

MER N345 Rondweg De Hoven/Zutphen

Deelrapport Geluid & Trillingen

Provincie Gelderland

16 mei 2014

Documenttitel	MER N345 Rondweg De Hoven/Zutphen
Verkorte documenttitel	Deelrapport Geluid & Trillingen
Status	Eindconcept
Datum	16 mei 2014

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 INLEIDING	4
1.1 Aanleiding	4
1.2 Doelstelling	4
1.3 Leeswijzer	5
2 WERKWIJZE EN UITGANGSPUNTEN	6
2.1 Beleidskader	6
2.2 Verkeersmodel	8
2.3 Beoordelingskader en werkwijze	10
2.4 Afbakening plan- en studiegebied	13
3 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING	15
3.1 Inleiding	15
3.2 Huidige situatie	15
3.3 Autonome ontwikkeling	15
4 AFBAKENING EN UITWERKING HOOFDALTERNATIEVEN	20
4.1 Inleiding	20
4.2 Referentiealternatief	20
4.3 Het Noordalternatief	20
4.4 Het Zuidalternatief	23
5 EFFECTANALYSE HOOFDALTERNATIEVEN	25
5.1 Inleiding	25
5.2 Conclusie	25
5.3 Beoordelingssystematiek	26
5.4 Overzicht effectbeoordeling	27
5.5 Algemeen: Geluidseffecten	28
5.6 Doelbereik: beschrijving en beoordeling	33
5.7 Neveneffecten: beschrijving en beoordeling	39
5.8 Mitigerende en compenserende maatregelen	43
5.9 Effectbeoordeling inclusief mitigerende maatregelen	44
5.10 Algemeen: Geluidseffecten inclusief mitigerende maatregelen	45
5.11 Doelbereik inclusief mitigerende maatregelen: beschrijving en beoordeling	49
5.12 Neveneffecten inclusief mitigerende maatregelen: beschrijving en beoordeling	54
6 EFFECTBEOORDELING VOORKEURSALETERNATIEF	59
6.1 Inleiding	59
6.2 Het Voorkeursalternatief	59
6.3 Conclusie	61
6.4 Effectbeoordeling van het voorkeursalternatief	62
6.5 Algemeen: Geluidseffecten	64
6.6 Doelbereik: beschrijving en beoordeling	67
6.7 Neveneffecten: beschrijving en beoordeling	71
6.8 Mitigerende en compenserende maatregelen	73

6.9	Effectbeoordeling inclusief mitigerende maatregelen	73
6.10	Algemeen: Geluidseffecten inclusief mitigerende maatregelen	75
6.11	Doelbereik inclusief mitigerende maatregelen: beschrijving en beoordeling	79
6.12	Neveneffecten inclusief mitigerende maatregelen: beschrijving en beoordeling	81
7	CUMULATIE	84
7.1	Inleiding	84
7.2	Noord- en Zuidalternatief	84
7.3	Mitigerende maatregelen cumulatie Noord- en Zuidalternatief	87
7.4	Voorkeursalternatief	92
7.5	Mitigerende maatregelen cumulatie Voorkeursalternatief	94
7.6	Leemten in kennis en aanzet tot evaluatie	97
7.7	Leemten in kennis	97
7.8	Aanzet tot evaluatie	97
8	BRONVERMELDING	98

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

De N345 vervult een belangrijke functie voor het doorgaande verkeer in de regio Stedendriehoek (Apeldoorn, Deventer, Zutphen) maar doorsnijdt in de huidige situatie de dorpskern van De Hoven. Het doorgaande verkeer op de weg leidt tot problemen met betrekking tot de leefbaarheid in De Hoven, vooral ten aanzien van de geluidoverlast en de barrièrewerking. Daarnaast staat de regionale bereikbaarheid onder druk als gevolg van de stagnerende doorstroming van het verkeer op het kruispunt N345/Kanonsdijk bij de Oude IJsselbrug. Door verwachte groei van het verkeer zal de problematiek in de toekomst toenemen.

De provincie Gelderland wil de problemen op de N345 door De Hoven oplossen. De provincie heeft daarom besloten om een milieueffectrapportage uit te voeren naar een rondweg ten westen van De Hoven. Ten behoeve van de realisatie van een rondweg wil de provincie een inpassingsplan opstellen. Aan het besluit over het provinciale inpassingsplan voor een rondweg is een m.e.r.-plicht (milieueffectrapportage) gekoppeld. In het milieueffectrapport (MER) zijn de resultaten van het onderzoek in het kader van de m.e.r. beschreven. Het milieueffectrapport (MER) biedt daarmee de informatie die nodig is om het milieubelang volwaardig mee te wegen in de besluitvorming over de tracékeuze en de uitwerking van de voorkeursoplossing en het inpassingsplan.

1.2 Doelstelling

1.2.1 Doel van het project

De integrale doelstelling van dit project luidt als volgt: het bijdragen aan de regionale bereikbaarheid op de corridor Zutphen - Apeldoorn en het verbeteren van de leefbaarheid in De Hoven.

Bereikbaarheid

Het doel is bij te dragen aan de bereikbaarheid van de regio:

- Het verkleinen van de reistijd in De Hoven op bovenlokale relaties;
- Het vergroten van de robuustheid van het bovenlokale verkeersnetwerk bij De Hoven;
- Het waarborgen van een goede verkeersafwikkeling op wegvak- en kruispuntniveau op de bovenlokale relaties in De Hoven.

Leefbaarheid

Ten aanzien van de leefbaarheid wordt tot doel gesteld:

- Om de geluidsbelasting in De Hoven langs de huidige N345 terug te brengen, waarbij:
 - de geluidknelpunten langs de huidige N345 zoveel mogelijk worden opgelost (het aantal woningen met een overschrijding van de maximaal toelaatbare waarde van 63 dB wordt gereduceerd), en;

- de overschrijdingen van de voorkeurswaarde (48 dB) worden zoveel mogelijk verminderd bij de woningen langs de huidige N345.
- Om de barrièrewerking op de Weg naar Voorst te verminderen voor voetgangers en fietsers.

Ambities en randvoorwaarden

De provincie heeft de ambitie om bovengenoemd doel te realiseren en daarbij eventuele nieuwe (regionale of lokale) bereikbaarheidsproblemen, nieuwe leefbaarheidsproblemen en negatieve neveneffecten zoveel mogelijk te voorkomen.

Voorts wil de provincie een bijdrage leveren aan de wens van de gemeente Zutphen om het centrum via de Oude IJsselbrug bereikbaar te houden en tegelijkertijd het doorgaande verkeer door het centrum dat via de Oude IJsselbrug rijdt te beperken.

1.2.2 Doel van dit rapport

Het doel van dit rapport en het onderliggende onderzoek is om een bijdrage te leveren aan de benodigde informatie die nodig is om het milieubelang een volwaardige plaats in de besluitvorming te geven. Dit rapport richt zich op het inzichtelijk maken van de effecten van de rondwegalternatieven ten aanzien van het aspect Geluid en Trillingen

1.3 Leeswijzer

Het deelrapport is als volgt opgebouwd:

- In hoofdstuk 2 zijn de werkwijze en uitgangspunten toegelicht. Daarbij wordt tevens ingegaan op het vigerende beleid en het beoordelingskader.
- In hoofdstuk 3 wordt de huidige situatie en autonome ontwikkeling voor het aspect Verkeer en Vervoer beschreven.
- In hoofdstuk 4 zijn de hoofdalternatieven beschreven.
- In hoofdstuk 5 zijn de effectbeoordelingen van de alternatieven weergegeven, zowel inclusief als exclusief het toepassen van mitigerende maatregelen.
- In hoofdstuk 6 is het Voorkeursalternatief toegelicht en de effecten daarvan beoordeeld.
- Hoofdstuk 7 gaat in op de effecten na cumulatie van het weg- en spoorverkeer
- In hoofdstuk 8 zijn leemten in kennis en (aanbevelingen voor) een aanzet tot evaluatie beschreven.
- In hoofdstuk 9 is de bronvermelding opgenomen

2 WERKWIJZE EN UITGANGSPUNTEN

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens ingegaan op:

- Beleidskader betreffende geluid en trillingen;
- Verkeersmodel;
- Beoordelingskader en werkwijze;
- Afbakening studiegebied;

2.1 Beleidskader

In deze paragraaf worden ten eerste de relevante en meest actuele beleidsplannen en de relevante regelgeving beschreven die direct of indirect van invloed zijn op de voorgenomen activiteit vanuit geluid en trillingen. Vervolgens wordt de betekenis van dit beleid voor de voorgenomen activiteit toegelicht.

2.1.1 Europees beleid en wetgeving

Op Europees niveau is, als voornaamste doel op het gebied van geluidhinder, gesteld dat niemand mag worden blootgesteld aan geluidsniveaus die zijn of haar gezondheid en de kwaliteit van zijn/haar bestaan in gevaar brengen. Op 18 juli 2002 is, als onderdeel van een nieuw Europees raamwerk voor geluidbeleid, de Richtlijn Omgevingslawaai gepubliceerd. Het doel van de richtlijn is, om op basis van prioriteiten, de schadelijke gevolgen (inclusief hinder) van blootstelling aan omgevingslawaai te vermijden, voorkomen of verminderen. De Europese richtlijn is door middel van hoofdstuk 11.2 geïmplementeerd in de Wet milieubeheer. Daarnaast zijn per 18 juli 2004 het Besluit omgevingslawaai en de Regeling omgevingslawaai in werking getreden. Een belangrijk doel van de Richtlijn omgevingslawaai betreft de introductie van geluidbelastingkaarten, het opstellen van actieplannen en het informeren van en communiceren met burgers.

De inwerkingtreding van het Besluit omgevingslawaai vindt in twee tranches plaats. De eerste tranche omvat o.a. de agglomeraties van meer dan 250.000 personen en/of wegen waarop jaarlijks meer dan 6.000.000 voertuigen passeren. Voor deze leefgebieden zijn in 2007 geluidbelastingkaarten opgesteld en in 2008 actieplannen. De tweede tranche omvat o.a. agglomeraties met een bevolking van meer dan 100.000 personen en/of wegen waarop jaarlijks meer dan 3.000.000 voertuigen passeren. Voor deze leefgebieden dienen de geluidkaarten en actieplannen later opgesteld te worden. Voor de provinciale verkeerswegen zijn Gedeputeerde Staten verantwoordelijk voor het vaststellen van de wegdelen die aan het intensiteitscriterium voldoen.

De gemeente Zutphen is in de Regeling omgevingslawaai niet aangewezen als een agglomeratiegemeente met meer dan 100.000 inwoners.

2.1.2 Nationaal beleid en wetgeving

Sinds het einde van de jaren zeventig vormt de Wet geluidhinder (Wgh) het juridische kader voor het Nederlandse geluidbeleid. De Wgh bevat een uitgebreid stelsel van bepalingen ter voorkoming en bestrijding van geluidhinder voor onder meer industrie, wegverkeer en spoorwegverkeer. De wet richt zich vooral op de bescherming van de

burger in zijn woonomgeving en bevat bijvoorbeeld normen voor de geluidbelasting op de gevel van een woning of een geluidgevoelige bestemming.

In de Wet geluidhinder wordt voor wegverkeer en railverkeer de Europese dosismaat L_{den} gehanteerd. L_{den} wordt uitgedrukt in dB. Hierop zijn de toetsingswaarden aangepast. De wet kent een ondergrens, de zogenaamde voorkeurswaarde. De voorkeurswaarde van wegverkeer is 48 dB. Wanneer de geluidbelasting gelijk aan of lager dan deze waarde is, zijn de voorwaarden die de Wet geluidhinder stelt aan de realisatie van een weg ten opzichte van geluidgevoelige bestemmingen (zoals woningen) niet van toepassing. Daarnaast is er in de wet een bovengrens opgenomen, de maximaal toelaatbare geluidbelasting. Indien de geluidbelasting hoger is dan deze waarde, is het realiseren van de weg niet mogelijk. Afhankelijk van de ligging, in stedelijk of buitenstedelijk gebied, bedraagt deze grenswaarde voor wegverkeerslawaaï respectievelijk 63 en 58 dB. Bij wijzigingen aan een bestaande weg is voor wegverkeerslawaaï de voorkeurswaarde 48 dB en de ten hoogst toelaatbare grenswaarde 68 dB.

2.1.3 Cumulatie geluid

Indien de geluidbelasting op de gevels van geluidgevoelige bestemmingen de voorkeurswaarde van een van de te onderscheiden bronnen overschrijdt, moeten conform hoofdstuk 2 van bijlage I van het “Reken- en meetvoorschrift geluid 2012” geluidsbronnen worden gecumuleerd. In het studiegebied zijn de volgende geluidbronnen aanwezig:

- wegverkeerslawaaï
- railverkeerslawaaï

In de hoofdstukken 7 is de uitwerking van de cumulatie van het weg- en railverkeer weergegeven van het Noordalternatief, het Zuidalternatief en het Voorkeursalternatief.

2.1.4 Provinciaal beleid

De Provincie Gelderland heeft haar visie en aanpak ten aanzien van de leefomgeving vastgelegd in het Gelders Milieuplan 4 (GMP4). Het beleid van provincie Gelderland op het gebied van geluid heeft gevolgen voor de maximaal te verlenen hogere grenswaarden bij reconstructie of aanleg van een weg. Immers, nieuwe knelpunten moeten voorkomen worden. Voor wonen is de plandrempel gesteld op 63 dB, hetgeen betekent dat de maximaal te ontheffen waarde 62 dB bedraagt. Dit is exclusief de aftrek conform art. 110g van de Wet geluidhinder (Wgh).

In tabel 2.1 worden de maximaal te verlenen hogere waarden weergegeven, waarbij uitgegaan wordt dat er geen nieuwe knelpunten ontstaan. De dikgedrukte waarden zijn als gevolg van het provinciale beleid lager dan de waarde volgens de Wgh. Tussen haakjes is het wettelijk toegestane maximum weergegeven.

Tabel 2.1 Maximaal te verlenen hogere grenswaarden (in dB)

Situatie ¹	Maximaal toegestaan geluidsniveau (in dB), werkelijke geluidsbelasting	Maximaal vast te stellen hogere waarde (<70 km/uur), gecorrigeerde geluidsbelasting ²		Maximaal vast te stellen hogere waarde (>70 km/uur), gecorrigeerde geluidsbelasting ⁶	
		Stedelijk	Buitenstedelijk	Stedelijk	Buitenstedelijk
Wonen (bij nieuwbouw)	62	57 (63)	53	60	53
Wonen (vervanging)	62	57 (68)	57 (58)	60 (68)	58
Wonen (bij aanleg nieuwe weg)	62	57 (63)	57 (58)	60 (63)	58
Wonen (bij reconstructie weg)	62	57 (68*)	57 (68*)	60 (63/68*)	58/60* (58/68*)

* waarde geldt indien eerder een hogere waarde is vastgesteld in het kader van sanering en/of de heersende waarde hoger is dan 53 dB.

Afwijken van de maximale waarde als gevolg van het provinciale beleid is mogelijk, mits niet op een doelmatige wijze de geluidbelasting tot de maximaal vast te stellen hogere waarde kan worden teruggebracht. Een waarde die hoger is dan het wettelijk toegestane maximum is niet mogelijk.

2.2 Verkeersmodel

2.2.1 Algemeen

Ten behoeve van voorliggend deelonderzoek zijn berekeningen uitgevoerd met het verkeersmodel Stedendriehoek. Hierbij is gebruik gemaakt van de meest recente versie van het Stedendriehoekmodel. Dit model bevat de situaties 2013 en 2030, gebaseerd op het huidige NRM Oost.

De rekenresultaten in het concept MER (mei 2013) waren uitgevoerd met de destijds meest actuele versie van het Stedendriehoek model (basisjaar 2008 en toekomstjaar 2020, gebaseerd op NRM Oost-Nederland 3.0). De resultaten in dit deelonderzoek van het definitieve MER (april 2014) zijn gebaseerd op het geactualiseerde model en houden daardoor beter rekening met de huidige stand van zaken in maatschappelijke en ruimtelijke ontwikkelingen. Het verkeersmodel heeft als basisjaar 2013. Voor het prognosejaar 2030 zijn de vastgestelde ruimtelijke ontwikkelingen in de modellen opgenomen. Bij de prognoses is uitgegaan van het middenscenario TM (Transatlantic Market). Het model is opgesteld door adviesbureau Goudappel Coffeng b.v. en is in overleg met de betrokken gemeenten en Rijkswaterstaat tot stand gekomen.

Het verkeersmodel bevat de belangrijkste wegen in de Stedendriehoek. Het wegennetwerk voor het prognosejaar 2030 bevat de rondweg Eefde-Zutphen en de westelijke rondweg Voorst (beide wegen kennen een snelheid van 80 km/u).

¹ Hier is alleen de situatie wonen beschreven, maar er zijn ook andere situaties mogelijk. Zoals: scholen, ziekenhuis en woonwagendplaatsen. Hiervoor gelden weer andere normen en grenswaarden. Om dit ook op te nemen zou het overzicht zeer onduidelijk en complex maken.

² Hierbij is de correctie vanwege artikel 110g Wgh al toegepast. Dit is 2 dB bij 70 km/uur of meer en 5 dB bij een snelheid lager dan 70 km/uur.

De westelijke rondweg De Hoven is in het model opgenomen in diverse varianten, overeenkomstig de uitgangspunten voor de in dit MER te onderzoeken alternatieven en varianten; het Noordalternatief, het Zuidalternatief en Voorkeursalternatief. De rondweg heeft een snelheid van 80 km/u. Verder kennen de varianten een knip in de Baankstraat ter hoogte van de nieuwe rondweg (ter plaatse wordt een fietstunnel gerealiseerd). Ook de Weg naar Voorst verkeerskundig geknipt. In alle rondwegvarianten is uitgegaan van een snelheid van 50 km/u in de bebouwde kom van De Hoven op de Weg naar Voorst en Kanonsdijk (op de Kanonsdijk is uitgegaan van 50 km/u tot aan de bebouwingrand van De Hoven; in de autonome ontwikkeling geldt zuidelijk van het kruispunt met de Weg naar Voorst nog een snelheid van 80 km/u).

Toedelingsmethodiek

De intensiteiten voor het personenverkeer zijn in de spitsperiodes aan het netwerk toegedeeld via een capaciteitsafhankelijke toedeling. Hierbij wordt rekening gehouden met effecten van filevorming.

Vrachtverkeer is in alle periodes AON toegedeeld, omdat er van wordt uitgegaan dat vrachtverkeer minder snel sluiproutes neemt (voorhanden heeft) in geval van optredende congestie.

2.2.2 Verkeersgegevens voor dit deelonderzoek

Voor voorliggend deelonderzoek zijn met het verkeersmodel Stedendriehoek verkeerscijfers bepaald voor de huidige situatie, de autonome ontwikkeling en de rondwegalternatieven voor de het jaar 2026.

2016 en 2026

De matrices van de jaren 2016 en 2026 zijn opgesteld door middel van interpolatie. Bij deze methode is de groei tussen matrices van de jaren 2013 en 2030 gebruikt. Het netwerk van 2016 is gelijk aan 2013 en de netwerken van 2026 zijn gelijk aan 2030.

Verrijking verkeersgegevens

Ten behoeve van de milieuberekeningen zijn shapefiles opgesteld met daarin voor de jaren 2016 en 2026, de verkeersintensiteiten (mvt, etmaal, weekdag) onderverdeeld naar voertuigcategorieën (licht, middelzwaar en zwaar verkeer) en perioden (dag, avond, nacht). Hierbij zijn de verkeersgegevens verrijkt met 'dag-avond-nacht'-verdelingen en voertuigverdelingen.

2.3 Beoordelingskader en werkwijze

2.3.1 Doelbereik en Neveneffecten

Bij het aspect geluid is specifiek onderscheid gemaakt naar het toetsen aan het bereiken van de projectdoelstellingen en het inzichtelijk maken van neveneffecten als gevolg van de ingreep.

Dit is gedaan om duidelijker inzicht te geven in

- positieve effecten als gevolg van het wegnemen van de bestaande doorgaande route door De Hoven
- negatieve effecten als gevolg van nieuwe infrastructuur en een nieuwe route richting het centrum van Zutphen
- en te voorkomen dat positieve en negatieve effecten tegen elkaar wegvallen

Doelbereik

De projectdoelstelling op het gebied van leefbaarheid (geluid) is:

De geluidsbelasting in De Hoven langs de huidige N345 terug te brengen, waarbij:

- de geluidknelpunten langs de huidige N345 zoveel mogelijk worden opgelost (het aantal woningen met een overschrijding van de maximaal toelaatbare waarde van 63 dB wordt gereduceerd), en;
- de overschrijdingen van de voorkeurswaarde (48 dB) worden zoveel mogelijk verminderd bij de woningen langs de huidige N345.

Om dit inzichtelijk te maken is bij doelbereik getoetst op twee indicatoren

1. Afname aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 63 dB langs de bestaande route
2. Afname aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 48 dB (voorkeurswaarde) en onder 63 dB langs de bestaande route

De aanname daarbij is dat de afname van de geluidsbelasting van geluidgevoelige bestemmingen langs de bestaande route veroorzaakt worden door het wegnemen van de bestaande route.

Neveneffecten

De provincie heeft de ambitie om de leefbaarheidsdoelstelling te realiseren en daarbij nieuwe leefbaarheidsproblemen en negatieve neveneffecten zoveel mogelijk te voorkomen.

Dit is getoetst door te analyseren bij welke en hoeveel geluidgevoelige bestemmingen sprake is van een toename van de geluidsbelasting. De aanname daarbij is dat de toename van de geluidsbelasting van geluidgevoelige bestemmingen veroorzaakt worden door het toevoegen van nieuwe infrastructuur en een nieuwe route.

Daarnaast zijn de criteria en aspecten die niet direct bijdragen aan het inzichtelijk maken van het doelbereik benoemd als neveneffecten. Het gaat om trillingen, de niet-geluidgevoelige bestemmingen en het akoestisch ruimtebeslag.

2.3.2 Beoordelingskader Geluid

Op basis van de wet- en regelgeving en het vigerende beleid is onderstaand beoordelingskader opgesteld. Hierbij is onderscheid gemaakt naar criteria die het doelbereik toetsen en neveneffecten.

Tabel 2.1 Beoordelingskader aspecten geluid en trillingen

DOELBEREIK			
Deelaspect	Criterium	Meeteenheid / indicator	Methode
Geluid	Geluidknelpunten (boven 63 dB) bestaande route	Afname aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 63 dB langs de bestaande route	Kwantitatief (geluidmodel)
	Geluidsgevoelige bestemmingen Voorkeurswaarde (boven 48 dB) bestaande route	Afname aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 48 dB (voorkeurswaarde) en onder 63 dB langs de bestaande route	Kwantitatief (geluidmodel)

NEVENEFFECTEN			
Deelaspect	Criterium	Meeteenheid / indicator	Methode
Geluid	Geluidknelpunten (boven 63 dB) als gevolg van nieuwe infrastructuur	Toename aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 63 dB als gevolg van nieuwe infrastructuur en nieuwe route	Kwantitatief (geluidmodel)
	Geluidsgevoelige bestemmingen Voorkeurswaarde (boven 48 dB) als gevolg van nieuwe infrastructuur	Toename aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 48 dB (voorkeurswaarde) en onder 63 dB als gevolg van nieuwe infrastructuur en nieuwe route	Kwantitatief (geluidmodel)
	Niet geluidgevoelige bestemmingen	Aantal niet-geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 48 dB, per geluidklasse	Kwantitatief (geluidmodel)
	Akoestisch ruimtebeslag	Aantal hectare akoestisch ruimtebeslag met geluidbelasting boven 48 dB, per geluidklasse	Kwantitatief (geluidmodel)
Trillingen	Trillingsgevoelige bestemmingen	Aantal woningen en bijzondere bestemmingen binnen 50 m	Kwantitatief

2.3.3 Geluid

De Wet geluidhinder is erop gericht het aantal geluidgehinderden te beperken en geeft met het oog hierop een voorkeurswaarde en een maximaal toelaatbare waarde voor de geluidbelasting op de gevels van woningen of andere geluidgevoelige bestemmingen (zoals scholen en ziekenhuizen). Voor wegverkeerslawaaï bedraagt de voorkeurswaarde bij geluidgevoelige bestemmingen 48 dB op de gevel van een woning. De hoogst toelaatbare geluidbelasting ligt tussen de 53 en 68 dB. De precieze hoogst toelaatbare geluidbelasting is afhankelijk van de soort weg, het moment waarop de weg

en de woning gerealiseerd zijn en de vraag of er eerder een hogere grenswaarde is vastgesteld.

Ten aanzien van geluid wordt in dit onderzoek het aantal geluidgevoelige bestemmingen/-gebieden in kaart gebracht.

De onderzochte criteria voor geluid in het voorliggende rapport zijn:

- Geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen per geluidklasse van 48 tot > 68 dB in stappen van 5 dB;
- Geluidbelaste relevante niet geluidgevoelige bestemmingen (zoals winkels, kerken e.d.) per geluidklasse van 48 tot > 68 dB in stappen van 5 dB;
- Akoestisch ruimtebeslag per geluidklasse van 48 tot > 68 dB in stappen van 5 dB.

De geluidcontouren zijn berekend op een hoogte van 5 meter en exclusief de reductie van artikel 110g van de Wgh (daarmee wordt tevens aangesloten op het provinciale beleidskader, zie paragraaf 2.2.5).

2.3.4 Trillingen

De effecten van trillingen kunnen in beginsel zijn: schade (aan gebouwen) en hinder (voor personen in gebouwen). In Nederland is er geen formeel wettelijk kader voor de berekening en toetsing van trillingen. Op basis van bestaande informatie is bekend dat schade aan gebouwen alleen optreedt bij trillingsnelheden van 2 mm/s of meer. Deze trillingsnelheden komen langs wegen in de gebruiksfase niet voor, indien de weg voldoende vlak is³. Hinder kan optreden indien voertuigpassages in woningen regelmatig voelbaar zijn.

Buiten een afstand van 50 meter van een weg zal er in de gebruiksfase vrijwel nooit sprake zijn van duidelijk voelbare trillingen. Binnen een afstand van 50 meter kan er sprake zijn van voelbare trillingen en op zeer korte afstand (tot 30 meter van de weg) kan er soms sprake zijn juist tot goed voelbare trillingen. Gelet op het bovenstaande wordt 50 meter als grens voor het onderzoekgebied voor trillingen aangehouden.

De werkelijke schade of hinder door trillingen is afhankelijk van onder meer de lokale bodemgesteldheid, constructieve opbouw van woningen en de constructie van de weg (bijvoorbeeld de aanwezigheid van voegovergangen e.d.). Ook het type verkeer, de snelheid van het verkeer en de verkeersintensiteiten zijn medebepalend voor de schade of hinder door trillingen. In het kader van de m.e.r. wordt inzicht gegeven in de woningen die in de huidige of toekomstige situatie op korte afstand van de (huidige) N345, de Baankstraat of de rondweg zijn gelegen. Daarmee wordt inzicht geboden in het aantal woningen met een kans op trillingshinder.

³ Bron: SBR richtlijnen. Deze richtlijnen hebben betrekking op het meten en beoordelen van trillingen in de gebruiks- en aanlegfase.

oeverseweg. Alleen op deze wegen zullen wijzigingen in de verkeersintensiteit optreden, waardoor er mogelijk meer of minder gehinderden zijn.

2.4.3 Studiegebied trillingen

Op basis van het beoordelingskader is voor het effectonderzoek trillingen het aantal woningen binnen 50 meter van de volgende wegen relevant:

1. N345 (huidige situatie en autonome ontwikkeling);
2. Rondweg
3. Baankstraat

De overige wegen worden niet zodanig gewijzigd waardoor er meer of minder trillingshinder zal optreden.

3 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is de geluidssituatie van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling voor de N345 en relevante wegen van het onderliggende (gemeentelijke) wegennet beschreven en beoordeeld. De geluidbelastingen zijn onderverdeeld in verschillende geluidklassen. Per geluidklasse wordt aangegeven welke toe- of afnamen er optreden wanneer de autonome situatie wordt vergeleken met de huidige situatie. Opgemerkt wordt dat aan de Mulderskamp 164 een onderwijsinstelling met kinderopvang gevestigd is.

3.2 Huidige situatie

De huidige situatie is beschreven op basis van de situatie voor de aanvang van de reconstructie (2016). Bij de huidige situatie wordt uitgegaan van fijn asfalt (DAB) en stille wegdekken (dunne deklagen A) op het wegdek daar waar dit is toegepast. In figuur 3.1 zijn de geluidcontouren voor deze situatie opgenomen. De geluidcontouren zijn exclusief de reductie van artikel 110g van de Wet geluidhinder.

