

Akoestisch onderzoek
Woongebouw Binnenhof
Stationsweg 45
In Barneveld

Akoestisch onderzoek
Woongebouw Binnenhof
Stationsweg 45
In Barneveld

Projectnummer	: BA.2120.R01
Revisie	: 0
Rapportdatum	: 17 december 2021
Auteur	: D. Kraaij
Opdrachtgever	: Bouwbedrijf W. Hardeman b.v. Scharrenburgsteeg 10 6741 LT Lunteren
Contactpersoon	: Dhr. K. Sies (Lengkeek architecten)

Kraaij Akoestisch Adviesbureau

Frisodonk 5
4707 VG Roosendaal
T: 0165-544833
M: 06-10078854
E: info@kraaijbv.nl

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING.....	5
2	WETTELIJK KADER	6
2.1	ALGEMEEN	6
2.2	WEGVERKEERSLAWAAL.....	6
2.3	30 KM/U WEGEN	7
2.4	REKEN- EN MEETVOORSCHRIFT GELUID 2012.....	7
2.5	RAILVERKEERSLAWAAL.....	7
2.6	CUMULATIE	8
2.7	GEMEENTELIJK HOGERE WAARDE BELEID.....	9
2.8	BOUWBESLUIT.....	9
3	UITGANGSPUNTEN BEREKENING GELUIDBELASTING	11
3.1	ALGEMEEN	11
3.2	VERKEERSGEGEVENS.....	12
3.3	SPOORGEDEVENS	13
3.4	REKENMETHODE.....	13
3.5	MODELLERING	14
4	REKENRESULTATEN EN BEOORDELING GELUIDBELASTING	16
4.1	GELUIDBELASTING VANWEGE DE STATIONSWEG.....	16
4.2	GELUIDBELASTING VANWEGE DE VLIEGERSVELDERLAAN.....	16
4.3	GELUIDBELASTING VANWEGE DE NIET GELUIDGEZONEERDE VERSTEEGLAAN	17
4.4	GELUIDBELASTING VANWEGE DE SPOORLIJN AMERSFOORT – EDE V.V.....	18
4.5	CUMULATIE VAN GELUID	18
4.6	TOETS AAN HET GEMEENTELIJK BELEID.....	19
5	CONCLUSIE EN ADVIES	23
5.1	ALGEMEEN	23
5.2	TOETS AAN WET GELUIDHINDER	23
5.3	BEOORDELING AKOESTISCH WOON- EN LEEFKLIMAAT	24
6	TOETS BOUWBESLUIT.....	25
6.1	EISEN BOUWBESLUIT	25
6.2	TEKENINGEN, MATERIALEN EN VENTILATIEBALANS	25
6.3	REKENMETHODE.....	26
6.4	CORRECTIEFACTOREN C_L EN C_G	26
6.5	REKENRESULTATEN GELUIDWERING EN ADVIES MAATREGELEN	26

Bijlagen

Bijlage I :	Gegevens verkeerstelling gemeente
Bijlage II :	Modelgegevens
Bijlage III :	Rekenresultaten geluidbelasting vanwege de Stationsweg
Bijlage IV :	Rekenresultaten geluidbelasting vanwege de Vliegersvelderlaan
Bijlage V :	Rekenresultaten geluidbelasting vanwege de Versteeglaan
Bijlage VI :	Rekenresultaten geluidbelasting vanwege de spoorlijn Amersfoort – Ede v.v.
Bijlage VII:	Rekenresultaten cumulatie van geluid conform het Reken- en meetvoorschrift Geluid 2012
Bijlage VIII:	Vergelijkingstabel raildempers
Bijlage IX :	Rekenresultaten karakteristieke geluidwering

Figuren

- Figuur 1 : Overzicht modellering wegverkeerslawai
Figuur 2 : Overzicht modellering railverkeerslawai
Figuur 3 : Inzoom op planlocatie tbv weergave ligging toetspunten

1 INLEIDING

In opdracht van Bouwbedrijf Hardeman b.v. is door **Kraaij** Akoestisch Adviesbureau een akoestisch onderzoek uitgevoerd ter bepaling van de geluidbelasting op de gevels van een nieuwbouwplan aan de Stationsweg 45 in Barneveld. Het perceel heeft momenteel een bedrijfsbestemming. De bedrijfsvoering wordt gestaakt en de bedrijfsbebouwing op het perceel wordt afgebroken.

Het voornemen is om op de vrijgekomen ruimte een nieuw woongebouw op te richten dat ruimte biedt aan 33 levensloop bestendige appartementen, waarbij bewoners desgewenst gebruik kunnen maken van thuiszorg. Dit nieuwbouwplan past echter niet in het huidige bestemmingsplan. Om het nieuwbouwplan mogelijk te maken dient de bestemming op de planlocatie te worden gewijzigd, middels een ruimtelijke procedure.

Op basis van de Wet geluidhinder moet de geluidbelasting op nieuwe bestemmingen, welke binnen de geluidzone van een weg of spoorweg zijn gelegen, worden bepaald. De berekende geluidbelasting wordt daarbij getoetst aan de geluidnormen uit de Wet geluidhinder (Wgh). Het nieuwbouwplan ligt voor wat betreft verkeerslawaai binnen de geluidzone van de Stationsweg, de Vliegersvelderlaan en de spoorlijn van Amersfoort naar Ede. Het nieuwbouwplan ligt niet binnen de geluidzone van een industrieterrein. De Wet geluidhinder is dus in onderhavige situatie van toepassing voor (spoor)weglawaai.

De planlocatie ligt op de korte afstand van de Versteeglaan, welke geheel is ingericht met een 30 km/u regime. Dergelijke wegen hebben volgens de Wgh geen geluidzone en formeel dus ook geen toetsingsplicht aan de Wgh. Op basis van jurisprudentie is het, in het kader van een goede ruimtelijke ordening, echter wel wenselijk de geluidbelasting van dergelijke wegen te beschouwen als deze relevant geacht wordt voor het woon- en leefklimaat in de beoogde ontwikkeling. In voorliggende situatie kan dit mogelijk het geval zijn voor de Versteeglaan. Daarom is deze weg betrokken in het akoestisch onderzoek.

Het akoestisch onderzoek maakt onderdeel uit van de wijzigingsprocedure van het bestemmingsplan en heeft tot doel de geluidbelasting vanwege (spoor)weglawaai te bepalen en deze te toetsen aan de normen uit de Wet geluidhinder. Bovendien wordt de geluidbelasting vanwege bovengenoemde wegen bepaald om deze, samen met het spoorweglawaai, kwalitatief te beoordelen op de aanvaardbaarheid van het woon- en leefklimaat oftewel op de aanwezigheid van een goede ruimtelijke ordening. Tenslotte is, op basis van de gecumuleerde geluidbelasting van weg- en railverkeerslawaai, bepaald of de karakteristiek geluidwering van de gevel voldoet aan de eisen uit het Bouwbesluit.

Voor onderhavig onderzoek is gebruikt gemaakt van de volgende informatie:

- Digitale ondergrond van het onderzoeksgebied, gedownload via de website van het kadaster/Georegister;
- Plattegrond en aanzichten van de ontwikkeling, aangeleverd door Lengkeek architecten en ingenieurs bv (kenmerk EB350 20210913)
- Plattegrondtekening in dwg-bestand met kenmerk EB350-S001-00;
- Google Earth/Google Streetview;
- AHN-viewer;
- Brongegevens spoorlijn Amersfoort-Ede, gedownload uit het Geluidregister spoor dat is te vinden op de website van Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat;
- Dataset van objecten, bodemgebieden en hoogtelijnen, verkregen via 3DDatalab/DGMR;
- Verkeersgegevens Stationsweg, Vliegersvelderlaan, Versteeglaan, ontleend aan de quickscan geluid van Kuiper Compagnons d.d. 10 maart 2021;

De genoemde geluidbelastingen in dit rapport zijn inclusief aftrek ingevolge artikel 110g van de Wet geluidhinder, tenzij anders is vermeld. Deze aftrek is geregeld in artikel 3.4 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van deze rapportage wordt ingegaan op het wettelijk kader. Vervolgens worden in hoofdstuk 3 de uitgangspunten voor de berekening van de geluidbelasting uiteengezet. Hoofdstuk 4 geeft de rekenresultaten en de beoordeling daarvan weer en tot slot wordt in hoofdstuk 5 de conclusie van het onderzoek weergegeven. Hoofdstuk 6 omvat de uitgangspunten en rekenresultaten van de geluidwering gevel berekening ("toets Bouwbesluit").

2 WETTELIJK KADER

2.1 Algemeen

De regels (grenswaarden) met betrekking tot de (maximaal) toelaatbare hoeveelheid geluid afkomstig van een industrieterrein, weg of spoorweg, zijn opgenomen in de Wet geluidhinder (Wgh). Voor industrielawaai is hoofdstuk V van de Wgh van toepassing, voor wegverkeerslawaai is hoofdstuk VI van de Wgh van toepassing en voor spoorweglawaai is hoofdstuk VII van de Wgh van toepassing.

De Wet geluidhinder is alleen van toepassing binnen een conform deze wet geldende geluidszone. De grenswaarden (voorkeursgrenswaarde en ten hoogste toelaatbare waarde) uit de Wet geluidhinder zijn van toepassing op de geluidsbelasting op de gevel van woningen en andere geluidsgevoelige gebouwen en terreinen (o.a. woonwagendplaatsen, ligplaatsen in het water, scholen, kinderdagverblijven, ziekenhuizen, verpleeg- en verzorgingstehuizen en andere gezondheidszorggebouwen).

In artikel 1 en artikel 1b lid 4 van de Wet geluidhinder is de volgende definitie opgenomen voor het begrip gevel: *de bouwkundige constructie die een ruimte in een woning of gebouw scheidt van de buitenlucht, daaronder begrepen het dak*. In afwijking van artikel 1 wordt onder een gevel in de zin van deze wet en de daarop berustende bepalingen niet verstaan:

- a. een bouwkundige constructie waarin geen te openen delen aanwezig zijn en met een in de NEN 5077 bedoelde karakteristieke geluidwering die ten minste gelijk is aan het verschil tussen de geluidsbelasting van die constructie en 33 dB onderscheidenlijk 35 dB(A), alsmede
- b. een bouwkundige constructie waarin alleen bij uitzondering te openen delen aanwezig zijn, mits de delen niet direct grenzen aan een geluidsgevoelige ruimte.

Daarnaast gelden voor de verschillende geluidgevoelige ruimten in de verschillende geluidgevoelige bestemmingen, afhankelijk van het gebruik van de ruimte, afwijkende normen met betrekking tot de toelaatbare geluidbelasting binnen deze ruimten.

2.2 Wegverkeerslawaai

De regels en normen die gelden voor wegverkeerslawaai zijn opgenomen in hoofdstuk VI "Zones langs wegen" van de Wet geluidhinder. De regels en normen uit de Wet geluidhinder (Wgh) gelden binnen de wettelijk vastgestelde zone van een weg. De breedte van de zone van een weg is geregeld in afdeling 1 "Omvang geluidzones" van genoemd hoofdstuk.

Op grond van artikel 74 van de Wet geluidhinder heeft elke weg een geluidzone, met uitzondering van de volgende wegen:

1. wegen gelegen binnen een als woonerf aangeduid gebied;
2. wegen waarvoor een maximumsnelheid van 30 km/uur geldt.

De breedte van een zone is, op grond van artikel 74 van de Wet geluidhinder, afhankelijk van de ligging in stedelijk¹ of buitenstedelijk² gebied en van het aantal rijstroken.

De afstanden, genoemd in artikel 74, eerste lid, worden aan weerszijden van de weg gemeten vanaf de buitenste begrenzing van de buitenste rijstrook.

¹ Onder stedelijk gebied wordt verstaan, het gebied binnen de bebouwde kom, doch, voor toepassing van hoofdstuk VI ("Wegen") van de Wet geluidhinder, met uitzondering van het gebied binnen de bebouwde kom, voor zover liggend binnen de zone langs een autoweg of autosnelweg als bedoeld in het Reglement verkeersregels en verkeerstekens.

² Onder buitenstedelijk gebied wordt verstaan, het gebied buiten de bebouwde kom alsmede, voor toepassing van hoofdstuk VI ("Wegen") van de Wet geluidhinder, het gebied binnen de bebouwde kom, voor zover liggend binnen de zone langs een autoweg of autosnelweg als bedoeld in het Reglement verkeersregels en verkeerstekens.

In de volgende tabel staan de zones langs wegen weergegeven.

Tabel 2.1: Zonebreedtes wegen

Aantal rijstroken	Zone in stedelijk gebied	Zone in buitenstedelijk gebied
1 of 2 rijstroken	200 meter	250 meter
3 of 4 rijstroken	350 meter	400 meter
5 of meer rijstroken	350 meter	600 meter

Aan de uiteinden van een weg loopt de zone door over een afstand gelijk aan de breedte van de zone ter hoogte van het einde van de weg. De zone loopt door langs een lijn die is gelegen in het verlengde van de weg. Zij behoudt de breedte die zij had ter hoogte van het einde van de weg.

In de directe omgeving van de onderzoekslocatie bevinden zich de Vliegersvelderlaan en de Stationsweg. De Vliegersvelderlaan bestaat uit één rijstrook en bevindt zich op 145 meter van de planlocatie. De Stationsweg bestaat uit twee rijstroken en bevindt zich op circa 45 meter van de planlocatie. Beide wegen liggen in stedelijk gebouwd. De zonebreedte bedraagt 200 meter, waarbij het plan zich binnen de zone van beide wegen bevindt.

2.3 30 km/u wegen

De Wet geluidhinder is niet van toepassing op wegen die liggen binnen een woonerf en voor 30 km/u-wegen, omdat er geen zones gelden. Deze wegen veroorzaken meestal geen geluidsbelastingen boven de voorkeurswaarde. Dat kan wel voorkomen bij een klinkerweg of een weg met relatief veel verkeer. In de jurisprudentie is om deze reden bepaald dat een akoestische afweging bij het opstellen van een ruimtelijk plan nodig is met een verwijzing naar een goede ruimtelijke ordening.

Om te bepalen of er sprake is van een goed akoestisch woon- en leefklimaat bij de planlocatie, wordt de geluidbelasting vanwege de Versteeglaan berekend.

Ter onderbouwing van de aanvaardbaarheid van de geluidsbelasting is aangesloten bij de benaderingswijze zoals de Wgh deze hanteert voor gezonde wegen. Vanuit dat oogpunt wordt de voorkeursgrenswaarde en de uiterste grenswaarde als referentiekader gehanteerd. De voorkeursgrenswaarde van 48 dB geldt hierbij als richtwaarde en de maximale ontheffingswaarde van 63 dB volgens de Wgh als maximaal aanvaardbare waarde. Hierbij zal, in lijn met de Wgh, eveneens een aftrek van 5 dB worden toegepast.

2.4 Reken- en meetvoorschrift Geluid 2012

Met ingang van 20 mei 2014 is het Reken- en meetvoorschrift Geluid gewijzigd. Deze wijziging is tijdelijk van kracht en betreft een verruiming van de aftrek bij wegen met een snelheid van 70 km/ uur en hoger. De wijziging voorkomt tijdelijke extra belemmeringen voor woningbouwplannen.

In onderhavige situatie is de maximale snelheid op de in het onderzoek betrokken wegen 30 km/uur en is deze verruiming dus niet van toepassing.

2.5 Railverkeerslawaa

In het Besluit Geluidhinder van 1 juli 2012 is het wettelijk kader van geluidhinder vanwege spoorwegen opgenomen. Op grond van artikel 1.4a is de zonebreedte van de trajecten in Nederland vastgesteld. De zonebreedte is afhankelijk van het vastgesteld geluidproductieplafond op het betrokken referentiepunt en strekt zich uit vanaf de as van de spoorweg tot de breedte naast de spoorweg, gemeten vanuit de buitenste spoorstaaf, als aangegeven in onderstaande tabel.

Tabel 2.2: Zonebreedtes spoorwegen

Hoogte geluidproductieplafond (gpp)	Breedte zone
Kleiner dan 56 dB	100 meter
Gelijk aan of groter dan 56 dB en kleiner dan 61 dB	200 meter
Gelijk aan of groter dan 61 dB en kleiner dan 66 dB	300 meter
Gelijk aan of groter dan 66 dB en kleiner dan 71 dB	600 meter
Gelijk aan of groter dan 71 dB en kleiner dan 74 dB	900 meter
Gelijk aan of groter dan 74 dB	1200 meter

De gpp's zijn op 1 juli 2012 door een wetswijziging van de Wet milieubeheer voor hoofdspoorwegen van kracht geworden. Gpp's zijn berekende waarden op referentiepunten en stellen een heldere grens over de toelaatbare hoeveelheid geluid en voorkomen een onbelemmerde groei van het geluid door toenemend verkeer. Deze referentiepunten liggen om de 100 meter op 4 meter boven lokaal maaiveld, op een vaste afstand van 50 meter aan weerszijden van het spoor. De gpp's, brongegevens en relevante besluitinformatie zijn opgenomen in het zogenaamde geluidregister. Dit register is openbaar, elektronisch toegankelijk en te vinden via de website van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Het plangebied ligt bij de referentiepunten 46026 tot en met 46033 met een GPP van 56 dB. Dit betekent dat de spoorlijn van Amersfoort naar Ede v.v. conform artikel 1.4a van het Besluit Geluidhinder een zonebreedte heeft van ten hoogste 200 meter. De planlocatie ligt op een afstand van circa 25 meter ten oosten van de spoorlijn en valt daarmee binnen de geluidzone.

