41	-
		4.5	46.7	-	<41	-
		7.5	47.7	-	<41	-
		10.5	48.0	-	<41	-
17	noordwestzijde oost	1.5	<b>49.0</b>	49	<41	-
		4.5	<b>50.8</b>	51	<41	-
		7.5	<b>51.2</b>	51	<41	-
		10.5	<b>51.3</b>	51	<41	-



De geluidsbelastingen vanwege de Lindenlaan en de Acacialaan is op alle gevels aanzienlijk lager dan de voorkeursgrenswaarde van de Wgh.

De geluidsbelasting vanwege de Kielsterachterweg is op de oost- en zuidoostzijde en op een deel van de noordwestzijde van het bouwvlak hoger dan de voorkeursgrenswaarde van de Wgh. Het treffen van bron- en overdrachtsmaatregelen is niet mogelijk en wenselijk. Een snelheidsverlaging is niet passend bij de functie van de weg en het toepassen van een stiller wegdek is technisch niet mogelijk vanwege het wringende verkeer op en nabij de rotonde. Bovendien heeft de wegbeheerder geen belang bij het plan terwijl een stil wegdek wel extra kosten met zich meebrengt. Afschermingen zijn stedenbouwkundig ongewenst.

De gemeente moet voor het toestaan van deze geluidsbelastingen een hogere waarde vaststellen. Gezien de lage geluidsbelastingen vanwege de Lindenlaan en de Acacialaan is er geen sprake van cumulatie van geluid.

### 5.2.3 Bouwvlak De Vosholen

De rekenresultaten ten gevolge van wegverkeerslawaai op het bouwvlak aan De Vosholen is opgenomen in bijlage 7 blad 6 en 7 en samengevat in tabel 5. De gehanteerde aftrek volgens artikel 110g (Wgh) bedraagt voor beide wegen 5 dB.

**Tabel 5: Berekende geluidsbelastingen vanwege wegverkeer op bouwvlak De Vosholen**

Rekenpunt	Omschrijving punt	Wnp-hoogte	Geluidsbelasting in dB			
			Berekend De Vosholen	hogere waarde	Berekend Borgercompagniestersstraat	hogere waarde nvt
03	bouwvlak west	1.5	<b>56.7</b>	57	28.8	-
		4.5	<b>56.9</b>	57	29.5	-
		7.5	<b>56.4</b>	56	29.4	-
04	bouwvlak oost	1.5	<b>53.2</b>	53	28.5	-
		4.5	<b>53.9</b>	54	29.1	-
		7.5	<b>53.8</b>	54	29.4	-

Op beide bouwvlakken voldoet de geluidsbelasting vanwege de Borgercompagniestersstraat aan de voorkeursgrenswaarde van de Wgh. Op beide bouwvlakken is de geluidsbelasting vanwege De Vosholen hoger dan de voorkeursgrenswaarde van de Wgh. Het treffen van bron- en overdrachtsmaatregelen is niet mogelijk en wenselijk. Een snelheidsverlaging is niet passend bij de functie van de weg. Bovendien heeft de wegbeheerder geen belang bij het plan terwijl een stil wegdek wel extra kosten met zich meebrengt. Afschermingen zijn stedenbouwkundig ongewenst.

De gemeente moet voor het toestaan van deze geluidsbelastingen een hogere waarde vaststellen. Gezien de lage geluidsbelastingen vanwege de Borgercompagniestersstraat is er geen sprake van cumulatie van geluid.

### 5.3 Industrielawaai

Ten gevolge van de industrie op het gezonde bedrijventerrein “Sappemeer-Oost” ontstaan op het plangebied aan De Vossenlaan bepaalde geluidsniveaus.

Onderstaand en in bijlage 8 worden de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus op het plangebied weergegeven. Voor de dagperiode is gerekend op begane grond niveau, voor de avond- en nachtperiode op verdiepingsniveau.

**Tabel 6: Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau  $L_{Ar,LT}$  in dB(A) op bouwvlak De Vosholen vanwege Industrielawaai**

Rekenpunt	Omschrijving punt	Berekend $L_{Ar,LT}$ in dB(A)			
		dag	avond	nacht	etmaal
03	bouwvlak west	41.9	37.9	36.5	46
04	bouwvlak oost	43.0	39.8	38.5	48

Bij de bouwvlakken aan De Vosholen ontstaan ten gevolge van het industrieterrein “Sappemeer-Oost” geluidsniveaus welke ten hoogste 48 dB(A) bedragen. Hiermee wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A) ten gevolge van het gehele industrieterrein waardoor ten gevolge van Industrielawaai geen hogere waarde benodigd is.