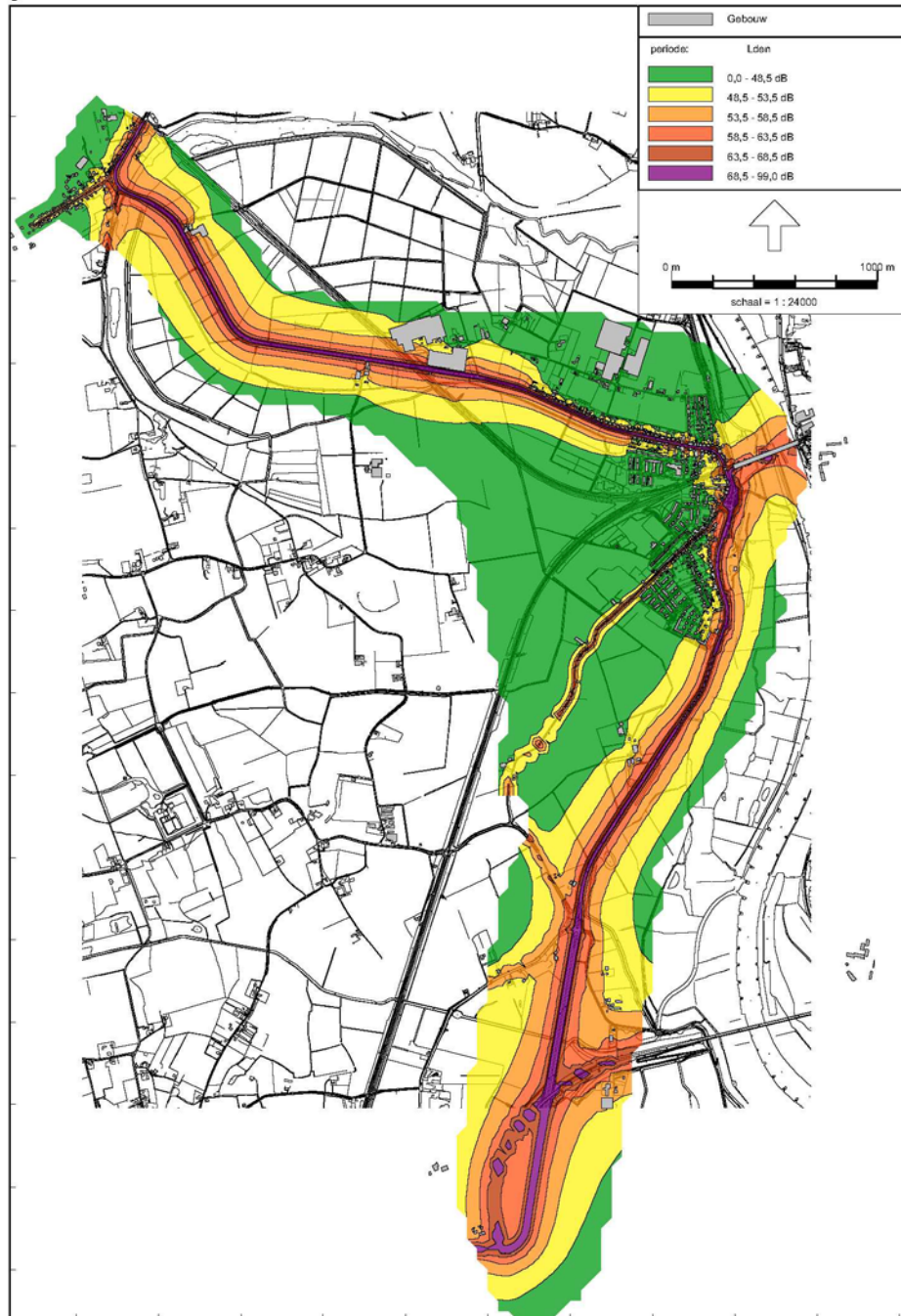
Wat betreft trillingen zijn er langs de N345 (gemeten tussen de noordelijke spoorovergang bij Empe en zuidelijke aansluiting met de N348) en de Baankstraat in de huidige situatie 550 woningen aanwezig binnen 50 meter van de weg (geteld aan beide zijden van de weg). In de autonome ontwikkeling zal dit aantal niet wijzigen.

3.3 Autonome ontwikkeling

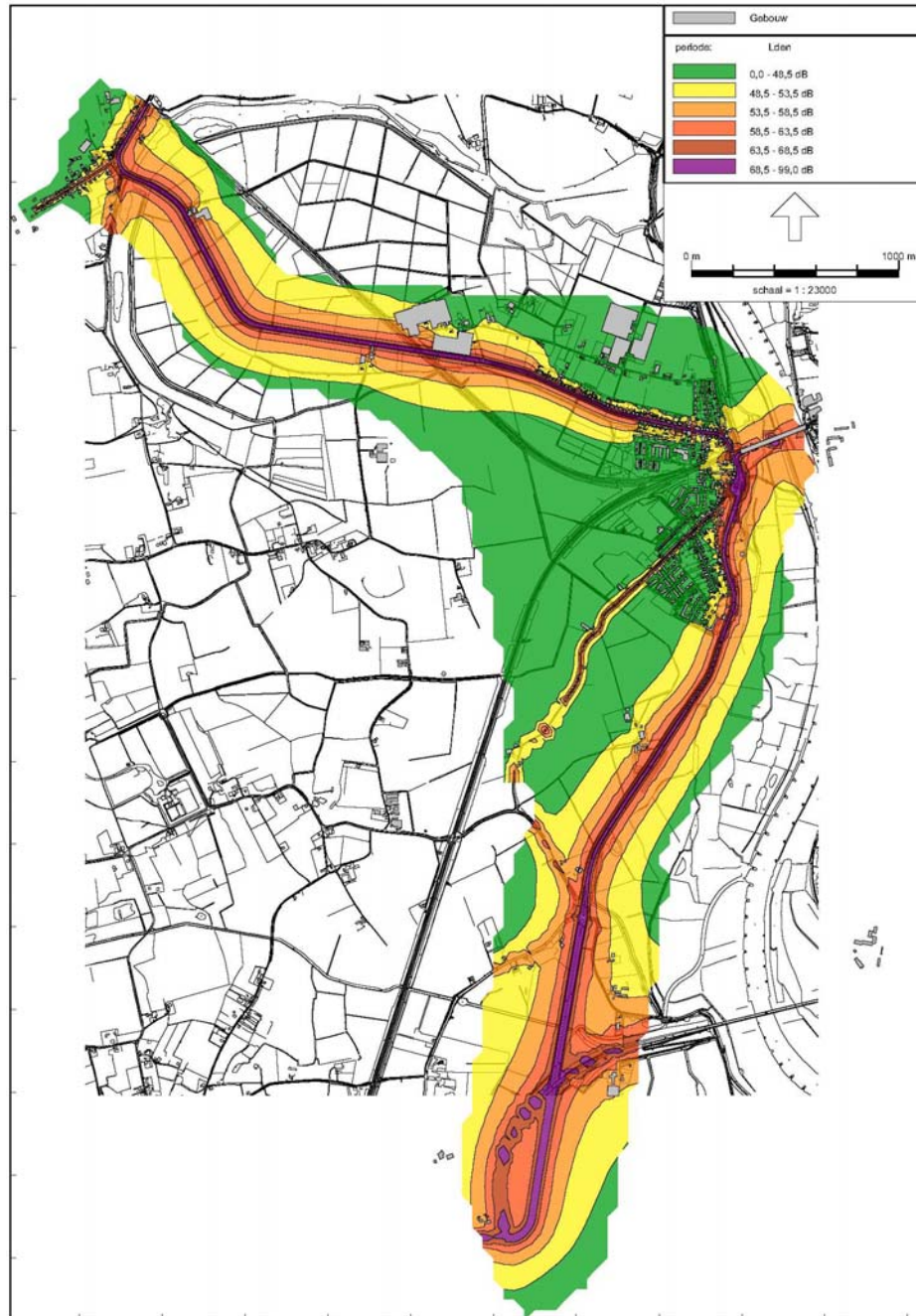
De autonome ontwikkeling is beschreven voor het jaar 2026 (10 jaar na wijziging van de weg). In de autonome ontwikkeling is de vormgeving van de N345 ongewijzigd. Er zal sprake zijn van een toename van het verkeer op de N345. Hierbij zijn de resultaten van de berekeningen met het geactualiseerde verkeersmodel Stedendriehoek als uitgangspunt genomen. In figuur 3.2 zijn de geluidcontouren voor deze situatie opgenomen. De geluidcontouren zijn exclusief de reductie van artikel 110g van de Wet geluidhinder.

In de tabellen 3.1 t/m 3.3 is voor de huidige situatie en de autonome ontwikkeling het aantal geluidbelaste geluidgevoelige en relevante niet-geluidgevoelige bestemmingen als mede het akoestische ruimtebeslag per geluidklasse weergegeven.

Figuur 3.1 Geluidcontour huidige situatie



Figuur 3.2 Geluidcontour autonome ontwikkeling



Tabel 3.1 Aantal geluidgevoelige bestemmingen per geluidklasse

Klasse	Huidige situatie	Autonome ontwikkeling
> 48 en ≤ 53 dB	142	147
> 53 en ≤ 58 dB	155	162
> 58 en ≤ 63 dB	100	85
> 63 en ≤ 68 dB	152	147
> 68 dB	28	52
Totaal > 48 dB	577	593

Tabel 3.2 Aantal relevante niet-geluidgevoelige bestemmingen

Klasse	Huidige situatie	Autonome ontwikkeling
> 48 en ≤ 53 dB	4	4
> 53 en ≤ 58 dB	10	10
> 58 en ≤ 63 dB	4	3
> 63 en ≤ 68 dB	16	15
> 68 dB	9	11
Totaal > 48 dB	43	43

Tabel 3.3 Akoestisch ruimtebeslag (hectare)

Klasse	Huidige situatie	Autonome ontwikkeling
> 48 en ≤ 53 dB	163	168
> 53 en ≤ 58 dB	99	103
> 58 en ≤ 63 dB	57	59
> 63 en ≤ 68 dB	29	30
> 68 dB	21	23
Akoestisch ruimtebeslag	369	383

Voor het aantal geluidgevoelige bestemmingen (totaal > 48 dB), niet-geluidgevoelige bestemmingen en het akoestische ruimtebeslag laat de autonome ontwikkeling een lichte toename zien ten opzichte van de huidige situatie. Afhankelijk van de geluidklasse laat de autonome ontwikkeling een toe- of afname zien. Dit wordt veroorzaakt door de verschuivingen binnen de geluidklassen. De toename wordt veroorzaakt door de autonome groei van het verkeer. De toename bedraagt afhankelijk van de locatie circa 1 dB.

DEEL I: BEOORDELING HOOFDALTERNATIEVEN NOORD EN ZUID

4 AFBAKENING EN UITWERKING HOOFDALTERNATIEVEN

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de hoofdalternatieven die zijn beoordeeld; het Noordalternatief en het Zuidalternatief. Tevens is het Referentiealternatief in beeld gebracht. Dit Referentiealternatief betreft de situatie volgens autonome ontwikkeling en dient als referentie voor de effectbepaling van de tracéalternatieven.

4.2 Referentiealternatief

Het Referentiealternatief (of Nulalternatief) betreft de toekomstige situatie volgens autonome ontwikkeling. In het Referentiealternatief wordt geen van tracéalternatieven en -varianten voor de rondweg N345 De Hoven gerealiseerd. Evenmin vinden aanpassingen aan de vormgeving van de N345 plaats.

Uitgangspunt voor het Referentiealternatief is het vigerende (geldende) beleid en zijn toekomstige ruimtelijke, infrastructurele en demografische ontwikkelingen. De in onderstaande tabel weergegeven ontwikkelingen zijn onderdeel van de referentiesituatie.

Tabel 4-1: Overzicht relevante autonome ontwikkelingen

Ruimtelijke ontwikkelingen
Gebiedsontwikkeling IJsselsprong conform Masterplan Middengebied IJsselsprong + structuurvisie
Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) Oost-Nederland
Vergroting capaciteit A1 Apeldoorn - Azelo
Realisatie rondweg N345 Voorst
Spooronderdoorgang centrum – de Mars

Uit de verkenning blijkt dat het Referentiealternatief geen oplossing biedt voor de geconstateerde problematiek en daarmee niet voldoet aan de projectdoelstellingen. Het Referentiealternatief vervult alleen een instrumentele functie, als vergelijkingsbasis voor de effectanalyse van de tracéalternatieven voor de rondweg om De Hoven. De vergelijking van de rondwegalternatieven met de referentiesituatie geeft inzicht in de effecten van de rondweg.

4.3 Het Noordalternatief

Algemeen

Het noordalternatief betreft een nieuw wegtracé van de N345 ten zuidwesten van De Hoven. Het nieuwe tracé bestaat uit twee tracédelen, het noordelijke deel van dit tracé takt net voor de bestaande spoorovergang af en ligt daarna parallel aan en zuidelijk van de spoorlijn Apeldoorn – Zutphen. Het tracé wordt aan de zuidzijde begrensd door de Voorstondensebeek, die hiervoor plaatselijk dient te worden verlegd. De verlegging wordt in dit alternatief aangegrepen om de beek te verbreden en zodanig in te richten dat dit aansluit bij de ecologische doelen voor de beek. Het tracé kruist ongelijkvloers de spoorlijn Arnhem – Zutphen. Het zuidelijke deel van het tracé loopt vanaf deze ongelijkvloerse spoorkruising, via een relatief kort tracé naar de bestaande N345 ten zuiden van De Hoven.

De meest in het oog springende kenmerken van het Noordalternatief zijn de volgende:

- westelijke rondweg om De Hoven met functie gebiedsontsluitingsweg, twee rijstroken, maximumsnelheid 80 km/u en een verbod voor langzaam verkeer (bromfiets/fiets- en landbouwverkeer);
- aansluiting van de rondweg op de bestaande N345 door middel van rotondes;
 - o rotonde met de Weg naar Voorst betreft een enkelstrooksrotonde (3-taks) met een bypass op de richting noord-zuid en gelijkvloerse (brom)fietsoversteek;
 - o rotonde met Kanonsdijk en de parallelweg betreft een turborotonde (4-taks), met ter plaatse een tunnel voor (brom)fietzers;
- ongelijkvloerse kruising met de spoorlijn Arnhem – Zutphen (rondweg kruist onderlangs in een tunnel);
- ongelijkvloerse kruising met de Baankstraat. De Baankstraat wordt ter plaatse als fietstunnel vormgegeven (de Baankstraat wordt afgesloten voor auto- en landbouwverkeer);
- verlegging en verbreding Voorstondensebeek, ten behoeve van ligging van de rondweg tussen de beek en de spoorlijn Apeldoorn-Zutphen, zodat de beek niet door het tracé doorsneden wordt. De verbrede beek wordt zodanig ingericht dat dit aansluit bij de ecologische doelen voor de beek.

Uit landschappelijke overwegingen en overwegingen betreffende geluid en leefbaarheid heeft het de voorkeur om de weg zoveel mogelijk verlaagd aan te leggen. Door een verlaagde ligging van de weg wordt namelijk de minste zicht- en geluidhinder ervaren. De realisatie van een verlaagde ligging is echter door de hoge grondwaterstanden in dit gebied niet realiseerbaar. De weg dient vanwege de hoge grondwaterstanden op ongeveer 1m (gemeten vanaf het maaiveld) te worden aangelegd. Ter hoogte van de spoorverbinding Zutphen-Arnhem dient de rondweg door middel van een tunnel vervolgens verdiept te worden aangelegd. Circa 400 meter voor de aansluiting met de Kanonsdijk wordt de rondweg geleidelijk op hoogte gebracht om een veilige verbinding te realiseren. In het noordalternatief dient een duidelijk hoogteverschil naar de Kanonsdijk te worden overbrugd.

Figuur 4-1 Noordalternatief



4.4 Het Zuidalternatief

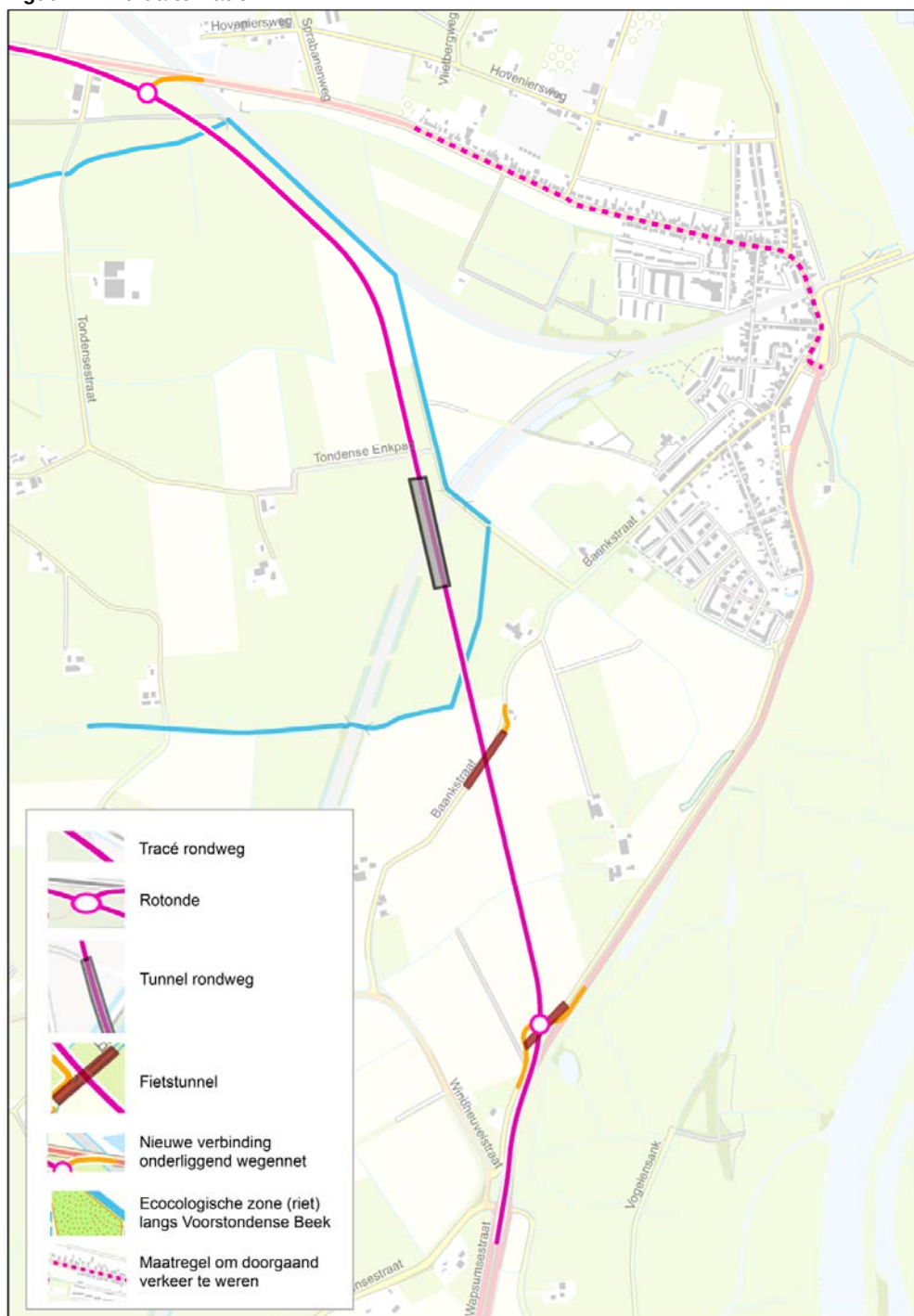
Het tracé van het Zuidalternatief takt net voor de bestaande spoorovergang af en ligt daarna parallel aan en zuidelijk van de spoorlijn Apeldoorn – Zutphen en de Voorstondsebeek. Het tracé buigt met de Voorstondsebeek mee in zuidoostelijke richting en kruist het spoor Arnhem-Zutphen ongelijkvloers ten zuiden van de kruising van de Voorstondsebeek met dit spoor. Het tracé loopt vanaf de spoorkruising via een gestrekt tracé in zuidoostelijke richting naar de bestaande N345.

De meest in het oog springende kenmerken van het Zuidalternatief zijn de volgende:

- westelijke rondweg om De Hoven met functie gebiedsontsluitingsweg, twee rijstroken, maximumsnelheid 80 km/u en een verbod voor langzaam verkeer (bromfiets/fiets- en landbouwverkeer);
- aansluiting van de rondweg op de bestaande N345 door middel van rotondes;
 - o de rotonde met de Weg naar Voorst betreft een enkelstrooksrotonde (3-taks) met een bypass op de richting noord-zuid met gelijkvloerse (brom)fietsoversteek;
 - o de rotonde met Kanonsdijk en de parallelweg betreft een turborotonde (4-taks), met ter plaatse een tunnel voor (brom)fietzers;
- ongelijkvloerse kruising met de spoorlijn Arnhem – Zutphen (rondweg kruist onderlangs in een tunnel);
- ongelijkvloerse kruising met de Baankstraat. De Baankstraat wordt ter plaatse als fietstunnel vormgegeven; de Baankstraat wordt afgesloten voor auto- en landbouwverkeer;
- het Zuidalternatief heeft geen verbinding voor (brom)fietzers tussen de Baankstraat en Tondense Enkpad;
- geen verlegging en verbreding van de Voorstondsebeek;

De rondweg ligt op ongeveer 1m boven het maaiveldniveau. Ter hoogte van de spoorverbinding Zutphen-Arnhem dient de rondweg door middel van een tunnel vervolgens verdiept te worden aangelegd.

Figuur 4-2 Zuidalternatief



5 EFFECTANALYSE HOOFDALTERNATIEVEN

5.1 Inleiding

Dit hoofdstuk start met de samenvattende conclusie die de geluidseffecten laat zien op de meest relevante locaties in het gebied en aangeeft welke maatregelen getroffen worden om het effect zoveel mogelijk te beperken en wat daarvan de resultaten zijn.

Daarna volgt de volledige effectbeschrijving en beoordeling. Daarbij is steeds onderscheid gemaakt naar de deelaspecten, waarbij per deelaspect is beschreven hoe de effecten enerzijds bijdragen aan het bereiken van de projectdoelstelling en met welke neveneffecten dit anderzijds gepaard gaat. Daarnaast is ook specifiek aandacht besteed aan de effecten als gevolg van het realiseren van nieuwe infrastructuur of routes versus het opheffen van de bestaande routes.

5.2 Conclusie

De geluidseffecten zijn eerst in kaart gebracht voor een situatie zonder aanvullende geluidsmaatregelen. Zo ontstaat een eerste beeld van welke geluidseffecten te verwachten zijn. Vervolgens is gezien welke maatregelen in het plan worden opgenomen om de geluidseffecten te verminderen. Bij de rondwegalternatieven is dit vormgegeven door het toepassen van dunne deklaag B, een geluidsreducerend type wegdek.



Behalve de gesommeerde geluidseffecten aan de hand waarvan de effectscores worden bepaald is de geluidsbelasting ook voor vijf maatgevende woningen in De Hoven berekend. In figuur 5.4 is exact te zien om welke locaties het gaat. Voor deze bestemmingen leidt dit tot de volgende geluidsbelasting.

Tabel 5.1 Geluidsbelasting op maatgevende woning op verschillende locaties 2026

Gebied		Autonoom	Noord		Zuid	
			Zonder Maatregelen	Met Maatregelen	Zonder Maatregelen	Met Maatregelen
01	Weg naar Voorst	66	56	56	56	56
02	Schoolstraat	45	45	44	44	43
03	Spoordijk	48	47	47	47	46
04	Rand De Teuge	45	53	49	47	45
05	Kanonsdijk	63	64	63	64	62

Voor bewoners aan de Weg naar Voorst betekent de rondweg een flinke reductie van de geluidsbelasting. Voor bewoners aan de rand van De Teuge leidt de rondweg tot een stijging van het geluidsniveau, die sterk kan worden teruggedrongen doordat geluidsreducerend asfalt wordt toegepast. Voor woningen aan de Kanonsdijk blijkt dat de geluidsbelasting, ondanks de verkeersgroei, vergelijkbaar is met de autonome situatie. Een rondweg leidt dus tot het wegnemen van geluidsknelpunten aan de Weg naar Voorst (doelbereik). Door maatregelen te treffen blijven de neveneffecten beperkt.

5.3

Beoordelingssystematiek

Tabel 5.2 Waarderingsystematiek doelbereik

DOELBEREIK				
Deelaspect	Criterium	Meeteenheid/indicator	Score	
Geluid	Geluidknelpunten (boven 63 dB) bestaande route	Afname aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 63 dB langs de bestaande route	++	Zeer positief (> 50% afname)
			+	Positief (<50% afname)
			0	Neutraal (tussen <10% af- en toename)
			-	Negatief (<50% toename)
			--	Zeer negatief (>50% toename)
	Geluidsgevoelige bestemmingen Voorkeurswaarde (boven 48 dB) bestaande route	Afname aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 48 dB (voorkeurswaarde) en onder 63 dB langs de bestaande route	++	Zeer positief (> 50% afname)
			+	Positief (<50% afname)
			0	Neutraal (tussen <10% af- en toename)
			-	Negatief (<50% toename)
			--	Zeer negatief (>50% toename)
NEVENEFFECTEN				
Deelaspect	Criterium	Meeteenheid/indicator	Score	
Geluid	Geluidknelpunten (boven 63 dB) als gevolg van nieuwe infrastructuur	Toename aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 63 dB als gevolg van nieuwe infrastructuur en nieuwe route	++	Zeer positief (> 50% afname)
			+	Positief (<50% afname)
			0	Neutraal (tussen <10% af- en toename)
			-	Negatief (<50% toename)
			--	Zeer negatief (>50% toename)
	Geluidsgevoelige bestemmingen Voorkeurswaarde (boven 48 dB) als gevolg van nieuwe infrastructuur	Toename aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 48 dB (voorkeurswaarde) en onder 63 dB als gevolg van nieuwe infrastructuur en nieuwe route	++	Zeer positief (> 50% afname)
			+	Positief (<50% afname)
			0	Neutraal (tussen <10% af- en toename)
			-	Negatief (<50% toename)
			--	Zeer negatief (>50% toename)
	Niet-geluidgevoelige bestemmingen	Aantal niet-geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 48 dB, per geluidklasse	++	Zeer positief (> 50% afname)
			+	Positief (<50% afname)
			0	Neutraal (tussen <10% af- en toename)
			-	Negatief (<50% toename)
			--	Zeer negatief (>50% toename)
	Akoestisch ruimtebeslag	Aantal hectare akoestisch ruimtebeslag met geluidbelasting boven 48 dB, per geluidklasse	++	Zeer positief (> 50% afname)
			+	Positief (<50% afname)
			0	Neutraal (tussen <10% af- en toename)
			-	Negatief (<50% toename)
			--	Zeer negatief (>50% toename)
Trillingen	Trillingsgevoelige bestemmingen	Aantal woningen en bijzondere bestemmingen binnen 50 m	++	Zeer positief
			+	Positief
			0	Neutraal
			-	Negatief
			--	Zeer negatief

5.4 Overzicht effectbeoordeling

Tabel 5.3 Effecten criteria doelbereik zonder mitigerende maatregelen

DOELBEREIK							
Deelaspect	Criterium	Meeteenheid/indicator	Autonoom	Noord		Zuid	
				waarde	score	waarde	score
Geluid	Geluidkelpunten (boven 63 dB) bestaande route	Afname aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 63 dB langs de bestaande route	0	73%	++	73%	++
	Geluidsgevoelige bestemmingen Voorkeurswaarde (boven 48 dB) bestaande route	Afname aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 48 dB (voorkeurswaarde) en onder 63 dB langs de bestaande route	0	28%	+	29%	+

Tabel 5.4 Effecten criteria neveneffecten zonder mitigerende maatregelen

NEVENEFFECTEN							
Deelaspect	Criterium	Meeteenheid/indicator	Autonoom	Noord		Zuid	
				waarde	score	waarde	score
Geluid	Geluidkelpunten (boven 63 dB) bestaande route	Toename aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 63 dB als gevolg van nieuwe infrastructuur en nieuwe route	0	3%	0	1%	0
	Geluidsgevoelige bestemmingen Voorkeurswaarde (boven 48 dB) bestaande route	Toename aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 48 dB (voorkeurswaarde) en onder 63 dB als gevolg van nieuwe infrastructuur en nieuwe route	0	23%	-	6%	0
	Niet-geluidgevoelige bestemmingen	Aantal niet-geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 48 dB, per geluidklasse	0	-5%	0	-12%	+
	Akoestisch ruimtebeslag	Aantal hectare akoestisch ruimtebeslag met geluidbelasting boven 48 dB, per geluidklasse	0	+26%	-	+30%	-
Trillingen	Trillingsgevoelige bestemmingen	Aantal woningen en bijzondere bestemmingen binnen 50 m	0	-12%	+	-12%	+

5.5 Algemeen: Geluidseffecten

Deze paragraaf beschouwt de geluidssituatie in algemene zin. Daarbij is de lijn van de toetsingscriteria gevolgd, maar nog geen onderscheid gemaakt naar doelbereik en neveneffecten.

De beoordeling op doelbereik en neveneffecten komt tot stand op basis van de veranderingen in de geluidsbelasting van de verschillende bestemmingen. Aangenomen is dat afname in geluidsklasse samenhangt met het wegvallen van de huidige doorgaande route door De Hoven (doelbereik) en dat toenames in geluidsklassen worden veroorzaakt door het realiseren van nieuwe infrastructuur en nieuwe routes (ontsluiting Zutphen via Kanonsdijk). Deze laatste categorie valt onder de neveneffecten.

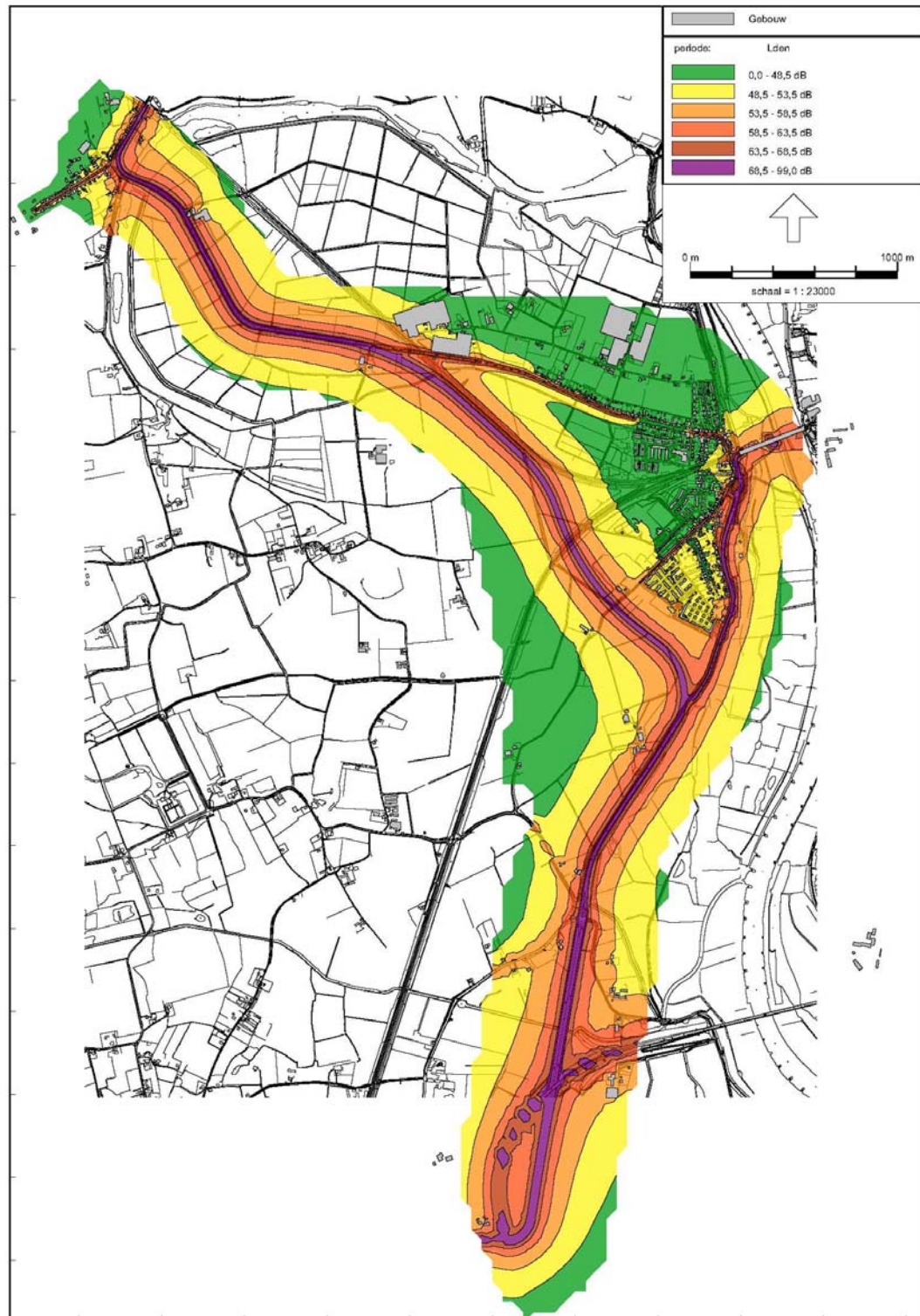
Op deze wijze vallen negatieve en positieve effecten niet tegen elkaar weg in de effectbeoordeling en wordt meer inzicht geboden in de daadwerkelijk optredende geluidseffecten.