De ten hoogst toelaatbare geluidsbelasting vanwege een spoorweg mag conform artikel 4.9 van het Besluit Geluidhinder niet meer bedragen dan 55 dB bij woningen en 53 dB bij andere geluidgevoelige gebouwen. Onder voorwaarden kan een hogere waarde worden vastgesteld op grond van artikel 4.10 en 4.11 van het Besluit Geluidhinder van ten hoogste 68 dB.

2.6 Cumulatie

Indien er blootstelling plaatsvindt aan meer dan één geluidbron, dient de gecumuleerde geluidbelasting te worden berekend conform bijlage I, hoofdstuk 2 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012. De methode berekent de gecumuleerde geluidbelasting, rekening houdende met verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen en geeft inzicht in het woon- en leefklimaat.

De geluidbelasting van verschillende geluidbronnen wordt alleen gecumuleerd als er sprake is van een relevante blootstelling aan meerdere geluidbronnen. Dit is het geval indien de zogenaamde voorkeurswaarde van die onderscheiden bronnen wordt overschreden. Hierbij wordt bij de geluidbelasting vanwege wegverkeerslawaaï geen aftrek ingevolge artikel 110g van de Wgh toegepast.

Voor de beoordeling van het woon- en leefklimaat wordt de MilieuKwaliteitsMaat volgens de methode 'Miedema' gehanteerd, zoals in onderstaande tabel is weergegeven.

Tabel 2.3: Milieukwaliteitsmaat gecumuleerde geluidbelasting (bron: RIVM)

Geluidbelasting	Kwalificatie
< 45 dB	Zeer goed
46 – 50 dB	Goed
51 – 55 dB	Redelijk
56 – 60 dB	Matig
61 – 65 dB	Tamelijk slecht
66 – 70 dB	Slecht
> 70 dB	Zeer slecht

Bovendien kan er voor een goed akoestisch klimaat naar gestreefd worden dat bij elke woning een geluidluwe gevel aanwezig is of, indien dat niet mogelijk is, er tenminste een geluidluwe buitenruimte is.

2.7 Gemeentelijk hogere waarde beleid

Op 8 juni 2010 is door het college van burgemeester en wethouders de “Beleidsregel hogere grenswaarde Wet geluidhinder 2009” van 22 december 2009 vastgesteld.

De gemeente Barneveld zet zich in voor een leefbare woonsituatie, ook op locaties met een hoge geluidbelasting. Deze leefbaarheid wordt bewerkstelligd door voorwaarden te verbinden aan het verlenen van hogere waarden. De voorwaarden leggen de initiatiefnemer of de beheerder een inspanning op voor een leefbare woonomgeving als compensatie voor het bouwen in een lawaaiige situatie.

Een hogere waarde wordt pas verleend als op basis van akoestisch onderzoek is aangetoond dat de geluidsbelasting niet verlaagd kan worden tot de voorkeurswaarde door:

1. Het treffen van bronmaatregelen, of;
2. Het treffen van overdrachtsmaatregelen, of;
3. Het vergroten van de afstand tussen bron en ontvanger

Een procedure voor vaststelling van een hogere waarde voor woningen kan alleen worden gestart indien ten minste aan één van de volgende criteria wordt voldaan:

1. De woningen wordt gesitueerd als vervanging van bestaande bebouwing.
2. De gekozen bouwvorm of situering vervult een doelmatige functie als akoestische afscherming voor bestaande of nieuwe te bouwen geluidgevoelige bestemmingen.
3. De woningen een open plaats opvullen tussen bestaande bebouwing.
4. Het betreft een grond- of bedrijfsgebonden woning.
5. Woningen zijn of worden in de omgeving van een station of halte gesitueerd.
6. Woningen zijn in een uitbreidings-, stads- of dorpsvernieuwingplan opgenomen.

De voorwaarden bij het verlenen van een hogere waarde kunnen zijn:

- De woning heeft ten minste één gevel met een lager (luw) geluidniveau:
 - Het geluidniveau op deze gevel is niet hoger dan de voorkeursgrenswaarde voor elk van te onderscheiden geluidsbronnen;
 - Voor de centrumgebieden van Barneveld en Voorthuizen geldt dat een geluidluwe gevel een geluidbelasting heeft van ten hoogste de hogere waarde minus 10 dB;
- Indien de woning beschikt over een buitenruimte, dan is deze bij voorkeur gelegen aan de geluidluwe zijde.

Het gebruik van de zogenaamde ‘dove’ gevel³ dient zoveel als mogelijk te worden vermeden. Daar waar dit niet anders kan, zal er voor de betreffende geluidsgevoelige bestemming tenminste altijd één geluidsluwe gevel aanwezig moeten zijn, terwijl er naar gestreefd wordt het aantal ‘dove’ gevels per woning tot maximaal één te beperken.

2.8 Bouwbesluit

In het Bouwbesluit 2012 zijn eisen opgenomen voor wat betreft de karakteristieke geluidwering van de gevel (‘uitwendige scheidingsconstructie’). De eisen zijn opgenomen in afdeling 3.1 “Bescherming tegen geluid van buiten, nieuwbouw” van het Bouwbesluit. Volgens tabel 3.1 uit artikel 3.1 zijn voor een woonfunctie artikel 3.2 en 3.3 van toepassing. Hierin staat het volgende opgenomen.

Artikel 3.2: “Een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied heeft een volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidwering met een minimum van 20 dB.”

³ Onder een dove gevel wordt verstaan:

- a. een bouwkundige constructie waarin geen te openen delen aanwezig zijn en met een in de NEN 5077 bedoelde karakteristieke geluidwering die ten minste gelijk is aan het verschil tussen de geluidsbelasting van die constructie en 33 dB onderscheidenlijk 35 dB(A), alsmede
- b. een bouwkundige constructie waarin alleen bij uitzondering te openen delen aanwezig zijn, mits de delen niet direct grenzen aan een geluidsgevoelige ruimte.

In onderhavige situatie is sprake van wegverkeerslawaai. Daaruit volgend zijn ook van artikel 3.3 lid 1, 3 en 4 van toepassing. Hierin staat het volgende omschreven:

- 1. Bij een krachtens de Wet geluidhinder of de Tracéwet vastgesteld hogere-waardenbesluit is de volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied niet kleiner dan het verschil tussen de in dat besluit opgenomen hoogst toelaatbare geluidsbelasting voor industrie-, weg- of spoorweglawaai en 35 dB(A) bij industrielawaai, of 33 dB bij weg- of spoorweglawaai.*
- 2. Bij een krachtens de Wet geluidhinder of de Tracéwet vastgesteld hogere-waardenbesluit is de volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie van een bedgebied niet kleiner dan het verschil tussen de in dat besluit opgenomen hoogst toelaatbare geluidsbelasting voor industrie-, weg- of spoorweglawaai en 30 dB(A) bij industrielawaai, of 28 dB bij weg- of spoorweglawaai.*
- 3. Indien dit leidt tot een lagere karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie dan bij toepassing van het eerste of tweede lid het geval is kan de in het eerste en tweede lid bedoelde geluidsbelasting worden bepaald volgens het reken- en meetvoorschrift, bedoeld in artikel 110d van de Wet geluidhinder.*
- 4. Op een inwendige scheidingsconstructie van een gebied als bedoeld in het eerste en tweede lid, die niet de scheiding vormt met een verblijfsgebied van een aangrenzende gebruiksfunctie waarop het eerste en tweede lid van toepassing zijn, zijn deze leden van overeenkomstige toepassing.*
- 5. Een scheidingsconstructie als bedoeld in het eerste, tweede en vierde lid van een verblijfsruimte heeft een volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidwering die maximaal 2 dB of dB(A) lager is dan de karakteristieke geluidwering als bedoeld in het eerste, tweede en vierde lid van het verblijfsgebied waarin de verblijfsruimte ligt.*

Samengevat wordt op grond van artikel 3.2 en 3.3 uit het Bouwbesluit de karakteristieke geluidwering ($G_{A,k}$) genormeerd op het verschil tussen de vastgestelde hogere waarde en een binnenniveau van 33 dB voor verblijfsgebieden en 35 dB voor verblijfsruimten. Daarnaast dient de karakteristieke geluidwering minimaal 20 dB te bedragen.

3 UITGANGSPUNTEN BEREKENING GELUIDBELASTING

3.1 Algemeen

De planontwikkeling betreft het perceel van de voormalige Kistenfabriek aan de Stationsweg 45 in Barneveld (kadastraal bekend als BNV00-B-2811). Het perceel bevindt zich tussen de Stationsweg en de spoorlijn van Amersfoort naar Ede. De spoorlijn loopt westelijk langs de planlocatie, de Stationsweg oostelijk. Aan de noordzijde bevinden zich de woongebouwen van Tharah en Elim. Aan de zuidkant bevinden zich de tuinen van de woningen langs de Stationsweg. Ten noorden van de woongebouwen Tharah en Elim loopt de Vliegersvelderlaan. Aan de westkant van de spoorlijn loopt de Versteeglaan.

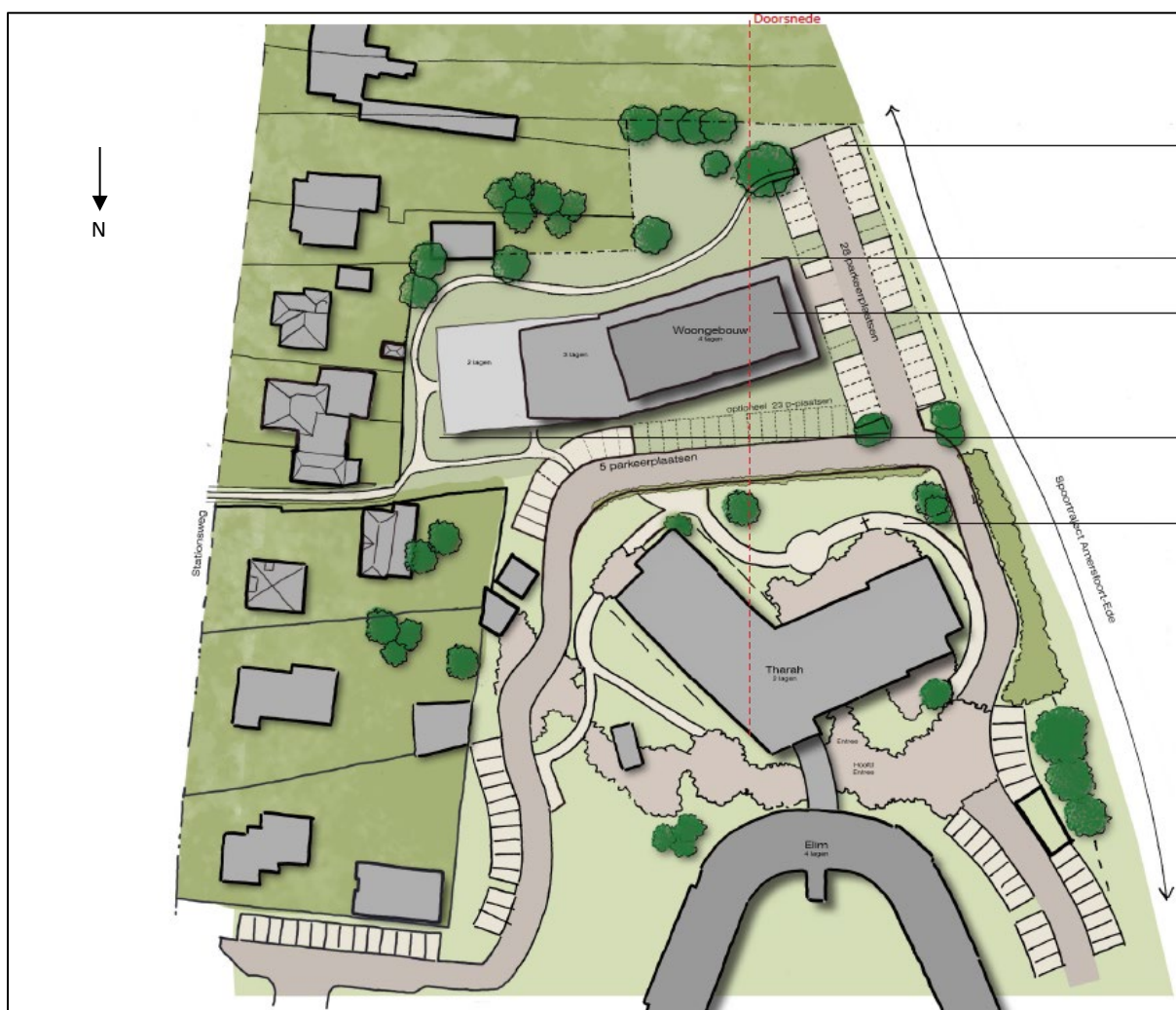
In onderstaande figuur is het onderzoeksgebied weergegeven, met daarin de ligging van de onderzoekslocatie. De planlocatie is rood omkaderd.



Figuur 3.1 Weergave onderzoeksgebied en ligging onderzoekslocatie.

Op de planlocatie wordt de bestaande bedrijfsbebouwing gesloopt en op de vrijgekomen ruimte wordt het nieuwbouwplan voorzien. De nieuwbouw bestaat uit een gebouw met 33 appartementen, verdeeld over vier bouwlagen. Op de eerste bouwlaag komen acht appartementen, op de eerste verdieping 13, op de tweede verdieping 8 en op de derde verdieping 4. De bouwhoogte zal 12,4 meter gaan bedragen.

In figuur 3.2 is een plattegrondtekening opgenomen met de nieuwbouw en de direct omliggende bebouwing.



Figuur 3.2: Weergave situatie planlocatie en ligging nieuwbouwplan (bron: Lengkeek Architecten en ingenieurs bv).

3.2 Verkeersgegevens

Voor de berekening van de geluidbelasting ten gevolge van wegverkeerslawaai is het noodzakelijk de samenstelling van het verkeer (lichte-, middelzware- en zware motorvoertuigen) en de verdeling van het verkeer over de dag- (07.00 - 19.00 uur), de avond- (19.00-23.00 uur) en de nachtperiode (23.00 - 07.00 uur) te kennen.

In het rekenmodel is uitgegaan van verkeerscijfers voor het prognosejaar 2032, minimaal 10 jaar na realisatie van de nieuwbouw.

Alle in het onderzoek betrokken wegen worden beheerd door de gemeente Barneveld. De gemeente Barneveld heeft begin 2021 verkeerscijfers beschikbaar gesteld aan Kuiper Compagnons voor het prognosejaar 2030 van de Stationsweg, de Vliegervelderlaan en de Versteeglaan.

In onderstaande tabel zijn de verkregen verkeersintensiteiten doorgerekend voor het prognosejaar 2032 op basis van 1% autonome groei ten opzichte van 2030, afgerond op een tiental.

Tabel 3.1: Verkeersintensiteiten per weekdagemaal

Weg:	Prognosejaar 2030	Prognosejaar 2032
Stationsweg ten zuiden van Vliegervelderlaan	12.800	13.060
Stationsweg ten noorden van Vliegervelderlaan	13.200	13.470

Weg:	Prognosejaar 2030	Prognosejaar 2032
Vliegersvelderlaan	2.000	2.040
Versteeglaan ten zuiden van Mettenbrincklaan	900	920
Versteeglaan ten noorden van Mettenbrincklaan	1.200	1.220

De voertuigverdeling over de etmaalperioden en de samenstelling van het verkeer is gebaseerd op de uitgevoerde tellingen (zie bijlage I) en is weergegeven in onderstaande tabellen.

Tabel 3.2: Voertuigverdeling Stationsweg

Verdeling in percentages	Dagperiode 07 - 19 u	Avondperiode 19 - 23 u	Nachtperiode 23 - 07 u
Uurintensiteit	6,59	3,34	0,95
Lichte motorvoertuigen ⁴	94,80	97,68	90,45
Middelzware motorvoertuigen ⁴	3,28	1,75	5,52
Zware motorvoertuigen ⁴	1,92	0,57	4,02

Tabel 3.3: Voertuigverdeling Vliegersvelderlaan en Versteeglaan

Verdeling in percentages	Dagperiode 07 - 19 u	Avondperiode 19 - 23 u	Nachtperiode 23 - 07 u
Uurintensiteit	7,00	2,80	0,95
Lichte motorvoertuigen ⁴	97,00	97,00	97,00
Middelzware motorvoertuigen ⁴	2,00	2,00	2,00
Zware motorvoertuigen ⁴	1,00	1,00	1,00

In het onderzoek is er van uitgegaan dat de huidige wegdekverharding op de wegen, bestaande uit dicht asfaltbeton (W1 in het rekenmodel) en een snelheidsregime van 50 km/ uur voor de Stationsweg en de Vliegersvelderlaan en 30 km/u voor de Versteeglaan eveneens van toepassing blijft in de toekomstige situatie.

