



MER N345 Rondweg Voorst

Deelrapport geluid en trillingen

Provincie Gelderland

18 oktober 2011

Definitief rapport

Documenttitel	MER N345 Rondweg Voorst
	Deelrapport geluid en trillingen
Verkorte documenttitel	MER N345 Voorst geluid en trillingen
Status	Definitief rapport
Datum	18 oktober 2011

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1	INLEIDING
1.1	Aanleiding
1.2	Doelstelling
1.3	Leeswijzer
2	WERKWIJZE EN UITGANGSPUNTEN
2.1	Inleiding
2.2	Beleidskader
2.3	Beoordelingskader en werkwijze
2.4	Afbakening plan- en studiegebied
2.5	Afbakening en uitwerking alternatieven
2.6	Overige uitgangspunten
3	EFFECTANALYSE
3.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling
3.2	Westelijke rondweg
3.3	Oostelijke rondweg
3.4	Effectbeoordeling
3.5	Verdiepte oostelijke rondweg
4	MITIGERENDE MAATREGELEN
4.1	Mitigerende maatregelen
4.2	Effectbeoordeling
5	LEEMTEN IN KENNIS EN AANZET TOT EVALUATIE
5.1	Leemten in kennis
5.2	Aanzet tot evaluatie
BIJLAGE 1	
	Gedetailleerd Akoestisch Onderzoek

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 Voorst. Het doorgaande verkeer op de weg leidt tot problemen met betrekking tot de leefbaarheid in Voorst, vooral ten aanzien van de barrièrewerking in de kern en geluidoverlast. Verder zijn er op de N345 in Voorst knelpunten betreffende de verkeersveiligheid aanwezig. De provincie Gelderland wil de problemen op de Rijksstraatweg (N345) door Voorst oplossen. Op 16 februari 2011 hebben Provinciale Staten daarom besloten om een milieueffectrapportage uit te voeren naar een rondweg ten westen en ten oosten van Voorst.

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. Het onderzoek in de m.e.r. is uitgesplitst naar verschillende aspecten. Het voorliggende deelrapport beschrijft het onderzoek in het kader van het aspect geluid en trillingen.

1.2 Doelstelling

1.2.1 Doel van het project

De provincie Gelderland heeft voor de problemen in Voorst de volgende doelstellingen voor ogen:

- Het verbeteren van de leefbaarheid in de bebouwde kom van Voorst, door:
 - Het verminderen van de barrièrewerking en het verbeteren van de oversteekbaarheid van de N345 in Voorst;
 - Het oplossen van geluidknelpunten (woningen met geluidbelasting hoger 63 dB of hoger);
 - verminderen aantal woningen met een geluidbelasting boven de 48 dB (voorkeursgrenswaarde);
- Het verbeteren van de verkeersveiligheid in Voorst;
- Het waarborgen van de kwaliteit van de verkeersafwikkeling van het verkeer op de N345.

De kern van de problematiek wordt echter gevormd door de leefbaarheidproblemen in Voorst. Zowel verbetering van de oversteekbaarheid, de verkeersveiligheid als het verminderen van de geluidoverlast worden bereikt door het verlagen van de verkeersintensiteiten op de N345 in Voorst.

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 bieden van de benodigde informatie ten aanzien van het aspect geluid en trillingen.

1.3 Leeswijzer

Elk deelrapport is als volgt gestructureerd:

- In hoofdstuk 2 zijn de werkwijze en uitgangspunten toegelicht. Daarbij wordt tevens ingegaan op het vigerende beleid en het beoordelingskader.
- In hoofdstuk 3 zijn de resultaten van het feitelijke onderzoek beschreven. Op basis van de effectanalyse zijn de alternatieven onderling vergeleken en zijn de alternatieven beoordeeld.
- In hoofdstuk 4 zijn eventuele mitigerende en compenserende maatregelen beschreven, ter verzachting of compensatie van eventuele negatieve effecten die blijken uit het onderzoek. Tevens zijn de alternatieven exclusief mitigerende en compenserende maatregelen beoordeeld.
- In hoofdstuk 5 zijn leemten in kennis en (aanbevelingen voor) een aanzet tot evaluatie beschreven.