Deze splitsing in doelbereik en neveneffecten is beschreven in paragraaf 5.5 en 5.6.

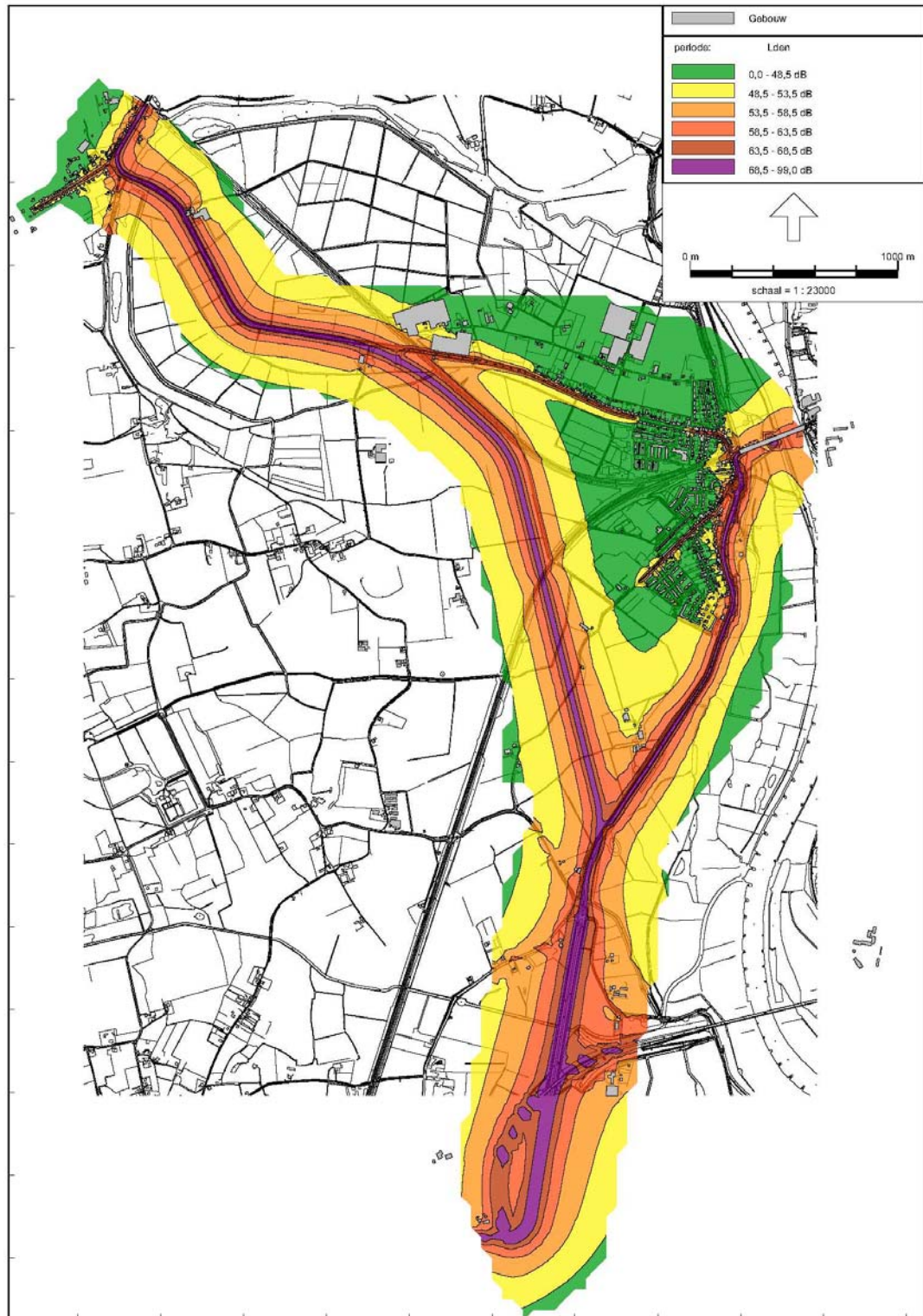
5.5.1 Geluidscontouren

De figuren op de volgende pagina's laten de geluidscontouren zien.

Figuur 5.1 Geluidcontour Noordalternatief



Figuur 5.2 Geluidcontour Zuidalternatief



5.5.2 Geluidgevoelige bestemmingen 2026

Geluidbelaste bestemmingen Noordalternatief

Ten opzichte van het Nulalternatief (autonome situatie) neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven de 63 dB af. Bij de geluidklassen tussen de 53 en 63 dB is er een toename van het aantal geluidbelaste woningen. De toe- en afnamen worden ten eerste veroorzaakt door de verplaatsing van het verkeer van de huidige N345 naar de rondweg om de kern. Hierdoor wordt de kern ontlast maar de woningen om de kern krijgen een hogere geluidbelasting. Ten tweede treedt er een verschuiving op van woningen in hogere klassen naar lagere klassen, door afname van het verkeer op de huidige N345 door De Hoven. In totaal neemt het aantal geluidbelaste woningen toe. In dit alternatief ligt de belangrijkste afname van de geluidbelasting in het gebied nabij de Weg naar Voorst. De afname wordt veroorzaakt door de verplaatsing van het verkeer van de huidige N345 naar de rondweg om de kern. De belangrijkste toename van de geluidbelasting ligt in het gebied nabij de rand van De Teuge. De toename wordt veroorzaakt door het verkeer op de rondweg rond de kern. In de gebieden nabij de Schoolstraat, de Spoordijk en de Kanonsdijk blijft de geluidbelasting nagenoeg gelijk.

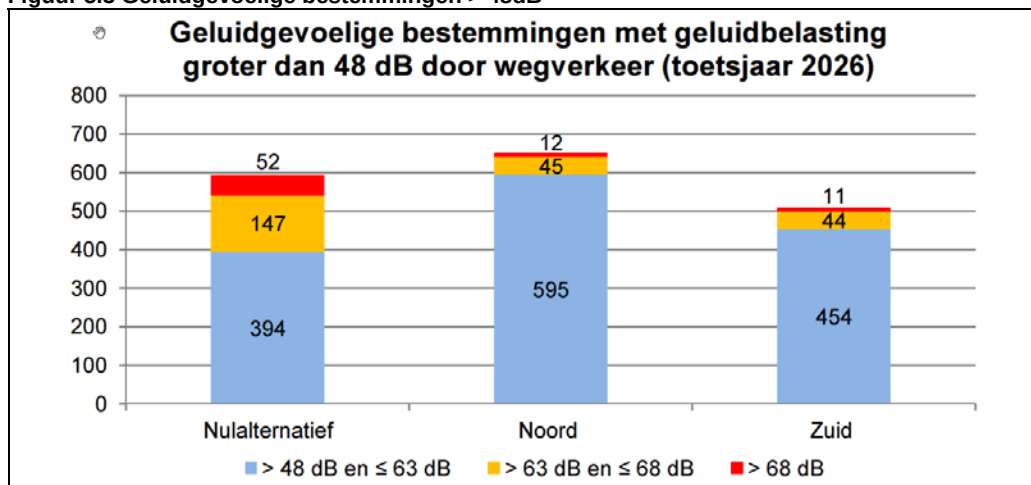
Geluidbelaste bestemmingen Zuidalternatief

Ten opzichte van het Nulalternatief (autonome situatie) neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven de 63 dB af. Bij de geluidklassen tussen de 53 en 63 dB is er een toename van het aantal geluidbelaste woningen. De toe- en afnamen worden ten eerste veroorzaakt door de verplaatsing van het verkeer van de huidige N345 naar de rondweg om de kern. Hierdoor wordt de kern ontlast maar de woningen om de kern krijgen een hogere geluidbelasting. Ten tweede treedt er een verschuiving op van woningen in hogere klassen naar lagere klassen, door afname van het verkeer op de huidige N345 door De Hoven. In totaal neemt het aantal geluidbelaste woningen af. In dit alternatief ligt de belangrijkste afname van de geluidbelasting in het gebied nabij de Weg naar Voorst. De afname wordt veroorzaakt door de verplaatsing van het verkeer van de huidige N345 naar de rondweg om de kern. In de gebieden nabij de Schoolstraat, de Spoordijk, de rand van De Teuge en de Kanonsdijk blijft de geluidbelasting nagenoeg gelijk.

Tabel 5.5 Aantal geluidgevoelige bestemmingen per geluidsklasse

Klasse	Autonoom Nulalternatief	Noord	Zuid
> 48 en ≤ 53 dB	147	230	148
> 53 en ≤ 58 dB	162	250	196
> 58 en ≤ 63 dB	85	115	110
> 63 en ≤ 68 dB	147	45	44
> 68 dB	52	12	11
Totaal > 48 dB	593	652	509

Figuur 5.3 Geluidgevoelige bestemmingen > 48dB



Om een idee te krijgen van de hoogte van de geluidbelastingen per gebied, is onderstaande tabel opgenomen. In figuren 3.4 en 3.6 zijn de vijf locaties weergegeven (genummerd 01 t/m 05).

Tabel 5.6 Geluidsbelasting op maatgevende woning op verschillende locaties 2026

Gebied + algemene omschrijving		Autonoom Nulalternatief	Noord	Zuid
01	Weg naar Voorst	66	56	56
02	Schoolstraat	45	45	44
03	Spoordijk	48	47	47
04	Rand De Teuge	45	53	47
05	Kanonsdijk	63	64	64

5.6 Doelbereik: beschrijving en beoordeling

5.6.1 Geluid: Geluidsknelpunten (>63 dB) bestaande route

Een van de leefbaarheidsdoelstellingen van het project is om de bestaande geluidsknelpunten in De Hoven langs de bestaande route zoveel mogelijk op te lossen.

Om te kunnen toetsen of een rondweg dit effect bereikt zijn de verschuivingen in de geluidsklassen geanalyseerd. Centrale vraag hierbij is hoeveel woningen die in de autonome ontwikkeling een geluidsbelasting van >63 dB kennen, na realisatie van de rondweg een geluidsbelasting <63 dB kennen.

De onderstaande tabellen geven de verschuivingen in geluidsklassen van de geluidsgoedelijke bestemmingen weer⁴.

In de situatie na autonome ontwikkeling is sprake van 147 woningen met een geluidsbelasting > 63 en ≤ 68 dB en 51 woningen met een geluidsbelasting > 68 dB. In totaal hebben 198 geluidsgoedelijke bestemmingen een geluidsbelasting > 63 dB.

Uit tabel 5.7 blijkt dat, als gevolg van het Noordalternatief zonder mitigerende maatregelen:

- 32 woningen met een geluidsbelasting > 68 dB een geluidsbelasting krijgen < 63 dB
- 112 woningen met een geluidsbelasting tussen > 63 en ≤ 68 dB een geluidsbelasting krijgen < 63 dB
- Er sprake is van 3 woningen die als gevolg van de rondweg verschuiven van een geluidsklassen < 63 dB naar > 63 dB, deze negatieve neveneffecten als gevolg van de nieuwe ontsluitingsroute richting het centrum zijn beoordeeld in paragraaf 5.7.1.
- In totaal bedraagt de daling van het aantal geluidsgoedelijke bestemmingen met een belasting > 63 dB 144 bestemmingen, een daling van 73%

Dit leidt tot een sterk positieve beoordeling op dit criterium (++)

Tabel 5.7 Verandering in geluidsklasse Noordalternatief versus Autonome Ontwikkeling

Geluidsklassen	Noord						Eindtotaal	Verschuiving	
	> 0 en ≤ 48 dB	> 48 en ≤ 53 dB	> 53 en ≤ 58 dB	> 58 en ≤ 63 dB	> 63 en ≤ 68 dB	> 68 dB		↓	↑
Autonoom Nulalternatief									
> 0 en ≤ 48 dB	419	124	43				586	0	167
> 48 en ≤ 53 dB	63	59	25				147	63	25
> 53 en ≤ 58 dB	1	23	104	34			162	24	34
> 58 en ≤ 63 dB		14	10	58	3		85	24	3
> 63 en ≤ 68 dB	33	7	65	7	33	2	147	112	2
> 68 dB	10	3	3	16	9	10	51	41	0
Eindtotaal	526	230	250	115	45	12	1178	264	231

⁴ De tabellen moeten van links naar rechts gelezen worden. Zo valt uit de eerste rij van tabel 5.7 op te maken dat er 419 bestemmingen in dezelfde geluidsklasse blijven, er 124 bestemmingen naar 1 klasse hoger gaan en 43 bestemmingen 2 klassen hoger. Bij de verschuiving betekent: ↓ het aantal bestemmingen dat naar een lagere klasse gaat en ↑ het aantal bestemmingen dat naar een hogere klasse gaat.

Uit tabel 5.8 blijkt dat, als gevolg van het Zuidalternatief zonder mitigerende maatregelen:

- 32 woningen met een geluidsbelasting > 68 dB een geluidsbelasting krijgen < 63 dB
- 112 woningen met een geluidsbelasting tussen > 63 en ≤ 68 dB een geluidsbelasting krijgen < 63 dB
- Er sprake is van 1 woning die als gevolg van de rondweg verschuift van een geluidsklassen < 63 dB naar > 63 dB, deze negatieve neveneffecten als gevolg van de nieuwe ontsluitingsroute richting het centrum zijn beoordeeld in paragraaf 5.7.1
- In totaal bedraagt de daling van het aantal geluidgevoelige bestemmingen met een belasting > 63 dB 144 bestemmingen, een daling van 73%

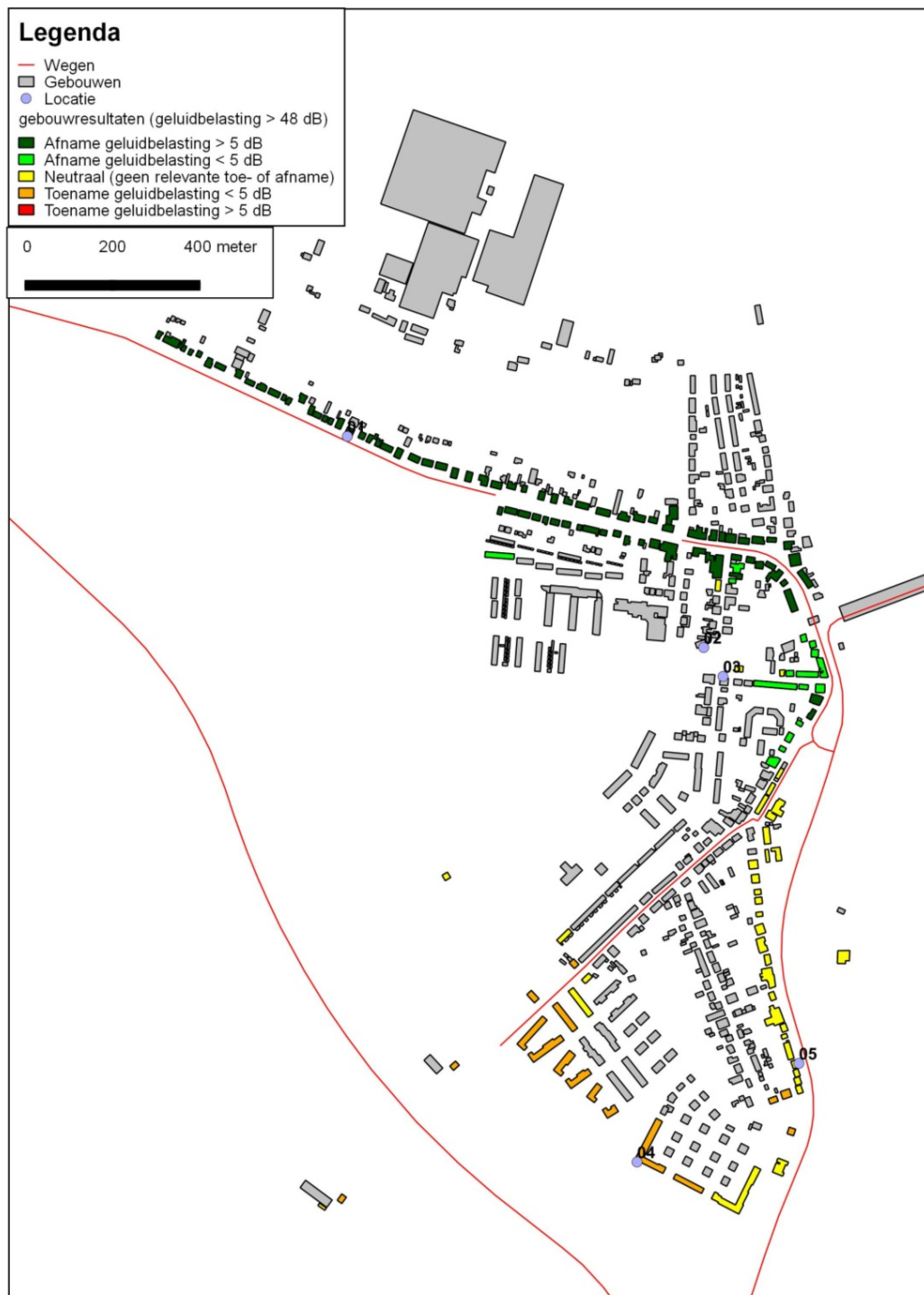
Dit leidt tot een sterk positieve beoordeling op dit criterium (++)

Tabel 5.8 Verandering in geluidsklasse Zuidalternatief versus Autonome Ontwikkeling

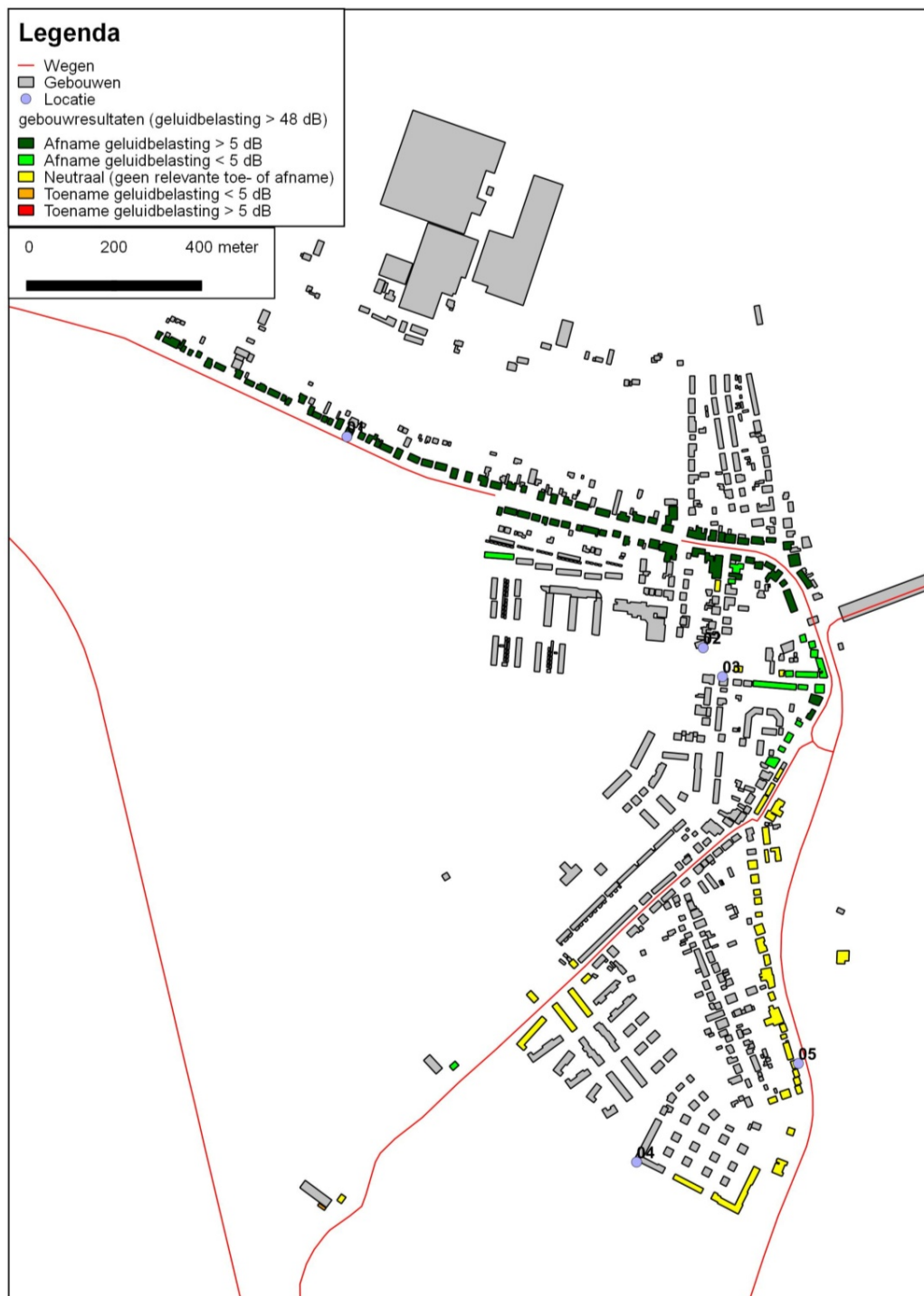
Geluidsklassen	Zuid						Eindtotaal	Verschuiving	
	> 0 en ≤ 48 dB	> 48 en ≤ 53 dB	> 53 en ≤ 58 dB	> 58 en ≤ 63 dB	> 63 en ≤ 68 dB	> 68 dB		↓	↑
Autonoom Nulalternatief									
> 0 en ≤ 48 dB	560	26					586	0	26
> 48 en ≤ 53 dB	65	75	7				147	65	7
> 53 en ≤ 58 dB	1	23	111	27			162	24	27
> 58 en ≤ 63 dB		14	10	60	1		85	24	1
> 63 en ≤ 68 dB	33	7	65	7	34	1	147	112	1
> 68 dB	10	3	3	16	9	10	51	41	0
Eindtotaal	669	148	196	110	44	11	1178	266	62

De figuren op de volgende pagina's geven inzicht in de ruimtelijke spreiding van de verschuivingen in geluidsklassen.

Figuur 5.1 Resultaten Noordalternatief vergeleken met de autonome ontwikkeling (alternatief – autonoom) op de eerstelijns bebouwing in De Hoven



Figuur 5.5 Resultaten Zuidalternatief vergeleken met de autonome ontwikkeling (alternatief – autonoom) op de eerstelijns bebouwing in De Hoven



5.6.2 Geluid: Voorkeurswaarde (48 dB) bestaande route

Een tweede leefbaarheidsdoelstelling van het project is om de bestaande overschrijdingen van de voorkeurswaarde van 48 dB in De Hoven langs de bestaande route zoveel mogelijk te verminderen.

Om te kunnen toetsen of een rondweg dit effect bereikt zijn de verschuivingen in de geluidsklassen geanalyseerd. Centrale vraag hierbij is hoeveel woningen die in de autonome ontwikkeling een geluidsbelasting van >48 dB kennen, na realisatie van de rondweg een geluidsbelasting <48 dB kennen. Daarnaast is tevens gekeken bij hoeveel woningen die in de autonome ontwikkeling een geluidsbelasting tussen 48 en 63 dB kennen sprake is van een daling van het geluidsniveau, waarbij de daling leidt tot een niveau wat nog boven de voorkeurswaarde ligt (48 dB).

De onderstaande tabellen geven de verschuivingen in geluidsklassen van de geluidsgevoelige bestemmingen weer.

In de situatie na autonome ontwikkeling is sprake van 592 bestemmingen met een geluidsbelasting > 48 dB en 394 bestemmingen met een geluidsbelasting tussen 48 en 63 dB.

Uit tabel 5.9 blijkt dat, als gevolg van het Noordalternatief zonder mitigerende maatregelen:

- 107 bestemmingen met een geluidsbelasting > 48 dB een geluidsbelasting krijgen < 48 dB, een daling van 18%
- 47 bestemmingen met een geluidsbelasting tussen > 48 en ≤ 63 dB een daling kennen die leidt tot een lagere geluidsklasse > 48 dB, een daling van 12%
- De daling van het aantal bestemmingen > 48 en ≤ 63 dB naar een lagere geluidsklasse is in totaal 111 woningen, een daling van 28%
- Er sprake is van 167 bestemmingen die als gevolg van de rondweg verschuiven van een geluidsklasse < 48 dB naar > 48 dB, deze negatieve neveneffecten als gevolg van de rondweg en de nieuwe ontsluitingsroute richting het centrum zijn beoordeeld in paragraaf 5.7.2.

Dit leidt tot een positieve beoordeling op dit criterium (+)

Tabel 5.9 Verandering in geluidsklasse Noordalternatief versus Autonome Ontwikkeling

Geluidsklassen	Noord						Eindtotaal	Verschuiving	
	> 0 en ≤ 48 dB	> 48 en ≤ 53 dB	> 53 en ≤ 58 dB	> 58 en ≤ 63 dB	> 63 en ≤ 68 dB	> 68 dB		↓	↑
Autonoom Nulalternatief									
> 0 en ≤ 48 dB	419	124	43				586	0	167
> 48 en ≤ 53 dB	63	59	25				147	63	25
> 53 en ≤ 58 dB	1	23	104	34			162	24	34
> 58 en ≤ 63 dB		14	10	58	3		85	24	3
> 63 en ≤ 68 dB	33	7	65	7	33	2	147	112	2
> 68 dB	10	3	3	16	9	10	51	41	0
Eindtotaal	526	230	250	115	45	12	1178	264	231

Uit tabel 5.10 blijkt dat, als gevolg van het Zuidalternatief zonder mitigerende maatregelen:

- 109 bestemmingen met een geluidsbelasting > 48 dB een geluidsbelasting krijgen < 48 dB, een daling van 18%
- 47 bestemmingen met een geluidsbelasting tussen > 48 en ≤ 63 dB een daling kennen die leidt tot een lagere geluidsklasse > 48 dB, een daling van 12%
- De daling van het aantal bestemmingen > 48 en ≤ 63 dB naar een lagere geluidsklasse is in totaal 113 woningen, een daling van 29%
- Er sprake is van 26 bestemmingen die als gevolg van de rondweg verschuiven van een geluidsklasse < 48 dB naar > 48 dB, deze negatieve neveneffecten als gevolg van de rondweg en de nieuwe ontsluitingsroute richting het centrum zijn beoordeeld in paragraaf 5.7.2.

Dit leidt tot een positieve beoordeling op dit criterium (+)

Tabel 5.10 Verandering in geluidsklasse Zuidalternatief versus Autonome Ontwikkeling

Geluidklassen	Zuid						Eindtotaal	Verschuiving	
	> 0 en ≤ 48 dB	> 48 en ≤ 53 dB	> 53 en ≤ 58 dB	> 58 en ≤ 63 dB	> 63 en ≤ 68 dB	> 68 dB		↓	↑
Autonoom Nulalternatief									
> 0 en ≤ 48 dB	560	26					586	0	26
> 48 en ≤ 53 dB	65	75	7				147	65	7
> 53 en ≤ 58 dB	1	23	111	27			162	24	27
> 58 en ≤ 63 dB		14	10	60	1		85	24	1
> 63 en ≤ 68 dB	33	7	65	7	34	1	147	112	1
> 68 dB	10	3	3	16	9	10	51	41	0
Eindtotaal	669	148	196	110	44	11	1178	266	62

5.7 Neveneffecten: beschrijving en beoordeling

5.7.1 Geluid: Geluidsknelpunten (>63 dB) nieuwe infrastructuur

Een rondweg leidt enerzijds tot het wegnemen van geluidsknelpunten en een daling van de geluidsbelasting van een aantal bestemmingen niet zijnde een geluidsknelpunt. Echter, als gevolg van de ligging van de rondweg en de toenemende verkeersintensiteit op de nieuwe ontsluitingsroute richting het centrum van Zutphen is ook sprake van een neveneffect: bij een aantal bestemmingen is sprake van een stijging van de geluidsbelasting.

Bij dit criterium is getoetst of sprake is van toenames als gevolg van de rondweg die leiden tot een verschuiving van de geluidsbelasting van < 63 dB tot > 63 dB. Dit is op een gelijke manier gebeurt als bij de criteria van doelbereik, echter is nu gekeken naar de toenames.

In de situatie na autonome ontwikkeling is sprake van 147 woningen met een geluidsbelasting > 63 en ≤ 68 dB en 51 woningen met een geluidsbelasting > 68 dB. In totaal hebben 198 geluidgevoelige bestemmingen een geluidsbelasting > 63 dB.