3.3 Spoorgegevens

De brondata van de spoorlijn Amersfoort - Ede v.v. wordt beheerd door ProRail. Sinds juli 2012 dient voor gegevens van spoorverkeer gebruik gemaakt te worden van het geluidregister voor spoorwegen. Om over deze gegevens te beschikken zijn de relevante bestanden gedownload van de website van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. De gegevens zijn rechtstreeks en ongewijzigd in Geomilieu geïmporteerd.

3.4 Rekenmethode

De in deze rapportage opgenomen geluidbelastingen vanwege het wegverkeer- en spoorweglawaai zijn berekend volgens standaard-rekenmethode II uit het "Reken- en meetvoorschrift geluid 2012" (RMV 2012), als bedoeld in artikel 110 van de Wet geluidhinder.

Voor de Versteeglaan is gerekend volgens de CROW publicatie 965 "Handreiking berekenen wegverkeerslawaai bij 30 km/uur".

Bij de berekening van de geluidbelastingen volgens standaard-rekenmethode II is gerekend met één reflectie en een sectorhoek van twee graden.

⁴ Lichte motorvoertuigen zijn motorvoertuigen op drie of meer wielen, met uitzondering van de in categorie 'middelzwaar' en 'zwaar' bedoelde motorvoertuigen. Middelzware motorvoertuigen zijn gelede en ongelede autobussen, evenals andere motorvoertuigen die ongeleed zijn en voorzien van een enkele achteras waarop vier banden zijn gemonteerd. Zware motorvoertuigen zijn gelede motorvoertuigen, alsmede voertuigen die zijn voorzien van een dubbele achteras, met uitzondering van autobussen.

3.5 Modelling

Ten behoeve van de berekeningen zijn twee driedimensionale computersimulatie modellen opgesteld (een model voor wegverkeerslawaaï en een kopie van dat model voor railverkeerslawaaï). Hierbij is gebruik gemaakt van het door DGMR Raadgevende Ingenieurs B.V. ontwikkelde computerprogramma "GEOMILIEU", versie V2021.1.

Voor het tot stand komen van de modellen is gebruik gemaakt van kadastrale kaarten uit het Georegister en van PDOK, informatie van de opdrachtgever, ruimtelijke plannen, het Actueel Hoogtebestand van Nederland (hierna AHN) en Google-Earth/Streetview.

Alle gebouwen zijn als reflecterende objecten ingevoerd (reflectiefactor = 0,8). De gebouwen zijn direct geïmporteerd uit het 3D-datamodel met DGMR. Dit datamodel is gebaseerd op informatie van BAG en AHN. De gebouwen van de voormalige Kistenfabriek zijn verwijderd. Hiervoor in de plaats is het woongebouw van De Binnenhof gemodelleerd. De begane grond en de eerste verdieping zijn gemodelleerd met een totale hoogte van 6 meter, de tweede verdieping met een totale hoogte 9 meter en de derde verdieping met totale hoogte van 12,4 meter.

Verdeeld over de gevelzijden van de nieuwbouw zijn rekenpunten ingevoerd. De eerste toetshoogte ligt op 1,5 meter boven maaiveld, overeenkomend met stahoogte op de begane grond. Vervolgens is nog een toetshoogte ingevoerd op stahoogte vanaf elke verdiepingvloer. Op basis van de aangeleverde tekeningen is in het onderzoek namelijk uitgegaan van vier bouwlagen met elk een hoogte van circa 3 meter. Op elke bouwlaag zijn appartementen voorzien en daarmee ook de aanwezigheid van geluidgevoelige ruimten. Zodoende is bij de nieuwbouw gerekend met toetspunten op 1,5m, 4,5m, 7,5m en 10,5 meter boven maaiveld. Op deze manier is het verloop in geluidbelasting op de gevels van de nieuwe appartementen inzichtelijk gemaakt, zonder rekening te houden met de indeling daarvan.

Ondanks het stedelijk karakter van het onderzoeksgebied is de bodemfactor van het rekenmodel standaard op een zachte, absorberende ondergrond ($B_f=1,0$) gezet.

In de omgeving van de planlocatie zijn wegen en andere verhardingen (zoals water) als harde bodemgebieden aanwezig en in het rekenmodel opgenomen met een bodemfactor 0 (geheel hard, reflecterend gebied). Het erf rondom woningen en de onderzoekslocatie is overeenkomstig de informatie van 3D-Data in het rekenmodel met een bodemfactor van 0,5 opgenomen vanwege de combinatie van bestrating en tuinen.

De hoogte informatie zoals deze is opgenomen in het 3D-Data model is ongewijzigd in de modellering overgenomen. De maaiveldhoogte in het onderzoeksgebied ligt op ca. 10 m + NAP. In de omgeving van het onderzoeksgebied is geen significant hoogteverschil aanwezig.

Het gemotoriseerd verkeer op de in het onderzoek betrokken wegen is als een rijlijn per weg in het rekenmodel ingevoerd. Hiermee wordt de geluidemissie als gevolg van de voertuigen op de weg berekend. De bronhoogte van de weg is 0,75 meter.

De spoorlijn is als baan in het rekenmodel ingevoerd. Hiermee wordt de geluidemissie als gevolg van de treinen berekend. De bronhoogte is ongewijzigd overgenomen uit het register. Onder het spoor dient overeenkomstig het gestelde in het Reken- en meetvoorschrift geluid een zacht bodemgebied te worden gemodelleerd. Omdat het rekenmodel al standaard op een zachte bodem staat ingesteld, is er geen apart bodemgebied voor het spoor gemodelleerd.

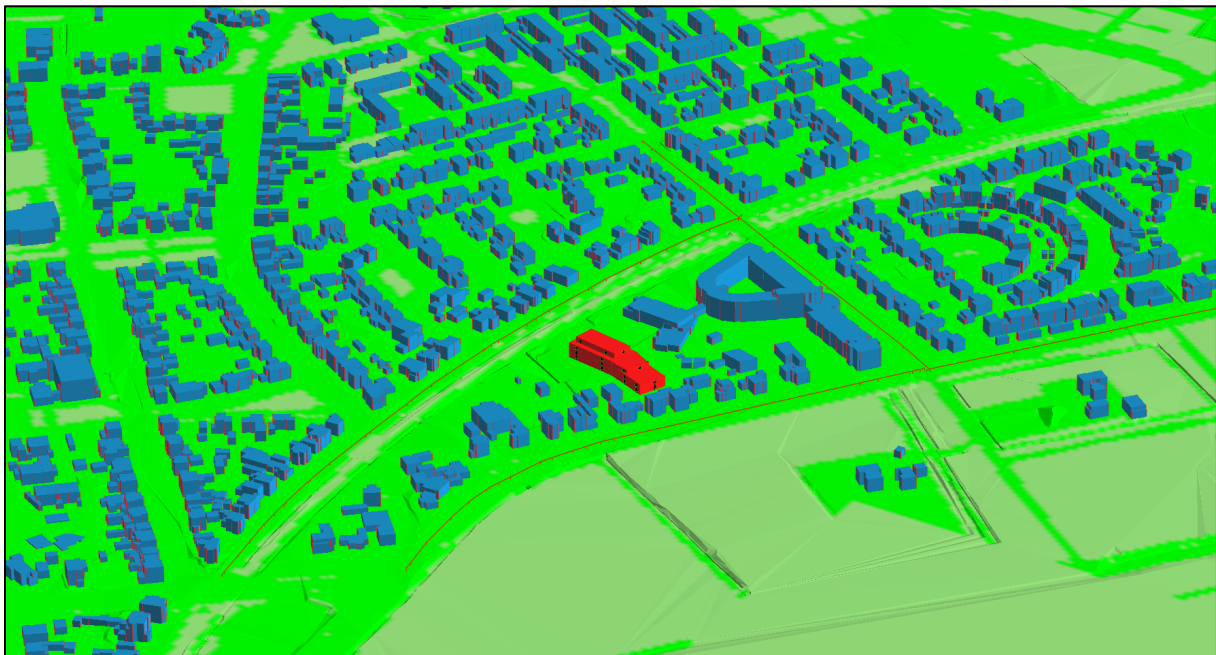
Het perceel van het nieuwbouwplan is als rood object inzichtelijk gemaakt.

Figuur 1 geeft een overzicht van de modellering van de wegen, bodemgebieden, hoogtelijnen en de gebouwen in de onderzoeksomgeving weer uit het wegverkeerslawaaï model. In figuur 2 is de modellering van het railverkeerslawaaï grafisch weergegeven.

In figuur 3 is ingezoomd op de planlocatie en is een weergave van de toetspunten op het gebouw gegeven.

In bijlage II zijn alle modelgegevens in numerieke vorm opgenomen voor wat betreft wegen, toetspunten en de toegevoegde objecten van het plan "De Binnenhof". Het rekenmodel bevat dermate veel informatie met betrekking tot de overige objecten, bodemgebieden, spoorbaangegevens en hoogtelijnen, dat deze niet in de bijlage zijn opgenomen. Het rekenmodel is desgewenst digitaal opvraagbaar bij de akoestisch adviseur.

In onderstaande twee figuren is de modellering in 3D – weergave inzichtelijk gemaakt, gezien vanaf het zuiden.



Figuur 3.3 Modellering in 3D-weergave en gezien vanaf het zuiden (bron: rekenmodel wegverkeerslawaaai)



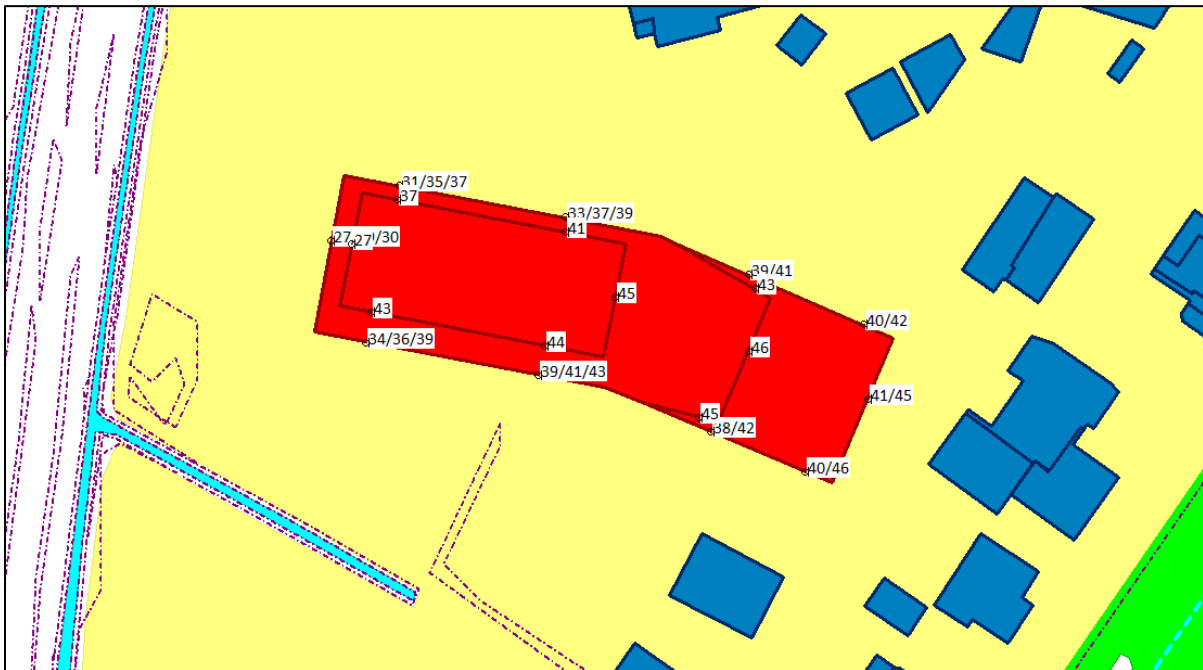
Figuur 3.4 Modellering in 3D-weergave en gezien vanaf het zuiden (bron: rekenmodel railverkeerslawaaai)

4 REKENRESULTATEN EN BEOORDELING GELUIDBELASTING

4.1 Geluidbelasting vanwege de Stationsweg

Een compleet overzicht van de berekende geluidbelastingen op de gevels van de nieuwbouw als gevolg van de Stationsweg is opgenomen in bijlage III. De geluidbelasting is weergegeven in L_{den} en inclusief aftrek van 5 dB conform artikel 110g van de Wet geluidhinder.

In de onderstaande figuur zijn de berekende geluidbelastingen vanwege de Stationsweg per toetspunt grafisch weergegeven.



Figuur 4.1: Berekende geluidbelasting vanwege de Stationsweg in L_{den} incl. aftrek

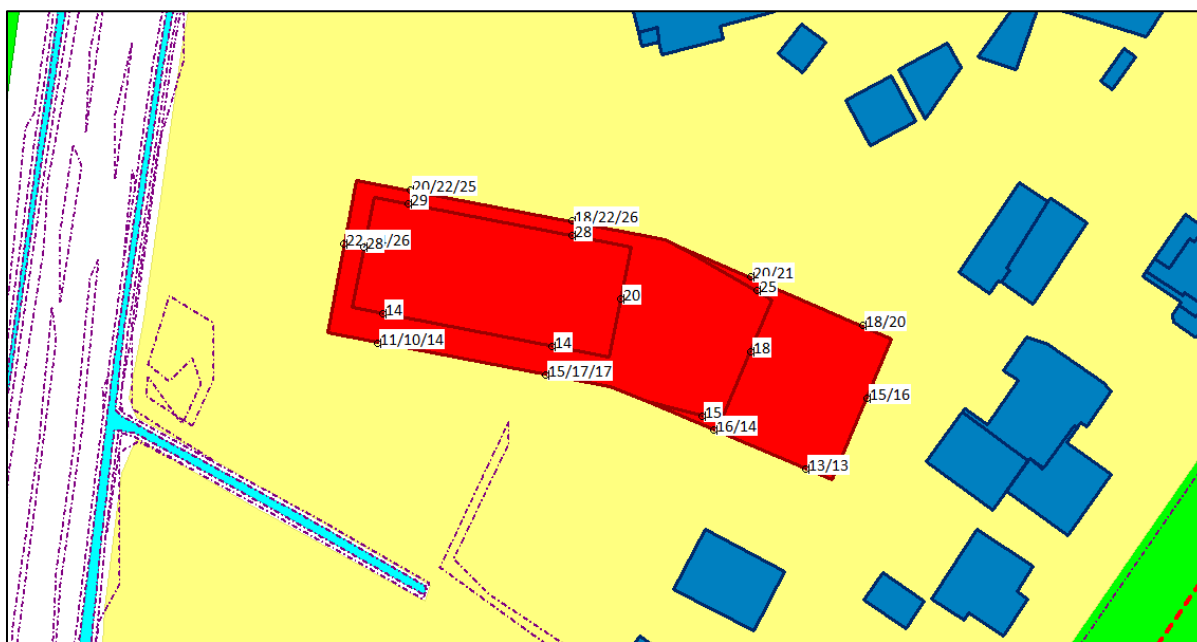
Uit de berekeningsresultaten blijkt dat de geluidbelasting ten hoogste 46 dB bedraagt. Deze geluidbelasting wordt berekend op de zuidoosthoek van het gebouw, op de eerste verdieping (tweede bouwlaag).

De voorkeursgrenswaarde van 48 dB wordt niet overschreden. Dit betekent dat er geen hogere waarde hoeft te worden vastgesteld en onderzoek naar maatregelen ter verlaging van de geluidbelasting niet noodzakelijk is.

4.2 Geluidbelasting vanwege de Vliegersvelderlaan

Een compleet overzicht van de berekende geluidbelastingen op de gevels van de nieuwbouw als gevolg van de Vliegersvelderlaan is opgenomen in bijlage IV. De geluidbelasting is weergegeven in L_{den} en inclusief aftrek van 5 dB conform artikel 110g van de Wet geluidhinder.

In de onderstaande figuur zijn de berekende geluidbelastingen vanwege de Vliegersvelderlaan per toetspunt grafisch weergegeven.