Als bijlage is het rapport “Gedetailleerd Akoestisch Onderzoek” opgesteld. Dit onderzoek heeft tot doel om de mitigerende maatregelen in het kader van akoestiek in beeld te brengen. Teven is in dit onderzoek extra aandacht besteed aan de volgende bestemmingen, omdat hier vanuit de omgeving van het project vragen zijn gekomen:

- Camping de Adelaar (Rijksstraatweg 49);
- Bewoonde woonwagons aan de Bongerdskamp;
- Natuurcamping aan de Hooistraat 8.

In het voorliggende rapport zijn de resultaten van het detailonderzoek meegenomen.

2 WERKWIJZE EN UITGANGSPUNTEN

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het volgende:

- Beleidskader
- Beoordelingskader en werkwijze
- Afbakening studiegebied
- Afbakening en uitwerking alternatieven
- Overige uitgangspunten

2.2 Beleidskader

2.2.1 Inleiding

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.

2.2.2 Europees beleid en wetgeving

Op Europees niveau is, als voornaamste doel op het gebied van geluidshinder, 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 geluidsbeleid, 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 IX geïmplementeerd in de Wet geluidhinder. 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 geluidskaarten en actieplannen vijf jaar 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 Voorst is in de Regeling omgevingslawaai niet aangewezen als een agglomeratiegemeente met meer dan 100.000 inwoners.

2.2.3 Nationaal beleid en wetgeving

Sinds het einde van de jaren zeventig vormt de Wet geluidhinder (Wgh) het juridische kader voor het Nederlandse geluidsbeleid. De Wgh bevat een uitgebreid stelsel van bepalingen ter voorkoming en bestrijding van geluidshinder 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.

Sinds januari 2007 is de nieuwe Wet geluidhinder in werking getreden (Wgh 2007). In de Wgh 2007 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.

2.2.4 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 het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006 geluidsbronnen worden gecumuleerd. In het studiegebied zijn de volgende geluidsbronnen aanwezig:

- wegverkeerslawaaï;
- railverkeerslawaaï.

2.2.5 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 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 geluidsbelasting tot de maximaal vast te stellen hogere waarde kan worden teruggebracht. Een waarde die hoger is dan het wettelijk toegestane maximum is niet mogelijk.

2.3 Beoordelingskader en werkwijze

2.3.1 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. Verder is er een gedetailleerd akoestisch onderzoek uitgevoerd, met het doel om de relevante akoestische mitigerende maatregelen in kaart te brengen. Het rapport van dit onderzoek is een aparte bijlage bij het voorliggende rapport. In het gedetailleerde akoestische onderzoek is tevens extra aandacht besteed aan de volgende bestemmingen, omdat hier vanuit de omgeving van het project vragen zijn gekomen:

- Camping de Adelaar (Rijksstraatweg 49);
- Bewoonde woonwagen aan de Bongerdskamp;
- Natuurcamping aan de Hooistraat 8.

¹ Hier is alleen de situatie wonen beschreven, maar er zijn ook andere situaties mogelijk. Zoals: scholen, ziekenhuis en woonwagenstandplaatsen. 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 onderzochte criteria voor geluid in het voorliggende rapport zijn:

- Geluidsbelaste geluidgevoelige bestemmingen per geluidklasse van 48 tot > 68 dB in stappen van 5 dB;
- Geluidsbelaste 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).

2.3.2 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 trillingssnelheden van 2 mm/s of meer. Deze trillingssnelheden komen langs autowegen 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 autoweg 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 Rijksstraatweg of de rondwegen zijn gelegen. Daarmee wordt inzicht geboden in het aantal woningen met een kans op trillingshinder.