### 5.4 Cumulatieve geluidsbelasting

Zoals aangegeven in § 2.6 kan er alleen sprake zijn van cumulatie indien de voorkeursgrenswaarde vanwege meer dan één bron wordt overschreden. Op de westgevel van Middenstraat 63 wordt zowel de voorkeursgrenswaarde van rail- als wegverkeerslawaai overschreden.

De cumulatieve geluidsbelasting wordt bepaald volgens de methode beschreven in hoofdstuk 2 van het RMG 2012.

Eerst worden de geluidsbelastingen van railverkeerslawaai ( $L_{RL}$ ) omgerekend naar het equivalent voor wegverkeerslawaai ( $L^*_{RL}$ ) en met de formule:

$$L^*_{RL} = 0.95 * L_{RL} - 1.40 \quad (\text{formule 1})$$

Vervolgens wordt door energetische sommatie de gecumuleerde geluidsbelasting  $L_{cum}$  bepaald:

$$L_{cum} = 10 * \log \left[ (L^*_{RL}/10) + (L_{VL}/10) \right] \quad (\text{formule 2})$$

Als de bijdrage van railverkeerslawaai het grootst is ( $L_{RL}^*$ ) wordt  $L_{cum}$  omgerekend naar railverkeerslawaai ( $L_{RL,cum}$ ) met de formule:

$$L_{RL,cum} = 1.05 * L_{cum} + 1,47 \quad (\text{formule 3})$$

In onderstaande tabel 7 wordt de geluidsbelasting weergegeven op Middenstraat 63. Geluidsbelastingen die niet hoger zijn dan de voorkeursgrenswaarde zijn hierbij tussen haakjes () weergegeven. Vervolgens zijn de cumulatieve geluidsbelastingen weergegeven met daarbij de lawaaibron van de eenheid waarin deze is uitgedrukt (RL of VL).

**Tabel 7: Berekende cumulatieve geluidsniveaus**

Rekenpunt	Omschrijving punt	Wnp-hoogte	Geluidsbelasting in dB			
			Railverkeers-lawaai	Wegverkeers-lawaai	cumulatief	geldende grenswaarde binnen in dB
01	Middenstraat 63 zuidgevel	1.5	64.3	(48.3)	64.3 RL	33
02	Middenstraat 63 westgevel	1.5	61.3*	50.5	62.1 RL	33

\* deze geluidsbelasting is bepaald met een vuistregel en niet berekend met standaardrekenmethode 1 omdat het berekenen van een gevel die geen volledig zicht op het spoor heeft, buiten de toepassing van de rekenmethode valt

Op de westgevel waar cumulatie van geluid optreedt is de gecumuleerde geluidsbelasting lager dan de geluidsbelasting vanwege railverkeer op de zuidgevel en tevens lager dan de maximale ontheffingswaarde van het maatgevende railverkeerslawaai. De cumulatieve geluidsbelasting is derhalve aanvaardbaar.

Gelet op de cumulatieve geluidsbelasting volstaat de standaard gevelwering van 20 dB die het Bouwbesluit eist niet. Voor de woning is nader onderzoek van de gevelwering van de uitwendige scheidingsconstructie noodzakelijk.

## 6 Conclusies

In opdracht van de gemeente Hoogezand-Sappemeer is een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de geluidbelasting vanwege industrie, rail- en wegverkeerslawaai op drie nieuwe en te wijzigen bestemmingen binnen het bestemmingsplan Woongebieden.

De te wijzigen bestemmingen liggen binnen de wettelijke zones van het industrieterrein Sappemeer-Oost, de spoorlijn Groningen - Bad Nieuweschans en van de wegen Kielsterachterweg, De Vosholen en de Borgercompagniesterweg. Volgens de Wet geluidhinder zijn dan akoestisch onderzoeken naar industrie-, rail- en wegverkeerslawaai noodzakelijk.

De geluidsbelasting op de begane grond van Middenstraat 63 vanwege railverkeerslawaai is hoger dan de voorkeursgrenswaarde van de Wgh. Er wordt wel aan de maximale ontheffingswaarde voldaan. Rekening houdend met de geluidsbijdragen van de 30 kilometerwegen ter plaatse is de cumulatieve geluidsbelasting aanvaardbaar. Voor de begane grond van Middenstraat wordt een hogere waarde van 64 dB vastgesteld.