Figuur 4.2: Berekende geluidbelasting vanwege de Vliegersvelderlaan in L_{den} incl. aftrek

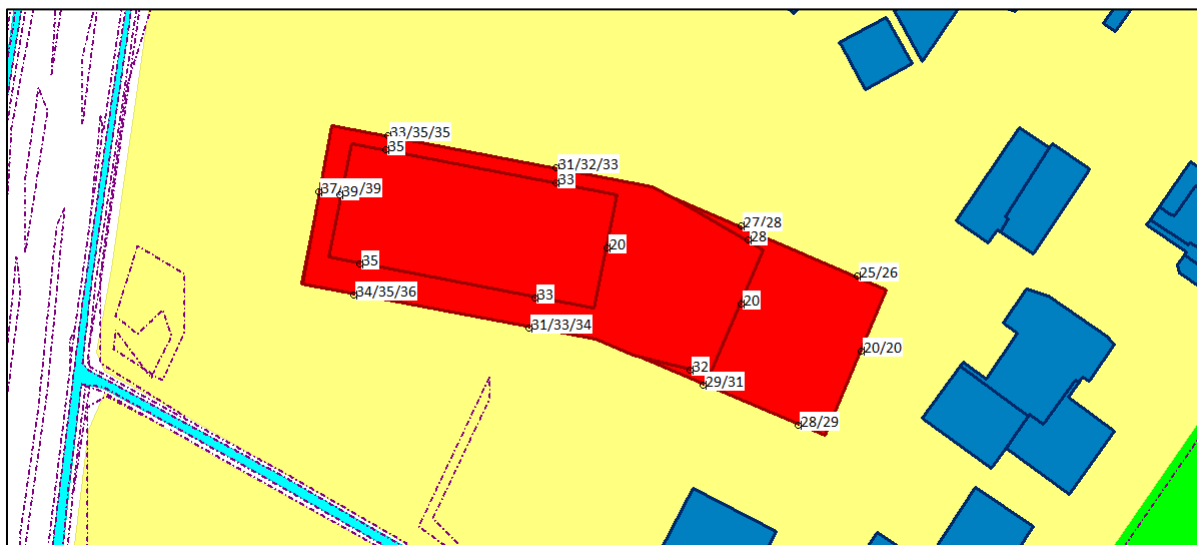
Uit de berekeningsresultaten blijkt dat de geluidbelasting ten hoogste 29 dB bedraagt. Deze geluidbelasting wordt berekend aan de noordzijde van het gebouw, op de derde verdieping (vierde bouwlaag).

De voorkeursgrenswaarde van 48 dB wordt niet overschreden. Dit betekent dat er geen hogere waarde hoeft te worden vastgesteld en onderzoek naar maatregelen ter verlaging van de geluidbelasting niet noodzakelijk is.

4.3 Geluidbelasting vanwege de niet geluidgezoneerde Versteeglaan

Een compleet overzicht van de berekende geluidbelastingen op de gevels van de nieuwbouw als gevolg van de Versteeglaan is opgenomen in bijlage V. De geluidbelasting is weergegeven in L_{den} en inclusief aftrek van 5 dB in lijn met artikel 110g van de Wet geluidhinder.

In onderstaande figuur wordt de berekende geluidbelasting vanwege de Versteeglaan op de nieuwbouw grafisch weergegeven.



Figuur 4.3: Berekende geluidbelasting vanwege de Versteeglaan in L_{den} incl. aftrek

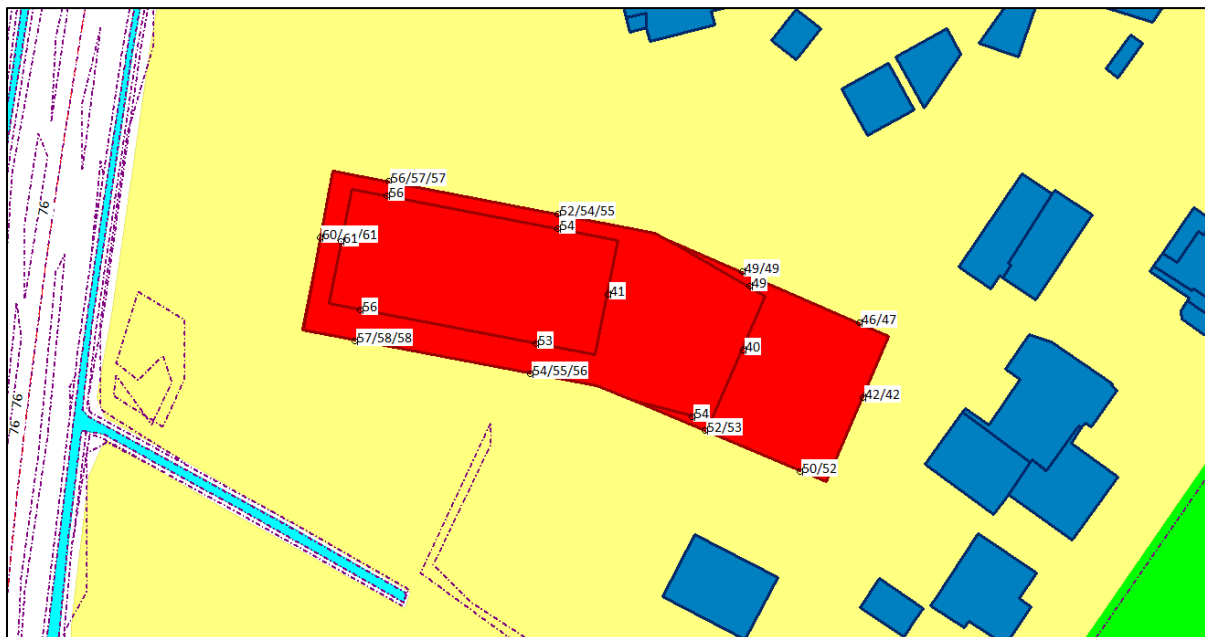
Uit de berekeningsresultaten blijkt dat de geluidbelasting ten hoogste 39 dB bedraagt. Deze geluidbelasting wordt berekend op de westelijke gevel van het gebouw, op de eerste tot en met derde verdieping.

Daarmee wordt overal voldaan aan de richtwaarde van 48 dB. Voortvloeiend hieruit kan worden geconcludeerd dat bij deze nieuwbouw geen sprake is van relevante blootstelling aan geluid vanwege de Versteeglaan.

4.4 Geluidbelasting vanwege de spoorlijn Amersfoort – Ede v.v.

Een compleet overzicht van de berekende geluidbelastingen op de planlocatie als gevolg van de spoorlijn Amersfoort – Ede v.v is opgenomen in bijlage VI. De geluidbelasting is weergegeven in L_{den} .

In de onderstaande figuur zijn de berekende geluidbelastingen vanwege het spoor per toetspunt grafisch weergegeven.



Figuur 4.4: Rekenresultaten vanwege spoorweglawaai in L_{den} .

Uit de rekenresultaten blijkt dat de geluidbelasting vanwege spoorweglawaai op de westelijke gevel van het plan ten hoogste 61 dB bedraagt.

De voorkeursgrenswaarde van 55 dB wordt overschreden op de westelijke gevel en op het meest westelijke gedeelte van de noord- en zuidgevel. De maximale ontheffingswaarde van 68 dB wordt niet overschreden.

Omdat de voorkeursgrenswaarde van 55 dB wordt overschreden, is onderzoek naar geluidreducerende maatregelen noodzakelijk.

4.5 Cumulatie van geluid

Aangezien in onderhavige situatie alleen de geluidgezoneerde spoorlijn leidt tot een overschrijding van de voorkeursgrenswaarde, is op grond van de Wet geluidhinder geen cumulatieberekening noodzakelijk.

Ter beoordeling van de kwaliteit van het akoestisch woon- en leefklimaat bij de planlocatie is echter wel een cumulatieberekening uitgevoerd. Een overzicht van de berekende gecumuleerde geluidbelastingen vanwege weg- en railverkeerslawaai op de nieuwbouw is opgenomen in bijlage VII. De berekening is uitgevoerd conform het Reken- en meetvoorschrift Geluid 2012, waarbij de gecumuleerde geluidbelasting van wegverkeerslawaai is weergegeven in L_{den} en

zonder aftrek ingevolge artikel 110g van de Wet geluidhinder. Om te cumuleren met railverkeerslawaai is voor railverkeerslawaai gecorrigeerd conform het RMV ($L^*_{ri} = 0,95 * L_{ri} - 1,40$).

Onderstaand overzicht geeft de geluidbelasting na cumulatie en met bijbehorende kwalificatie per gevelzijde van de nieuwbouw weer.

• Zuidzijde gebouw:	49 – 54 dB	goed tot redelijk
• Westzijde gebouw:	56 – 57 dB	matig
• Oostzijde gebouw:	47 – 51 dB	goed tot redelijk
• Noordzijde gebouw:	47 – 52 dB	goed tot redelijk

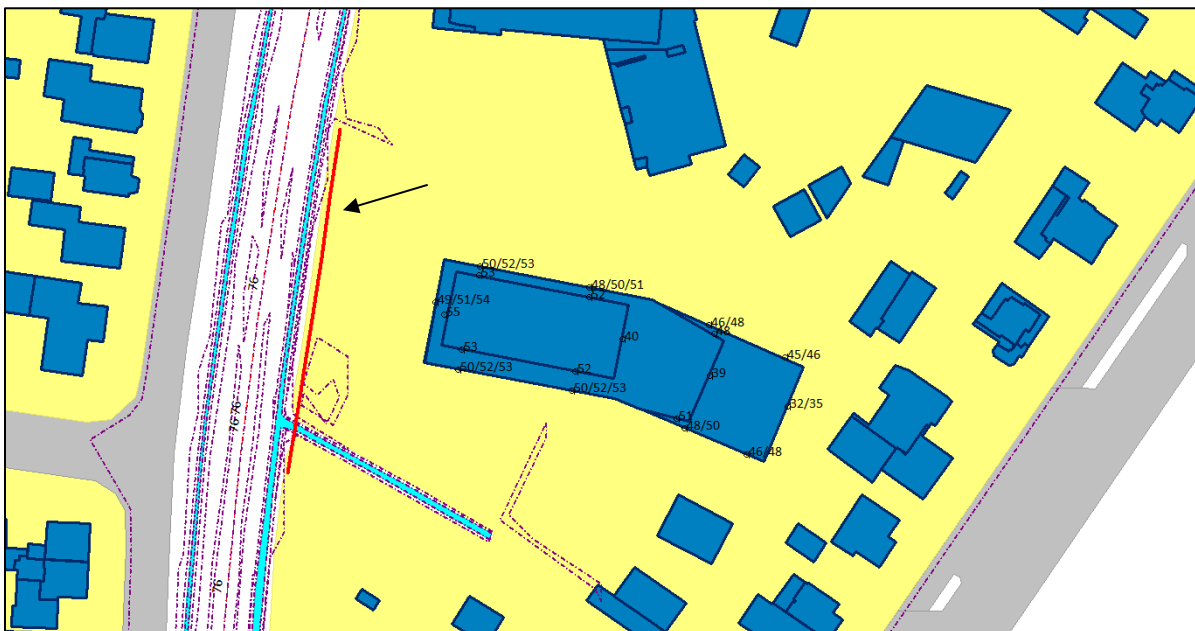
4.6 Toets aan het gemeentelijk beleid

Uit de berekeningsresultaten blijkt dat alleen vanwege railverkeerslawaai de voorkeursgrenswaarde van 55 dB wordt overschreden. Dit gebeurt op de westelijke gevel en op het meest westelijke gedeelte van de noord- en zuidgevel van de nieuwbouw. De gemeente Barneveld kan een hogere waarde verlenen indien aangetoond wordt dat de geluidsbelasting niet verlaagd kan worden tot de voorkeurswaarde door:

1. Het treffen van bronmaatregelen, of;
2. Het treffen van overdrachtsmaatregelen, of;
3. Het vergroten van de afstand tussen bron en ontvanger

Voor railverkeerslawaai kunnen raildempers als bronmaatregel worden toegepast. In dit geval leveren raildempers een reductie van de geluidbelasting op van 1,7 dB, zie ook bijlage VIII. De voorkeursgrenswaarde van 55 dB wordt met toepassing van deze maatregel nog steeds overschreden. Deze maatregel is dus niet doelmatig.

Om de geluidbelasting tot de voorkeursgrenswaarde te verlagen, dient een geluidscherm van 5 meter hoog te worden geplaatst, over een lengte van ca. 60 meter conform onderstaande figuur.



Figuur 4.5: Situering geluidscherm

Een 5 meter hoog geluidscherm stuit in binnenstedelijke situaties op overwegende bezwaren van stedenbouwkundige aard. Bovendien vergt afstemming met Prorail voor de plaatsing van het scherm en de aanpassing van de geluidproductieplafonds de nodige proceduretijd. Het plaatsen van een geluidscherm wordt daarom als niet doelmatig beschouwd.

Akoestisch onderzoek Woongebouw De Binnenhof in Barneveld

Het kavel biedt onvoldoende ruimte om het gebouw zodanig te positioneren dat er voldoende afstand kan worden gecreëerd om te kunnen voldoen aan de voorkeursgrenswaarde van 55 dB.

Omdat maatregelen ter verlaging van de geluidbelasting niet doelmatig /mogelijk zijn of op overwegende bezwaren van stedenbouwkundige aard stuiten, wordt de gemeente Barneveld verzocht een hogere waarde voor railverkeerslawaaï vast te stellen.

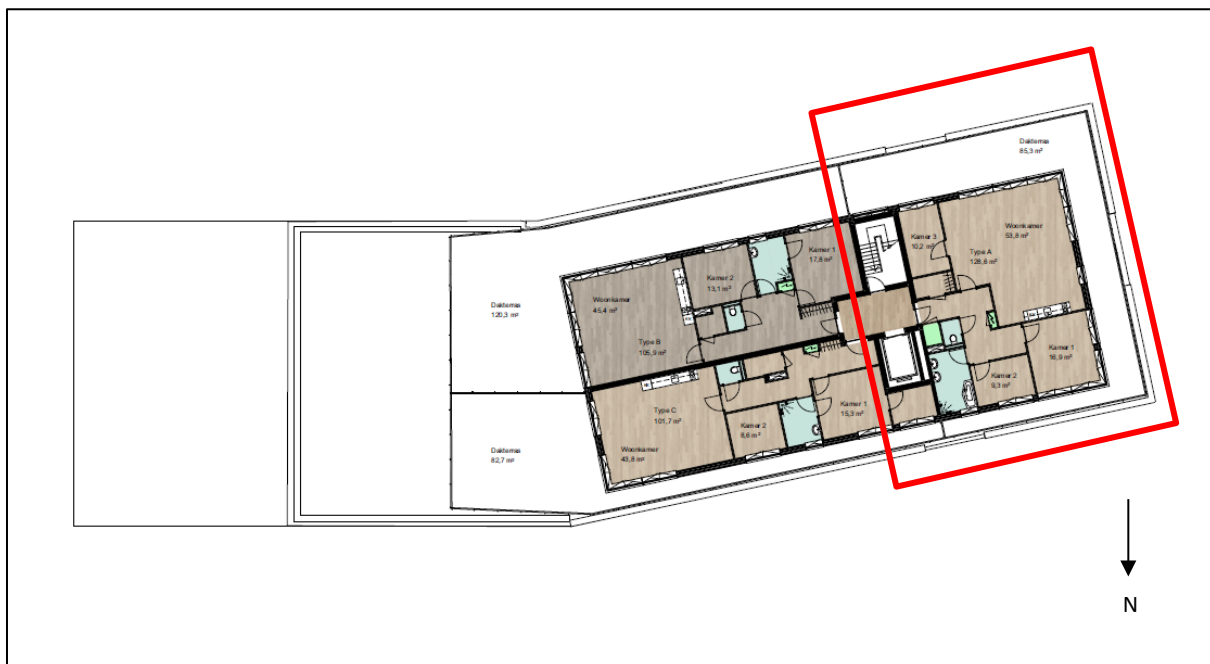
Om die hogere waarde vast te kunnen stellen, worden nog aanvullende voorwaarden gesteld. De nieuwbouw komt in de plaats van bestaande bebouwing. Daarmee wordt voldaan aan één van de hoofdcriteria. Daarnaast wordt als aanvullende voorwaarde gesteld dat elke woning ten minste één geluidluwe gevel heeft. Aan deze voorwaarde kan niet bij alle appartementen worden voldaan. In onderstaande figuren is aangegeven voor welke appartementen dit geldt. De betreffende appartementen zijn rood omlijnd.



Figuur 4.6: Begane grond, rood omkaderde appartementen hebben geen geluidluwe gevel.