2.4 Afbakening plan- en studiegebied

2.4.1 Plangebied

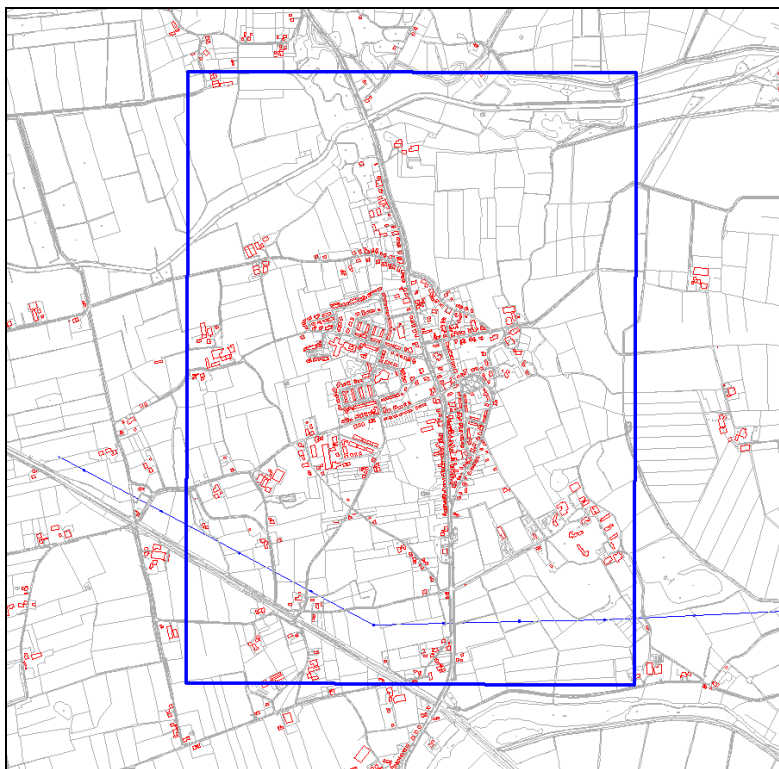
Het plangebied is voor elke deelstudie gelijk en betreft het gebied waarin de voorgenomen activiteit plaats zal vinden. Voor wat betreft deze milieueffectrapportage is er feitelijk sprake van twee plangebieden: één ten westen en één ten oosten van Voorst.

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

2.4.2 Studiegebied geluid

De grootte van het studiegebied is afhankelijk van de zonebreedte van de wegen. Het grootste deel van de (nieuwe) wegen zijn wegen buiten de bebouwde kom met 2 rijstroken. Daarvoor geldt een zonebreedte van 250 meter. Aangezien de rondweg zowel aan de oost- als westkant van Voorst kan komen, is het studiegebied zo groot genomen dat alle oplossingsrichtingen daarbinnen vallen met een minimale afstand van 250 meter tot aan de wegen. Het studiegebied voor het aspect geluid is opgenomen in figuur 2.1.

Figuur 2.1: Studiegebied aspect geluid



Naast de N345 zijn de wegen meegenomen waar sprake is van wijziging van de verkeersintensiteiten met 30% afname (of groter) of 20% toename (of groter) of waar sprake is van aanpassing van de wegen als gevolg van de aanleg van een rondweg. Om deze redenen zijn naast de N345 ook de Enkweg, de Klarenbeekseweg en de Voorsterklei meegenomen in het onderzoek.

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. Rijksstraatweg (huidige situatie en autonome ontwikkeling);
2. Westelijke rondweg;
3. Oostelijke rondweg.

2.5 Afbakening en uitwerking alternatieven

2.5.1 Inleiding

In de Verkenning N345 Voorst (tot december 2010) heeft er een brede afweging plaatsgevonden van een groot aantal mogelijke oplossingsrichtingen. Op basis van de verkenning heeft de provincie besloten om een westelijke en oostelijke rondweg nader te onderzoeken in de milieueffectrapportage. Tevens wordt het zogenaamde referentiealternatief onderzocht. Dit alternatief heeft alleen een instrumentele functie en beschrijft de autonome ontwikkeling in Voorst tot 2020, waarbij de vorm en functie van de N345 door Voorst ongewijzigd blijven. De nieuwe tracés om Voorst worden vergeleken met dit referentiealternatief.

2.5.2 Referentiealternatief (autonome ontwikkeling)

In het referentiealternatief vinden er geen aanpassingen aan de N345 plaats, behoudens onderhoudmaatregelen. In het referentiealternatief zijn wel de autonome ontwikkelingen tot 2020 opgenomen, zodat de effecten van de westelijke en oostelijke rondweg met dit alternatief kunnen worden vergeleken. Autonome ontwikkelingen tot 2020 betreffen vastgestelde ruimtelijke en infrastructurele plannen in en om Voorst en in de regio Stedendriehoek (Apeldoorn, Deventer, Zutphen) en ruimtelijke en demografische ontwikkelingen die naar verwachting zullen plaatsvinden, maar die nog niet zijn vastgesteld. Deze ontwikkelingen zijn afgestemd met de relevante gemeentes.