Uit tabel 5.11 blijkt dat, als gevolg van de ligging van het Noordalternatief en de ontsluitingsroute richting het centrum van Zutphen, zonder mitigerende maatregelen:

- 2 woningen met een geluidsbelasting < 68 dB een geluidsbelasting krijgen > 68 dB
- 3 woningen met een geluidsbelasting < 63 dB een geluidsbelasting krijgen tussen > 63 en ≤ 68 dB
- In totaal bedraagt de stijging van het aantal geluidgevoelige bestemmingen met een belasting > 63 dB 5 bestemmingen, een stijging van 3%

Dit leidt tot een neutrale beoordeling op dit criterium (0)

Tabel 5.11 Verandering in geluidsklasse Noordalternatief versus Autonome Ontwikkeling

Geluidklassen	Noord						Eindtotaal	Verschuiving	
	> 0 en ≤ 48 dB	> 48 en ≤ 53 dB	> 53 en ≤ 58 dB	> 58 en ≤ 63 dB	> 63 en ≤ 68 dB	> 68 dB		↓	↑
Autonoom Nulalternatief									
> 0 en ≤ 48 dB	419	124	43				586	0	167
> 48 en ≤ 53 dB	63	59	25				147	63	25
> 53 en ≤ 58 dB	1	23	104	34			162	24	34
> 58 en ≤ 63 dB		14	10	58	3		85	24	3
> 63 en ≤ 68 dB	33	7	65	7	33	2	147	112	2
> 68 dB	10	3	3	16	9	10	51	41	0
Eindtotaal	526	230	250	115	45	12	1178	264	231

Uit tabel 5.12 blijkt dat, als gevolg van de ligging van het Zuidalternatief en de ontsluitingsroute richting het centrum van Zutphen, zonder mitigerende maatregelen:

- 1 bestemming met een geluidsbelasting < 68 dB een geluidsbelasting krijgen > 68 dB
- 1 bestemming met een geluidsbelasting < 63 dB een geluidsbelasting krijgen tussen > 63 en ≤ 68 dB
- In totaal bedraagt de stijging van het aantal geluidgevoelige bestemmingen met een belasting > 63 dB 2 bestemmingen, een stijging van 1%

Dit leidt tot een neutrale beoordeling op dit criterium (0)

Tabel 5.12 Verandering in geluidsklasse Zuidalternatief versus Autonome Ontwikkeling

Geluidklassen	Zuid						Eindtotaal	Verschuiving	
	> 0 en ≤ 48 dB	> 48 en ≤ 53 dB	> 53 en ≤ 58 dB	> 58 en ≤ 63 dB	> 63 en ≤ 68 dB	> 68 dB		↓	↑
Autonoom Nulalternatief									
> 0 en ≤ 48 dB	560	26					586	0	26
> 48 en ≤ 53 dB	65	75	7				147	65	7
> 53 en ≤ 58 dB	1	23	111	27			162	24	27
> 58 en ≤ 63 dB		14	10	60	1		85	24	1
> 63 en ≤ 68 dB	33	7	65	7	34	1	147	112	1
> 68 dB	10	3	3	16	9	10	51	41	0
Eindtotaal	669	148	196	110	44	11	1178	266	62

5.7.2 Geluid: Voorkeurswaarde (48 dB) nieuwe infrastructuur

Behalve de toets in hoeverre een rondweg en ontsluitingsroute leidt tot nieuwe geluidsknelpunten is zeker ook de vraag relevant bij hoeveel bestemmingen sprake is van een toenemende geluidsbelasting. Het gaat om toenames van bestemmingen die na autonome ontwikkeling een geluidsbelasting onder de voorkeurswaarde kennen (< 48 dB) en als gevolg van de rondweg een geluidsbelasting boven de voorkeurswaarde kennen. Daarnaast is getoetst in hoeverre bij woningen die in de autonome ontwikkeling een geluidsbelasting tussen 48 en 63 dB kennen, sprake is van een toename in geluidsklasse.

In de situatie na autonome ontwikkeling is sprake van 592 bestemmingen met een geluidsbelasting > 48 dB en 394 bestemmingen met een geluidsbelasting tussen 48 en 63 dB. 980 bestemmingen hebben autonoom een geluidsbelasting < 63 dB.

Uit tabel 5.13 blijkt dat, als gevolg van het Noordalternatief zonder mitigerende maatregelen:

- 167 bestemmingen met een geluidsbelasting < 48 dB een geluidsbelasting krijgen > 48 dB, een stijging van 28%
- 59 bestemmingen met een geluidsbelasting tussen > 48 en ≤ 63 dB een stijging kennen die leidt tot een hogere geluidsklasse < 63 dB, een stijging van 15%
- De stijging van het aantal bestemmingen > 0 en ≤ 63 dB naar een hogere geluidsklasse tussen > 48 en ≤ 63 dB is in totaal 226 woningen, een stijging van 23% ten opzichte van het aantal bestemmingen met een geluidsbelasting tussen > 0 en ≤ 63 dB in de autonome ontwikkeling.

Dit leidt tot een negatieve beoordeling op dit criterium (-)

Tabel 5.13 Verandering in geluidsklasse Noordalternatief versus Autonome Ontwikkeling

Geluidklassen	Noord						Eindtotaal	Verschuiving	
	> 0 en ≤ 48 dB	> 48 en ≤ 53 dB	> 53 en ≤ 58 dB	> 58 en ≤ 63 dB	> 63 en ≤ 68 dB	> 68 dB		↓	↑
Autonoom Nulalternatief									
> 0 en ≤ 48 dB	419	124	43				586	0	167
> 48 en ≤ 53 dB	63	59	25				147	63	25
> 53 en ≤ 58 dB	1	23	104	34			162	24	34
> 58 en ≤ 63 dB		14	10	58	3		85	24	3
> 63 en ≤ 68 dB	33	7	65	7	33	2	147	112	2
> 68 dB	10	3	3	16	9	10	51	41	0
Eindtotaal	526	230	250	115	45	12	1178	264	231

Uit tabel 5.14 blijkt dat, als gevolg van het Noordalternatief zonder mitigerende maatregelen:

- 26 bestemmingen met een geluidsbelasting < 48 dB een geluidsbelasting krijgen > 48 dB, een stijging van 4%
- 34 bestemmingen met een geluidsbelasting tussen > 48 en ≤ 63 dB een stijging kennen die leidt tot een hogere geluidsklasse < 63 dB, een stijging van 9%
- De stijging van het aantal bestemmingen 0 en ≤ 63 dB naar een hogere geluidsklasse tussen 48 en 63 dB is in totaal 60 bestemmingen, een stijging van 6%

Dit leidt tot een neutrale beoordeling op dit criterium (0)

Tabel 5.14 Verandering in geluidsklasse Zuidalternatief versus Autonome Ontwikkeling

Geluidklassen	Zuid						Eindtotaal	Verschuiving	
	> 0 en ≤ 48 dB	> 48 en ≤ 53 dB	> 53 en ≤ 58 dB	> 58 en ≤ 63 dB	> 63 en ≤ 68 dB	> 68 dB		↓	↑
Autonoom Nulalternatief									
> 0 en ≤ 48 dB	560	26					586	0	26
> 48 en ≤ 53 dB	65	75	7				147	65	7
> 53 en ≤ 58 dB	1	23	111	27			162	24	27
> 58 en ≤ 63 dB		14	10	60	1		85	24	1
> 63 en ≤ 68 dB	33	7	65	7	34	1	147	112	1
> 68 dB	10	3	3	16	9	10	51	41	0
Eindtotaal	669	148	196	110	44	11	1178	266	62

5.7.3 Geluid: Niet-geluidgevoelige bestemmingen

De niet geluid-gevoelige bestemmingen worden beoordeeld op het totaal aantal met een geluidbelasting boven de voorkeurswaarde van 48 dB.

Bij het Noordalternatief is de afname dusdanig klein dat deze voor de beoordeling niet relevant is (0). Het aantal niet geluidgevoelige bestemmingen bij het Zuidalternatief neemt met 5 bestemmingen af (-12%). Dit is als positief beoordeeld (+).

Tabel 5.15 Aantal niet geluidgevoelige bestemmingen 2026

Klasse	Autonoom Nulalternatief	Noord	Zuid
> 48 en ≤ 53 dB	4	5	2
> 53 en ≤ 58 dB	10	15	17
> 58 en ≤ 63 dB	3	9	7
> 63 en ≤ 68 dB	15	10	11
> 68 dB	11	2	1
Totaal > 48 dB	43	41	38

5.7.4 Geluid: Akoestisch ruimtebeslag

Akoestisch ruimtebeslag

Omdat op de huidige N345 nog steeds verkeer rijdt, neemt het akoestisch ruimte beslag in beide alternatieven ten opzichte van de referentiesituatie toe. In de figuren 5.1 en 5.2 is de toename van het akoestisch ruimtebeslag per alternatief weergegeven. Ondanks dat de huidige N345 wordt geknipt ten noorden van De Hoven, blijft over deze weg nog wel lokaal verkeer rijden.

Het geluidbelaste oppervlak neemt bij beide alternatieven met 26% (Noordalternatief) tot 30% (Zuidalternatief) toe. Dit is als negatief beoordeeld (-).

Tabel 5.16 Akoestisch ruimtebelag 2026 in hectare

Klasse	Autonoom Nulalternatief	Noord	Zuid
> 48 en ≤ 53 dB	168	206	197
> 53 en ≤ 58 dB	103	133	140
> 58 en ≤ 63 dB	59	76	81
> 63 en ≤ 68 dB	30	40	45
> 68 dB	23	29	33
Totaal > 48 dB	383	484	496

5.7.5 Trillingen

In de autonome ontwikkeling zijn in totaal 550 woningen aanwezig binnen 50 meter aan weerszijden van de weg.

Bij het Noordalternatief neemt het aantal woningen binnen 50 meter aan weerszijden van de weg met 68 woningen af (-12%). Bij het Zuidalternatief neemt het aantal woningen binnen 50 meter aan weerszijden van de weg met 64 woningen af (-12%). Bij

beide alternatieven wordt ten noorden van De Hoven de huidige N345 geknipt, waardoor het aantal woningen binnen 50 meter aan weerszijden afneemt. De afname van het aantal woningen is voor beide alternatieven als positief beoordeeld (+).

5.8 Mitigerende en compenserende maatregelen

5.8.1 Inleiding

Op het gebied van Geluid en Trillingen scoren de alternatieven op een aantal aspecten negatief. Deze effecten zijn mogelijk te mitigeren of te compenseren. Met dezelfde mitigerende maatregelen zijn ook positieve effecten verder te verbeteren. Onderstaand zijn de geselecteerde mitigerende maatregelen samengevat.

5.8.2 Geselecteerde mitigerende maatregelen

Voor het aspect Geluid is het toepassen van geluidreducerend wegdek als mitigerende maatregel geselecteerd. Dit type wegdek is toegepast op de rondweg en op de Kanonsdijk tussen de Oude IJsselbrug en de aansluiting met de rondweg.

Voor het aspect trillingen zijn geen mitigerende maatregelen voorgesteld. De dunne deklaag B heeft geen effect op het aspect trillingen.

5.8.3 Niet-geselecteerde mitigerende maatregelen

Om de (toename van de) geluidbelasting bij de (niet-) geluidgevoelige bestemmingen te reduceren, kan naast geluidreducerend wegdek ook het plaatsen van geluidschermen of -wallen langs de nieuwe rondweg worden overwogen.

Uit indicatief onderzoek blijkt dat als er wallen langs de nieuwe rondweg gerealiseerd worden met een hoogte van 2 meter ten opzichte van deze rondweg, er een geluidreductie op de maatgevende woningen kan optreden van circa 4 dB.

In dit stadium is het plaatsen van wallen niet als mitigerende maatregel geselecteerd. Uit gedetailleerd akoestisch onderzoek moet blijken of het realiseren van wallen wettelijke noodzakelijk is en of de aanleg ervan doelmatig is. Daarnaast kan het zo zijn dat geluidwallen om niet-akoestische redenen niet gewenst zijn (bijvoorbeeld vanuit landschappelijk of stedenbouwkundig oogpunt).

5.9 Effectbeoordeling inclusief mitigerende maatregelen

In onderstaande tabel is de beoordeling van beide rondwegen inclusief mitigerende maatregelen weergegeven. Tussen haakjes is bij een veranderde score de oorspronkelijke score weergegeven.

Tabel 5.17 Effecten criteria doelbereik inclusief mitigerende maatregelen

DOELBEREIK							
Deelaspect	Criterium	Meeteenheid/indicator	Autonoom	Noord		Zuid	
				waarde	score	waarde	score
Geluid	Geluidknelpunten (boven 63 dB) bestaande route	Afname aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 63 dB langs de bestaande route	0	78% (73%)	++ (++)	80% (73%)	++ (++)
	Geluidsgevoelige bestemmingen Voorkeurswaarde (boven 48 dB) bestaande route	Afname aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 48 dB (voorkeurswaarde) en onder 63 dB langs de bestaande route	0	37% (28%)	+ (+)	43% (29%)	+ (+)

Tabel 5.18 Effecten criteria neveneffecten inclusief mitigerende maatregelen

NEVENEFFECTEN							
Deelaspect	Criterium	Meeteenheid/indicator	Autonoom	Noord		Zuid	
				waarde	score	waarde	score
Geluid	Geluidknelpunten (boven 63 dB) bestaande route	Toename aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 63 dB als gevolg van nieuwe infrastructuur en nieuwe route	0	2% (3%)	0 (0)	1% (1%)	0 (0)
	Geluidsgevoelige bestemmingen Voorkeurswaarde (boven 48 dB) bestaande route	Toename aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 48 dB (voorkeurswaarde) en onder 63 dB als gevolg van nieuwe infrastructuur en nieuwe route	0	13% (23%)	- (-)	2% (6%)	0 (0)
	Niet-geluidgevoelige bestemmingen	Aantal niet-geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 48 dB, per geluidklasse	0	-9% (-5%)	0 (0)	-14% (-12%)	+ (+)
	Akoestisch ruimtebeslag	Aantal hectare akoestisch ruimtebeslag met geluidbelasting boven 48 dB, per geluidklasse	0	+10% (+26%)	- (-)	+9% (+30%)	0 (-)

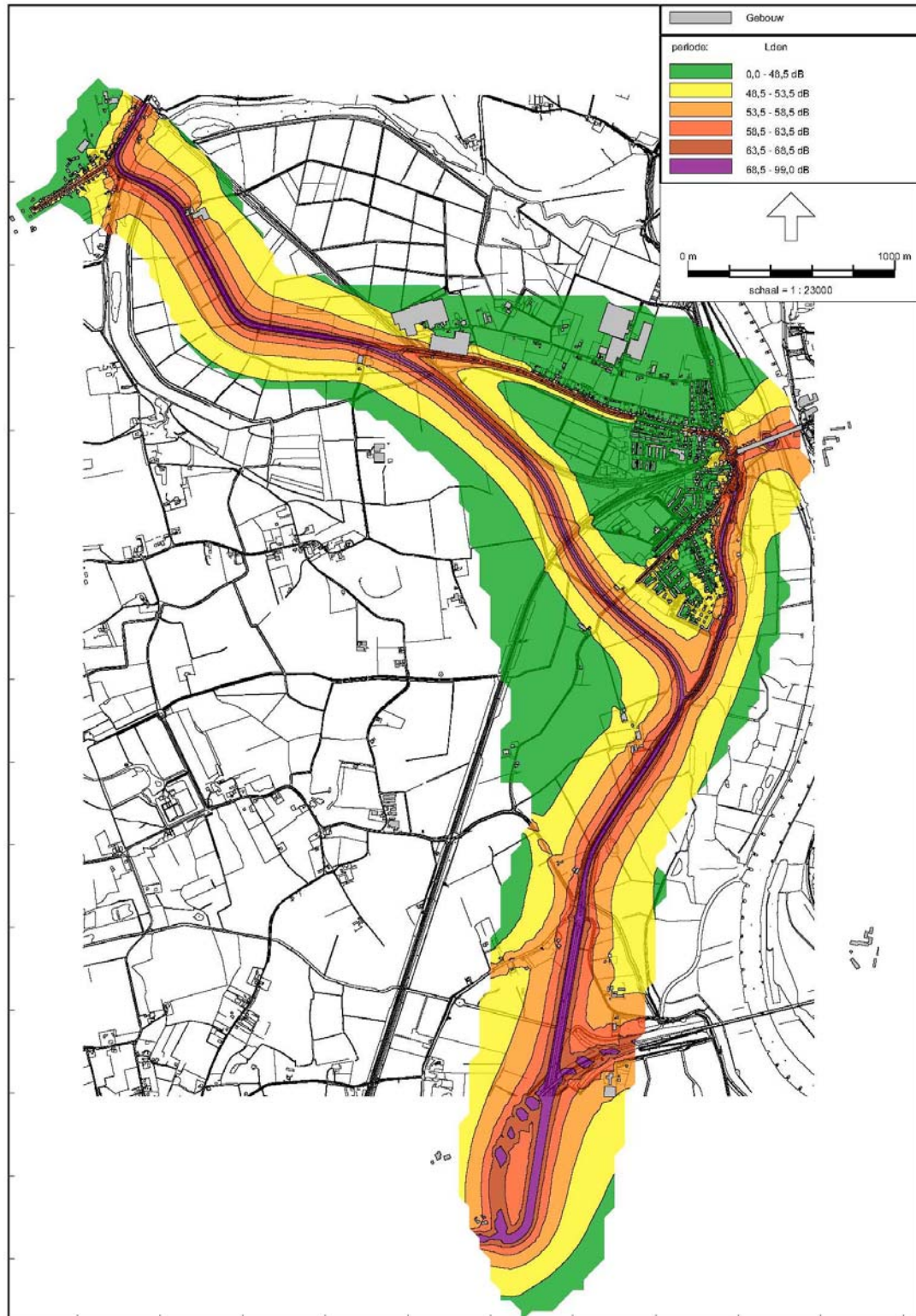
5.10 Algemeen: Geluidseffecten inclusief mitigerende maatregelen

Deze paragraaf beschouwt de geluidssituatie in algemene zin. Daarbij is de lijn van de toetsingscriteria gevolgd, maar nog geen onderscheid gemaakt naar doelbereik en neveneffecten.

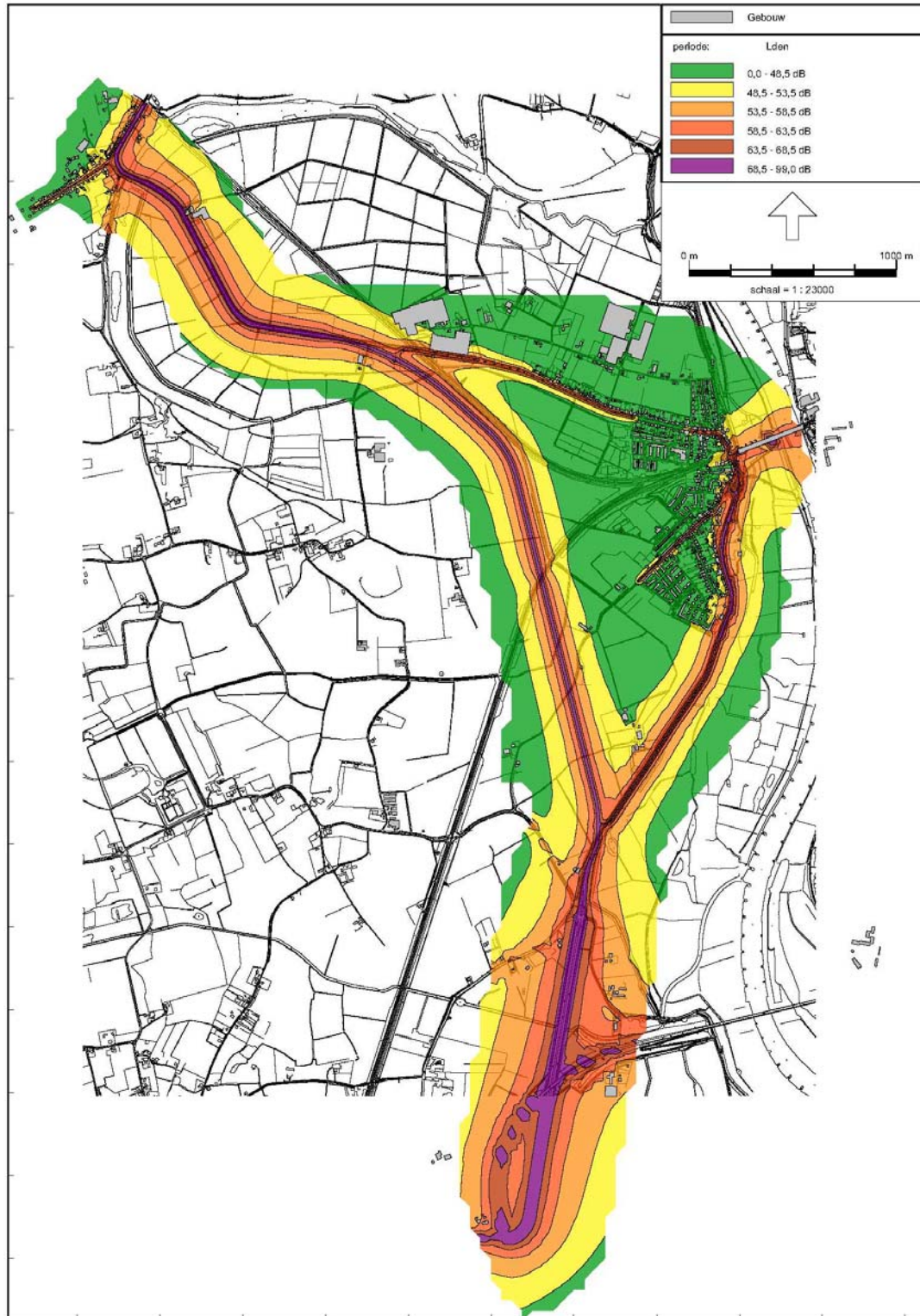
5.10.1 Geluidscontouren

De figuren op de volgende pagina's laten de geluidscontouren zien.

Figuur 5.6 Geluidcontour Noordalternatief na toepassing dunne deklagen B



Figuur 5.7 Geluidcontour Zuidalternatief na toepassing dunne deklagen B



5.10.2 Geluidgevoelige bestemmingen 2026

Geluidbelaste bestemmingen Noordalternatief

Ten opzichte van hetzelfde alternatief zonder maatregelen, neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven de 63 dB, door de toepassing van geluidreducerend wegdek, met 12 bestemmingen af. Tussen de 53 en 63 dB neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen met 64 bestemmingen af. In totaal neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting hoger dan 48 dB, met 88 bestemmingen af. De belangrijkste afnamen van de geluidbelastingen, na toepassing van geluidreducerend wegdek, vinden plaats in de gebieden nabij de rand van De Teuge. In de gebieden nabij de Weg naar Voorst, de Schoolstraat, de Spoordijk en de Kanonsdijk blijven de geluidbelasting (nagenoeg) gelijk. De verklaring hiervoor is dat aan deze wegen geen mitigerende maatregelen worden getroffen. Op de Kanonsdijk ligt deels al een geluidreducerend wegdektype, waardoor langs deze weg het effect van de toepassing van een geluidreducerend wegdektype minimaal is.

Geluidbelaste bestemmingen Zuidalternatief

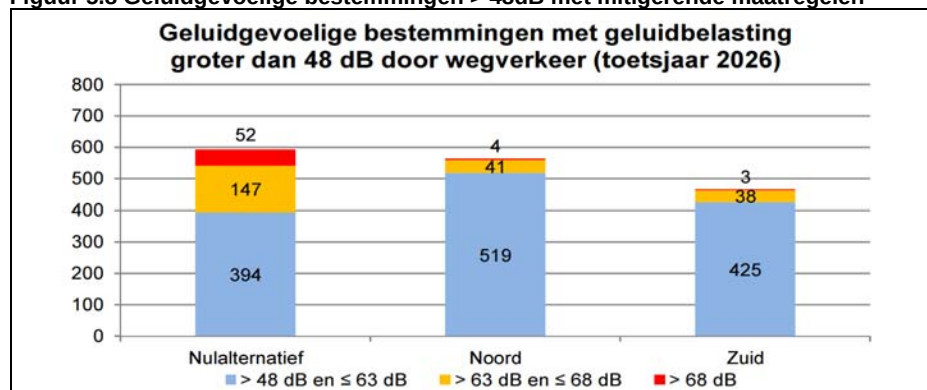
Ten opzichte van hetzelfde alternatief zonder maatregelen, neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven de 63 dB, door de toepassing van geluidreducerend wegdek, met 14 bestemmingen af. Tussen de 53 en 63 dB neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen met 4 bestemmingen af. In totaal neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting hoger dan 48 dB, met 43 bestemmingen af. De belangrijkste afnamen van de geluidbelastingen, na toepassing van geluidreducerend wegdek, vinden plaats in de gebieden nabij de rand van De Teuge en de Kanonsdijk. Bij de overige wegen vinden geen relevante af- of toenames van de geluidbelastingen plaats.

Tabel 5.19 Aantal geluidgevoelige bestemmingen met mitigerende maatregelen

Klasse	Autonoom Nulalternatief	Noord	Zuid
> 48 en ≤ 53 dB	147	218 (230)	123 (148)
> 53 en ≤ 58 dB	162	191 (250)	215 (196)
> 58 en ≤ 63 dB	85	110 (150)	87 (110)
> 63 en ≤ 68 dB	147	41 (45)	38 (44)
> 68 dB	52	4 (12)	3 (11)
Totaal > 48 dB	593	564 (652)	466 (509)

() Tussen haakjes zijn de aantallen weergegeven zonder mitigerende maatregelen

Figuur 5.8 Geluidgevoelige bestemmingen > 48dB met mitigerende maatregelen



Om een idee te krijgen van de hoogte van de geluidbelastingen per gebied, is onderstaande tabel opgenomen. In figuren 4.2 en 4.4 zijn de vijf locaties weergegeven (genummerd 01 t/m 05).

Tabel 5.20 Geluidbelasting 2026 per locatie(maatgevende woning) met mitigerende maatregelen

Gebied + algemene omschrijving		Autonoom Nulalternatief	Noord	Zuid
1	Weg naar Voorst	66	56 (56)	56 (56)
2	Schoolstraat	45	44 (45)	43 (44)
3	Spoordijk	48	46 (47)	46 (47)
4	Rand De Teuge	45	49 (53)	45 (47)
5	Kanonsdijk	63	63 (64)	62 (64)

() Tussen haakjes zijn de geluidbelastingen weergegeven zonder mitigerende maatregelen

5.11 Doelbereik inclusief mitigerende maatregelen: beschrijving en beoordeling

5.11.1 Geluid: Geluidsknelpunten (>63 dB) bestaande route

Het criterium doelbereik geluidsknelpunten is op dezelfde wijze inzichtelijk gemaakt als bij de alternatieven zonder mitigerende maatregelen. In de situatie na autonome ontwikkeling is sprake van 147 woningen met een geluidsbelasting > 63 en ≤ 68 dB en 51 woningen met een geluidsbelasting > 68 dB. In totaal hebben 198 geluidgevoelige bestemmingen een geluidsbelasting > 63 dB.

Uit tabel 5.21 blijkt dat, als gevolg van het Noordalternatief met mitigerende maatregelen:

- 34 bestemmingen met een geluidsbelasting > 68 dB een geluidsbelasting krijgen < 63 dB
- 120 bestemmingen met een geluidsbelasting tussen > 63 en ≤ 68 dB een geluidsbelasting krijgen < 63 dB
- Er sprake is van 1 bestemming die als gevolg van de rondweg verschuiven van een geluidsklassen < 63 dB naar > 63 dB, deze negatieve neveneffecten als gevolg van de nieuwe ontsluitingsroute richting het centrum zijn beoordeeld in paragraaf 5.12.1.
- In totaal bedraagt de daling van het aantal geluidgevoelige bestemmingen met een belasting > 63 dB 154 bestemmingen, een daling van 78%

Dit leidt tot een sterk positieve beoordeling op dit criterium (++)

Tabel 5.21 Verschuiving per geluidsklasse geluidgevoelige bestemmingen Noordalternatief met mitigerende maatregelen

Geluidklassen	Noord						Eindtotaal	Verschuiving	
	Autonoom Nulalternatief	> 0 en ≤ 48 dB	> 48 en ≤ 53 dB	> 53 en ≤ 58 dB	> 58 en ≤ 63 dB	> 63 en ≤ 68 dB		↓	↑
> 0 en ≤ 48 dB	490	96					586	0	96
> 48 en ≤ 53 dB	78	59	10				147	78	10
> 53 en ≤ 58 dB	3	31	102	26			162	34	26
> 58 en ≤ 63 dB		16	17	51	1		85	33	1
> 63 en ≤ 68 dB	33	13	59	15	25	2	147	120	2
> 68 dB	10	3	3	18	15	2	51	49	0
Eindtotaal	614	218	191	110	41	4	1178	314	135

Uit tabel 5.22 blijkt dat, als gevolg van het Zuidalternatief met mitigerende maatregelen:

- 36 bestemmingen met een geluidsbelasting > 68 dB een geluidsbelasting krijgen < 63 dB
- 122 bestemmingen met een geluidsbelasting tussen > 63 en ≤ 68 dB een geluidsbelasting krijgen < 63 dB
- Er sprake is van 1 bestemming die als gevolg van de rondweg verschuiven van een geluidsklassen < 63 dB naar > 63 dB, deze negatieve neveneffecten als gevolg van de nieuwe ontsluitingsroute richting het centrum zijn beoordeeld in paragraaf 5.12.1.
- In totaal bedraagt de daling van het aantal geluidgevoelige bestemmingen met een belasting > 63 dB 158 bestemmingen, een daling van 80%

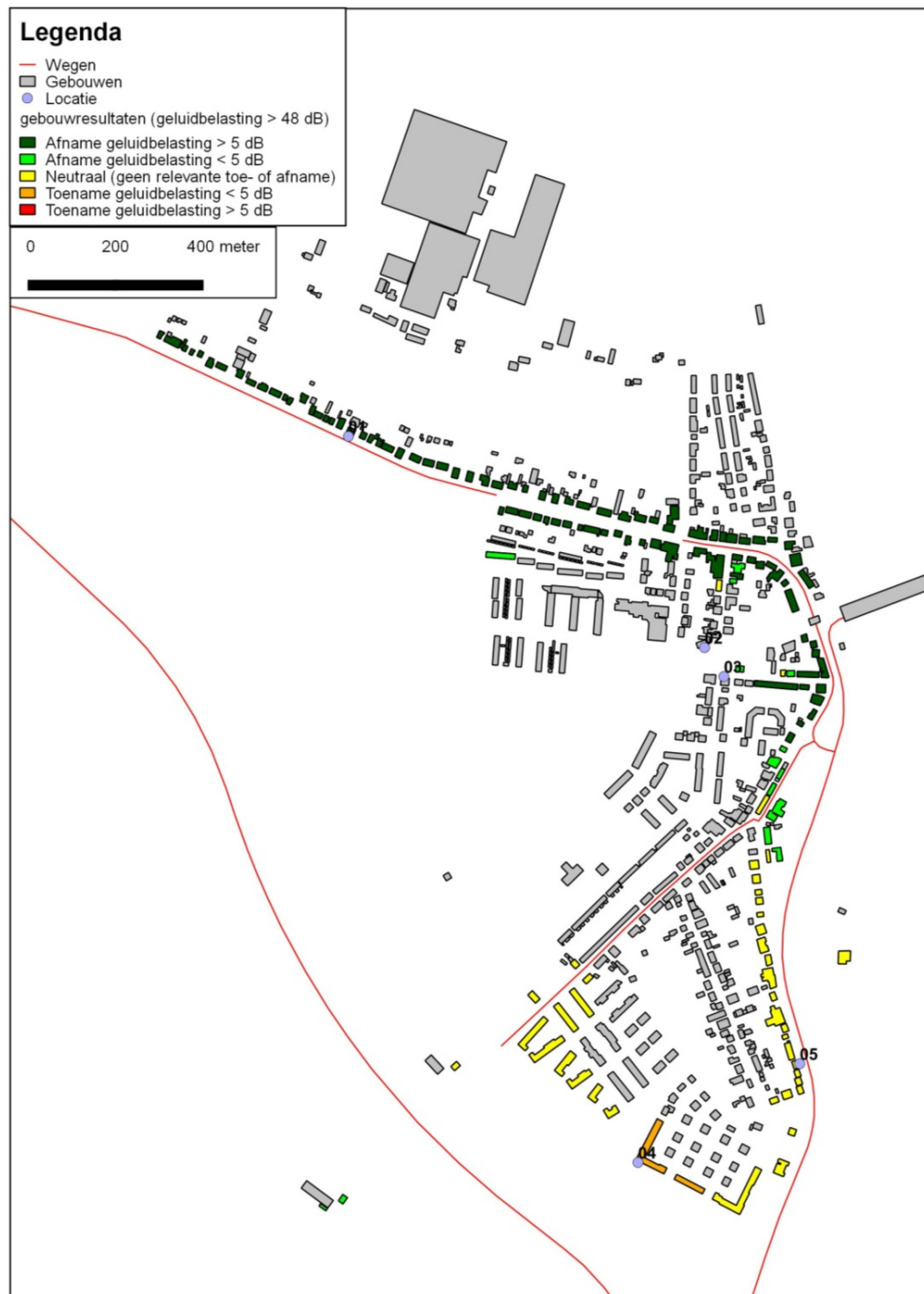
Dit leidt tot een sterk positieve beoordeling op dit criterium (++)