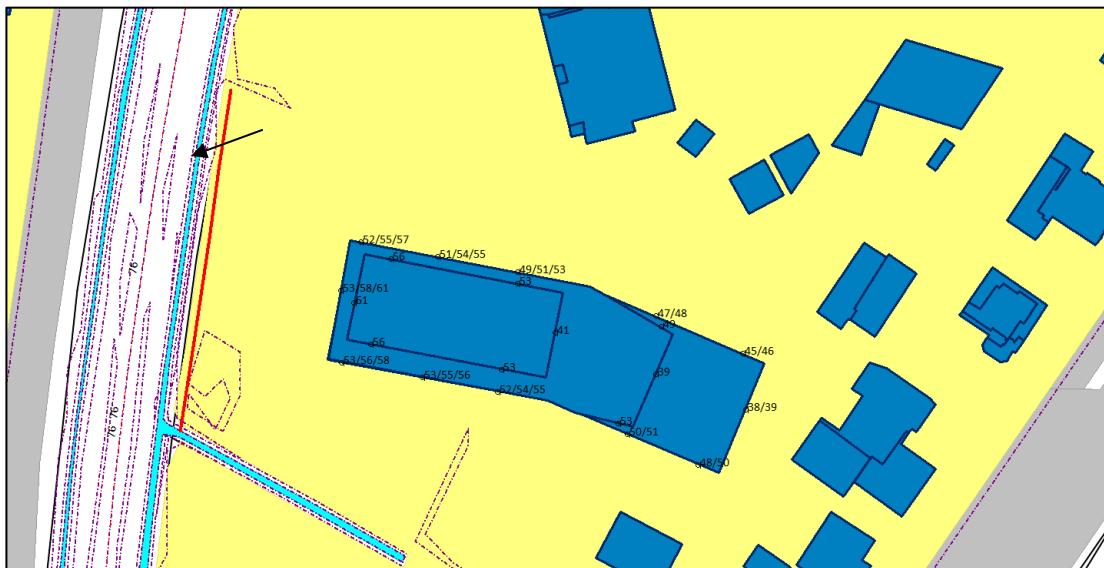
Figuur 4.7: Eerste en tweede verdieping, rood omkaderde appartementen hebben geen geluidluwe gevel.



Figuur 4.8: Derde verdieping, rood omkaderde appartementen hebben geen geluidluwe gevel.

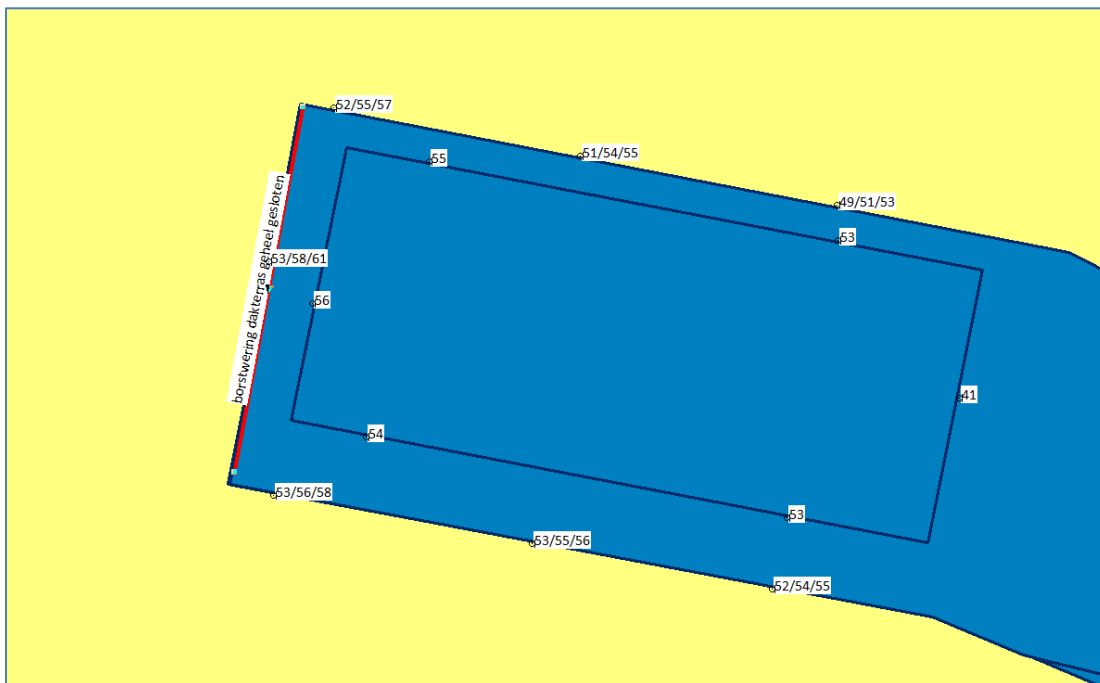
Om aan de voorwaarde voor een geluidluwe gevel/ buitenruimte te kunnen voldoen, dienen de volgende maatregelen te worden getroffen:

1. Het plaatsen van een geluidscherm van 2 meter hoog en 65 meter lang, conform onderstaande figuur. Dit scherm dient voornamelijk voor het creëren van geluidluwe gevels/ buitenruimtes op de begane grond en de eerste en tweede verdieping van de noordgevel;

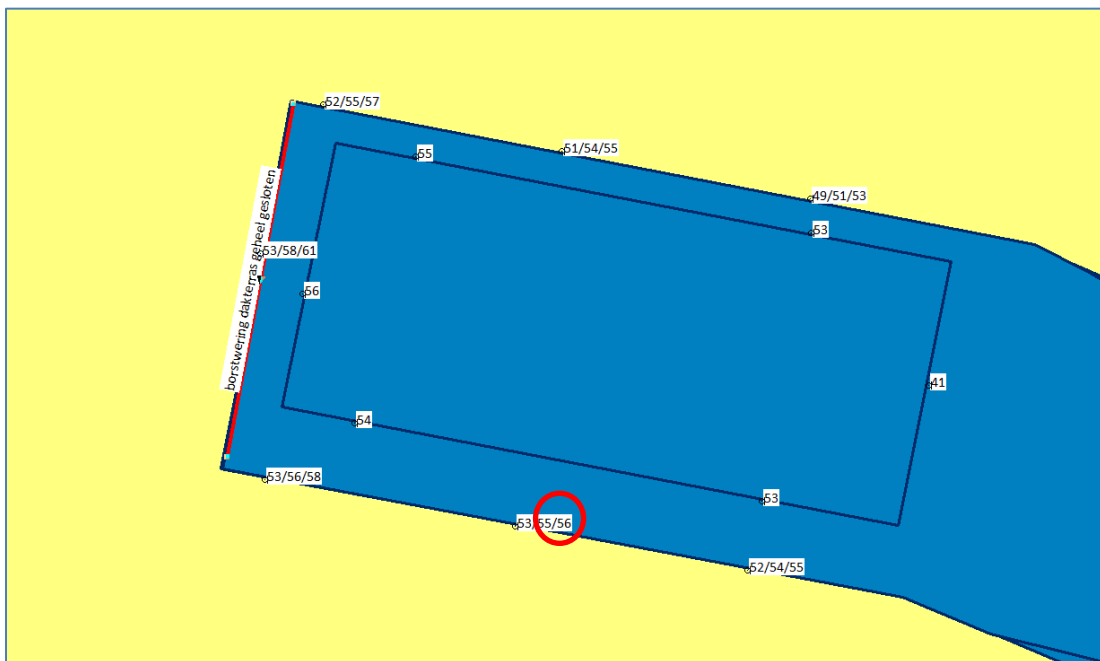


2. De loggia's van de hoekappartementen op de eerste en tweede verdieping dienen aan de korte zijde gericht naar het spoor geheel gesloten te worden uitgevoerd met bijvoorbeeld een glasplaat. Daarnaast dient de borstwering geheel gesloten te worden uitgevoerd en het plafond te worden voorzien van geheel absorberende beplating ($\alpha_w \geq 0,9$). Met deze maatregelen wordt overeenkomstig het gestelde in bijlage C van de NPR5272 een reductie bereikt van maximaal 4 dB en zijn de buitenruimtes geluidluw;

3. Het dakterras van het westelijk hoekappartement op de derde verdieping dient aan de westzijde te worden voorzien van een geheel gesloten borstwering van minimaal 1 meter hoog om er voor te zorgen dat het dakterras geluidluw is. In onderstaande figuur is de maatregel met het rekenresultaat weergegeven;



4. Voor één uitkragend balkon aan de zuidgevel geldt dat de geluidbelasting hier 56 dB bedraagt. Dit balkon dient ook te worden voorzien van een geheel gesloten borstwering om de benodigde reductie van 1 dB te bewerkstelligen, zodat ook hier sprake is van een geluidluwe gevel/ buitenruimte. Het betreffende balkon is in onderstaande figuur rood omcirkeld;



5 CONCLUSIE EN ADVIES

5.1 Algemeen

In opdracht van Bouwbedrijf W. Hardeman b.v. is door **Kraaij** Akoestisch Adviesbureau een akoestisch onderzoek uitgevoerd ter bepaling van de geluidbelasting op de gevels van een nieuwbouwplan aan de Stationsweg 45 in Barneveld. Het perceel heeft momenteel een bedrijfsbestemming. De bedrijfsvoering wordt gestaakt en de bedrijfsbebouwing op het perceel wordt afgebroken.

Het voornemen is om op de vrijgekomen ruimte een nieuw woongebouw op te richten dat ruimte biedt aan 33 levensloop bestendige appartementen te bouwen, waarbij bewoners desgewenst gebruik kunnen maken van thuiszorg. Dit nieuwbouwplan past echter niet in het huidige bestemmingsplan. Om het nieuwbouwplan mogelijk te maken dient de bestemming op de planlocatie te worden gewijzigd, middels een ruimtelijke procedure.

Op basis van de Wet geluidhinder moet de geluidbelasting op nieuwe bestemmingen, welke binnen de geluidzone van een weg of spoorweg zijn gelegen, worden bepaald. De berekende geluidbelasting wordt daarbij getoetst aan de geluidnormen uit de Wet geluidhinder (Wgh). Het nieuwbouwplan ligt voor wat betreft verkeerslawaaï binnen de geluidzone van de Stationsweg, de Vliegersvelderlaan en de spoorlijn van Amersfoort naar Ede. Het nieuwbouwplan ligt niet binnen de geluidzone van een industrieterrein. De Wet geluidhinder is dus in onderhavige situatie van toepassing voor (spoor)weglawaaï.

De planlocatie ligt op de korte afstand van de Versteeglaan, welke geheel is ingericht met een 30 km/u regime. Dergelijke wegen hebben volgens de Wgh geen geluidzone en formeel dus ook geen toetsingsplicht aan de Wgh. Op basis van jurisprudentie is het, in het kader van een goede ruimtelijke ordening, echter wel wenselijk de geluidbelasting van dergelijke wegen te beschouwen als deze relevant geacht wordt voor het woon- en leefklimaat in de beoogde ontwikkeling. In voorliggende situatie kan dit mogelijk het geval zijn voor de Versteeglaan. Daarom is deze weg betrokken in het akoestisch onderzoek.

5.2 Toets aan Wet geluidhinder

De geluidbelasting vanwege de Stationsweg bedraagt ten hoogste 46 dB. De voorkeursgrenswaarde van 48 dB wordt niet overschreden. Dit betekent dat er geen hogere waarde hoeft te worden vastgesteld en onderzoek naar maatregelen ter verlaging van de geluidbelasting niet noodzakelijk is.

De geluidbelasting vanwege de Vliegersvelderlaan bedraagt ten hoogste 29 dB. De voorkeursgrenswaarde van 48 dB wordt niet overschreden. Dit betekent dat er geen hogere waarde hoeft te worden vastgesteld en onderzoek naar maatregelen ter verlaging van de geluidbelasting niet noodzakelijk is.

De geluidbelasting vanwege spoorweglawaaï bedraagt ten hoogste 61 dB, berekend op de westelijke gevelzijde van het plan. De voorkeursgrenswaarde van 55 dB wordt dus overschreden op de westelijke gevel en op het meest westelijke gedeelte van de noord- en zuidgevel. De maximale ontheffingswaarde van 68 dB wordt niet overschreden. Dit betekent dat onderzoek naar maatregelen ter verlaging van de geluidbelasting noodzakelijk is. Als maatregelen niet doelmatig genoeg zijn of stuiten op overwegende bezwaren, dient er een hogere waarde te worden vastgesteld.

Uit nader onderzoek is gebleken dat maatregelen ter verlaging van de geluidbelasting vanwege het spoor niet doelmatig of mogelijk zijn of stuiten op overwegende bezwaren van stedenbouwkundige aard. Aangezien de nieuwbouw van woningen plaats vindt ter vervanging van bestaande bebouwing, wordt voldaan aan één van de hoofdcriteria van het gemeentelijke beleid. Om te kunnen voldoen aan de voorwaarden voor wat betreft een geluidluwe buitenruimte en/of gevel, zijn in paragraaf 4.6 aanvullende maatregelen geadviseerd.

De gemeente Barneveld wordt verzocht om een hogere waarde van **61 dB** vanwege railverkeerslawaaï vast te stellen.

5.3 Beoordeling akoestisch woon- en leefklimaat

Op basis van de berekende gecumuleerde geluidbelasting is het akoestisch woon- en leefklimaat kwalitatief beoordeeld. Het woon- en leefklimaat is overwogen goed tot redelijk, hetgeen in een binnenstedelijke situatie als zeer aanvaardbaar wordt beoordeeld. Deze beoordeling geldt voor de noord-, oost en zuidgevel van het gebouw.

Bij de westgevel wordt het akoestisch woon- en leefklimaat als 'matig' beschouwd.

In combinatie met een afdoende geluidwering van de gevel (zie hoofdstuk 6) wordt een aanvaardbaar woon- en leefklimaat voldoende gewaarborgd.

6 TOETS BOUWBESLUIT

6.1 Eisen Bouwbesluit

In het Bouwbesluit 2012 zijn eisen opgenomen voor wat betreft de karakteristieke geluidwering van de gevel ('uitwendige scheidingsconstructie'). De eisen zijn opgenomen in afdeling 3.1 "Bescherming tegen geluid van buiten, nieuwbouw" van het Bouwbesluit. Volgens tabel 3.1 uit artikel 3.1 zijn voor een woonfunctie artikel 3.2 en 3.3 van toepassing. Hierin staat het volgende opgenomen.

Artikel 3.2: *"Een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied heeft een volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidwering met een minimum van 20 dB."*

In onderhavige situatie is sprake van wegverkeerslawaai. Daaruit volgend zijn ook van artikel 3.3 lid 1, 3 en 4 van toepassing. Hierin staat het volgende omschreven:

1. *Bij een krachtens de Wet geluidhinder of de Tracéwet vastgesteld hogere-waardenbesluit is de volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied niet kleiner dan het verschil tussen de in dat besluit opgenomen hoogst toelaatbare geluidsbelasting voor industrie-, weg- of spoorweglawaai en 35 dB(A) bij industrielawaai, of 33 dB bij weg- of spoorweglawaai.*
2. *Bij een krachtens de Wet geluidhinder of de Tracéwet vastgesteld hogere-waardenbesluit is de volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie van een bedgebied niet kleiner dan het verschil tussen de in dat besluit opgenomen hoogst toelaatbare geluidsbelasting voor industrie-, weg- of spoorweglawaai en 30 dB(A) bij industrielawaai, of 28 dB bij weg- of spoorweglawaai.*
3. *Indien dit leidt tot een lagere karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie dan bij toepassing van het eerste of tweede lid het geval is kan de in het eerste en tweede lid bedoelde geluidsbelasting worden bepaald volgens het reken- en meetvoorschrift, bedoeld in artikel 110d van de Wet geluidhinder.*
4. *Op een inwendige scheidingsconstructie van een gebied als bedoeld in het eerste en tweede lid, die niet de scheiding vormt met een verblijfsgebied van een aangrenzende gebruiksfunctie waarop het eerste en tweede lid van toepassing zijn, zijn deze leden van overeenkomstige toepassing.*
5. *Een scheidingsconstructie als bedoeld in het eerste, tweede en vierde lid van een verblijfsruimte heeft een volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidwering die maximaal 2 dB of dB(A) lager is dan de karakteristieke geluidwering als bedoeld in het eerste, tweede en vierde lid van het verblijfsgebied waarin de verblijfsruimte ligt.*

Samengevat wordt op grond van artikel 3.2 en 3.3 uit het Bouwbesluit de karakteristieke geluidwering ($G_{A,k}$) genormeerd op het verschil tussen de vastgestelde hogere waarde en een binnenniveau van 33 dB voor verblijfsgebieden en 35 dB voor verblijfsruimten. Daarnaast dient de karakteristieke geluidwering minimaal 20 dB te bedragen.

In voorliggende situatie bedraagt de geluidbelasting op basis van de vast te stellen hogere waarde van 61 dB dus $(61-33 =)$ 28 dB voor een verblijfsgebied en $(61-35 =)$ 26 dB voor een verblijfsruimte.

Aangezien de beoordeling van de gecumuleerde geluidbelasting lager uitvalt (57 dB) vanwege de correctie op het railverkeerslawaai, wordt uitgegaan van de vastgestelde hogere waarde van 61 dB. Voor de appartementen met een lagere berekende geluidbelasting, wordt uitgegaan van die berekende geluidbelasting conform figuur 4.4.