2.5.3 Westelijke rondweg

Het alternatief 'westelijke rondweg' wijkt af van het referentiealternatief door de realisatie van een westelijke rondweg om Voorst. Voorafgaand aan het onderzoek in de m.e.r. is de westelijke rondweg tot het niveau van conceptontwerp uitgewerkt, waarbij op basis van de beschikbare kennis het verloop van het tracé is uitgewerkt, alsook eventuele kruisingen en landschappelijke en akoestische inpassingmaatregelen (verdieping, beplanting etc.).

Figuur 2.2: conceptontwerp westelijke rondweg Voorst



De conceptontwerpen zijn de objecten van studie in het voorliggende onderzoek. Na uitvoering van het onderzoek kunnen beide ontwerpen mogelijk worden geoptimaliseerd, ten behoeve van gunstiger effecten op één of meer aspecten. Voor een uitgebreide beschrijving en onderbouwing van het conceptontwerp van de westelijke rondweg wordt verwezen naar de ontwerpnotitie (bijlage bij het MER).

De meest in het oog springende kenmerken van de westelijke rondweg zijn de volgende elementen:

- Westelijke rondweg om Voorst met functie gebiedsontsluitingsweg, 1x2 rijstroken, maximumsnelheid 80 km/u en een verbod voor langzaam verkeer (bromfiets/fiets- en landbouwverkeer);
- Afwaardering van de Rijksstraatweg in Voorst naar erftoegangsweg 30 km/u;
- Noordelijke en zuidelijke aansluiting van de rondweg op de bestaande Rijksstraatweg door middel van rotondes;
- Bypass op de noordelijke aansluiting voor de richting Apeldoorn → Zutphen;
- Iets verlaagde ligging van de rondweg tussen de Kruisweg en de Klarenbeekse weg;
- Viaduct in de Enkweg;
- Omleiding van andere gekruiste wegen door middel van parallelwegen naar de noordelijke en zuidelijke aansluiting en viaduct in de Enkweg;
- Asverschuiving van de noordelijke tak op de noordelijke aansluiting. De bestaande N345 wordt een parallelweg ter ontsluiting erven langs de weg. De Klarenbeekseweg (buitengebied) wordt omgeleid naar deze parallelweg.

2.5.4 Oostelijke rondweg

Ook het alternatief 'oostelijke rondweg' is uitgewerkt tot conceptontwerp waarin het verloop van het tracé is uitgewerkt, alsook eventuele kruisingen en landschappelijke en akoestische inpassingmaatregelen (verdieping, beplanting etc.).

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

- Oostelijke rondweg om Voorst met functie gebiedsontsluitingsweg, 1x2 rijstroken, maximumsnelheid 80 km/u en een verbod voor langzaam verkeer (bromfiets/fiets- en landbouwverkeer);
- Afwaardering van de Rijksstraatweg in Voorst naar erftoegangsweg 30 km/u;
- Noordelijke en zuidelijke aansluiting van de rondweg op de bestaande Rijksstraatweg door middel van rotondes;
- Fietstunnel in de Voorsterklei;
- Omleiding van de Voorsterklei voor het gemotoriseerde verkeer via een parallelweg naar de noordelijke aansluiting;
- Omleiding van de Bongerdskamp voor alle verkeer via een parallelweg naar de noordelijke tak van de zuidelijke aansluiting (Rijksstraatweg);
- Asverschuiving van de noordelijke tak op de noordelijke aansluiting. De bestaande N345 wordt een parallelweg ter ontsluiting erven langs de weg.

Figuur 2.3: conceptontwerp oostelijke rondweg Voorst



2.6 Overige uitgangspunten

Alle akoestische uitgangspunten zijn voor zowel het voorliggende onderzoek als het detailonderzoek (t.b.v. bepaling van akoestische maatregelen) hetzelfde en zijn opgenomen in het rapport over het detailonderzoek. Alleen de Voorsterklei, de Klarenbeekseweg en de Enkweg zijn niet meegenomen in het detailonderzoek, omdat hiervoor geen exacte verkeersgegevens beschikbaar zijn. Voor deze wegen is in het voorliggende onderzoek aangenomen dat de verkeersintensiteit in de huidige situatie en autonome ontwikkeling 1.000 motorvoertuigen per etmaal bedraagt. De verdeling over licht, middel en zwaar verkeer in de dag-, avond- en nachtperiode is gelijk aan de verdeling van het verkeer op de Rijksstraatweg binnen de bebouwde kom van Voorst. Voor wat betreft het wegdek type is uitgegaan van het referentie wegdek. Door middel van deze aannames kunnen de effecten van de rondwegen goed in kaart worden gebracht en wordt daarmee beantwoord aan het doel van het MER.