Tabel 5.22 Verschuiving per geluidsklasse geluidgevoelige bestemmingen Zuidalternatief met mitigerende maatregelen

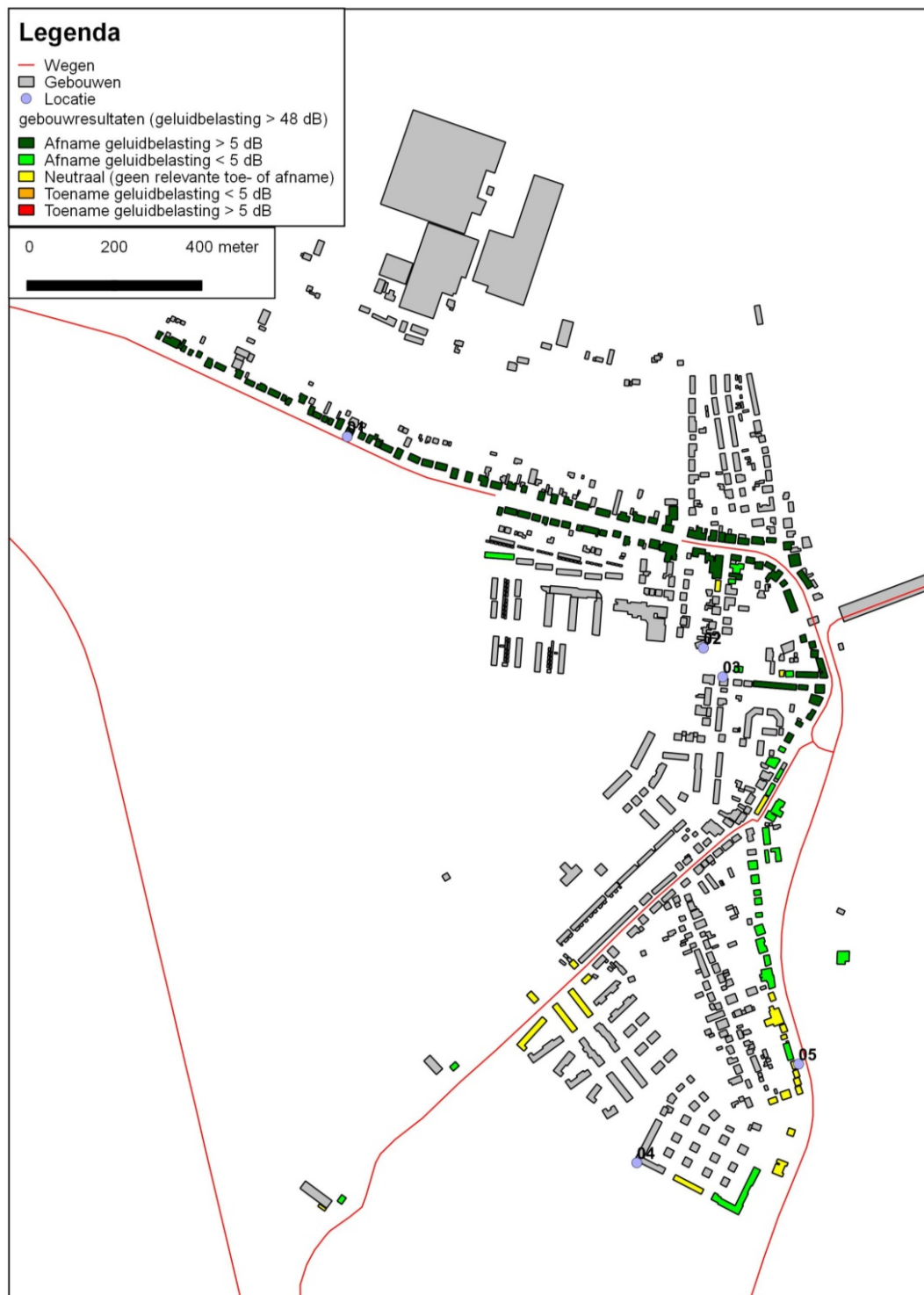
Geluidklassen	Zuid						Eindtotaal	Verschuiving	
	> 0 en ≤ 48 dB	> 48 en ≤ 53 dB	> 53 en ≤ 58 dB	> 58 en ≤ 63 dB	> 63 en ≤ 68 dB	> 68 dB		↓	↑
Autonoom Nulalternatief									
> 0 en ≤ 48 dB	582	4					586	0	4
> 48 en ≤ 53 dB	86	58	3				147	86	3
> 53 en ≤ 58 dB	1	31	113	17			162	32	17
> 58 en ≤ 63 dB		16	35	33	1		85	51	1
> 63 en ≤ 68 dB	33	11	61	17	24	1	147	122	1
> 68 dB	10	3	3	20	13	2	51	49	0
Eindtotaal	712	123	215	87	38	3	1178	340	26

De figuren op de volgende pagina's geven inzicht in de ruimtelijke spreiding van de verschuivingen in geluidsklassen met mitigerende maatregelen.

Figuur 5.9 Resultaten Noordalternatief na toepassing dunne deklagen B, vergeleken met de autonome ontwikkeling (alternatief–autonoom) op de eerstelijns bebouwing in De Hoven



Figuur 5.10 Resultaten Zuidalternatief na toepassing dunne deklagen B, vergeleken met de autonome ontwikkeling (alternatief-autonoom) op de eerstelijns bebouwing in De Hoven



5.11.2 Geluid: Voorkeurswaarde (48 dB) bestaande route

Het criterium doelbereik voorkeurswaarde is op dezelfde wijze inzichtelijk gemaakt als bij de alternatieven zonder mitigerende maatregelen. In de situatie na autonome ontwikkeling is sprake van 592 bestemmingen met een geluidsbelasting > 48 dB en 394 bestemmingen met een geluidsbelasting tussen 48 en 63 dB.

Uit tabel 5.23 blijkt dat, als gevolg van het Noordalternatief met mitigerende maatregelen:

- 124 bestemmingen met een geluidsbelasting > 48 dB een geluidsbelasting krijgen < 48 dB, een daling van 21%
- 64 bestemmingen met een geluidsbelasting tussen > 48 en ≤ 63 dB een daling kennen die leidt tot een lagere geluidsklasse > 48 dB, een daling van 16%
- De daling van het aantal bestemmingen > 48 en ≤ 63 dB naar een lagere geluidsklasse is in totaal 145 woningen, een daling van 37%
- Er sprake is van 96 bestemmingen die als gevolg van de rondweg verschuiven van een geluidsklasse < 48 dB naar > 48 dB, deze negatieve neveneffecten als gevolg van de rondweg en de nieuwe ontsluitingsroute richting het centrum zijn beoordeeld in paragraaf 5.12.2.

Dit leidt tot een positieve beoordeling op dit criterium (+)

Tabel 5.23 Verschuiving per geluidsklasse geluidgevoelige bestemmingen Noordalternatief met mitigerende maatregelen

Geluidsklassen	Noord						Eindtotaal	Verschuiving	
	> 0 en ≤ 48 dB	> 48 en ≤ 53 dB	> 53 en ≤ 58 dB	> 58 en ≤ 63 dB	> 63 en ≤ 68 dB	> 68 dB		↓	↑
Autonoom Nulalternatief									
> 0 en ≤ 48 dB	490	96					586	0	96
> 48 en ≤ 53 dB	78	59	10				147	78	10
> 53 en ≤ 58 dB	3	31	102	26			162	34	26
> 58 en ≤ 63 dB		16	17	51	1		85	33	1
> 63 en ≤ 68 dB	33	13	59	15	25	2	147	120	2
> 68 dB	10	3	3	18	15	2	51	49	0
Eindtotaal	614	218	191	110	41	4	1178	314	135

Uit tabel 5.24 blijkt dat, als gevolg van het Zuidalternatief met mitigerende maatregelen:

- 130 bestemmingen met een geluidsbelasting > 48 dB een geluidsbelasting krijgen < 48 dB, een daling van 22%
- 82 bestemmingen met een geluidsbelasting tussen > 48 en ≤ 63 dB een daling kennen die leidt tot een lagere geluidsklasse > 48 dB, een daling van 21%
- De daling van het aantal bestemmingen > 48 en ≤ 63 dB naar een lagere geluidsklasse is in totaal 169 woningen, een daling van 43%
- Er sprake is van 4 bestemmingen die als gevolg van de rondweg verschuiven van een geluidsklasse < 48 dB naar > 48 dB, deze negatieve neveneffecten als gevolg van de rondweg en de nieuwe ontsluitingsroute richting het centrum zijn beoordeeld in paragraaf 5.12.2.

Dit leidt tot een positieve beoordeling op dit criterium (+)

Tabel 5.24 Verschuiving per geluidsklasse geluidgevoelige bestemmingen Zuidalternatief met mitigerende maatregelen

Geluidklassen	Zuid						Eindtotaal	Verschuiving	
	> 0 en ≤ 48 dB	> 48 en ≤ 53 dB	> 53 en ≤ 58 dB	> 58 en ≤ 63 dB	> 63 en ≤ 68 dB	> 68 dB		↓	↑
Autonoom Nulalternatief									
> 0 en ≤ 48 dB	582	4					586	0	4
> 48 en ≤ 53 dB	86	58	3				147	86	3
> 53 en ≤ 58 dB	1	31	113	17			162	32	17
> 58 en ≤ 63 dB		16	35	33	1		85	51	1
> 63 en ≤ 68 dB	33	11	61	17	24	1	147	122	1
> 68 dB	10	3	3	20	13	2	51	49	0
Eindtotaal	712	123	215	87	38	3	1178	340	26

5.12 Neveneffecten inclusief mitigerende maatregelen: beschrijving en beoordeling

5.12.1 Geluid: Geluidsknelpunten (>63 dB) nieuwe infrastructuur

Het criterium neveneffecten geluidsknelpunten is op dezelfde wijze inzichtelijk gemaakt als bij de alternatieven zonder mitigerende maatregelen. In de situatie na autonome ontwikkeling is sprake van 147 woningen met een geluidsbelasting > 63 en ≤ 68 dB en 51 woningen met een geluidsbelasting > 68 dB. In totaal hebben 198 geluidgevoelige bestemmingen een geluidsbelasting > 63 dB.

Uit tabel 5.25 blijkt dat, als gevolg van de ligging van het Noordalternatief en de ontsluitingsroute richting het centrum van Zutphen, met mitigerende maatregelen:

- 2 bestemmingen met een geluidsbelasting < 68 dB een geluidsbelasting krijgen > 68 dB
- 1 bestemming met een geluidsbelasting < 63 dB een geluidsbelasting krijgt tussen > 63 en ≤ 68 dB
- In totaal bedraagt de stijging van het aantal geluidgevoelige bestemmingen met een belasting > 63 dB 3 bestemmingen, een stijging van 2%

Dit leidt tot een neutrale beoordeling op dit criterium (0)

Tabel 5.25 Verschuiving per geluidsklasse geluidgevoelige bestemmingen Noordalternatief met mitigerende maatregelen

Geluidklassen	Noord						Eindtotaal	Verschuiving	
	> 0 en ≤ 48 dB	> 48 en ≤ 53 dB	> 53 en ≤ 58 dB	> 58 en ≤ 63 dB	> 63 en ≤ 68 dB	> 68 dB		↓	↑
Autonoom Nulalternatief									
> 0 en ≤ 48 dB	490	96					586	0	96
> 48 en ≤ 53 dB	78	59	10				147	78	10
> 53 en ≤ 58 dB	3	31	102	26			162	34	26
> 58 en ≤ 63 dB		16	17	51	1		85	33	1
> 63 en ≤ 68 dB	33	13	59	15	25	2	147	120	2
> 68 dB	10	3	3	18	15	2	51	49	0
Eindtotaal	614	218	191	110	41	4	1178	314	135

Uit tabel 5.26 blijkt dat, als gevolg van de ligging van het Zuidalternatief en de ontsluitingsroute richting het centrum van Zutphen, met mitigerende maatregelen:

- 1 bestemming met een geluidsbelasting < 68 dB een geluidsbelasting krijgt > 68 dB
- 1 bestemming met een geluidsbelasting < 63 dB een geluidsbelasting krijgt tussen > 63 en ≤ 68 dB
- In totaal bedraagt de stijging van het aantal geluidgevoelige bestemmingen met een belasting > 63 dB 2 bestemmingen, een stijging van 1%

Dit leidt tot een neutrale beoordeling op dit criterium (0)

Tabel 5.26 Verschuiving per geluidsklasse geluidgevoelige bestemmingen Zuidalternatief met mitigerende maatregelen

Geluidsklassen	Zuid						Eindtotaal	Verschuiving	
	> 0 en ≤ 48 dB	> 48 en ≤ 53 dB	> 53 en ≤ 58 dB	> 58 en ≤ 63 dB	> 63 en ≤ 68 dB	> 68 dB		↓	↑
Autonoom Nulalternatief									
> 0 en ≤ 48 dB	582	4					586	0	4
> 48 en ≤ 53 dB	86	58	3				147	86	3
> 53 en ≤ 58 dB	1	31	113	17			162	32	17
> 58 en ≤ 63 dB		16	35	33	1		85	51	1
> 63 en ≤ 68 dB	33	11	61	17	24	1	147	122	1
> 68 dB	10	3	3	20	13	2	51	49	0
Eindtotaal	712	123	215	87	38	3	1178	340	26

5.12.2 Geluid: Voorkeurswaarde (48 dB) nieuwe infrastructuur

Het criterium neveneffecten voorkeurswaarde is op dezelfde wijze inzichtelijk gemaakt als bij de alternatieven zonder mitigerende maatregelen. In de situatie na autonome ontwikkeling is sprake van 592 bestemmingen met een geluidsbelasting > 48 dB en 394 bestemmingen met een geluidsbelasting tussen 48 en 63 dB.

Uit tabel 5.27 blijkt dat, als gevolg van het Noordalternatief met mitigerende maatregelen:

- 96 bestemmingen met een geluidsbelasting < 48 dB een geluidsbelasting krijgen > 48 dB, een stijging van 16%
- 36 bestemmingen met een geluidsbelasting tussen > 48 en ≤ 63 dB een stijging kennen die leidt tot een hogere geluidsklasse < 63 dB, een stijging van 9%
- De stijging van het aantal bestemmingen 0 en ≤ 63 dB naar een hogere geluidsklasse tussen 48 en 63 dB is in totaal 132 woningen, een stijging van 13%

Dit leidt tot een negatieve beoordeling op dit criterium (-)

Tabel 5.27 Verschuiving per geluidsklasse geluidgevoelige bestemmingen Noordalternatief met mitigerende maatregelen

Geluidklassen	Noord						Eindtotaal	Verschuiving	
	> 0 en ≤ 48 dB	> 48 en ≤ 53 dB	> 53 en ≤ 58 dB	> 58 en ≤ 63 dB	> 63 en ≤ 68 dB	> 68 dB		↓	↑
Autonoom Nulalternatief									
> 0 en ≤ 48 dB	490	96					586	0	96
> 48 en ≤ 53 dB	78	59	10				147	78	10
> 53 en ≤ 58 dB	3	31	102	26			162	34	26
> 58 en ≤ 63 dB		16	17	51	1		85	33	1
> 63 en ≤ 68 dB	33	13	59	15	25	2	147	120	2
> 68 dB	10	3	3	18	15	2	51	49	0
Eindtotaal	614	218	191	110	41	4	1178	314	135

Uit tabel 5.28 blijkt dat, als gevolg van het Zuidalternatief met mitigerende maatregelen:

- 4 bestemmingen met een geluidsbelasting < 48 dB een geluidsbelasting krijgen > 48 dB, een stijging van 1%
- 20 bestemmingen met een geluidsbelasting tussen > 48 en ≤ 63 dB een stijging kennen die leidt tot een hogere geluidsklasse < 63 dB, een stijging van 5%
- De stijging van het aantal bestemmingen 0 en ≤ 63 dB naar een hogere geluidsklasse tussen 48 en 63 dB is in totaal 24 woningen, een stijging van 2%

Dit leidt tot een neutrale beoordeling op dit criterium (0)

Tabel 5.28 Verschuiving per geluidsklasse geluidgevoelige bestemmingen Zuidalternatief met mitigerende maatregelen

Geluidklassen	Zuid						Eindtotaal	Verschuiving	
	> 0 en ≤ 48 dB	> 48 en ≤ 53 dB	> 53 en ≤ 58 dB	> 58 en ≤ 63 dB	> 63 en ≤ 68 dB	> 68 dB		↓	↑
Autonoom Nulalternatief									
> 0 en ≤ 48 dB	582	4					586	0	4
> 48 en ≤ 53 dB	86	58	3				147	86	3
> 53 en ≤ 58 dB	1	31	113	17			162	32	17
> 58 en ≤ 63 dB		16	35	33	1		85	51	1
> 63 en ≤ 68 dB	33	11	61	17	24	1	147	122	1
> 68 dB	10	3	3	20	13	2	51	49	0
Eindtotaal	712	123	215	87	38	3	1178	340	26

5.12.3 Geluid: Niet-geluidgevoelige bestemmingen

De niet geluid-gevoelige bestemmingen worden beoordeeld op het totaal aantal met een geluidbelasting boven de voorkeurswaarde van 48 dB.

Na toepassing van geluidreducerend wegdek neemt het aantal niet-geluidgevoelige bestemmingen bij het Noordalternatief met minder dan 10% af ten opzichte van het Nulalternatief. Dit is als neutraal beoordeeld. Bij het Zuidalternatief vindt er een afname plaats van meer dan 10%. Dit is als positief beoordeeld (+).

Tabel 5.29 Aantal niet geluidgevoelige bestemmingen 2026 met mitigerende maatregelen

Klasse	Autonoom Nulalternatief	Noord	Zuid
> 48 en ≤ 53 dB	4	3 (5)	1 (2)
> 53 en ≤ 58 dB	10	17 (15)	17 (17)
> 58 en ≤ 63 dB	3	9 (9)	9 (7)
> 63 en ≤ 68 dB	15	9 (10)	10 (11)
> 68 dB	11	1 (2)	0 (1)
Totaal > 48 dB	43	39 (41)	37 (38)

() Tussen haakjes zijn de aantallen weergegeven zonder mitigerende maatregelen

5.12.4 Geluid: Akoestisch ruimtebeslag

Ten gevolgen van de toepassing van geluidreducerend wegdek neemt het akoestisch ruimte beslag af. Het ruimtebeslag blijft groter dan in de autonome ontwikkeling.

Na toepassing van geluidreducerend wegdek neemt het geluidbelaste oppervlak bij het Noordalternatief met meer dan 10% toe ten opzichte van het Nulalternatief. Dit is als negatief beoordeeld (-). Bij het Zuidalternatief neemt het geluidbelaste oppervlak met 9% toe. Dit is als neutraal beoordeeld (0). Beide alternatieven liggen qua effect dicht bij elkaar (toename van 10,2% versus 8,9%)

Tabel 5.30 Akoestisch ruimtebeslag 2026 met mitigerende maatregelen.

Klasse	Autonoom Nulalternatief	Noord	Zuid
> 48 en ≤ 53 dB	168	181 (206)	165 (197)
> 53 en ≤ 58 dB	103	116 (133)	120 (140)
> 58 en ≤ 63 dB	59	66 (76)	67 (81)
> 63 en ≤ 68 dB	30	35 (40)	38 (45)
> 68 dB	23	24 (29)	27 (33)
Totaal > 48 dB	383	422 (484)	417 (496)

() Tussen haakjes zijn de aantallen weergegeven zonder mitigerende maatregelen

DEEL II: UITWERKING VOORKEURSALTERNATIEF

6 EFFECTBEOORDELING VOORKEURSALTERNATIEF

6.1 Inleiding

Gedeputeerde Staten hebben 2 juli 2013 besloten het Noordalternatief te verkiezen boven het Zuidalternatief en dit verder te optimaliseren tot het Voorkeursalternatief, zie Tracékeuzenotitie. Dit is mede besloten op basis van de effectbeoordelingen van het Noord- en Zuidalternatief in de voorgaande hoofdstukken. Dit Voorkeursalternatief is in dit hoofdstuk beoordeeld.

6.2 Het Voorkeursalternatief

In de periode na het bepalen van het voorkeurstracé is de provincie in samenwerking met de gemeenten Brummen en Zutphen een optimalisatieproces gestart voor het Noordalternatief. Daarin is in verschillende werksessies gewerkt aan het verder uitwerken en optimaliseren van het ontwerp tot het Voorkeursalternatief.

Het tracé van het Voorkeursalternatief is afgeleid van het Noordalternatief. Net als bij het Noordalternatief takt het noordelijke deel van het tracé net voor de bestaande overgang van het spoor Apeldoorn – Zutphen af en ligt daarna parallel dit spoor. Het tracé wordt aan de zuidzijde begrensd door de Voorstondensebeek, die hiervoor plaatselijk dient te worden verlegd naar het zuiden. Het tracé kruist ongelijkvloers de spoorlijn Arnhem – Zutphen. Het zuidelijke deel van het tracé loopt vanaf deze ongelijkvloerse spoorkruising, zuidelijker dan het Noordalternatief naar de bestaande N345 ten zuiden van De Hoven.

De meeste kenmerken van het Voorkeursalternatief zijn grotendeels gelijk aan die van het Noordalternatief. Op de volgende punten is het Noordalternatief geoptimaliseerd en wijkt het Voorkeursalternatief af:

- De wegas is in het oostelijke tracédeel ongeveer 75 meter naar het zuiden verlegd, zodat de geluidsbelasting op de eerste bebouwingsrand van de Teuge vermindert tot de voorkeurswaarde van 48 dB.
- De ecologische zone langs de rondweg is meer in overeenstemming gebracht (versmald) met de schaal van de Voorstondense beek. Het landschap behoudt daardoor meer samenhang en er is minder ruimtebeslag op de naastgelegen landbouwgrond.
- De rotonde komt meer van de dijk af en lager te liggen dan in het Noordalternatief het geval was. Het landschap en de cultuurhistorische IJsseldijk worden hierdoor minder aangetast. Ook wordt de weg zo meer aan het zicht onttrokken omdat hij wegvalt tegen de achtergrond van de dijk. Aan de noordzijde van de rotonde is een grondwal voorzien waarmee lichthinder door auto's richting de bebouwing van de Teuge voorkomen wordt.
- De rotonde van de rondweg en Weg naar Voorst ten westen van De Hoven is aangepast op twee aspecten; de ligging en de vormgeving. De rotonde is nu meer westelijk gelegen en wordt vormgegeven als 4-taks enkelstrooksrotonde. Het middeneiland van de rotonde is breder dan in de oorspronkelijk vormgeving van het Noordalternatief. Ook hebben de (brom)fietsoversteken middengeleiders gekregen wat de verkeersveiligheid vergroot. Door een meer westelijke ligging kan de Tondensestraat direct aansluiten op de rotonde in plaats van dat een extra T-aansluiting op korte afstand van de rotonde nodig is. Dit zorgt voor een betere verkeersdoorstroming en een eenvoudiger ontwerp van de aansluiting van de

Tondensestraat. Ook is er door de westelijke ligging minder kans dat wachtend verkeer voor de spoorwegovergang op de Weg naar Voorst de rotonde blokkeert.

Het inpassingsplan hanteert voor de maaiveldligging van de rondweg een niveau van 1 meter boven het werkelijke maaiveld. Daarmee biedt het in de bestekuitwerking ruimte voor een optimale balans tussen milieutechnische aspecten (grondwater, geluidsbelasting en inpassing), technische uitvoering en realisatiekosten. Als uitgangspunt voor de effectbeoordeling in het MER is gewerkt met de uiterste hoogteliggingen (hoog en laag). Daarmee geeft het MER een worst case weer van wat toelaatbaar zal zijn volgens het PIP.

Figuur 6-1: landschappelijke inpassing van het Voorkeursalternatief



6.3 Conclusie

De maatregelen om extra geluidsreductie te bereiken (dunne deklaag B) maken onderdeel uit van het voorkeursalternatief. Om inzicht te geven in de effectiviteit van die maatregelen, worden in dit hoofdstuk eerst de effecten zonder maatregelen beschreven en daarna de effecten met de maatregelen.



Net als bij de Hoofdalternatieven is ook bij het Voorkeursalternatief voor vijf maatgevende woningen in De Hoven de geluidsbelasting berekend. In figuur 5.4 is exact te zien om welke locaties het gaat. Voor deze bestemmingen leidt dit tot de volgende geluidsbelasting.

Tabel 6.1 Geluidsbelasting op maatgevende woning op verschillende locaties 2026

Gebied		Autonoom	Voorkeursalternatief		Noord	
			Zonder Maatregelen	Met Maatregelen	Zonder Maatregelen	Met Maatregelen
01	Weg naar Voorst	66	56	56	56	56
02	Schoolstraat	45	45	43	45	44
03	Spoordijk	48	46	46	47	47
04	Rand De Teuge	45	51	47	53	49
05	Kanonsdijk	63	64	62	64	63

Een rondweg leidt dus ook bij het Voorkeursalternatief tot het wegnemen van geluidsknelpunten aan de Weg naar Voorst (doelbereik). Ten opzichte van het oorspronkelijke Noordalternatief worden met name de neveneffecten verder beperkt. Op een maatgevende woning aan de rand van De Teuge ligt de geluidsbelasting onder de voorkeurswaarde.