6.2 Tekeningen, materialen en ventilatiebalans

Voor de gehanteerde materialen is uitgegaan van de door de opdrachtgever aangeleverde tekeningen EP3500 d.d. 16 december 2021 (definitief ontwerp). Ook de maatvoering is hieruit herleid.

Voor de woningen is uitgegaan van houten kozijnen met HR++ beglazing en dubbele kier- en naaddichting. De ventilatievoorziening zal worden geregeld door middel van mechanische luchttoe- en afvoer.

De berekeningen van de karakteristieke geluidwering worden uitgevoerd voor appartementen waar de geluidbelasting hoger is dan 55 dB vanwege railverkeerslawaai. Daarbij wordt ook nog rekening gehouden met appartementen die qua indeling nagenoeg gelijk zijn.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor de maatgevende (hoek)appartementen aan de westzijde van het appartementencomplex. Het betreft de volgende appartementen:

1. Appartement D (is gelijk aan E) op de begane grond.
2. Appartement A op de derde verdieping.
3. Appartement H.

6.3 Rekenmethode

Het Bouwbesluit verwijst voor de vaststelling van de karakteristieke geluidwering naar de NEN 5077 "Geluidwering in gebouwen". In deze norm is een toetsingsmethode opgenomen door middel van geluidmetingen, dus na realisatie van het bouwplan. Om in een eerder stadium het bouwplan te kunnen toetsen, bijvoorbeeld bij de aanvraag om een bouwvergunning, is een rekenmethode opgezet (NPR 5272).

De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de NPR 5272 "Geluidwering in gebouwen - Aanwijzingen voor de toepassing van het rekenvoorschrift voor de geluidwering van gevels op basis van NEN-EN 12354-3". Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van het DGMR rekenprogramma 'Geluidwering gevels' versie 4.55.

Bij de berekening is uitgegaan van het gewogen bronspectrum voor wegverkeerslawaai. In onderstaande tabel zijn de correctiefactoren per octaafband weergegeven.

Tabel 2.2: Correctiefactoren per octaafband

Bron	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz
Verkeersgeluid	-14	-10	-7	-4	-6

6.4 Correctiefactoren C_L en C_G

Wanneer de geluidniveaus voor de verschillende gevelvlakken niet gelijk zijn, kan met de geluidniveau-correctieterm C_L het niveau voor het betreffende vlak worden gecorrigeerd. Deze situaties kunnen zich voordoen bij hoekkamers en zolderkamers met een flauw hellend of plat dak waar één van de vlakken door afscherming of kleinere zichthoek op de bron aan een lager geluidniveau bloot staat. De geluidwering wordt hierbij gerelateerd aan de geluidbelasting van het referentievlak (dit is het vlak met de hoogste geluidbelasting).

In onderhavige situatie is per verblijfsruimte bepaald wat de hoogste geluidbelasting is. Een eventuele lagere geluidbelasting op een andere gevel van de verblijfsruimte is gecorrigeerd met een C_L -term.

Bij een afwijkende gevelstructuur vanwege een galerij, terrasgevel of (inspringende) balkons kan een correctie voor de gevelstructuur (C_G term) worden toegepast. Dit vanwege mogelijk optredende reflecties, waardoor de geluidwering vermindert. In voorliggende situatie is rekening gehouden met een C_G term van 4 dB voor de appartementen die grenzen aan een loggia waarvoor in paragraaf 4.6 maatregelen zijn beschreven.

6.5 Rekenresultaten geluidwering en advies maatregelen

In onderstaande tabel zijn de rekenresultaten voor de appartementen A, D en H opgenomen. In bijlage IX zijn de gedetailleerde berekeningsbladen opgenomen.

Tabel 6.1: Rekenresultaten geluidwering

Woning	Verblijfsgebied		Verblijfsruimte	
	Norm $G_{A,k}$	Resultaat $G_{A,k}$	Norm $G_{A,k}$	Resultaat $G_{A,k}$
Appartement A				
Woonkamer			26 dB	28 dB
Slaapkamer 1	28 dB	28 dB	26 dB	26 dB
Slaapkamer 2			26 dB	30 dB
Slaapkamer 3			26 dB	30 dB
Appartement D				
Woonkamer	28 dB	33 dB	26 dB	34 dB
Slaapkamer 1			26 dB	33 dB
Slaapkamer 2			26 dB	32 dB
Appartement H				
Woonkamer	28 dB	31 dB	26 dB	30 dB
Slaapkamer 1			26 dB	32 dB
Slaapkamer 2			26 dB	34 dB

Uit de berekeningsresultaten blijkt dat alle berekende appartementen voldoen aan de vereiste karakteristieke geluidweringen. Appartement A is hierbij het meest kritisch vanwege de hoge geluidbelasting en de grote glasoppervlaktes.

De appartementen D en H voldoen ruimschoots aan de vereiste karakteristieke geluidwering. De andere appartementen zijn qua materialisatie gelijk aan deze appartementen. Dit betekent dat ook de andere appartementen voldoen aan de vereiste karakteristieke geluidwering.

BIJLAGEN

BIJLAGE I

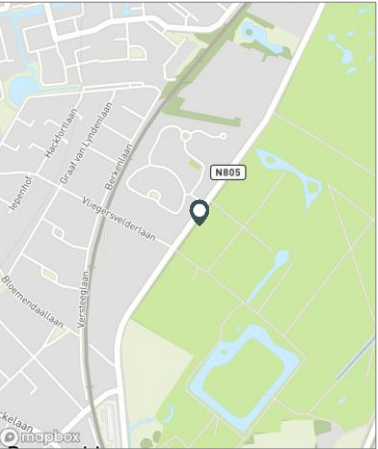
Aangeleverde verkeersgegevens gemeente

VERKEERSTELLING

Motorvoertuigen

Meetlocatie
Stationsweg
Barneveld
Tussen Vliegervelderslaan en Van Breugelplantsoen
Ri. 1 = Ri. Noordoost (Van Breugelplantsoen)
Ri. 2 = Ri. Zuidwest (Vliegervelderslaan)

Meting
Meetperiode: 6 december t/m 16 december 2019
Methodiek: Telslangen (Meetel MC)
In opdracht van: gemeente Barneveld
Uitgevoerd door: Meetel



Voertuigclassificatie
Voertuigclassificatie op basis van ascombinaties
L = Licht verkeer (2 assen, asafstand < 3,7 m)
M = Middelzwaar verkeer (2 assen, asafstand > 3,7 m)
Z = Zwaar verkeer (3 of meer assen)

STATIONSWEG, BARNEVELD

Vliegervelderslaan en Van Breugelplantsoen

WEEKDAG													
		Doorsnede				Ri. Noordoost				Ri. Zuidwest			
		L	M	Z	Tot	L	M	Z	Tot	L	M	Z	Tot
00:00	- 01:00	67	1	0	69	35	1	0	36	32	1	0	33
01:00	- 02:00	26	2	0	29	13	1	0	14	13	2	0	15
02:00	- 03:00	22	2	0	25	13	1	0	14	9	1	0	10
03:00	- 04:00	16	2	1	19	6	1	0	8	10	1	1	12
04:00	- 05:00	31	2	3	35	8	0	0	8	23	1	3	27
05:00	- 06:00	120	9	9	138	33	1	1	36	87	8	7	102
06:00	- 07:00	327	26	20	373	83	3	3	89	244	22	17	284
07:00	- 08:00	607	26	16	649	217	5	5	227	390	21	11	423
08:00	- 09:00	721	22	13	756	369	7	5	381	353	15	8	375
09:00	- 10:00	552	23	13	588	307	9	6	322	244	15	7	266
10:00	- 11:00	533	28	13	574	289	10	7	306	244	19	5	268
11:00	- 12:00	600	27	15	642	288	10	9	306	312	17	7	336
12:00	- 13:00	661	22	14	698	335	11	7	353	327	11	7	345
13:00	- 14:00	655	27	15	698	334	10	8	352	321	17	8	345
14:00	- 15:00	733	28	15	776	379	11	7	397	355	18	7	379
15:00	- 16:00	788	30	18	836	410	11	10	431	378	20	8	405
16:00	- 17:00	915	25	16	956	479	10	10	500	436	15	6	457
17:00	- 18:00	948	19	16	983	516	6	11	534	432	13	5	449
18:00	- 19:00	634	10	5	650	349	4	3	356	285	7	2	293
19:00	- 20:00	511	10	4	525	272	4	3	278	239	6	1	247
20:00	- 21:00	370	6	3	378	175	2	1	178	195	3	2	200
21:00	- 22:00	306	6	1	312	136	3	0	139	170	3	0	173
22:00	- 23:00	266	5	1	272	124	1	0	126	142	4	1	147
23:00	- 24:00	156	2	0	158	74	1	0	75	82	1	0	83
Etmal (0-24u)		10565	362	212	11138	5245	122	98	5465	5321	240	113	5674
Dag (7-19u)		8347	289	169	8805	4272	103	88	4464	4075	186	81	4342
Avond (19-23u)		1453	26	8	1488	708	10	5	722	746	17	4	766
Nacht (23-7u)		765	47	34	846	265	9	6	279	500	38	28	566
Ochtendspits (7-9u)		1328	48	29	1405	585	12	10	607	743	36	19	798
Avondspits (16-18u)		1863	44	32	1939	996	17	21	1033	867	28	11	906



Verkeersintensiteiten Stationsweg, Vliegersvelderlaan en Versteeglaan (Barneveld)

BIJLAGE II

Modelgegevens

Bijlage II
Modelgegevens wegverkeerslawaaï model

Model: Wegverkeerslawaaï
versie van Barneveld - Barneveld
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMG-2012, wegverkeer

Naam	Omschr.	Wegdek	V(LV(D))	V(LV(A))	V(LV(N))	V(MV(D))	V(MV(A))	V(MV(N))	V(ZV(D))	V(ZV(A))	V(ZV(N))	Totaal aantal	%Int(D)	%Int(A)	%Int(N)	%LV(D)
1	Stationsweg	W1	50	50	50	50	50	50	50	50	50	13060,00	6,59	3,34	0,95	94,80
2	Stationsweg	W1	50	50	50	50	50	50	50	50	50	13470,00	6,59	3,34	0,95	94,80
3	Vliegersvelderlaan	W1	50	50	50	50	50	50	50	50	50	2040,00	7,00	2,80	0,60	97,00
4	Versteeglaan	W1	30	30	30	30	30	30	30	30	30	920,00	7,00	2,80	0,60	97,00
5	Versteeglaan	W1	30	30	30	30	30	30	30	30	30	1220,00	7,00	2,80	0,60	97,00

Model: Wegverkeerslawaaï
versie van Barneveld - Barneveld
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMG-2012, wegverkeer

Naam	%LV(A)	%LV(N)	%MV(D)	%MV(A)	%MV(N)	%ZV(D)	%ZV(A)	%ZV(N)
1	97,68	90,45	3,28	1,75	5,52	1,92	0,57	4,02
2	97,68	90,45	3,28	1,75	5,52	1,92	0,57	4,02
3	97,00	97,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00
4	97,00	97,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00
5	97,00	97,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00

Bijlage II
Modelgegevens wegverkeerslawaaï model

Model: Wegverkeerslawaaï
versie van Barneveld - Barneveld
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMG-2012, wegverkeer

Naam	Omschr.	Maaiveld	Hdef.	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F	Gevel
T_01	Noordgevel	10,22	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
T_02	Noordgevel	10,22	Relatief	10,50	--	--	--	--	--	Ja
T_03	Noordgevel	10,48	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
T_04	Noordgevel	10,48	Relatief	10,50	--	--	--	--	--	Ja
T_05	Noordgevel	10,48	Relatief	1,50	4,50	--	--	--	--	Ja
T_06	Noordgevel	10,46	Relatief	7,50	--	--	--	--	--	Ja
T_07	Noordgevel	10,43	Relatief	1,50	4,50	--	--	--	--	Ja
T_08	Oostgevel	10,43	Relatief	1,50	4,50	--	--	--	--	Ja
T_09	Oostgevel	10,42	Relatief	7,50	--	--	--	--	--	Ja
T_10	Oostgevel	10,48	Relatief	10,50	--	--	--	--	--	Ja
T_11	Zuidgevel	10,42	Relatief	1,50	4,50	--	--	--	--	Ja
T_12	Zuidgevel	10,41	Relatief	1,50	4,50	--	--	--	--	Ja
T_13	Zuidgevel	10,41	Relatief	7,50	--	--	--	--	--	Ja
T_14	Zuidgevel	10,41	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
T_15	Zuidgevel	10,43	Relatief	10,50	--	--	--	--	--	Ja
T_16	Zuidgevel	10,17	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
T_17	Zuidgevel	10,18	Relatief	10,50	--	--	--	--	--	Ja
T_18	Westgevel	10,12	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
T_19	Westgevel	10,16	Relatief	10,50	--	--	--	--	--	Ja

Bijlage II
Modelgegevens wegverkeerslawaaï model

Model: Wegverkeerslawaaï
versie van Barneveld - Barneveld
Groep: Plan Binnenhof
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMG-2012, wegverkeer

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Functie	Gebouwtype	BAG-id	Gemeente	Jaar	AHN-jaar	Trust	Cp	Zwevend	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250
Binnenhof	2 bouwlagen	6,00	10,42	Relatief					0	0	0	0 dB	False	0,80	0,80	0,80
Binnenhof	3 bouwlagen	9,00	10,09	Relatief					0	0	0	0 dB	False	0,80	0,80	0,80
Binnenhof	4 bouwlagen	12,40	10,13	Relatief					0	0	0	0 dB	False	0,80	0,80	0,80

Model: Wegverkeerslawaaï
versie van Barneveld - Barneveld
Groep: Plan Binnenhof
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMG-2012, wegverkeer

Naam	Refl. 500	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k
Binnenhof	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Binnenhof	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Binnenhof	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80

BIJLAGE III

Rekenresultaten vanwege Stationsweg

Bijlage III
Rekenresultaten Stationsweg

Rapport: Resultatentabel
Model: Wegverkeerslawaai
LAEq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Stationsweg
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
T_01_A	Noordgevel	168782,98	462071,93	1,50	30	26	22	31
T_01_B	Noordgevel	168782,98	462071,93	4,50	34	31	26	35
T_01_C	Noordgevel	168782,98	462071,93	7,50	36	32	28	37
T_02_A	Noordgevel	168782,74	462070,32	10,50	36	33	29	37
T_03_A	Noordgevel	168801,94	462068,27	1,50	32	28	24	33
T_03_B	Noordgevel	168801,94	462068,27	4,50	36	32	28	37
T_03_C	Noordgevel	168801,94	462068,27	7,50	38	34	30	39
T_04_A	Noordgevel	168801,97	462066,62	10,50	40	37	32	41
T_05_A	Noordgevel	168822,81	462061,70	1,50	38	35	30	39
T_05_B	Noordgevel	168822,81	462061,70	4,50	40	37	32	41
T_06_A	Noordgevel	168823,60	462060,11	7,50	41	38	34	43
T_07_A	Noordgevel	168835,92	462056,00	1,50	39	35	31	40
T_07_B	Noordgevel	168835,92	462056,00	4,50	41	38	34	42
T_08_A	Oostgevel	168836,42	462047,55	1,50	40	36	32	41
T_08_B	Oostgevel	168836,42	462047,55	4,50	44	40	36	45
T_09_A	Oostgevel	168822,86	462052,92	7,50	45	41	37	46
T_10_A	Oostgevel	168807,67	462059,18	10,50	44	41	36	45
T_11_A	Zuidgevel	168829,26	462039,23	1,50	39	35	31	40
T_11_B	Zuidgevel	168829,26	462039,23	4,50	45	41	37	46
T_12_A	Zuidgevel	168818,51	462043,79	1,50	37	34	29	38
T_12_B	Zuidgevel	168818,51	462043,79	4,50	41	38	34	42
T_13_A	Zuidgevel	168817,09	462045,42	7,50	44	41	36	45
T_14_A	Zuidgevel	168798,88	462050,23	1,50	37	34	30	39
T_14_B	Zuidgevel	168798,88	462050,23	4,50	40	36	32	41
T_14_C	Zuidgevel	168798,88	462050,23	7,50	42	38	34	43
T_15_A	Zuidgevel	168799,56	462053,58	10,50	43	40	35	44
T_16_A	Zuidgevel	168779,13	462053,95	1,50	33	30	26	34
T_16_B	Zuidgevel	168779,13	462053,95	4,50	35	32	28	36
T_16_C	Zuidgevel	168779,13	462053,95	7,50	38	35	31	39
T_17_A	Zuidgevel	168779,78	462057,38	10,50	42	38	34	43
T_18_A	Westgevel	168775,20	462065,59	1,50	26	23	19	27
T_18_B	Westgevel	168775,20	462065,59	4,50	28	25	20	29
T_18_C	Westgevel	168775,20	462065,59	7,50	29	25	21	30
T_19_A	Westgevel	168777,56	462065,15	10,50	26	23	18	27