3 EFFECTANALYSE

3.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

3.1.1 Inleiding

In deze paragraaf 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 afnames er optreden wanneer de autonome situatie wordt vergeleken met de huidige situatie.

3.1.2 Huidige situatie

De huidige situatie is beschreven op basis van de situatie één jaar voor de aanvang van de reconstructie (2013). Bij de huidige situatie wordt uitgegaan van fijn asfalt (DAB) op het wegdek. In figuur 3.1 zijn de geluidcontouren voor deze situatie opgenomen. De geluidcontouren zijn exclusief de reductie van artikel 110g van de Wet geluidhinder.

Bij de geluidcontouren wordt aangetekend dat de wisselende breedte van de contouren op de Enkweg, Klarenbeekseweg en Voorsterklei het gevolg is van het verschil in maximumsnelheid op deze wegen: 30 km/u binnen de bebouwde kom en 60 km/u buiten de bebouwde kom. Voor de Enkweg geldt verder dat er op het eerste gedeelte (nabij de N345) meer verkeer rijdt dan verder richting het buitengebied. Dit komt doordat het eerste gedeelte van de Enkweg tevens een deel van de kern Voorst op de N345 ontsluit.

Wat betreft trillingen zijn er langs de Rijksweg (gemeten tussen de noordelijke en zuidelijke aansluiting van de westelijke rondweg) in de huidige situatie ruim 100 woningen aanwezig binnen 50 meter van de weg (geteld aan beide zijden van de weg). In de autonome ontwikkeling zal dit aantal niet wijzigen.

3.1.3 Autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkeling is beschreven voor het jaar 2025 (10 jaar na wijziging van de weg). In de autonome ontwikkeling is de vormgeving van de N345 ongewijzigd, maar is er tijdens onderhoud stil wegdek aangebracht. Het beleid van de Provincie Gelderland is namelijk dat bij de vervanging van het wegdek van de N345 een stil wegdek zal worden toegepast. Daarom is voor de autonome ontwikkeling het stille wegdektype Dunne Deklagen B gehanteerd voor de N345. Naast de wijziging van het wegdek zal er ook sprake zijn toename van het verkeer op de N345. Hierbij zijn de resultaten van de berekeningen met het 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 situatie



Tabel 3.1: Aantal geluidgevoelige bestemmingen per geluidklasse

Klasse	Huidige situatie	Autonome ontwikkeling
> 48 en ≤ 53 dB	104	83
> 53 en ≤ 58 dB	72	56
> 58 en ≤ 63 dB	31	51
> 63 en ≤ 68 dB	71	74
> 68 dB	38	0
Totaal > 48 dB	316	264

Tabel 3.2: Aantal relevante niet-geluidgevoelige bestemmingen

Klasse	Huidige situatie	Autonome ontwikkeling
> 48 en ≤ 53 dB	1	1
> 53 en ≤ 58 dB	0	3
> 58 en ≤ 63 dB	3	0
> 63 en ≤ 68 dB	0	0
> 68 dB	0	0
Totaal > 48 dB	4	4

Tabel 3.3: Akoestisch ruimtebeslag (hectare)

Klasse	Huidige situatie	Autonome ontwikkeling
> 48 en ≤ 53 dB	55	39
> 53 en ≤ 58 dB	31	23
> 58 en ≤ 63 dB	17	12
> 63 en ≤ 68 dB	8	7
> 68 dB	7	1
Akoestisch ruimtebeslag	118	82

Voor het aantal geluidgevoelige bestemmingen, niet geluidgevoelige bestemmingen en het akoestische ruimtebeslag laat de autonome ontwikkeling een afname zien per geluidklasse ten opzichte van de huidige situatie. De afname wordt veroorzaakt door het vervangen van het huidige wegdek op de N345 door een stiller wegdek type. De afname bedraagt circa 4 dB.