6.4 Effectbeoordeling van het voorkeursalternatief

6.4.1 Beoordelingssystematiek

Tabel 6.2 Waarderingsystematiek doelbereik

DOELBEREIK				
Deelaspect	Criterium	Meeteenheid/indicator	Score	
Geluid	Geluidknelpunten (boven 63 dB) bestaande route	Afname aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 63 dB langs de bestaande route	++	Zeer positief (> 50% afname)
			+	Positief (<50% afname)
			0	Neutraal (tussen <10% af- en toename)
			-	Negatief (<50% toename)
			--	Zeer negatief (>50% toename)
	Geluidsgevoelige bestemmingen Voorkeurswaarde (boven 48 dB) bestaande route	Afname aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 48 dB (voorkeurswaarde) en onder 63 dB langs de bestaande route	++	Zeer positief (> 50% afname)
			+	Positief (<50% afname)
			0	Neutraal (tussen <10% af- en toename)
			-	Negatief (<50% toename)
			--	Zeer negatief (>50% toename)

NEVENEFFECTEN				
Deelaspect	Criterium	Meeteenheid/indicator	Score	
Geluid	Geluidknelpunten (boven 63 dB) als gevolg van nieuwe infrastructuur	Toename aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 63 dB als gevolg van nieuwe infrastructuur en nieuwe route	++	Zeer positief (> 50% afname)
			+	Positief (<50% afname)
			0	Neutraal (tussen <10% af- en toename)
			-	Negatief (<50% toename)
			--	Zeer negatief (>50% toename)
	Geluidsgevoelige bestemmingen Voorkeurswaarde (boven 48 dB) als gevolg van nieuwe infrastructuur	Toename aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 48 dB (voorkeurswaarde) en onder 63 dB als gevolg van nieuwe infrastructuur en nieuwe route	++	Zeer positief (> 50% afname)
			+	Positief (<50% afname)
			0	Neutraal (tussen <10% af- en toename)
			-	Negatief (<50% toename)
			--	Zeer negatief (>50% toename)
	Niet-geluidgevoelige bestemmingen	Aantal niet-geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 48 dB, per geluidklasse	++	Zeer positief (> 50% afname)
			+	Positief (<50% afname)
			0	Neutraal (tussen <10% af- en toename)
			-	Negatief (<50% toename)
			--	Zeer negatief (>50% toename)
	Akoestisch ruimtebeslag	Aantal hectare akoestisch ruimtebeslag met geluidbelasting boven 48 dB, per geluidklasse	++	Zeer positief (> 50% afname)
			+	Positief (<50% afname)
			0	Neutraal (tussen <10% af- en toename)
			-	Negatief (<50% toename)
			--	Zeer negatief (>50% toename)
Trillingen	Trillingsgevoelige	Aantal woningen en bijzondere	++	Zeer positief

NEVENEFFECTEN			
Deelaspect	Criterium	Meeteenheid/indicator	Score
	bestemmingen	bestemmingen binnen 50 m	+
			0
			-
			--
			Positief
			Neutraal
			Negatief
			Zeer negatief

6.4.2 Overzicht effectbeoordeling

Tabel 6.3 Effecten criteria doelbereik zonder mitigerende maatregelen

DOELBEREIK							
Deelaspect	Criterium	Meeteenheid/indicator	Autonoom	VKA		Noord	
				waarde	score	waarde	score
Geluid	Geluidkneipunten (boven 63 dB) bestaande route	Afname aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 63 dB langs de bestaande route	0	73%	++	73%	++
	Geluidsgevoelige bestemmingen Voorkeurswaarde (boven 48 dB) bestaande route	Afname aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 48 dB (voorkeurswaarde) en onder 63 dB langs de bestaande route	0	28%	+	28%	+

Tabel 6.4 Effecten criteria neveneffecten zonder mitigerende maatregelen

NEVENEFFECTEN							
Deelaspect	Criterium	Meeteenheid/indicator	Autonoom	VKA		Noord	
				waarde	score	waarde	score
Geluid	Geluidkneipunten (boven 63 dB) bestaande route	Toename aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 63 dB als gevolg van nieuwe infrastructuur en nieuwe route	0	2%	0	3%	0
	Geluidsgevoelige bestemmingen Voorkeurswaarde (boven 48 dB) bestaande route	Toename aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 48 dB (voorkeurswaarde) en onder 63 dB als gevolg van nieuwe infrastructuur en nieuwe route	0	20%	-	23%	-
	Niet-geluidgevoelige bestemmingen	Aantal niet-geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 48 dB, per geluidklasse	0	-7%	0	-5%	0

NEVENEFFECTEN							
Deelaspect	Criterium	Meeteenheid/indicator	Autonoom	VKA		Noord	
				waarde	score	waarde	score
	Akoestisch ruimtebeslag	Aantal hectare akoestisch ruimtebeslag met geluidbelasting boven 48 dB, per geluidklasse	0	+23%	-	+26%	-
Trillingen	Trillingsgevoelige bestemmingen	Aantal woningen en bijzondere bestemmingen binnen 50 m	0	-12%	+	-12%	+

6.5 Algemeen: Geluidseffecten

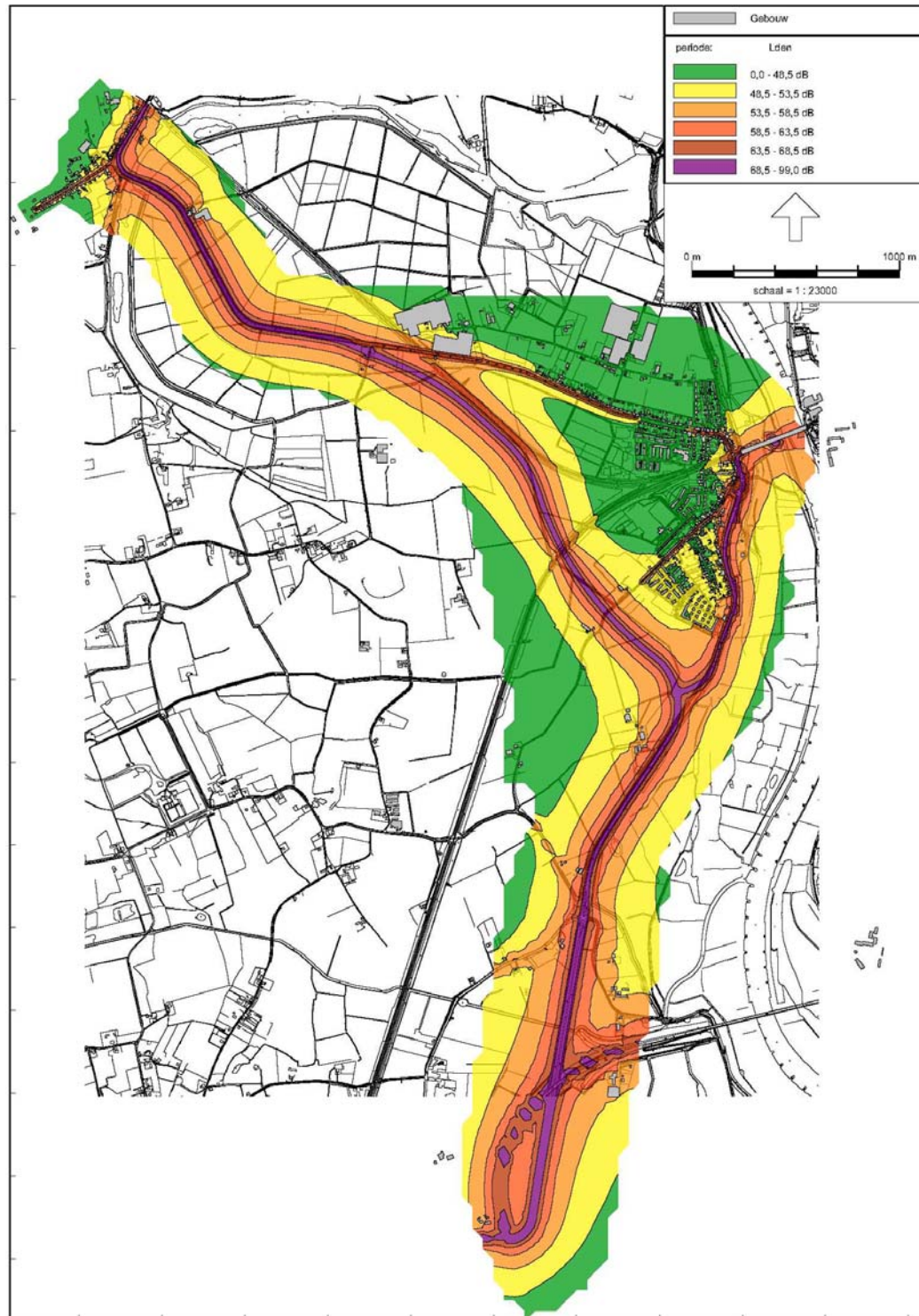
Deze paragraaf beschouwt de geluidssituatie in algemene zin. Daarbij is de lijn van de toetsingscriteria gevolgd, maar nog geen onderscheid gemaakt naar doelbereik en neveneffecten.

Deze splitsing in doelbereik en neveneffecten is beschreven in paragraaf 6.6 en 6.7.

6.5.1 Geluidscontouren

De figuur op de volgende pagina laat de geluidscontouren zien.

Figuur 6.2 Geluidcontour Voorkeursalternatief



6.5.2 Geluidgevoelige bestemmingen 2026

Geluidbelaste bestemmingen Voorkeursalternatief

Ten opzichte van het Noordalternatief neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven de 63 dB iets af. Bij de geluidklassen tussen de 53 en 63 dB is er ook een afname van het aantal geluidbelaste woningen. De afnamen worden veroorzaakt doordat de N345 in het Voorkeursalternatief (geoptimaliseerde Noordalternatief) nog iets verder van de woningen af komt te liggen dan ten opzichte van het Noordalternatief. Hierdoor krijgen de woningen in De Hoven een lagere geluidbelasting. In totaal neemt het aantal geluidbelaste woningen iets af.

In het Voorkeursalternatief ligt ten opzichte van het Noordalternatief de belangrijkste afname van de geluidbelasting in het gebied aan de rand van De Teuge. De afname wordt veroorzaakt doordat de N345 iets verder van de woningen komt te liggen. In de gebieden nabij de Weg naar Voorst, de Schoolstraat, de Spoordijk en de Kanonsdijk blijft de geluidbelasting nagenoeg gelijk.

Geluidgevoelige bestemmingen

Bij het Voorkeursalternatief neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen boven de 63 dB (plandirempel provincie Gelderland) met meer dan 50% af ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

- Noordalternatief afname 142 woningen (-71,4%)
- Voorkeursalternatief afname 143 woningen (-71,9%)

Bij het Voorkeursalternatief neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen boven de 48 dB met minder dan 10% toe.

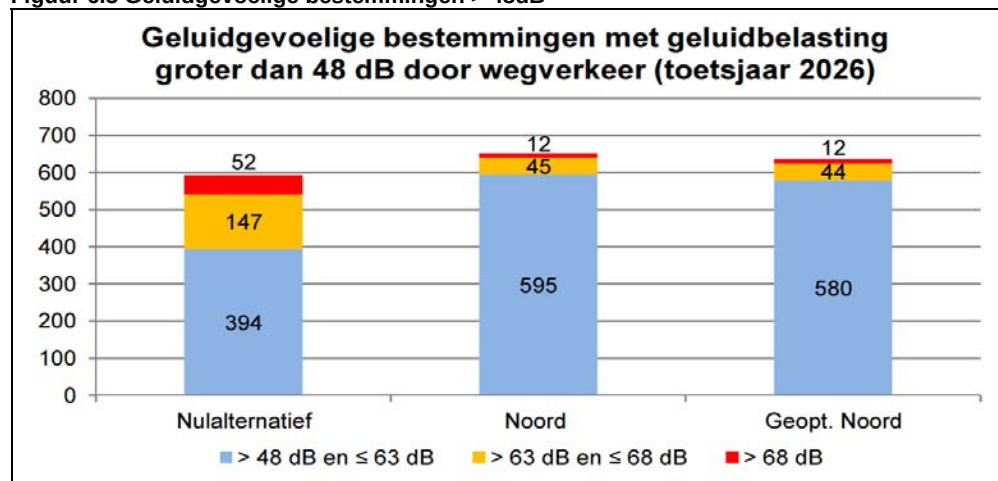
- Noordalternatief toename 59 woningen (+9,9%)
- Voorkeursalternatief toename 43 woningen (+7,3%)

Ten opzichte van het Noordalternatief ligt bij het Voorkeursalternatief de belangrijkste afname van de geluidbelasting in het gebied aan de rand van De Teuge. De afname wordt veroorzaakt doordat de N345 iets verder van de woningen komt te liggen. In de gebieden nabij de Weg naar Voorst, de Schoolstraat, de Spoordijk en de Kanonsdijk blijft de geluidbelasting nagenoeg gelijk.

Tabel 6.5 Aantal geluidgevoelige bestemmingen per geluidsklasse

Klasse	Autonoom Nulalternatief	Noord	Geoptimaliseerd Noord
> 48 en ≤ 53 dB	147	230	264
> 53 en ≤ 58 dB	162	250	203
> 58 en ≤ 63 dB	85	115	113
> 63 en ≤ 68 dB	147	45	44
> 68 dB	52	12	12
Totaal > 48 dB	593	652	636

Figuur 6.3 Geluidgevoelige bestemmingen > 48dB



Om een idee te krijgen van de hoogte van de geluidbelastingen per gebied, is onderstaande tabel opgenomen. In figuur 6.4 zijn de vijf locaties weergegeven (genummerd 01 t/m 05).

Tabel 6.6 Geluidsbelasting op maatgevende woning op verschillende locaties 2026

Gebied + algemene omschrijving		Autonoom Nulalternatief	Noord	Voorkeursalternatief
01	Weg naar Voorst	66	56	56
02	Schoolstraat	45	45	45
03	Spoordijk	48	47	46
04	Rand De Teuge	45	53	51
05	Kanonsdijk	63	64	64

6.6 Doelbereik: beschrijving en beoordeling

6.6.1 Geluid: Geluidsknelpunten (>63 dB) bestaande route

Een van de leefbaarheidsdoelstellingen van het project is om de bestaande geluidsknelpunten in De Hoven langs de bestaande route zoveel mogelijk op te lossen.

In de situatie na autonome ontwikkeling is sprake van 147 woningen met een geluidsbelasting > 63 en ≤ 68 dB en 51 woningen met een geluidsbelasting > 68 dB. In totaal hebben 198 geluidgevoelige bestemmingen een geluidsbelasting > 63 dB.

Uit tabel 6.7 blijkt dat, als gevolg van het Voorkeursalternatief zonder mitigerende maatregelen:

- 32 woningen met een geluidsbelasting > 68 dB een geluidsbelasting krijgen < 63 dB
- 112 woningen met een geluidsbelasting tussen > 63 en ≤ 68 dB een geluidsbelasting krijgen < 63 dB
- Er sprake is van 2 woningen die als gevolg van de rondweg verschuiven van een geluidsklassen < 63 dB naar > 63 dB, deze negatieve neveneffecten als gevolg van de nieuwe ontsluitingsroute richting het centrum zijn beoordeeld in paragraaf 6.7.1.

- In totaal bedraagt de daling van het aantal geluidgevoelige bestemmingen met een belasting > 63 dB 144 bestemmingen, een daling van 73%

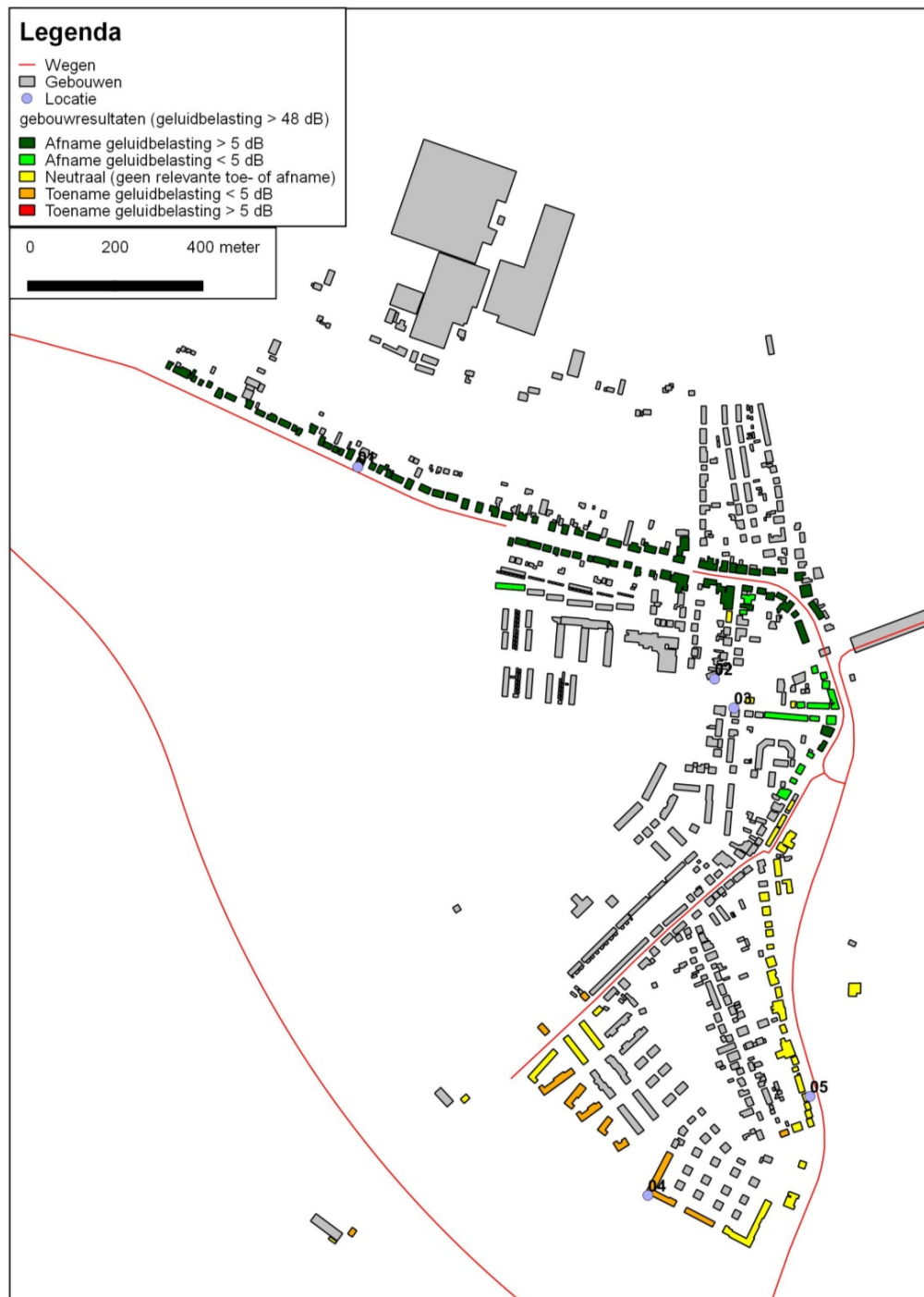
Dit leidt tot een sterk positieve beoordeling op dit criterium (++)

Tabel 6.7 Verandering in geluidsklasse Voorkeursalternatief versus Autonome Ontwikkeling

Geluidklassen	Voorkeursalternatief						Eindtotaal	Verschuiving	
	> 0 en ≤ 48 dB	> 48 en ≤ 53 dB	> 53 en ≤ 58 dB	> 58 en ≤ 63 dB	> 63 en ≤ 68 dB	> 68 dB		↓	↑
Autonoom Nulalternatief									
> 0 en ≤ 48 dB	435	151					586	0	151
> 48 en ≤ 53 dB	63	66	18				147	63	18
> 53 en ≤ 58 dB	1	23	107	31			162	24	31
> 58 en ≤ 63 dB		14	10	59	2		85	24	2
> 63 en ≤ 68 dB	33	7	65	7	33	2	147	112	2
> 68 dB	10	3	3	16	9	10	51	41	0
Eindtotaal	542	264	203	113	44	12	1178	264	204

De figuur op de volgende pagina geeft inzicht in de ruimtelijke spreiding van de verschuivingen in geluidsklassen.

Figuur 6.2 Resultaten Voorkeursalternatief vergeleken met de autonome ontwikkeling (alternatief – autonoom) op de eerstelijns bebouwing in De Hoven



6.6.2 Geluid: Voorkeurswaarde (48 dB) bestaande route

Een tweede leefbaarheidsdoelstelling van het project is om de bestaande overschrijdingen van de voorkeurswaarde van 48 dB in De Hoven langs de bestaande route zoveel mogelijk te verminderen.

In de situatie na autonome ontwikkeling is sprake van 592 bestemmingen met een geluidsbelasting > 48 dB en 394 bestemmingen met een geluidsbelasting tussen 48 en 63 dB.

Uit tabel 6.8 blijkt dat, als gevolg van het Noordalternatief zonder mitigerende maatregelen:

- 107 bestemmingen met een geluidsbelasting > 48 dB een geluidsbelasting krijgen < 48 dB, een daling van 18%
- 47 bestemmingen met een geluidsbelasting tussen > 48 en ≤ 63 dB een daling kennen die leidt tot een lagere geluidsklasse > 48 dB, een daling van 12%
- De daling van het aantal bestemmingen > 48 en ≤ 63 dB naar een lagere geluidsklasse is in totaal 111 woningen, een daling van 28%
- Er sprake is van 151 bestemmingen die als gevolg van de rondweg verschuiven van een geluidsklasse < 48 dB naar > 48 dB, deze negatieve neveneffecten als gevolg van de rondweg en de nieuwe ontsluitingsroute richting het centrum zijn beoordeeld in paragraaf 6.7.2.

Dit leidt tot een positieve beoordeling op dit criterium (+)

Tabel 6.8 Verandering in geluidsklasse Noordalternatief versus Autonome Ontwikkeling

Geluidklassen	Geoptimaliseerd Noord						Eindtotaal	Verschuiving	
	> 0 en ≤ 48 dB	> 48 en ≤ 53 dB	> 53 en ≤ 58 dB	> 58 en ≤ 63 dB	> 63 en ≤ 68 dB	> 68 dB		↓	↑
Autonoom Nulalternatief									
> 0 en ≤ 48 dB	435	151					586	0	151
> 48 en ≤ 53 dB	63	66	18				147	63	18
> 53 en ≤ 58 dB	1	23	107	31			162	24	31
> 58 en ≤ 63 dB		14	10	59	2		85	24	2
> 63 en ≤ 68 dB	33	7	65	7	33	2	147	112	2
> 68 dB	10	3	3	16	9	10	51	41	0
Eindtotaal	542	264	203	113	44	12	1178	264	204

6.7 Neveneffecten: beschrijving en beoordeling

6.7.1 Geluid: Geluidsknelpunten (>63 dB) nieuwe infrastructuur

Bij dit criterium is getoetst of sprake is van toenames als gevolg van de rondweg die leiden tot een verschuiving van de geluidsbelasting van < 63 dB tot > 63 dB. Dit is op een gelijke manier gebeurd als bij de hoofdalternatieven in hoofdstuk 5.

In de situatie na autonome ontwikkeling is sprake van 147 woningen met een geluidsbelasting > 63 en ≤ 68 dB en 51 woningen met een geluidsbelasting > 68 dB. In totaal hebben 198 geluidgevoelige bestemmingen een geluidsbelasting > 63 dB.

Uit tabel 6.9 blijkt dat, als gevolg van de ligging van het Voorkeursalternatief en de ontsluitingsroute richting het centrum van Zutphen, zonder mitigerende maatregelen:

- 2 woningen met een geluidsbelasting < 68 dB een geluidsbelasting krijgen > 68 dB
- 2 woningen met een geluidsbelasting < 63 dB een geluidsbelasting krijgen tussen > 63 en ≤ 68 dB
- In totaal bedraagt de stijging van het aantal geluidgevoelige bestemmingen met een belasting > 63 dB 4 bestemmingen, een stijging van 2%

Dit leidt tot een neutrale beoordeling op dit criterium (0)

Tabel 6.9 Verandering in geluidsklasse Noordalternatief versus Autonome Ontwikkeling

Geluidsklassen	Geoptimaliseerd Noord						Eindtotaal	Verschuiving	
	> 0 en ≤ 48 dB	> 48 en ≤ 53 dB	> 53 en ≤ 58 dB	> 58 en ≤ 63 dB	> 63 en ≤ 68 dB	> 68 dB		↓	↑
Autonoom Nulalternatief									
> 0 en ≤ 48 dB	435	151					586	0	151
> 48 en ≤ 53 dB	63	66	18				147	63	18
> 53 en ≤ 58 dB	1	23	107	31			162	24	31
> 58 en ≤ 63 dB		14	10	59	2		85	24	2
> 63 en ≤ 68 dB	33	7	65	7	33	2	147	112	2
> 68 dB	10	3	3	16	9	10	51	41	0
Eindtotaal	542	264	203	113	44	12	1178	264	204

6.7.2 Geluid: Voorkeurswaarde (48 dB) nieuwe infrastructuur

Behalve de toets in hoeverre een rondweg en ontsluitingsroute leidt tot nieuwe geluidsknelpunten is onderzocht bij hoeveel bestemmingen sprake is van een toenemende geluidsbelasting.

In de situatie na autonome ontwikkeling is sprake van 592 bestemmingen met een geluidsbelasting > 48 dB en 394 bestemmingen met een geluidsbelasting tussen 48 en 63 dB.

Uit tabel 6.10 blijkt dat, als gevolg van het Voorkeursalternatief zonder mitigerende maatregelen:

- 151 bestemmingen met een geluidsbelasting < 48 dB een geluidsbelasting krijgen > 48 dB, een stijging van 26%

- 49 bestemmingen met een geluidsbelasting tussen > 48 en ≤ 63 dB een stijging kennen die leidt tot een hogere geluidsklasse < 63 dB, een stijging van 12%
- De stijging van het aantal bestemmingen 0 en ≤ 63 dB naar een hogere geluidsklasse tussen 48 en 63 dB is in totaal 200 woningen, een stijging van 51%

Dit leidt tot een sterk negatieve beoordeling op dit criterium (- -)

Tabel 6.10 Verandering in geluidsklasse Noordalternatief versus Autonome Ontwikkeling

Geluidklassen	Geoptimaliseerd Noord						Eindtotaal	Verschuiving	
	> 0 en ≤ 48 dB	> 48 en ≤ 53 dB	> 53 en ≤ 58 dB	> 58 en ≤ 63 dB	> 63 en ≤ 68 dB	> 68 dB		↓	↑
Autonoom Nulalternatief									
> 0 en ≤ 48 dB	435	151					586	0	151
> 48 en ≤ 53 dB	63	66	18				147	63	18
> 53 en ≤ 58 dB	1	23	107	31			162	24	31
> 58 en ≤ 63 dB		14	10	59	2		85	24	2
> 63 en ≤ 68 dB	33	7	65	7	33	2	147	112	2
> 68 dB	10	3	3	16	9	10	51	41	0
Eindtotaal	542	264	203	113	44	12	1178	264	204

6.7.3 Geluid: Niet-geluidgevoelige bestemmingen

De niet geluid-gevoelige bestemmingen worden beoordeeld op het totaal aantal bestemmingen met een geluidbelasting boven de voorkeurswaarde van 48 dB.

Bij het Voorkeursalternatief is de afname dusdanig klein (-7%) dat deze voor de beoordeling tot uitdrukking komt in een neutrale score (0).

Tabel 6.11 Aantal niet geluidgevoelige bestemmingen 2026

Klasse	Autonoom Nulalternatief	Noord	Geoptimaliseerd Noord
> 48 en ≤ 53 dB	4	5	4
> 53 en ≤ 58 dB	10	15	15
> 58 en ≤ 63 dB	3	9	9
> 63 en ≤ 68 dB	15	10	10
> 68 dB	11	2	2
Totaal > 48 dB	43	41	40

6.7.4 Geluid: Akoestisch ruimtebeslag

Akoestisch ruimtebeslag

Omdat op de huidige N345 nog steeds verkeer rijdt, neemt het akoestisch ruimte beslag ook in het Voorkeursalternatief ten opzichte van de referentiesituatie toe. In figuur 6.1 en 5.2 is de toename van het akoestisch ruimtebeslag weergegeven.

Het geluidbelaste oppervlak neemt bij het Voorkeursalternatief met 23% toe. Dit is als negatief beoordeeld (-).

Tabel 6.12 Akoestisch ruimtebelag 2026 in hectare

Klasse	Autonoom Nulalternatief	Noord	Geoptimaliseerd Noord
> 48 en ≤ 53 dB	168	206	201
> 53 en ≤ 58 dB	103	133	128
> 58 en ≤ 63 dB	59	76	73
> 63 en ≤ 68 dB	30	40	39
> 68 dB	23	29	29
Totaal > 48 dB	383	484	470

6.7.5 Trillingen

Langs de rondweg zijn er ten opzichte van de autonome ontwikkeling bij het:

- Noordalternatief : 68 bestemmingen minder aanwezig
- Voorkeursalternatief : 68 bestemmingen minder aanwezig

Door de verschuiving van de rondweg (Noordalternatief versus Voorkeursalternatief) treden er geen verschillen op in het aantal woningen dat binnen 50 meter van de rondweg liggen.

De afname van het aantal woningen is voor beide Noordalternatieven als zeer positief beoordeeld (++). Er is hierbij geen onderscheidt tussen de Noordalternatieven.

6.8 Mitigerende en compenserende maatregelen

6.8.1 Inleiding

Op het gebied van Geluid en Trillingen scoren de alternatieven op een aantal aspecten negatief. Deze effecten zijn mogelijk te mitigeren of te compenseren. Met dezelfde mitigerende maatregelen zijn ook positieve effecten verder te verbeteren. Onderstaand zijn de geselecteerde mitigerende maatregelen samengevat.

6.8.2 Geselecteerde mitigerende maatregelen

Voor het aspect Geluid is het toepassen van geluidreducerend wegdek als mitigerende maatregel geselecteerd. Dit type wegdek is toegepast op de rondweg en op de Kanonsdijk tussen de Oude IJsselbrug en de aansluiting met de rondweg.

Voor het aspect trillingen zijn geen mitigerende maatregelen voorgesteld. De dunne deklaag B heeft geen effect op het aspect trillingen.

6.9 Effectbeoordeling inclusief mitigerende maatregelen

In onderstaande tabel is de beoordeling van beide rondwegen inclusief mitigerende maatregelen weergegeven. Tussen haakjes is bij een veranderde score de oorspronkelijke score weergegeven.

Tabel 6.13 Effecten criteria doelbereik inclusief mitigerende maatregelen

DOELBEREIK							
Deelaspect	Criterium	Meeteenheid/indicator	Autonoom	VKA		Noord	
				waarde	score	waarde	score
Geluid	Geluidkelpunten (boven 63 dB) bestaande route	Afname aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 63 dB langs de bestaande route	0	80% (73%)	++ (++)	78% (73%)	++ (++)
	Geluidsgevoelige bestemmingen Voorkeurswaarde (boven 48 dB) bestaande route	Afname aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 48 dB (voorkeurswaarde) en onder 63 dB langs de bestaande route	0	37% (28%)	+ (+)	37% (28%)	+ (+)

Tabel 6.14 Effecten criteria neveneffecten inclusief mitigerende maatregelen

NEVENEFFECTEN							
Deelaspect	Criterium	Meeteenheid/indicator	Autonoom	VKA		Noord	
				waarde	score	waarde	score
Geluid	Geluidkelpunten (boven 63 dB) bestaande route	Toename aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 63 dB als gevolg van nieuwe infrastructuur en nieuwe route	0	2% (2%)	0 (0)	2% (3%)	0 (0)
	Geluidsgevoelige bestemmingen Voorkeurswaarde (boven 48 dB) bestaande route	Toename aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 48 dB (voorkeurswaarde) en onder 63 dB als gevolg van nieuwe infrastructuur en nieuwe route	0	8% (20%)	0 (-)	13% (23%)	- (-)
	Niet-geluidgevoelige bestemmingen	Aantal niet-geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 48 dB, per geluidklasse	0	-9% (-7%)	0 (0)	-9% (-5%)	0 (0)
	Akoestisch ruimtebeslag	Aantal hectare akoestisch ruimtebeslag met geluidbelasting boven 48 dB, per geluidklasse	0	+7% (+23%)	0 (-)	+10% (+26%)	- (-)

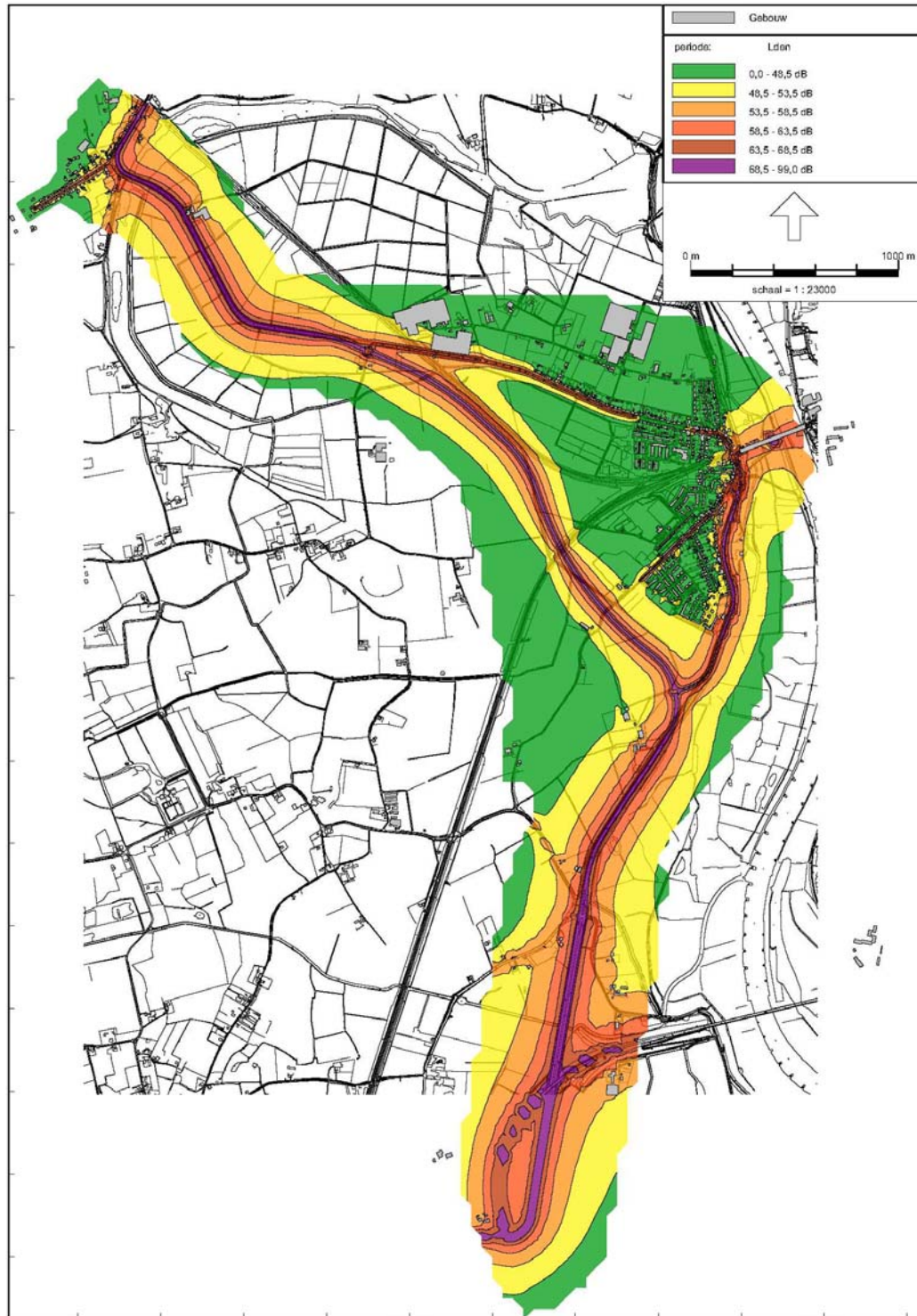
6.10 Algemeen: Geluidseffecten inclusief mitigerende maatregelen

Deze paragraaf beschouwt de geluidssituatie in algemene zin. Daarbij is de lijn van de toetsingscriteria gevolgd, maar nog geen onderscheid gemaakt naar doelbereik en neveneffecten.