De geluidsbelasting op het bouwvlak aan de Acacialaan vanwege de Kielsterachterweg is op de oost- en zuidoostzijde en op een deel van de noordwestzijde van het bouwvlak hoger dan de voorkeursgrenswaarde van de Wgh. Er wordt wel aan de maximale ontheffingswaarde voldaan. De geluidsbijdragen van de 30 kilometerwegen ter plaatse zijn dermate laag dat er geen sprake is van cumulatie van geluid. Voor dit bouwvlak worden hogere waarden vastgesteld variërend van 49 dB tot en met 56 dB.

De geluidsbelasting op het bouwvlak aan De Vosholen vanwege De Vosholen is hoger dan de voorkeursgrenswaarde van de Wgh. Er wordt wel aan de maximale ontheffingswaarde voldaan. De geluidsbijdragen van de Borgercompagniesterstraat en het industrieterrein zijn dermate laag dat er geen sprake is van cumulatie van geluid. Voor dit bouwvlak worden hogere waarden vastgesteld variërend van 53 dB tot en met 57 dB.

In alle gevallen is het treffen van bron- en overdrachtsmaatregelen niet wenselijk. Bij de realisatie van de woningen moet de gevelwering zodanig worden gedimensioneerd dat binnen een aanvaardbaar geluidsklimaat ontstaat.

# Begrippenlijst

<i>afschermende maatregelen</i>	voorzieningen die strekken tot beperking van de geluidsbelasting vanwege de weg die tussen de weg en de woningen wordt opgericht (artikel 1, Nadere regels saneringsprogramma wegverkeerslawaai)
<i>dB</i>	decibel, eenheid waarin een geluidsniveau wordt uitgedrukt (ten opzichte van $2 \times 10^{-5}$ Pa)
<i>dB(A)</i>	geluidsniveau gecorrigeerd (volgens de A-curve) voor de gevoeligheid van het menselijk gehoor
<i>equivalent geluidsniveau in dB(A)</i>	gemiddelde – te bepalen op een door Onze Minister krachtens toepassing van artikel 110d aangegeven wijze – van de afwisselende niveaus van het ter plaatse in de loop van een bepaalde periode optredende geluid, vastgesteld volgens de door Onze Minister krachtens toepassing van dat artikel gestelde regels (artikel 1, Wet geluidhinder)
<i>geluid</i>	met het menselijk oor waarneembare luchttrillingen (artikel 1, Wet geluidhinder)
<i>geluidsbelasting in dB(A) vanwege een (spoor)weg</i>	etmaalwaarde van het equivalente geluidsniveau in dB(A) op een bepaalde plaats, veroorzaakt door het gezamenlijke (spoor)wegverkeer (artikel 1, Wet geluidhinder)
<i>geluidsbelasting in dB</i>	geluidsbelasting in $L_{den}$ op een plaats en vanwege een bron over alle perioden van 07.00 - 19.00 uur, van 19.00 - 23.00 uur en van 23.00 - 07.00 uur van een jaar als omschreven in bijlage I, onderdeel 1, van richtlijn nr. 2002/49/EG van het Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie van 25 juni 2002 inzake de evaluatie en de beheersing van omgevingslawaai (PbEG L 189) (artikel 1, Wet geluidhinder)
<i>geluidshinder</i>	gevaar, schade of hinder als gevolg van geluid (artikel 1, Wet geluidhinder)
<i>gevelmaatregelen</i>	voorzieningen die strekken tot beperking van geluidsbelasting binnen de woning die aan de gevel en dat van een woning worden aangebracht (artikel 1, Nadere regels saneringsprogramma wegverkeerslawaai)
$L_{den}$	Level day-evening-night, eenheid waarin de geluidsbelasting sinds 1 januari 2007 wordt uitgedrukt waarin de dag- (07:00 - 19:00 uur), avond- (19:00 - 23:00 uur) en nachtperiode (23:00 - 07:00 uur) gewogen worden gemiddeld
$L_{etmaal}$	etmaalwaarde van het equivalente geluidsniveau in dB(A), met betrekking tot een spoorweg de hoogste van de volgende twee waarden: <ul style="list-style-type: none"><li>• de waarde van het equivalente geluidsniveau over de periode 07.00 - 19.00 uur (dagperiode)</li><li>• de met 10 dB(A) verhoogde waarde van het equivalente geluidsniveau over de periode 23.00 - 07.00 uur (nacht-periode)</li></ul>

*woning*

gebouw dat voor bewoning gebruikt wordt of daartoe bestemd is (artikel 1, Wet geluidhinder)

*zone (langs een spoorweg)*

het aandachtsgebied aan weerszijden van een spoorweg, waarbuiten de geluidsbelasting geacht wordt niet hinderlijk te zijn. De breedte varieert van 100 tot 500 meter aan weerszijden van het spoor.