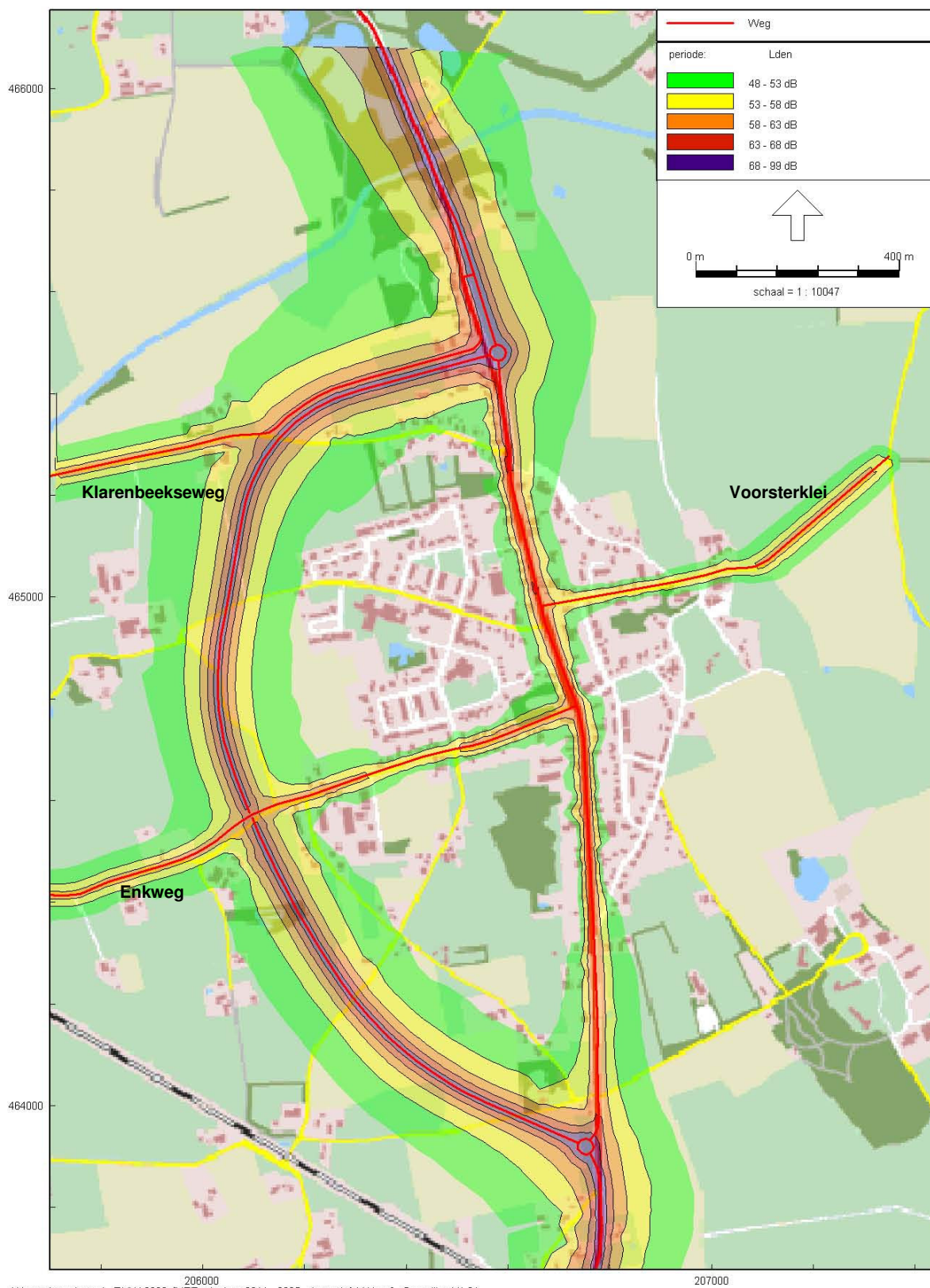
3.2 Westelijke rondweg

3.2.1 Geluid

Op de westelijke rondweg zal een stiller type wegdek (Dunne Deklagen B) worden toegepast. In tabellen 3.4 t/m 3.6 zijn het aantal geluidbelaste geluidgevoelige en relevante niet-geluidgevoelige bestemmingen als mede het akoestische ruimtebeslag per geluidklasse weergegeven.

In figuur 3.3 zijn de geluidcontouren voor de westelijke rondweg opgenomen. De geluidcontouren zijn exclusief de reductie conform artikel 110g van de Wet geluidhinder.