6.10.1 Geluidscontouren

De figuren op de volgende pagina's laten de geluidscontouren zien.

Figuur 6.5 Geluidcontour Voorkeursalternatief na toepassing dunne deklagen B



6.10.2 Geluidgevoelige bestemmingen 2026

Geluidbelaste bestemmingen Voorkeursalternatief met mitigerende maatregelen

Ten opzichte van het Noordalternatief neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven de 63 dB iets af. Bij de geluidklassen tussen de 53 en 63 dB is er ook een afname van het aantal geluidbelaste woningen. De afnamen worden veroorzaakt doordat de N345 in het Voorkeursalternatief iets verder van de woningen af komt te liggen ten opzichte van het Noordalternatief. Hierdoor krijgen de woningen in De Hoven een lagere geluidbelasting. In totaal neemt het aantal geluidbelaste woningen iets af.

In het Voorkeursalternatief ligt ten opzichte van het Noordalternatief de belangrijkste afname van de geluidbelasting in het gebied aan de rand van De Teuge. De afname wordt veroorzaakt doordat de N345 iets verder van de woningen komt te liggen. In de gebieden nabij de Weg naar Voorst, de Schoolstraat, de Spoordijk en de Kanonsdijk blijft de geluidbelasting nagenoeg gelijk.

Bij het Voorkeursalternatief neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen boven de 63 dB (plandempel provincie Gelderland), na toepassing van geluidreducerend wegdek, met meer dan 50% af ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

In het overzicht hieronder zijn de afnamen zonder en met maatregelen ten opzichte van het Nulalternatief weergegeven:

- Noordalternatief
 - o Zonder maatregelen afname 142 woningen (-71%)
 - o Met maatregelen afname 154 woningen (-77%)
- Voorkeursalternatief
 - o Zonder maatregelen afname 143 woningen (-72%)
 - o Met maatregelen afname 159 woningen (-80%)

Bij het Noordalternatief neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen boven de 48 dB, na toepassing van geluidreducerend wegdek, met 5% af ten opzichte van het Nulalternatief. Bij het Voorkeursalternatief neemt het aantal met 14% af.

In het overzicht hieronder zijn de toe- en afnamen zonder en met maatregelen ten opzichte van het Nulalternatief weergegeven:

- Noordalternatief
 - o Zonder maatregelen toename 59 woningen (+9,9%)
 - o Met maatregelen afname 29 woningen (-5%)
- Voorkeursalternatief
 - o Zonder maatregelen toename 43 woningen (+7%)
 - o Met maatregelen afname 81 woningen (-14%)

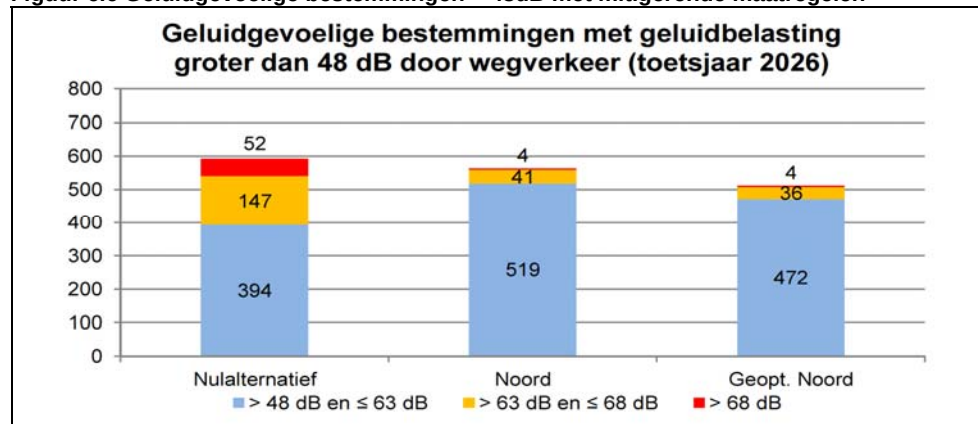
Het Voorkeursalternatief, is akoestisch beschouwd net iets gunstiger dan het Noordalternatief.

Tabel 6.15 Aantal geluidgevoelige bestemmingen met mitigerende maatregelen

Klasse	Autonoom Nulalternatief	Noord	Geoptimaliseerd Noord
> 48 en ≤ 53 dB	147	218 (230)	164 (264)
> 53 en ≤ 58 dB	162	191 (250)	193 (203)
> 58 en ≤ 63 dB	85	110 (150)	115 (113)
> 63 en ≤ 68 dB	147	41 (45)	36 (44)
> 68 dB	52	4 (12)	4 (12)
Totaal > 48 dB	593	564 (652)	512 (636)

() Tussen haakjes zijn de aantallen weergegeven zonder mitigerende maatregelen

Figuur 6.6 Geluidgevoelige bestemmingen > 48dB met mitigerende maatregelen



Om een idee te krijgen van de hoogte van de geluidbelastingen per gebied, is onderstaande tabel opgenomen. In figuur 6.7 zijn de vijf locaties weergegeven (genummerd 01 t/m 05).

Tabel 6.16 Geluidbelasting 2026 per locatie(maatgevende woning) met mitigerende maatregelen

Gebied + algemene omschrijving	Autonoom Nulalternatief	Noord	Geoptimaliseerd Noord
1 Weg naar Voorst	66	56 (56)	56 (56)
2 Schoolstraat	45	44 (45)	43 (45)
3 Spoordijk	48	46 (47)	46 (46)
4 Rand De Teuge	45	49 (53)	47 (51)
5 Kanonsdijk	63	63 (64)	62 (64)

() Tussen haakjes zijn de geluidbelastingen weergegeven zonder mitigerende maatregelen

6.11 Doelbereik inclusief mitigerende maatregelen: beschrijving en beoordeling

6.11.1 Geluid: Geluidsknelpunten (>63 dB) bestaande route

Het criterium doelbereik geluidsknelpunten is op dezelfde wijze inzichtelijk gemaakt als bij de alternatieven zonder mitigerende maatregelen. In de situatie na autonome ontwikkeling is sprake van 147 woningen met een geluidsbelasting > 63 en ≤ 68 dB en 51 woningen met een geluidsbelasting > 68 dB. In totaal hebben 198 geluidgevoelige bestemmingen een geluidsbelasting > 63 dB.

Uit tabel 6.17 blijkt dat, als gevolg van het Voorkeursalternatief met mitigerende maatregelen:

- 36 bestemmingen met een geluidsbelasting > 68 dB een geluidsbelasting krijgen < 63 dB
- 123 bestemmingen met een geluidsbelasting tussen > 63 en ≤ 68 dB een geluidsbelasting krijgen < 63 dB
- Er sprake is van 1 bestemming die als gevolg van de rondweg verschuiven van een geluidsklassen < 63 dB naar > 63 dB, deze negatieve neveneffecten als gevolg van de nieuwe ontsluitingsroute richting het centrum zijn beoordeeld in paragraaf 6.12.1.
- In totaal bedraagt de daling van het aantal geluidgevoelige bestemmingen met een belasting > 63 dB 159 bestemmingen, een daling van 80%

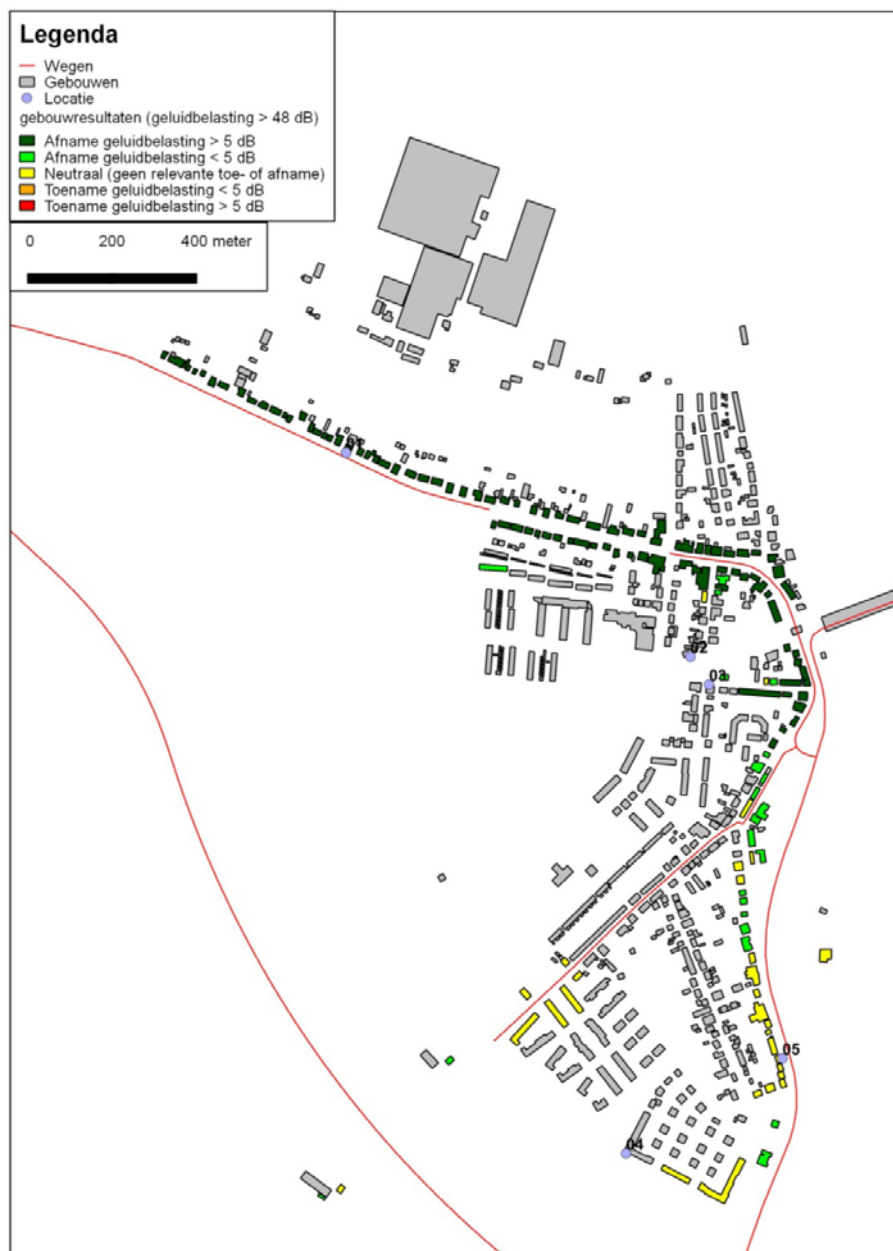
Dit leidt tot een sterk positieve beoordeling op dit criterium (++)

Tabel 6.17 Verschuiving per geluidsklasse geluidgevoelige bestemmingen Voorkeursalternatief met mitigerende maatregelen

Geluidsklassen	Voorkeursalternatief						Eindtotaal	Verschuiving	
	> 0 en ≤ 48 dB	> 48 en ≤ 53 dB	> 53 en ≤ 58 dB	> 58 en ≤ 63 dB	> 63 en ≤ 68 dB	> 68 dB		↓	↑
Autonoom Nulalternatief									
> 0 en ≤ 48 dB	542	44					586	0	44
> 48 en ≤ 53 dB	78	59	10				147	78	10
> 53 en ≤ 58 dB	3	31	102	26			162	34	26
> 58 en ≤ 63 dB		14	19	51	1		85	33	1
> 63 en ≤ 68 dB	33	13	59	18	22	2	147	123	2
> 68 dB	10	3	3	20	13	2	51	49	0
Eindtotaal	666	164	193	115	36	4	1178	317	83

De figuur op de volgende pagina geeft inzicht in de ruimtelijke spreiding van de verschuivingen in geluidsklassen met mitigerende maatregelen.

Figuur 6.7 Resultaten Voorkeursalternatief na toepassing dunne deklagen B, vergeleken met de autonome ontwikkeling (alternatief–autonoom) op de eerstelijns bebouwing in De Hoven



6.11.2 Geluid: Voorkeurswaarde (48 dB) bestaande route

Het criterium doelbereik voorkeurswaarde is op dezelfde wijze inzichtelijk gemaakt als bij het Voorkeursalternatief zonder mitigerende maatregelen. In de situatie na autonome ontwikkeling is sprake van 592 bestemmingen met een geluidsbelasting > 48 dB en 394 bestemmingen met een geluidsbelasting tussen 48 en 63 dB.

Uit tabel 6.18 blijkt dat, als gevolg van het Noordalternatief met mitigerende maatregelen:

- 124 bestemmingen met een geluidsbelasting > 48 dB een geluidsbelasting krijgen < 48 dB, een daling van 21%
- 64 bestemmingen met een geluidsbelasting tussen > 48 en ≤ 63 dB een daling kennen die leidt tot een lagere geluidsklasse > 48 dB, een daling van 16%
- De daling van het aantal bestemmingen > 48 en ≤ 63 dB naar een lagere geluidsklasse is in totaal 145 woningen, een daling van 37%
- Er sprake is van 44 bestemmingen die als gevolg van de rondweg verschuiven van een geluidsklasse < 48 dB naar > 48 dB, deze negatieve neveneffecten als gevolg van de rondweg en de nieuwe ontsluitingsroute richting het centrum zijn beoordeeld in paragraaf 6.12.2.

Dit leidt tot een positieve beoordeling op dit criterium (+)

Tabel 6.18 Verschuiving per geluidsklasse geluidgevoelige bestemmingen Voorkeursalternatief met mitigerende maatregelen

Geluidklassen	Voorkeursalternatief						Eindtotaal	Verschuiving	
	> 0 en ≤ 48 dB	> 48 en ≤ 53 dB	> 53 en ≤ 58 dB	> 58 en ≤ 63 dB	> 63 en ≤ 68 dB	> 68 dB		↓	↑
Autonoom Nulalternatief									
> 0 en ≤ 48 dB	542	44					586	0	44
> 48 en ≤ 53 dB	78	59	10				147	78	10
> 53 en ≤ 58 dB	3	31	102	26			162	34	26
> 58 en ≤ 63 dB		14	19	51	1		85	33	1
> 63 en ≤ 68 dB	33	13	59	18	22	2	147	123	2
> 68 dB	10	3	3	20	13	2	51	49	0
Eindtotaal	666	164	193	115	36	4	1178	317	83

6.12 Neveneffecten inclusief mitigerende maatregelen: beschrijving en beoordeling

6.12.1 Geluid: Geluidsknelpunten (>63 dB) nieuwe infrastructuur

Het criterium neveneffecten geluidsknelpunten is op dezelfde wijze inzichtelijk gemaakt als bij de alternatieven zonder mitigerende maatregelen. In de situatie na autonome ontwikkeling is sprake van 147 woningen met een geluidsbelasting > 63 en ≤ 68 dB en 51 woningen met een geluidsbelasting > 68 dB. In totaal hebben 198 geluidgevoelige bestemmingen een geluidsbelasting > 63 dB.

Uit tabel 6.19 blijkt dat, als gevolg van de ligging van het Voorkeursalternatief en de ontsluitingsroute richting het centrum van Zutphen, met mitigerende maatregelen:

- 2 bestemmingen met een geluidsbelasting < 68 dB een geluidsbelasting krijgen > 68 dB
- 1 bestemming met een geluidsbelasting < 63 dB een geluidsbelasting krijgt tussen > 63 en ≤ 68 dB
- In totaal bedraagt de stijging van het aantal geluidgevoelige bestemmingen met een belasting > 63 dB 3 bestemmingen, een stijging van 2%

Dit leidt tot een neutrale beoordeling op dit criterium (0)

Tabel 6.19 Verschuiving per geluidsklasse geluidgevoelige bestemmingen Voorkeursalternatief met mitigerende maatregelen

Geluidklassen	Voorkeursalternatief						Eindtotaal	Verschuiving	
	> 0 en ≤ 48 dB	> 48 en ≤ 53 dB	> 53 en ≤ 58 dB	> 58 en ≤ 63 dB	> 63 en ≤ 68 dB	> 68 dB		↓	↑
Autonoom									
Nulalternatief									
> 0 en ≤ 48 dB	542	44					586	0	44
> 48 en ≤ 53 dB	78	59	10				147	78	10
> 53 en ≤ 58 dB	3	31	102	26			162	34	26
> 58 en ≤ 63 dB		14	19	51	1		85	33	1
> 63 en ≤ 68 dB	33	13	59	18	22	2	147	123	2
> 68 dB	10	3	3	20	13	2	51	49	0
Eindtotaal	666	164	193	115	36	4	1178	317	83

6.12.2 Geluid: Voorkeurswaarde (48 dB) nieuwe infrastructuur

Het criterium neveneffecten voorkeurswaarde is op dezelfde wijze inzichtelijk gemaakt als bij de alternatieven zonder mitigerende maatregelen. In de situatie na autonome ontwikkeling is sprake van 592 bestemmingen met een geluidsbelasting > 48 dB en 394 bestemmingen met een geluidsbelasting tussen 48 en 63 dB. Het totaal aantal bestemmingen met een geluidsbelasting tussen 0 en 63 dB bedraagt 980.

Uit tabel 6.20 blijkt dat, als gevolg van het Noordalternatief met mitigerende maatregelen:

- 44 bestemmingen met een geluidsbelasting < 48 dB een geluidsbelasting krijgen > 48 dB, een stijging van 7%
- 36 bestemmingen met een geluidsbelasting tussen > 48 en ≤ 63 dB een stijging kennen die leidt tot een hogere geluidsklasse < 63 dB, een stijging van 9%
- De stijging van het aantal bestemmingen 0 en ≤ 63 dB naar een hogere geluidsklasse tussen 48 en 63 dB is in totaal 80 woningen, een stijging van 8%

Dit leidt tot een neutrale beoordeling op dit criterium (0)

Tabel 6.20 Verschuiving per geluidsklasse geluidgevoelige bestemmingen Noordalternatief met mitigerende maatregelen

Geluidklassen	Voorkeursalternatief						Eindtotaal	Verschuiving	
	> 0 en ≤ 48 dB	> 48 en ≤ 53 dB	> 53 en ≤ 58 dB	> 58 en ≤ 63 dB	> 63 en ≤ 68 dB	> 68 dB		↓	↑
Autonoom									
Nulalternatief									
> 0 en ≤ 48 dB	542	44					586	0	44
> 48 en ≤ 53 dB	78	59	10				147	78	10
> 53 en ≤ 58 dB	3	31	102	26			162	34	26

> 58 en ≤ 63 dB		14	19	51	1		85	33	1
> 63 en ≤ 68 dB	33	13	59	18	22	2	147	123	2
> 68 dB	10	3	3	20	13	2	51	49	0
Eindtotaal	666	164	193	115	36	4	1178	317	83

6.12.3 Geluid: Niet-geluidgevoelige bestemmingen

De niet geluid-gevoelige bestemmingen worden beoordeeld op het totaal aantal met een geluidbelasting boven de voorkeurswaarde van 48 dB.

Na toepassing van geluidreducerend wegdek neemt het aantal niet-geluidgevoelige bestemmingen bij het Voorkeursalternatief met minder dan 10% af ten opzichte van het Nulalternatief. Dit is als neutraal beoordeeld.

Tabel 6.21 Aantal niet geluidgevoelige bestemmingen 2026 met mitigerende maatregelen

Klasse	Autonoom Nulalternatief	Noord	Geoptimaliseerd Noord
> 48 en ≤ 53 dB	4	3 (5)	3 (4)
> 53 en ≤ 58 dB	10	17 (15)	17 (15)
> 58 en ≤ 63 dB	3	9 (9)	12 (9)
> 63 en ≤ 68 dB	15	9 (10)	6 (10)
> 68 dB	11	1 (2)	1 (2)
Totaal > 48 dB	43	39 (41)	39 (40)

() Tussen haakjes zijn de aantallen weergegeven zonder mitigerende maatregelen

6.12.4 Geluid: Akoestisch ruimtebeslag

Het akoestisch ruimte beslag van het Voorkeursalternatief neemt ten opzichte van het Noordalternatief iets af. In het figuur 6.5 is het akoestisch ruimtebeslag van het geoptimaliseerd Noordalternatief weergegeven.

Na toepassing van geluidreducerend wegdek neemt het geluidbelaste oppervlak bij het Voorkeursalternatief neemt het geluidbelaste oppervlak met 7% toe. Dit is als neutraal beoordeeld (0).

Tabel 6.22 Akoestisch ruimtebeslag 2026 met mitigerende maatregelen.

Klasse	Autonoom Nulalternatief	Noord	Geoptimaliseerd Noord
> 48 en ≤ 53 dB	168	181 (206)	174 (201)
> 53 en ≤ 58 dB	103	116 (133)	112 (128)
> 58 en ≤ 63 dB	59	66 (76)	65 (73)
> 63 en ≤ 68 dB	30	35 (40)	34 (39)
> 68 dB	23	24 (29)	24 (29)
Totaal > 48 dB	383	422 (484)	409 (470)

() Tussen haakjes zijn de aantallen weergegeven zonder mitigerende maatregelen

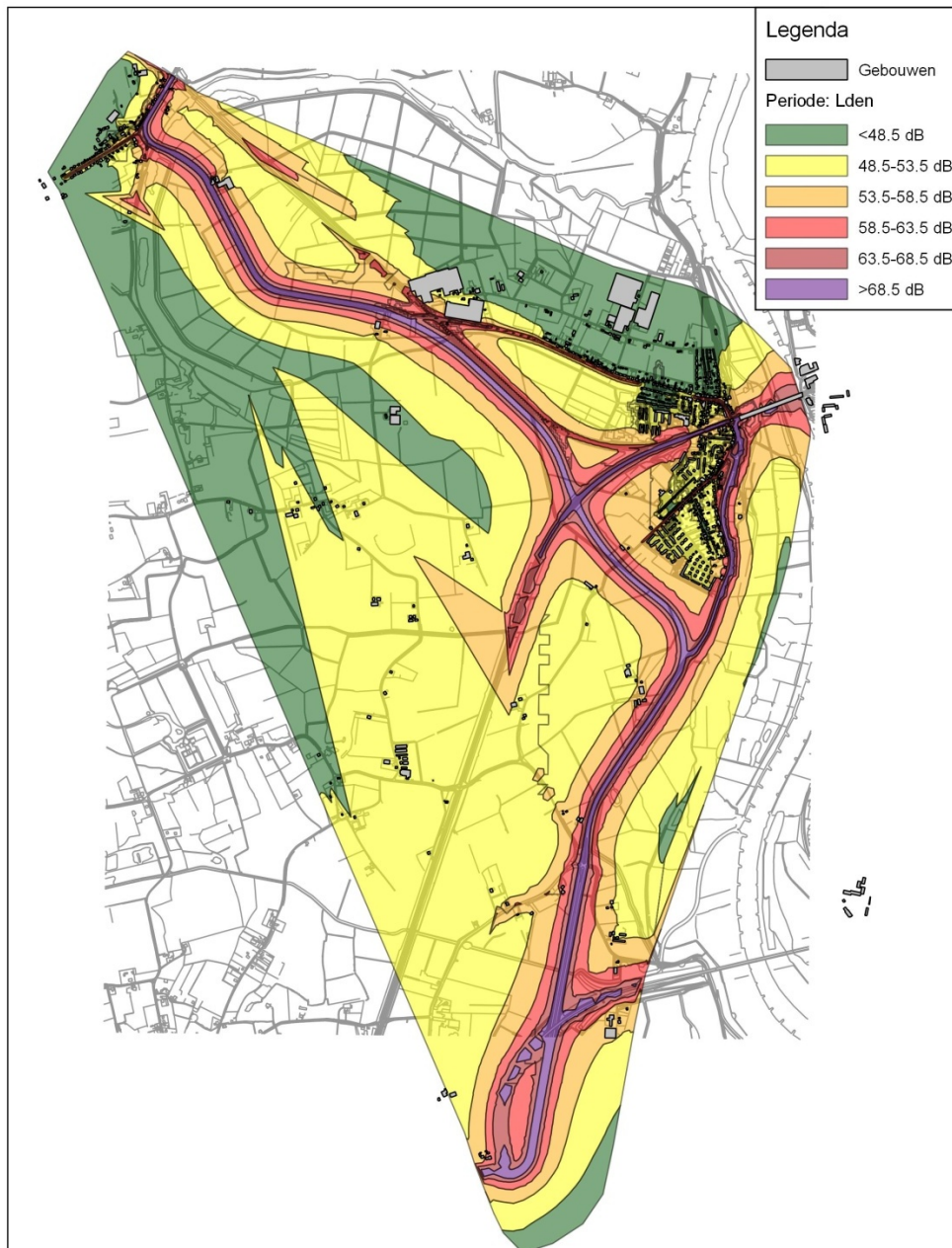
7 CUMULATIE

7.1 Inleiding

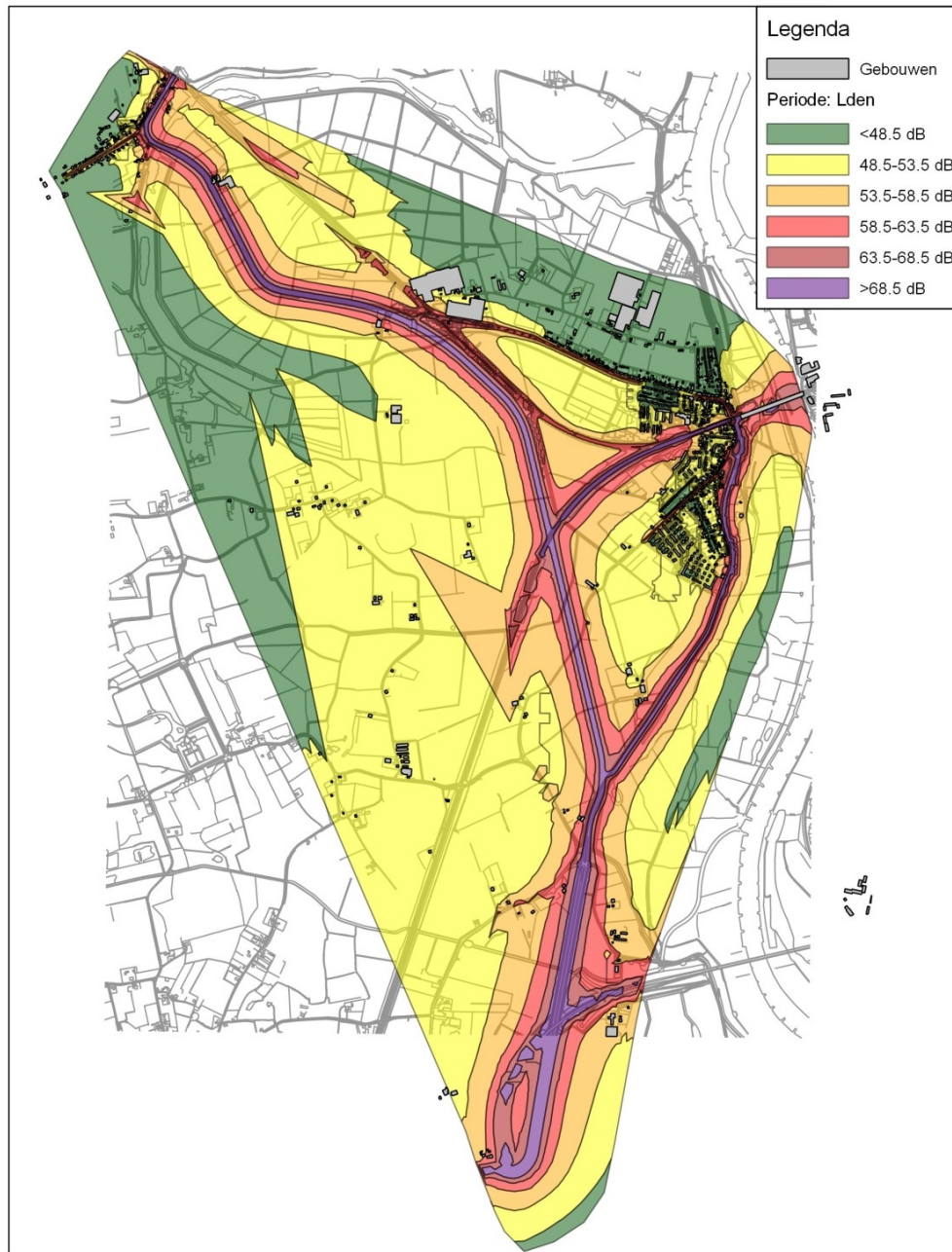
In dit hoofdstuk worden aan de hand van de relevante beoordelingscriteria, de milieueffecten van de verschillende alternatieven ten opzichte van het Nulalternatief in beeld gebracht met betrekking tot de aspecten geluid, wanneer rekening wordt gehouden met al het relevante weg- en railverkeer (cumulatie).