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

BIJLAGE IV

Rekenresultaten vanwege Vliegersvelderlaan

Bijlage IV
Rekenresultaten Vliegersvelderlaan

Rapport: Resultatentabel
Model: Wegverkeerslawai
LAEq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Vliegersvelderlaan
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
T_01_A	Noordgevel	168782,98	462071,93	1,50	20	16	10	20
T_01_B	Noordgevel	168782,98	462071,93	4,50	22	18	11	22
T_01_C	Noordgevel	168782,98	462071,93	7,50	25	21	15	25
T_02_A	Noordgevel	168782,74	462070,32	10,50	29	25	18	29
T_03_A	Noordgevel	168801,94	462068,27	1,50	18	14	8	18
T_03_B	Noordgevel	168801,94	462068,27	4,50	22	18	11	22
T_03_C	Noordgevel	168801,94	462068,27	7,50	26	22	15	26
T_04_A	Noordgevel	168801,97	462066,62	10,50	28	24	18	28
T_05_A	Noordgevel	168822,81	462061,70	1,50	20	16	9	20
T_05_B	Noordgevel	168822,81	462061,70	4,50	21	17	11	21
T_06_A	Noordgevel	168823,60	462060,11	7,50	25	21	14	25
T_07_A	Noordgevel	168835,92	462056,00	1,50	18	14	7	18
T_07_B	Noordgevel	168835,92	462056,00	4,50	20	16	9	20
T_08_A	Oostgevel	168836,42	462047,55	1,50	15	11	4	15
T_08_B	Oostgevel	168836,42	462047,55	4,50	16	12	5	16
T_09_A	Oostgevel	168822,86	462052,92	7,50	18	14	8	18
T_10_A	Oostgevel	168807,67	462059,18	10,50	20	16	9	20
T_11_A	Zuidgevel	168829,26	462039,23	1,50	13	9	3	13
T_11_B	Zuidgevel	168829,26	462039,23	4,50	13	9	3	13
T_12_A	Zuidgevel	168818,51	462043,79	1,50	16	12	5	16
T_12_B	Zuidgevel	168818,51	462043,79	4,50	14	10	3	14
T_13_A	Zuidgevel	168817,09	462045,42	7,50	15	11	5	15
T_14_A	Zuidgevel	168798,88	462050,23	1,50	15	11	4	15
T_14_B	Zuidgevel	168798,88	462050,23	4,50	17	13	6	17
T_14_C	Zuidgevel	168798,88	462050,23	7,50	17	13	7	17
T_15_A	Zuidgevel	168799,56	462053,58	10,50	14	10	4	14
T_16_A	Zuidgevel	168779,13	462053,95	1,50	11	7	0	11
T_16_B	Zuidgevel	168779,13	462053,95	4,50	10	6	0	10
T_16_C	Zuidgevel	168779,13	462053,95	7,50	14	10	3	14
T_17_A	Zuidgevel	168779,78	462057,38	10,50	14	10	3	14
T_18_A	Westgevel	168775,20	462065,59	1,50	22	18	11	22
T_18_B	Westgevel	168775,20	462065,59	4,50	24	20	13	24
T_18_C	Westgevel	168775,20	462065,59	7,50	26	22	16	26
T_19_A	Westgevel	168777,56	462065,15	10,50	28	24	18	28

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

BIJLAGE V

Rekenresultaten vanwege Versteeglaan

Bijlage V

Rekenresultaten Versteeglaan

Rapport: Resultatentabel
 Model: Wegverkeerslawaa
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: Versteeglaan
 Groepsreductie: Ja

Naam								
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
T_01_A	Noordgevel	168782,98	462071,93	1,50	33	29	23	33
T_01_B	Noordgevel	168782,98	462071,93	4,50	35	31	24	35
T_01_C	Noordgevel	168782,98	462071,93	7,50	35	31	25	35
T_02_A	Noordgevel	168782,74	462070,32	10,50	35	31	25	35
T_03_A	Noordgevel	168801,94	462068,27	1,50	31	27	20	31
T_03_B	Noordgevel	168801,94	462068,27	4,50	32	28	21	32
T_03_C	Noordgevel	168801,94	462068,27	7,50	33	29	22	33
T_04_A	Noordgevel	168801,97	462066,62	10,50	33	29	22	33
T_05_A	Noordgevel	168822,81	462061,70	1,50	28	24	17	27
T_05_B	Noordgevel	168822,81	462061,70	4,50	28	24	17	28
T_06_A	Noordgevel	168823,60	462060,11	7,50	28	24	17	28
T_07_A	Noordgevel	168835,92	462056,00	1,50	25	21	15	25
T_07_B	Noordgevel	168835,92	462056,00	4,50	26	22	16	26
T_08_A	Oostgevel	168836,42	462047,55	1,50	20	16	9	20
T_08_B	Oostgevel	168836,42	462047,55	4,50	20	16	10	20
T_09_A	Oostgevel	168822,86	462052,92	7,50	20	16	9	20
T_10_A	Oostgevel	168807,67	462059,18	10,50	20	16	9	20
T_11_A	Zuidgevel	168829,26	462039,23	1,50	28	24	17	28
T_11_B	Zuidgevel	168829,26	462039,23	4,50	29	25	18	29
T_12_A	Zuidgevel	168818,51	462043,79	1,50	29	26	19	29
T_12_B	Zuidgevel	168818,51	462043,79	4,50	31	27	20	31
T_13_A	Zuidgevel	168817,09	462045,42	7,50	32	28	21	32
T_14_A	Zuidgevel	168798,88	462050,23	1,50	31	27	21	31
T_14_B	Zuidgevel	168798,88	462050,23	4,50	33	29	22	33
T_14_C	Zuidgevel	168798,88	462050,23	7,50	34	30	23	34
T_15_A	Zuidgevel	168799,56	462053,58	10,50	33	29	22	33
T_16_A	Zuidgevel	168779,13	462053,95	1,50	34	30	23	34
T_16_B	Zuidgevel	168779,13	462053,95	4,50	36	32	25	35
T_16_C	Zuidgevel	168779,13	462053,95	7,50	36	32	25	36
T_17_A	Zuidgevel	168779,78	462057,38	10,50	35	31	24	35
T_18_A	Westgevel	168775,20	462065,59	1,50	37	33	27	37
T_18_B	Westgevel	168775,20	462065,59	4,50	39	35	28	39
T_18_C	Westgevel	168775,20	462065,59	7,50	39	35	29	39
T_19_A	Westgevel	168777,56	462065,15	10,50	39	35	28	39

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

BIJLAGE VI

Rekenresultaten vanwege spoorweg Amersfoort - Ede

Bijlage VI
Rekenresultaten spoorweglawaai

Rapport: Resultatentabel
Model: Railverkeerslawaai
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
(hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
T_01_A	Noordgevel	168782,98	462071,93	1,50	51	50	49	56
T_01_B	Noordgevel	168782,98	462071,93	4,50	53	52	50	57
T_01_C	Noordgevel	168782,98	462071,93	7,50	53	52	50	57
T_02_A	Noordgevel	168782,74	462070,32	10,50	52	51	49	56
T_03_A	Noordgevel	168801,94	462068,27	1,50	48	47	45	52
T_03_B	Noordgevel	168801,94	462068,27	4,50	50	49	47	54
T_03_C	Noordgevel	168801,94	462068,27	7,50	50	49	48	55
T_04_A	Noordgevel	168801,97	462066,62	10,50	49	48	47	54
T_05_A	Noordgevel	168822,81	462061,70	1,50	45	44	42	49
T_05_B	Noordgevel	168822,81	462061,70	4,50	45	44	42	49
T_06_A	Noordgevel	168823,60	462060,11	7,50	45	44	42	49
T_07_A	Noordgevel	168835,92	462056,00	1,50	42	41	39	46
T_07_B	Noordgevel	168835,92	462056,00	4,50	43	42	40	47
T_08_A	Oostgevel	168836,42	462047,55	1,50	37	36	35	42
T_08_B	Oostgevel	168836,42	462047,55	4,50	38	37	35	42
T_09_A	Oostgevel	168822,86	462052,92	7,50	36	35	34	40
T_10_A	Oostgevel	168807,67	462059,18	10,50	36	35	34	41
T_11_A	Zuidgevel	168829,26	462039,23	1,50	46	45	43	50
T_11_B	Zuidgevel	168829,26	462039,23	4,50	47	46	45	52
T_12_A	Zuidgevel	168818,51	462043,79	1,50	47	46	45	52
T_12_B	Zuidgevel	168818,51	462043,79	4,50	49	48	46	53
T_13_A	Zuidgevel	168817,09	462045,42	7,50	49	48	47	54
T_14_A	Zuidgevel	168798,88	462050,23	1,50	49	48	47	54
T_14_B	Zuidgevel	168798,88	462050,23	4,50	51	50	48	55
T_14_C	Zuidgevel	168798,88	462050,23	7,50	51	50	49	56
T_15_A	Zuidgevel	168799,56	462053,58	10,50	49	48	46	53
T_16_A	Zuidgevel	168779,13	462053,95	1,50	52	51	50	57
T_16_B	Zuidgevel	168779,13	462053,95	4,50	53	52	51	58
T_16_C	Zuidgevel	168779,13	462053,95	7,50	53	52	51	58
T_17_A	Zuidgevel	168779,78	462057,38	10,50	51	50	49	56
T_18_A	Westgevel	168775,20	462065,59	1,50	56	55	53	60
T_18_B	Westgevel	168775,20	462065,59	4,50	57	56	54	61
T_18_C	Westgevel	168775,20	462065,59	7,50	57	56	54	61
T_19_A	Westgevel	168777,56	462065,15	10,50	56	55	54	61

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

BIJLAGE VII

Rekenresultaten gecumuleerde geluidbelasting

Naam	Omschrijving	Hoogte	Geluidbelasting in dB Lden				Milieukwaliteitsmaat
			L_{vl}	L_{rl}	L^*_{rl}	L_{cum}	
T_01_A	Noordgevel	1,5	41	56	52	52	redelijk
T_01_B	Noordgevel	4,5	43	57	53	53	redelijk
T_01_C	Noordgevel	7,5	44	57	53	53	redelijk
T_02_A	Noordgevel	10,5	45	56	52	53	redelijk
T_03_A	Noordgevel	1,5	40	52	48	49	goed
T_03_B	Noordgevel	4,5	43	54	50	51	redelijk
T_03_C	Noordgevel	7,5	45	55	51	52	redelijk
T_04_A	Noordgevel	10,5	47	54	50	52	redelijk
T_05_A	Noordgevel	1,5	44	49	45	48	goed
T_05_B	Noordgevel	4,5	46	49	45	49	goed
T_06_A	Noordgevel	7,5	48	49	45	50	goed
T_07_A	Noordgevel	1,5	45	46	42	47	goed
T_07_B	Noordgevel	4,5	48	47	43	49	goed
T_08_A	Oostgevel	1,5	46	42	39	47	goed
T_08_B	Oostgevel	4,5	50	42	39	50	goed
T_09_A	Oostgevel	7,5	51	40	37	51	redelijk
T_10_A	Oostgevel	10,5	50	41	38	50	goed
T_11_A	Zuidgevel	1,5	45	50	46	49	goed
T_11_B	Zuidgevel	4,5	51	52	48	53	redelijk
T_12_A	Zuidgevel	1,5	44	52	48	50	goed
T_12_B	Zuidgevel	4,5	48	53	49	52	redelijk
T_13_A	Zuidgevel	7,5	50	54	50	53	redelijk
T_14_A	Zuidgevel	1,5	44	54	50	51	redelijk
T_14_B	Zuidgevel	4,5	46	55	51	52	redelijk
T_14_C	Zuidgevel	7,5	48	56	52	53	redelijk
T_15_A	Zuidgevel	10,5	49	53	49	52	redelijk
T_16_A	Zuidgevel	1,5	42	57	53	53	redelijk
T_16_B	Zuidgevel	4,5	44	58	54	54	redelijk
T_16_C	Zuidgevel	7,5	46	58	54	54	redelijk
T_17_A	Zuidgevel	10,5	48	56	52	53	redelijk
T_18_A	Westgevel	1,5	43	60	56	56	matig
T_18_B	Westgevel	4,5	45	61	57	57	matig
T_18_C	Westgevel	7,5	45	61	57	57	matig
T_19_A	Westgevel	10,5	45	61	57	57	matig

BIJLAGE VIII

Vergelijkingstabel berekening met raildempers

Bijlage VIII
Vergelijkingstabel railverkeerslawaaï

Rapport: Vergelijkingstabel
 Map: Z:\KAA Projecten\Bouwakoestiek\BA 2120 Binnenhof Barneveld\BA2120 Binnenhof Barneveld\
 Model Voorgrond: Railverkeerslawaaï met raildempers
 Model Achtergrond: Railverkeerslawaaï
 Groep: Waarde=(hoofdgroep) / Referentie=(hoofdgroep)
 Periode: Waarde=Lden / Referentie=Lden
 Toetswaarden: Waarde=Berekende waarden / Referentie=Berekende waarden

Naam	Omschrijving	Hoogte	Waarde	Referentie	Vershil
T_01_A	Noordgevel	1,50	54,0	55,7	-1,6
T_01_B	Noordgevel	4,50	55,4	57,1	-1,7
T_01_C	Noordgevel	7,50	55,4	57,1	-1,7
T_02_A	Noordgevel	10,50	54,4	56,0	-1,7
T_03_A	Noordgevel	1,50	50,6	52,3	-1,7
T_03_B	Noordgevel	4,50	52,4	54,0	-1,7
T_03_C	Noordgevel	7,50	52,9	54,5	-1,7
T_04_A	Noordgevel	10,50	52,1	53,7	-1,6
T_05_A	Noordgevel	1,50	47,2	48,9	-1,7
T_05_B	Noordgevel	4,50	47,6	49,2	-1,7
T_06_A	Noordgevel	7,50	47,4	49,1	-1,7
T_07_A	Noordgevel	1,50	44,8	46,5	-1,7
T_07_B	Noordgevel	4,50	45,8	47,5	-1,7
T_08_A	Oostgevel	1,50	39,8	41,6	-1,7
T_08_B	Oostgevel	4,50	40,7	42,4	-1,7
T_09_A	Oostgevel	7,50	38,7	40,4	-1,7
T_10_A	Oostgevel	10,50	39,3	41,0	-1,7
T_11_A	Zuidgevel	1,50	48,6	50,3	-1,7
T_11_B	Zuidgevel	4,50	49,8	51,5	-1,7
T_12_A	Zuidgevel	1,50	50,0	51,7	-1,7
T_12_B	Zuidgevel	4,50	51,3	53,0	-1,7
T_13_A	Zuidgevel	7,50	51,9	53,6	-1,7
T_14_A	Zuidgevel	1,50	51,8	53,5	-1,7
T_14_B	Zuidgevel	4,50	53,5	55,2	-1,7
T_14_C	Zuidgevel	7,50	54,0	55,7	-1,7
T_15_A	Zuidgevel	10,50	51,6	53,3	-1,7
T_16_A	Zuidgevel	1,50	54,9	56,6	-1,7
T_16_B	Zuidgevel	4,50	56,1	57,8	-1,7
T_16_C	Zuidgevel	7,50	56,2	57,9	-1,7
T_17_A	Zuidgevel	10,50	53,9	55,5	-1,7
T_18_A	Westgevel	1,50	58,4	60,1	-1,7
T_18_B	Westgevel	4,50	59,5	61,2	-1,7
T_18_C	Westgevel	7,50	59,5	61,2	-1,7
T_19_A	Westgevel	10,50	59,0	60,7	-1,7

BIJLAGE IX

Rekenresultaten geluidwering gevels

Project

Omschrijving: Binnenhof Barneveld
Werknummer: BA2120
Rekenmethode: NPR 5272
Status: Nieuwbouw
Categorie: Weg- of spoorweglawaaï
Bestand: Z:\KAA Projecten\Bouwakoestiek\BA 2120 Binnenhof Barneveld\BA2120.gl
Aangemaakt op: 17-12-2021 door: Beheerder
Gewijzigd op: 17-12-2021 door: Beheerder

Variant	Gebruiksfunctie
Definitief ontwerp	Woonfunctie

VARIANT: Definitief ontwerp

Geluidbelasting

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	47,0	51,0	54,0	57,0	55,0	61,0

Verblijfsgebied: appartement D

Eisen GA,k

verblijfsgebied >= 28 dB
verblijfsruimte >= 26 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
Woonkamer	33,30	33,5	27,5	33,5	Ja
Slaapkamer 2 (klein)	10,60	31,6	29,4	31,6	Ja
Slaapkamer 1 (groot)	10,60	32,6	28,4	32,6	Ja
Totaal verblijfsgebied	54,50			33,1	Ja