Figuur 3.3: geluidcontouren westelijke rondweg



Tabel 3.4: Aantal geluidgevoelige bestemmingen per geluidklasse

Klasse	Autonome ontwikkeling	Westelijke rondweg
> 48 en ≤ 53 dB	83	87
> 53 en ≤ 58 dB	56	90
> 58 en ≤ 63 dB	51	70
> 63 en ≤ 68 dB	74	7
> 68 dB	0	0
Totaal > 48 dB	264	254

Tabel 3.5: Aantal relevante niet-geluidgevoelige bestemmingen

Klasse	Autonome ontwikkeling	Westelijke rondweg
> 48 en ≤ 53 dB	1	3
> 53 en ≤ 58 dB	3	0
> 58 en ≤ 63 dB	0	1
> 63 en ≤ 68 dB	0	0
> 68 dB	0	0
Totaal > 48 dB	4	4

Tabel 3.6: Akoestisch ruimtebeslag (hectare)

Klasse	Autonome ontwikkeling	Westelijke rondweg
> 48 en ≤ 53 dB	39	64
> 53 en ≤ 58 dB	23	34
> 58 en ≤ 63 dB	12	21
> 63 en ≤ 68 dB	7	9
> 68 dB	1	6
Totaal > 48	82	134

Geluidbelaste bestemmingen

Het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven de 63 dB neemt bij de westelijke rondweg ten opzichte van de autonome ontwikkeling af. Bij de geluidklassen tussen 53 en 63 dB is er een toename van het aantal geluidbelaste woningen. Deze toe- en afnames 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 een hogere klasse naar lagere klassen, door afname van het verkeer op de huidige N345 door Voorst. In totaal neemt het aantal geluidbelaste woningen af.

In het gedetailleerde akoestische onderzoek is extra aandacht besteed aan de volgende bestemmingen: camping de Adelaar (Rijksstraatweg 49), de natuurcamping aan de Hooistraat 8 en een woonwagen aan de Bongerdskamp. De westelijke rondweg ligt verder van de woonwagen aan de Bongerdskamp dan de bestaande N345 en is daarom in deze paragraaf niet nader beschouwd. Uit het onderzoek blijken voor de overige bestemmingen de volgende resultaten:

- bij de camping de Adelaar neemt de geluidbelasting met circa 2 dB toe;

- bij de camping aan de Hooistraat 8 is de geluidbelasting bij een westelijke rondweg 42 dB. Dit is ruim onder de voorkeurswaarde in de Wet geluidhinder. Daarnaast is de camping gelegen binnen de 52 dB contour van het spoortraject tussen Zutphen en Apeldoorn. Het spoor is daarmee maatgevend voor de geluidbelasting ter plaatse van de natuurcamping.

Akoestisch ruimtebeslag

Omdat op de huidige N345 nog steeds verkeer rijdt, neemt het akoestisch ruimte beslag toe na realisatie van een westelijke rondweg. Tevens is in figuur 3.3 de toename van het akoestische ruimtebeslag te zien. Daarnaast is te zien dat het akoestische ruimtebeslag in de kern van Voorst afneemt.