7.2 Noord- en Zuidalternatief

Figuur 7.1 Geluidcontour Noordalternatief na cumulatie



Figuur 7.2 Geluidcontour Zuidalternatief na cumulatie



Tabel 7.1 Geluidgevoelige bestemmingen cumulatief weg- en railverkeer 2026

Klasse	Autonoom Nulalternatief	Noord	Zuid
> 48 en ≤ 53 dB	448	473	523
> 53 en ≤ 58 dB	248	336	273
> 58 en ≤ 63 dB	91	140	130
> 63 en ≤ 68 dB	147	48	46
> 68 dB	60	12	12
Totaal > 48 dB	994	1009	984

Tabel 7.2 Niet-Geluidgevoelige bestemmingen cumulatief weg- en railverkeer 2026

Klasse	Autonoom Nulalternatief	Noord	Zuid
> 48 en ≤ 53 dB	10	9	9
> 53 en ≤ 58 dB	14	21	20
> 58 en ≤ 63 dB	5	10	10
> 63 en ≤ 68 dB	14	10	10
> 68 dB	12	2	2
Totaal > 48 dB	55	52	51

Geluidbelaste bestemmingen Noordalternatief

Ten opzichte van het Nulalternatief (autonome situatie) neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven de 63 dB af. Bij de geluidklassen tussen de 53 en 63 dB is er een toename van het aantal geluidbelaste woningen. De toe- en afnamen worden ten eerste veroorzaakt door de verplaatsing van het verkeer van de huidige N345 naar de rondweg om de kern. Hierdoor wordt de kern ontlast, maar de woningen om de kern krijgen een hogere geluidbelasting.

Ten tweede treedt er een verschuiving op van woningen in hogere klassen naar lagere klassen, door afname van het verkeer op de huidige N345 door De Hoven. In totaal neemt het aantal geluidbelaste woningen toe.

Geluidbelaste bestemmingen Zuidalternatief

Ten opzichte van het Nulalternatief (autonome situatie) neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven de 63 dB af. Bij de geluidklassen tussen de 53 en 63 dB is er een toename van het aantal geluidbelaste woningen. De toe- en afnamen worden ten eerste veroorzaakt door de verplaatsing van het verkeer van de huidige N345 naar de rondweg om de kern. Hierdoor wordt de kern ontlast, maar de woningen om de kern krijgen een hogere geluidbelasting.

Ten tweede treedt er een verschuiving op van woningen in hogere klassen naar lagere klassen, door afname van het verkeer op de huidige N345 door De Hoven. In totaal neemt het aantal geluidbelaste bestemmingen licht af.

Geluidgevoelige bestemmingen

Bij beide alternatieven neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen boven de 63 dB (plandrempel provincie Gelderland) met meer dan 50% af ten opzichte van het Nulalternatief (autonome situatie). Dit is als zeer positief beoordeeld (++).

- Noordalternatief afname 147 woningen (-71%)
- Zuidalternatief afname 149 woningen (-72%)

Bij beide alternatieven neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen boven de 48 dB met minder dan 10% toe of af.

- Noordalternatief toename 15 woningen (+2%)
- Zuidalternatief afname 10 woningen (-1%)

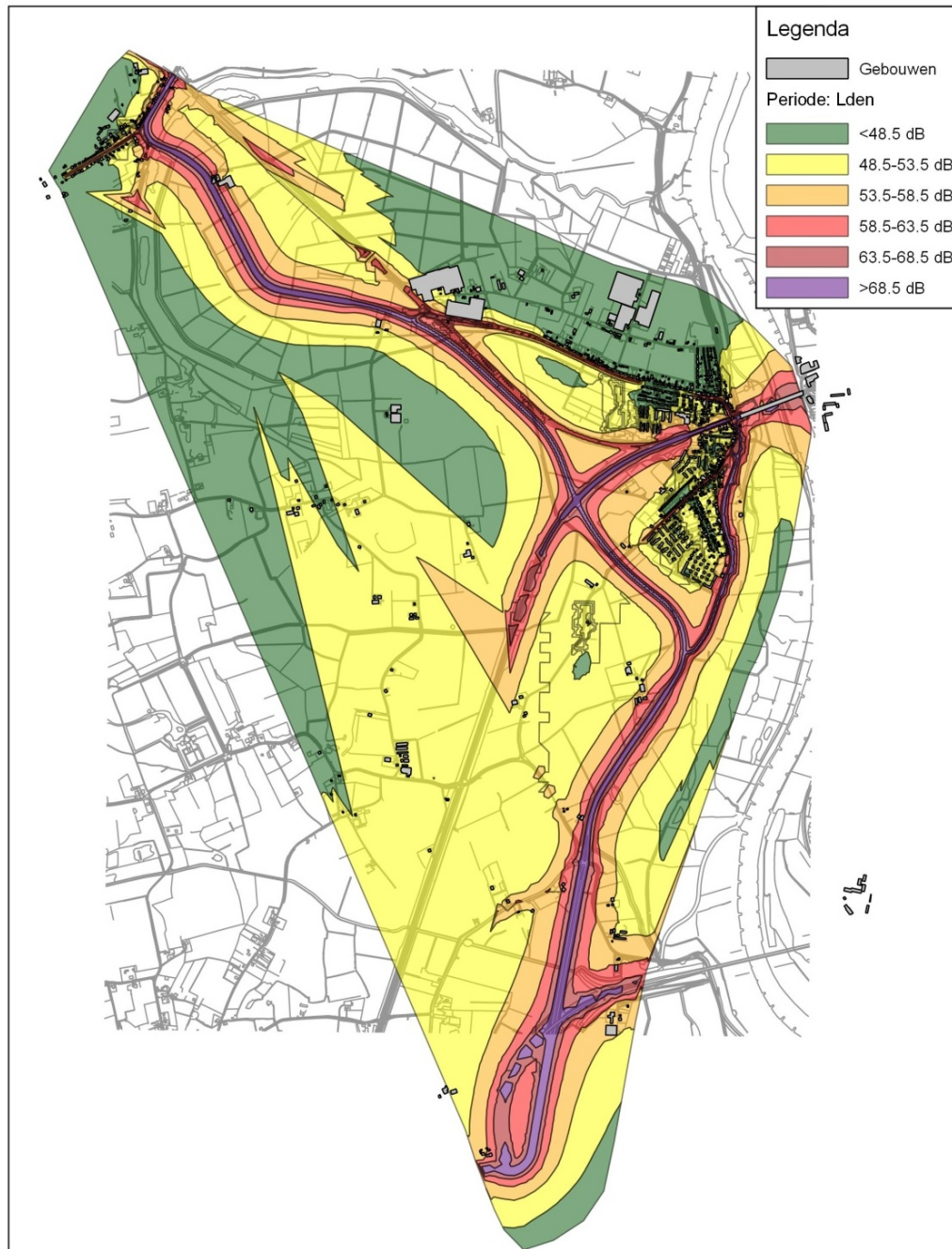
Niet-geluidgevoelige bestemmingen

Bij beide alternatieven is de afname dusdanig klein dat deze voor de beoordeling niet relevant is.

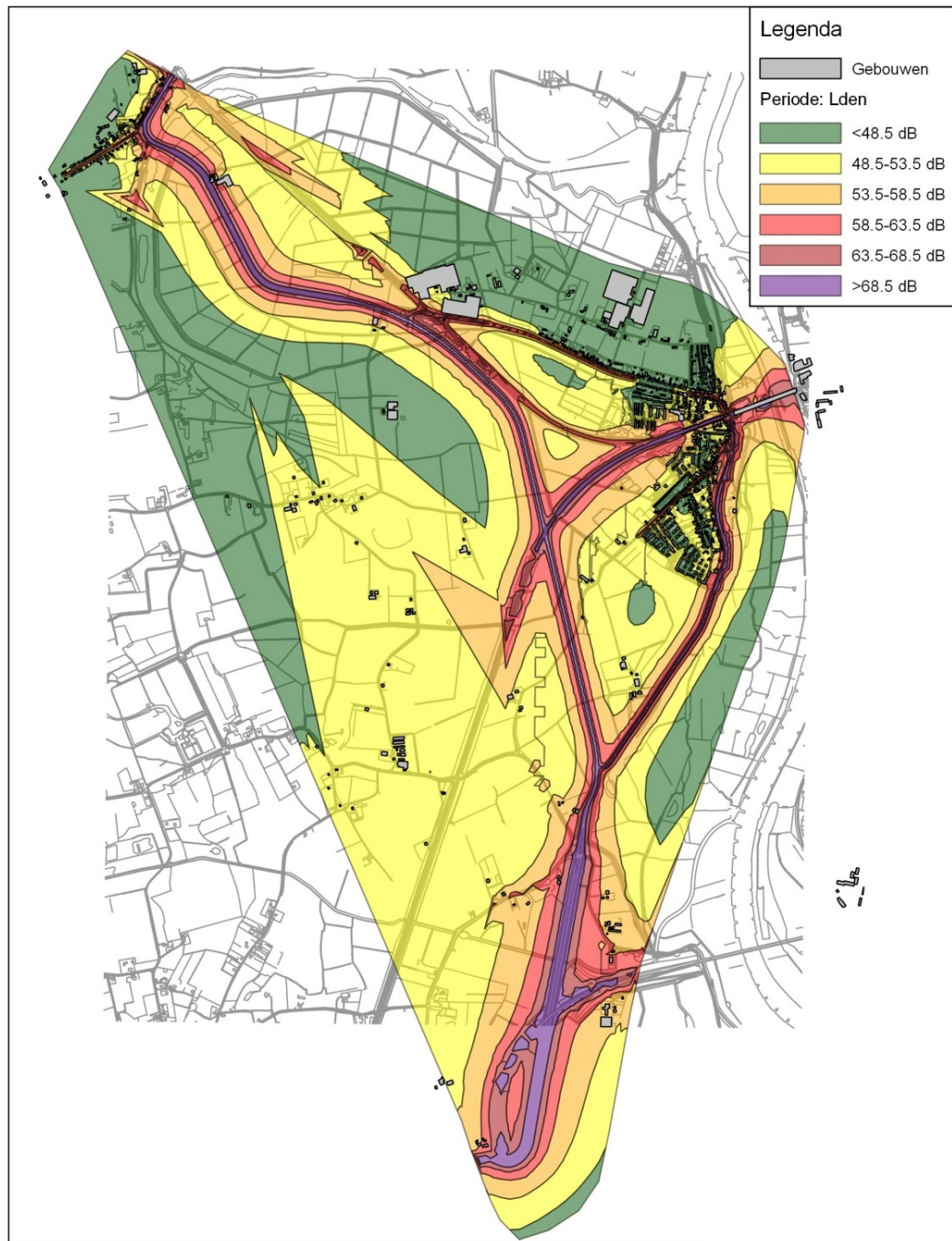
7.3 Mitigerende maatregelen cumulatie Noord- en Zuidalternatief

In het onderzoek zijn voor beide alternatieven mitigerende maatregelen onderzocht. In dit hoofdstuk worden aan de hand van de relevante beoordelingscriteria, de milieueffecten van de verschillende alternatieven ten opzichte van het Nulalternatief in beeld gebracht met betrekking tot de aspecten geluid na de toepassing van mitigerende maatregelen. Hierbij is rekening gehouden met al het relevante weg- en railverkeer (cumulatie). Als maatregel zijn geluidreducerende wegdekken (dunne deklagen B) toegepast op de rondweg. Ook is bij beide alternatieven op de Kanonsdijk uitgegaan van dunne deklagen B van de spoorbrug tot aan de aansluiting met de nieuwe rondweg. Dit omdat er meer verkeer op de Kanonsdijk gaat rijden.

Figuur 7.3 Geluidcontour Noordalternatief na toepassing dunne deklagen B



Figuur 7.4 Geluidcontour Zuidalternatief na toepassing dunne deklagen B



Tabel 7.3 Geluidgevoelige bestemmingen cumulatief weg- en railverkeer 2026 met mitigerende maatregelen

Klasse	Autonoom Nulalternatief	Noord	Zuid
> 48 en ≤ 53 dB	448	552 (473)	426 (523)
> 53 en ≤ 58 dB	248	270 (336)	288 (273)
> 58 en ≤ 63 dB	91	130 (140)	111 (130)
> 63 en ≤ 68 dB	147	41 (48)	39 (46)
> 68 dB	60	4 (12)	4 (12)
Totaal > 48 dB	994	997 (1009)	868 (984)

() Tussen haakjes zijn de aantallen weergegeven zonder mitigerende maatregelen

Tabel 7.4 Niet-Geluidgevoelige bestemmingen cumulatief weg- en railverkeer 2026 met mitigerende maatregelen

Klasse	Autonoom Nulalternatief	Noord	Zuid
> 48 en ≤ 53 dB	10	9 (9)	8 (9)
> 53 en ≤ 58 dB	14	21 (21)	21 (20)
> 58 en ≤ 63 dB	5	11 (10)	11 (10)
> 63 en ≤ 68 dB	14	9 (10)	9 (10)
> 68 dB	12	1 (2)	1 (2)
Totaal > 48 dB	55	51 (52)	50 (51)

() Tussen haakjes zijn de aantallen weergegeven zonder mitigerende maatregelen

Geluidbelaste bestemmingen Noordalternatief

Ten opzichte van hetzelfde alternatief zonder maatregelen, neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven de 63 dB, door de toepassing van geluidreducerend wegdek, met 15 bestemmingen af. Tussen de 53 en 63 dB neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen met 76 bestemmingen af. In totaal neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting hoger dan 48 dB, met 12 bestemmingen af.

Geluidbelaste bestemmingen Zuidalternatief

Ten opzichte van hetzelfde alternatief zonder maatregelen, neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven de 63 dB, door de toepassing van geluidreducerend wegdek, met 15 bestemmingen af. Tussen de 53 en 63 dB neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen met 4 bestemmingen af. In totaal neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting hoger dan 48 dB, met 116 bestemmingen af.

Geluidgevoelige bestemmingen

Bij beide alternatieven neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen boven de 63 dB (plandrempel provincie Gelderland), na toepassing van geluidreducerend wegdek, met meer dan 50% af ten opzichte van het Nulalternatief (autonome situatie). In het overzicht hieronder zijn de afnamen zonder en met maatregelen ten opzichte van het Nulalternatief weergegeven:

- Noordalternatief
 - o Zonder maatregelen afname 147 woningen (-71%)
 - o Met maatregelen afname 162 woningen (-78%)
- Zuidalternatief
 - o Zonder maatregelen afname 149 woningen (-72%)
 - o Met maatregelen afname 164 woningen (-79%)

Bij het Noordalternatief neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen boven de 48 dB, na toepassing van geluidreducerend wegdek, nauwelijks (minder dan 1%) toe ten opzichte van het Nulalternatief. Bij het Zuidalternatief neemt het aantal met 13% af.

In het overzicht hieronder zijn de toe- en afnamen zonder en met maatregelen ten opzichte van het Nulalternatief weergegeven:

- Noordalternatief
 - o Zonder maatregelen toename 15 woningen (+2%)
 - o Met maatregelen toename 3 woningen (+<1%)
- Zuidalternatief
 - o Zonder maatregelen afname 10 woningen (-1%)
 - o Met maatregelen afname 126 woningen (-13%)

Beide alternatieven worden akoestisch beter beoordeeld dan het Nulalternatief (autonome situatie). Geen van de alternatieven zonder maatregelen onderscheiden zich van elkaar. Daarvoor verschillen deze alternatieven te weinig met elkaar. Na toepassing van geluidreducerende wegdekken wordt het Zuidalternatief iets beter beoordeeld dan het Noordalternatief.

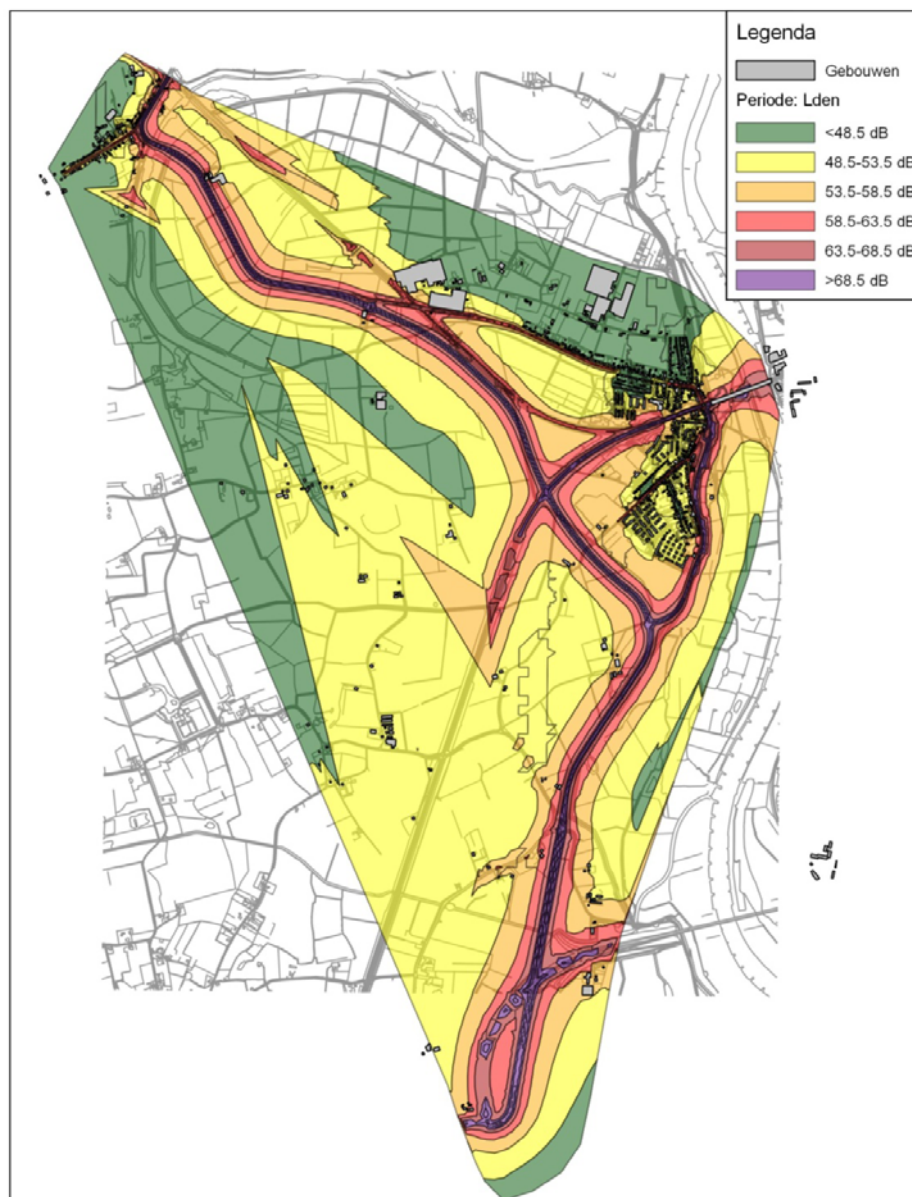
Niet-geluidgevoelige bestemmingen

Zonder toepassing van een geluidreducerend wegdektype neemt het aantal niet-geluidgevoelige bestemmingen bij beide alternatieven met minder dan 10% af ten opzichte van het Nulalternatief.

Na toepassing van geluidreducerend wegdek neemt het aantal niet-geluidgevoelige bestemmingen bij beide alternatieven met minder dan 10% af ten opzichte van het Nulalternatief.

7.4 Voorkeursalternatief

Figuur 7.3 Geluidcontour Voorkeursalternatief



Tabel 7.5 Geluidgevoelige bestemmingen cumulatief weg- en railverkeer 2026

Klasse	Autonoom Nulalternatief	Noord	Geoptimaliseerd Noord
> 48 en ≤ 53 dB	448	473	519
> 53 en ≤ 58 dB	248	336	286
> 58 en ≤ 63 dB	91	140	141
> 63 en ≤ 68 dB	147	48	46
> 68 dB	60	12	12
Totaal > 48 dB	994	1009	1004

Tabel 7.6 Niet-Geluidgevoelige bestemmingen cumulatief weg- en railverkeer 2026

Klasse	Autonoom Nulalternatief	Noord	Geoptimaliseerd Noord
> 48 en ≤ 53 dB	10	9	9
> 53 en ≤ 58 dB	14	21	20
> 58 en ≤ 63 dB	5	10	10
> 63 en ≤ 68 dB	14	10	10
> 68 dB	12	2	2
Totaal > 48 dB	55	52	51

Geluidbelaste bestemmingen geoptimaliseerd Noordalternatief

Ten opzichte van het Noordalternatief neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven de 63 dB iets af. Bij de geluidklassen tussen de 53 en 63 dB is er ook een afname van het aantal geluidbelaste woningen. De afnamen worden veroorzaakt doordat de N345 in het geoptimaliseerde Noordalternatief nog iets verder van de woningen af komt te liggen ten opzichte van het Noordalternatief. Hierdoor krijgen de woningen in woonwijk De Hoven een lagere geluidbelasting. In totaal neemt het aantal geluidbelaste woningen iets af.

Geluidgevoelige bestemmingen

Bij beide Noordalternatieven neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen boven de 63 dB (plandrempel provincie Gelderland) met meer dan 50% af ten opzichte van het Nulalternatief (autonome situatie).

- Noordalternatief afname 147 woningen (-71%)
- Geoptimaliseerd Noordalternatief afname 149 woningen (-72%)

Bij beide Noordalternatieven neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen boven de 48 dB met minder dan 10% toe.

- Noordalternatief toename 15 woningen (+2%)
- Geoptimaliseerd Noordalternatief toename 10 woningen (+1%)

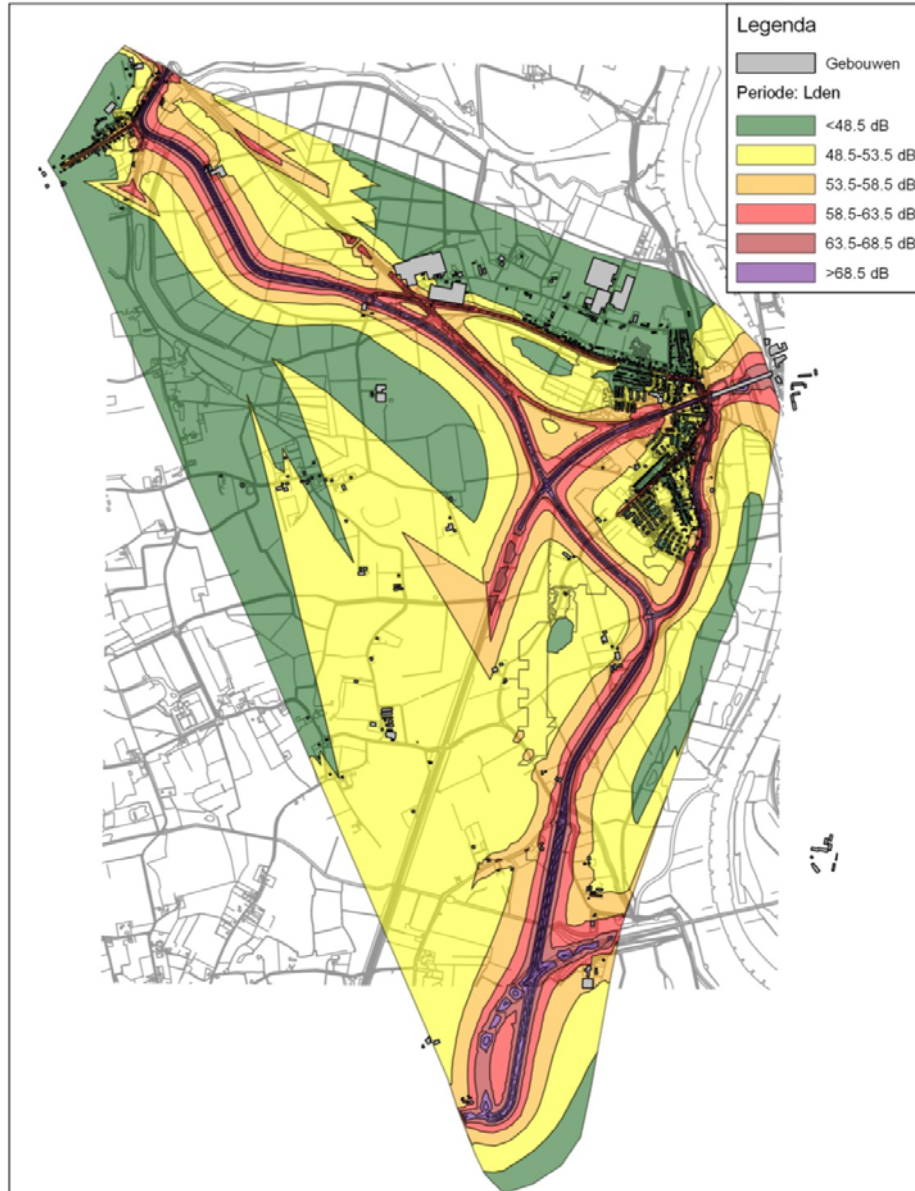
Niet-geluidgevoelige bestemmingen

Bij beide Noordalternatieven is de afname dusdanig klein dat deze voor de beoordeling niet relevant is (0).

7.5 Mitigerende maatregelen cumulatie Voorkeursalternatief

Als maatregel zijn geluidreducerende wegdekken (dunne deklagen B) toegepast op de rondweg. Ook is bij beide Noordalternatieven op de Kanonsdijk uitgegaan van dunne deklagen B van de spoorbrug tot aan de aansluiting met de nieuwe rondweg. Dit omdat er meer verkeer op de Kanonsdijk gaat rijden.

Figuur 7.4 Geluidcontour Voorkeursalternatief na toepassing dunne deklagen B



Tabel 7.7 Geluidgevoelige bestemmingen cumulatie weg- en railverkeer 2026 inclusief mitigerende maatregelen

Klasse	Autonoom Nulalternatief	Noord	Geoptimaliseerd Noord
> 48 en ≤ 53 dB	448	552 (473)	500 (519)
> 53 en ≤ 58 dB	248	270 (336)	267 (286)
> 58 en ≤ 63 dB	91	130 (140)	133 (141)
> 63 en ≤ 68 dB	147	41 (48)	38 (46)
> 68 dB	60	4 (12)	4 (12)
Totaal > 48 dB	994	997 (1009)	942 (1004)

() Tussen haakjes zijn de aantallen weergegeven zonder mitigerende maatregelen

Tabel 7.8 Niet-Geluidgevoelige bestemmingen cumulatie weg- en railverkeer 2026 inclusief mitigerende maatregelen

Klasse	Autonoom Nulalternatief	Noord	Geoptimaliseerd Noord
> 48 en ≤ 53 dB	10	9 (9)	9 (9)
> 53 en ≤ 58 dB	14	21 (21)	21 (20)
> 58 en ≤ 63 dB	5	11 (10)	14 (10)
> 63 en ≤ 68 dB	14	9 (10)	6 (10)
> 68 dB	12	1 (2)	1 (2)
Totaal > 48 dB	55	51 (52)	51 (51)

() Tussen haakjes zijn de aantallen weergegeven zonder mitigerende maatregelen

Geluidbelaste bestemmingen geoptimaliseerd Noordalternatief

Ten opzichte van het Noordalternatief neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven de 63 dB iets af. De afname wordt veroorzaakt doordat de N345 in het geoptimaliseerde Noordalternatief iets verder van de woningen af komt te liggen ten opzichte van het Noordalternatief. Hierdoor krijgen de woningen in woonwijk De Hoven een lagere geluidbelasting. Bij de geluidklassen tussen de 53 en 63 dB blijven het aantal geluidbelaste woningen gelijk. Dit wordt veroorzaakt doordat er een verschuiving optreedt van geluidgevoelige bestemmingen van hogere naar lagere geluidklassen. In totaal neemt het aantal geluidbelaste woningen iets af.

Geluidgevoelige bestemmingen

Bij beide Noordalternatieven neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen boven de 63 dB (plandirempel provincie Gelderland), na toepassing van geluidreducerend wegdek, met meer dan 50% af ten opzichte van het Nulalternatief (autonome situatie). In het overzicht hieronder zijn de afnamen zonder en met maatregelen ten opzichte van het Nulalternatief weergegeven:

- Noordalternatief
 - o Zonder maatregelen afname 147 woningen (-71%)
 - o Met maatregelen afname 162 woningen (-78%)
- Geoptimaliseerd Noordalternatief
 - o Zonder maatregelen afname 149 woningen (-72%)
 - o Met maatregelen afname 165 woningen (-80%)

Bij het Noordalternatief neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen boven de 48 dB, na toepassing van geluidreducerend wegdek, nauwelijks (minder dan 1%) toe ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Bij het Voorkeursalternatief neemt het aantal met 5% af.

In het overzicht hieronder zijn de toe- en afnamen zonder en met maatregelen ten opzichte van de autonome ontwikkeling weergegeven:

- Noordalternatief
 - o Zonder maatregelen toename 15 woningen (+2%)
 - o Met maatregelen toename 3 woningen (+<1%)
- Geoptimaliseerd Noordalternatief
 - o Zonder maatregelen toename 10 woningen (-1%)
 - o Met maatregelen afname 52 woningen (-5%)

Beide Noordalternatieven worden akoestisch beter beoordeeld dan de autonome ontwikkeling. De Noordalternatieven zonder of met maatregelen onderscheiden zich niet van elkaar. Daarvoor verschillen deze Noordalternatieven te weinig met elkaar.

Niet-geluidgevoelige bestemmingen

Zonder toepassing van een geluidreducerend wegdektype neemt het aantal niet-geluidgevoelige bestemmingen bij beide Noordalternatieven met minder dan 10% af ten opzichte van het Nulalternatief.

Na toepassing van geluidreducerend wegdek neemt het aantal niet-geluidgevoelige bestemmingen bij beide Noordalternatieven met minder dan 10% af ten opzichte van het Nulalternatief.

7.6 Leemten in kennis en aanzet tot evaluatie

7.7 Leemten in kennis

In het onderzoek zijn geen leemten in kennis geconstateerd.

7.8 Aanzet tot evaluatie

Het onderzoek geeft geen aanleiding tot nadere evaluatie.

8

BRONVERMELDING

- [1] Provincie Gelderland. Verkenning N345 Zutphen/De Hoven. Hoofdrapport. Juni 2012.
- [2] Provincie Gelderland. Concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau Rondweg N345 De Hoven/Zutphen. 28 september 2012.