Verblijfsruimte: Woonkamer

Vloeroppervlak	33,30	m²	Maximale geluidsbelasting	61,0	dB
Vertrekhoogte	2,60	m	Geluidwering GA	33,5	dB
Volume	86,58	m³	Binnenniveau Lbi	27,5	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	33,5	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 : Westgevel

Geluidniveaucorrectie CL	1,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D02762	HR++ glas (4-15-6)	3,20		28,5	28,6	27,6	35,6	43,6	43,6	35,0
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/...	11,26		51,2	42,1	47,1	53,1	60,1	65,1	52,3
D02407	dubbele kier- en naaddichting (nieuwbou...		11,00	40,0	41,2	41,2	41,2	41,2	41,2	41,2
Totaal		14,46		R' GA	28,1 28,1	27,3 27,3	34,4 34,4	39,2 39,2	39,2 39,2	34,0 34,0

Vlak 2 : Zuidgevel

Geluidniveaucorrectie CL	4,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	4,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D02762	HR++ glas (4-15-6)	7,67		28,5	24,9	23,9	31,9	39,9	39,9	31,4
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/...	7,43		51,2	44,1	49,1	55,1	62,1	67,1	54,3
D02407	dubbele kier- en naaddichting (nieuwbou...		11,10	40,0	41,3	41,3	41,3	41,3	41,3	41,4
Totaal		15,10		R' GA	24,8 28,6	23,9 27,7	31,5 35,3	37,6 41,4	37,6 41,4	31,0 34,8

Verblijfsruimte: Slaapkamer 2 (klein)

Vloeroppervlak	10,60	m²	Maximale geluidsbelasting	61,0	dB
Vertrekhoogte	2,60	m	Geluidwering GA	31,6	dB
Volume	27,56	m³	Binnenniveau Lbi	29,4	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	31,6	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 : Westgevel

Geluidniveaucorrectie CL	1,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/...	3,26		51,2	42,7	47,7	53,7	60,7	65,7	53,0
D02407	dubbele kier- en naaddichting (nieuwbou...		5,50	40,0	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5
D02762	HR++ glas (4-15-6)	1,60		28,5	26,8	25,8	33,8	41,8	41,8	33,3
Totaal		4,86		R' GA	26,5 26,3	25,6 25,4	32,7 32,5	37,5 37,2	37,5 37,2	32,3 32,1

Vlak 2 : Zuidgevel

Geluidniveaucorrectie CL 4,0 dB (eigen waarde)

Gevelstructuurcorrectie Cg 4,0 dB (eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D02762	HR++ glas (4-15-6)	3,60		28,5	23,7	22,7	30,7	38,7	38,7	30,2
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/...	1,78		51,2	45,8	50,8	56,8	63,8	68,8	56,0
D02407	dubbele kier- en naaddichting (nieuwbou...		7,80	40,0	38,4	38,4	38,4	38,4	38,4	38,4
Totaal		5,38		R' GA	23,6 26,9	22,6 25,9	30,0 33,4	35,5 38,9	35,5 38,9	29,6 32,9

Verblijfsruimte: Slaapkamer 1 (groot)

Vloeroppervlak 10,60 m² Maximale geluidsbelasting 61,0 dB
 Vertrekhoogte 2,60 m Geluidwering GA 32,6 dB
 Volume 27,56 m³ Binnenniveau Lbi 28,4 dB
 Nagalmtijd T0 0,50 s Karakteristieke geluidwering GA,k 32,6 dB
 Voldoet Ja

Vlak 1 : Zuidgevel

Geluidniveaucorrectie CL 4,0 dB (eigen waarde)

Gevelstructuurcorrectie Cg 0,0 dB (eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D02762	HR++ glas (4-15-6)	3,52		28,5	26,4	25,4	33,4	41,4	41,4	32,8
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/...	4,53		51,2	44,3	49,3	55,3	62,3	67,3	54,5
D02407	dubbele kier- en naaddichting (nieuwbou...		12,20	40,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0
D00137	MS 5: Metselwerk - isolatie - houten wand	1,60		46,5	43,8	49,8	54,8	60,8	67,8	54,3
Totaal		9,65		R' GA	26,0 22,8	25,2 21,9	32,3 29,1	37,0 33,8	37,0 33,8	31,9 28,6

Verblijfsgebied: Appartement A**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 28 dB

verblijfsruimte >= 26 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m²]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
Woonkamer	50,20	28,5	32,5	28,1	Ja
Slaapkamer 2 (klein)	6,00	30,0	31,0	30,0	Ja
Slaapkamer 1 (groot)	18,40	26,1	34,9	26,1	Ja
Slaapkamer 3 (klein)	8,10	31,3	29,7	30,1	Ja
Totaal verblijfsgebied	82,70			28,1	Ja

Verblijfsruimte: Woonkamer

Vloeroppervlak 50,20 m² Maximale geluidsbelasting 61,0 dB
 Vertrekhoogte 2,60 m Geluidwering GA 28,5 dB
 Volume 130,52 m³ Binnenniveau Lbi 32,5 dB
 Nagalmtijd T0 0,50 s Karakteristieke geluidwering GA,k 28,1 dB
 Voldoet Ja

Vlak 1 : Westgevel

Geluidniveaucorrectie CL 0,0 dB (eigen waarde)

Gevelstructuurcorrectie Cg 0,0 dB (eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D02762	HR++ glas (4-15-6)	16,12		28,5	23,3	22,3	30,3	38,3	38,3	29,8
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/...	5,80		51,2	46,8	51,8	57,8	64,8	69,8	57,0
D02407	dubbele kier- en naaddichting (nieuwbou...		11,00	40,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0
Totaal		21,92		R' GA	23,3 23,2	22,3 22,3	30,1 30,1	37,0 37,0	37,1 37,0	29,6 29,6

Vlak 2 : Zuidgevel

Geluidniveaucorrectie CL 5,0 dB (eigen waarde)

Gevelstructuurcorrectie Cg 0,0 dB (eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D02762	HR++ glas (4-15-6)	13,78		28,5	23,1	22,1	30,1	38,1	38,1	29,6
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/...	4,03		51,2	47,5	52,5	58,5	65,5	70,5	57,7
D02407	dubbele kier- en naaddichting (nieuwbou...		17,80	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,1
Totaal		17,81		R' GA	23,0 23,9	22,0 22,9	29,7 30,6	35,9 36,8	35,9 36,8	29,2 30,1

Verblijfsruimte: Slaapkamer 2 (klein)

Vloeroppervlak	6,00 m²	Maximale geluidsbelasting	61,0 dB
Vertrekhoogte	2,60 m	Geluidwering GA	30,0 dB
Volume	15,60 m³	Binnenniveau Lbi	31,0 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	30,0 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : Zuidgevel

Geluidniveaucorrectie CL	5,0 dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0 dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D02762	HR++ glas (4-15-6)	5,20		28,5	22,1	21,1	29,1	37,1	37,1	28,6
D02407	dubbele kier- en naaddichting (nieuwbou...		9,20	40,0	37,7	37,7	37,7	37,7	37,7	37,7
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/...	0,18		51,2	55,8	60,8	66,8	73,8	78,8	66,0
Totaal		5,38		R' GA	22,0 18,9	21,1 17,9	28,6 25,4	34,4 31,2	34,4 31,2	28,1 25,0

Verblijfsruimte: Slaapkamer 1 (groot)

Vloeroppervlak	18,40 m²	Maximale geluidsbelasting	61,0 dB
Vertrekhoogte	2,60 m	Geluidwering GA	26,1 dB
Volume	47,84 m³	Binnenniveau Lbi	34,9 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	26,1 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : Noordgevel

Geluidniveaucorrectie CL	5,0 dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0 dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D02762	HR++ glas (4-15-6)	3,52		28,5	26,3	25,3	33,3	41,3	41,3	32,7
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/...	4,53		51,2	44,2	49,2	55,2	62,2	67,2	54,4
D02407	dubbele kier- en naaddichting (nieuwbou...		12,20	40,0	38,9	38,9	38,9	38,9	38,9	38,9
D00137	MS 5: Metselwerk - isolatie - houten wand	1,60		46,5	43,7	49,7	54,7	60,7	67,7	54,2
Totaal		9,65		R' GA	25,9 25,2	25,1 24,3	32,2 31,5	36,9 36,2	36,9 36,2	31,8 31,0

Vlak 2 : Westgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0 dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0 dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D02762	HR++ glas (4-15-6)	11,00		28,5	22,3	21,3	29,3	37,3	37,3	28,7
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/...	0,70		51,2	53,2	58,2	64,2	71,2	76,2	63,5
D02407	dubbele kier- en naaddichting (nieuwbou...		20,00	40,0	37,7	37,7	37,7	37,7	37,7	37,7
Totaal		11,70		R' GA	22,1 20,5	21,2 19,5	28,7 27,0	34,5 32,8	34,5 32,8	28,2 26,6

Verblijfsruimte: Slaapkamer 3 (klein)

Vloeroppervlak	8,10 m²	Maximale geluidsbelasting	61,0 dB
Vertrekhoogte	2,60 m	Geluidwering GA	31,3 dB
Volume	21,06 m³	Binnenniveau Lbi	29,7 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	30,1 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : Noordgevel

Geluidniveaucorrectie CL 5,0 dB (eigen waarde)

Gevelstructuurcorrectie Cg 0,0 dB (eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D02762	HR++ glas (4-15-6)	5,20		28,5	22,1	21,1	29,1	37,1	37,1	28,6
D02407	dubbele kier- en naaddichting (nieuwbou...		9,20	40,0	37,7	37,7	37,7	37,7	37,7	37,7
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/...	0,18		51,2	55,8	60,8	66,8	73,8	78,8	66,0
Totaal		5,38		R' GA	22,0 20,2	21,1 19,2	28,6 26,7	34,4 32,5	34,4 32,5	28,1 26,3

Verblijfsgebied: appartement H**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 28 dB

verblijfsruimte >= 26 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
Woonkamer	37,30	33,5	27,5	29,6	Ja
Slaapkamer 2 (klein)	9,60	34,5	26,5	34,0	Ja
Slaapkamer 1 (groot)	16,80	33,7	27,3	32,1	Ja
Totaal verblijfsgebied	63,70			31,1	Ja

Verblijfsruimte: Woonkamer

Vloeroppervlak	37,30 m²	Maximale geluidsbelasting	61,0 dB
Vertrekhoogte	2,60 m	Geluidwering GA	33,5 dB
Volume	96,98 m³	Binnenniveau Lbi	27,5 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	29,6 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : Zuidgevel

Geluidniveaucorrectie CL 3,0 dB (eigen waarde)

Gevelstructuurcorrectie Cg 0,0 dB (eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D02762	HR++ glas (4-15-6)	4,60		28,5	26,6	25,6	33,6	41,6	41,6	33,1
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/...	6,79		51,2	43,9	48,9	54,9	61,9	66,9	54,2
D02407	dubbele kier- en naaddichting (nieuwbou...		9,10	40,0	41,7	41,7	41,7	41,7	41,7	41,7
D00382	BP1: enkelvoudig paneel	2,00		24,5	23,3	28,3	33,3	38,3	38,3	32,8
Totaal		13,39		R' GA	21,5 22,4	23,7 24,5	30,1 30,9	35,4 36,3	35,4 36,3	29,6 30,5

Verblijfsruimte: Slaapkamer 2 (klein)

Vloeroppervlak	9,60 m²	Maximale geluidsbelasting	61,0 dB
Vertrekhoogte	2,60 m	Geluidwering GA	34,5 dB
Volume	24,96 m³	Binnenniveau Lbi	26,5 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	34,0 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : Zuidgevel

Geluidniveaucorrectie CL 3,0 dB (eigen waarde)

Gevelstructuurcorrectie Cg 0,0 dB (eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D02762	HR++ glas (4-15-6)	1,65		28,5	28,5	27,5	35,5	43,5	43,5	34,9
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/...	5,68		51,2	42,1	47,1	53,1	60,1	65,1	52,3
D02407	dubbele kier- en naaddichting (nieuwbou...		5,40	40,0	41,3	41,3	41,3	41,3	41,3	41,4
Totaal		7,33		R' GA	28,1 25,6	27,3 24,8	34,4 32,0	39,2 36,8	39,2 36,8	34,0 31,5

Verblijfsruimte: Slaapkamer 1 (groot)

Vloeroppervlak	16,80	m ²	Maximale geluidsbelasting	61,0	dB
Vertrekhoogte	2,60	m	Geluidwering GA	33,7	dB
Volume	43,68	m ³	Binnenniveau Lbi	27,3	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	32,1	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 : Zuidgevel

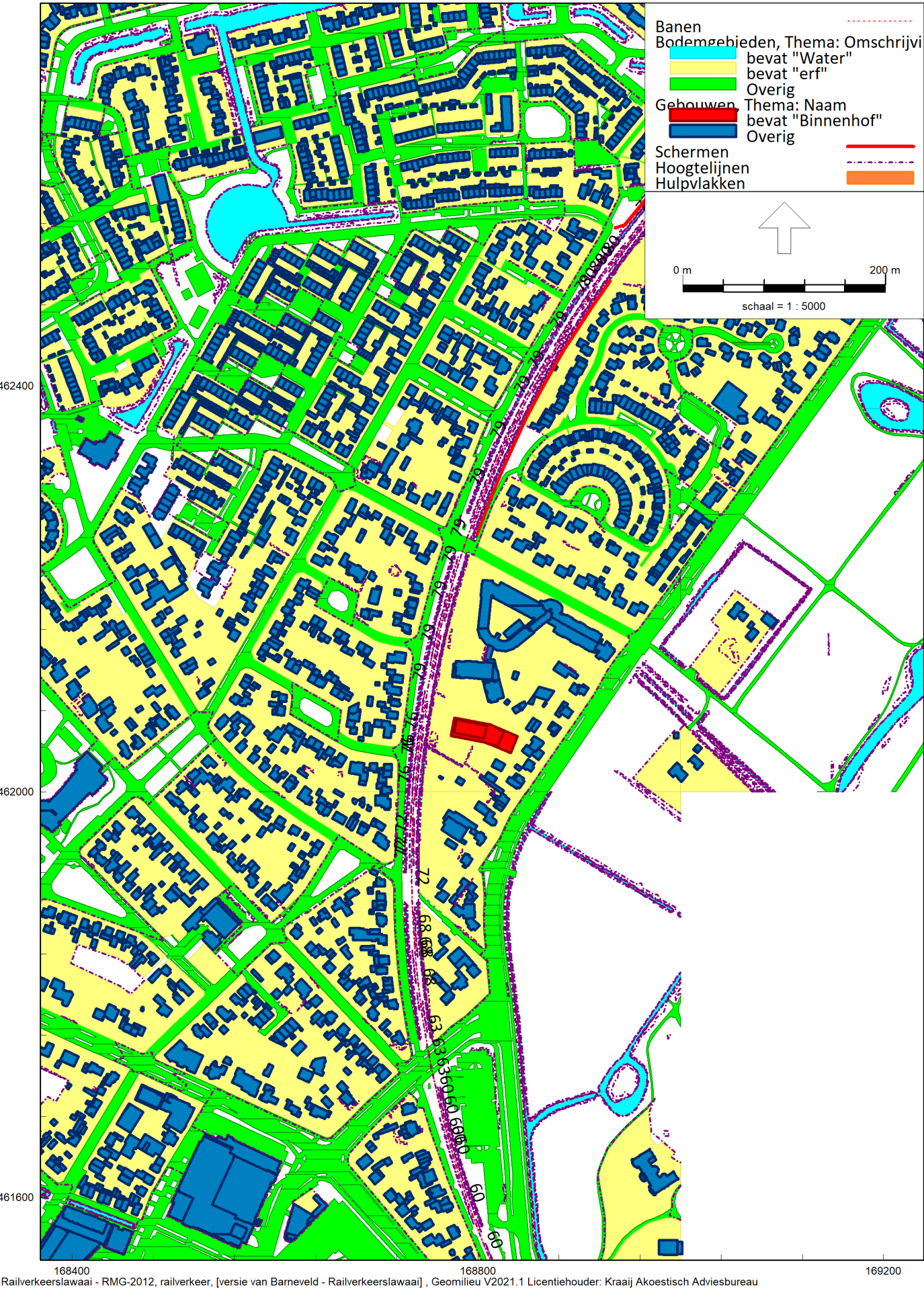
Geluidniveaucorrectie CL	3,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D02762	HR++ glas (4-15-6)	3,75		28,5	26,3	25,3	33,3	41,3	41,3	32,8
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/...	6,34		51,2	43,0	48,0	54,0	61,0	66,0	53,2
D02407	dubbele kier- en naaddichting (nieuwbou...		7,80	40,0	41,1	41,1	41,1	41,1	41,1	41,2
Totaal		10,09		R' GA	26,1 24,7	25,2 23,8	32,6 31,2	38,2 36,8	38,2 36,8	32,1 30,7

FIGUREN

Modellering wegverkeerslawaa





Modellering toetspunten