3.2.2 Trillingen

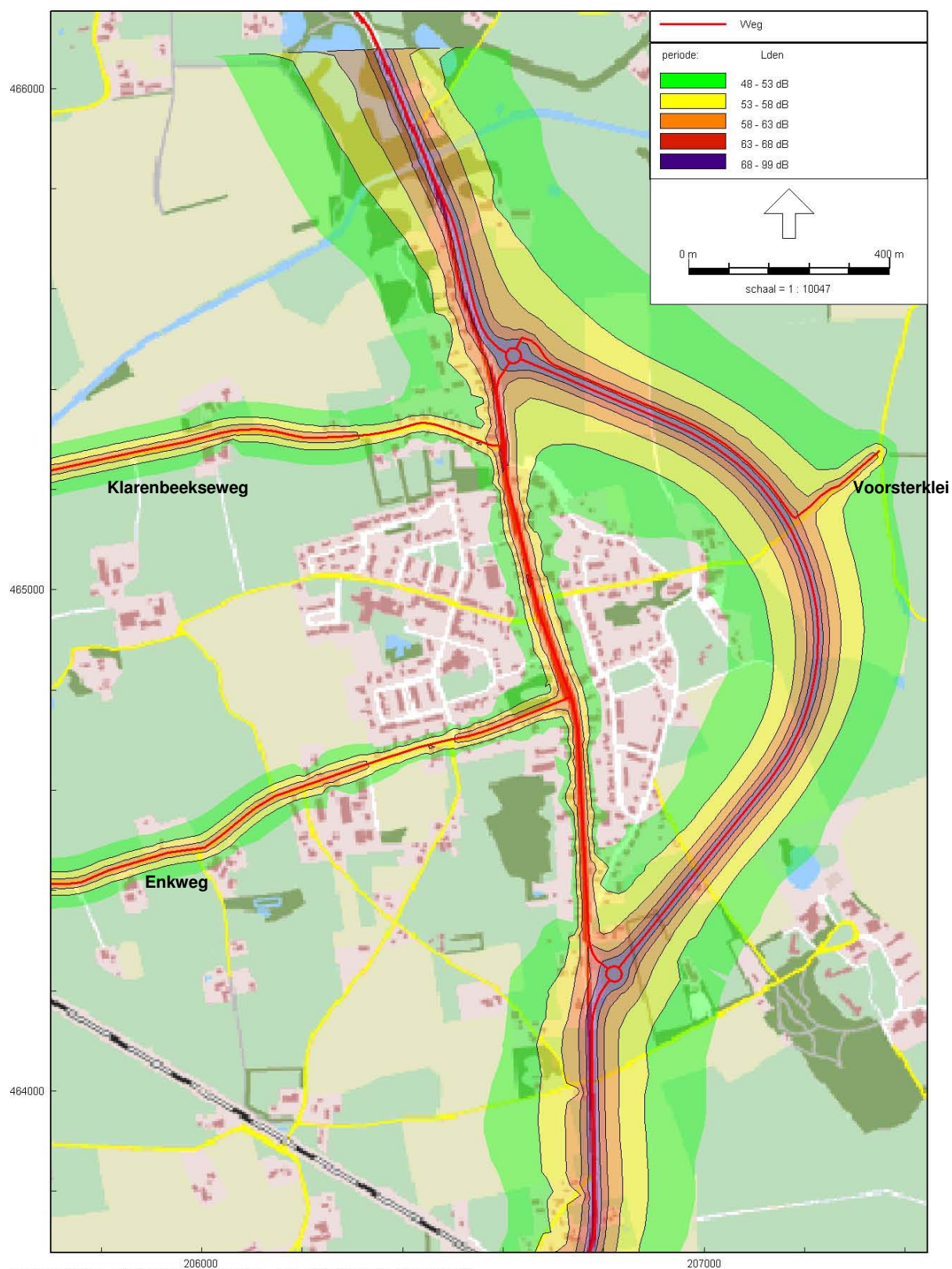
Langs de westelijke rondweg zijn er ten opzichte van de autonome ontwikkeling 2 woningen *extra* aanwezig (de woningen nabij de aansluitingen zijn niet opnieuw geteld). Beide woningen liggen op de grens van de 50 meter contour, waardoor de kans op trillingshinder relatief klein is. Ook gezien het feit dat er in het ontwerp van de weg sprake is van een vloeiend wegverloop, zonder overgangen, is de kans op trillingshinder klein.

3.3 Oostelijke rondweg

Op de oostelijke rondweg zal eveneens een stiller type wegdek (Dunne Deklagen B) worden toegepast. In tabellen 3.7 t/m 3.9 zijn het aantal geluidbelaste geluidgevoelige en relevante niet-geluidgevoelige bestemmingen als mede het akoestisch ruimtebeslag per geluidklasse weergegeven.

In figuur 3.4 zijn de geluidcontouren voor de oostelijke rondweg opgenomen. De geluidcontouren zijn exclusief de reductie conform artikel 110g van de Wet geluidhinder.

Figuur 3.4: geluidcontouren oostelijke rondweg



Tabel 3.7: Aantal geluidgevoelige bestemmingen per geluidklasse

Klasse	Autonome ontwikkeling	Oostelijke rondweg
> 48 en ≤ 53 dB	83	77
> 53 en ≤ 58 dB	56	95
> 58 en ≤ 63 dB	51	79
> 63 en ≤ 68 dB	74	6
> 68 dB	0	3
Totaal > 48 dB	264	260

Tabel 3.8: Aantal relevante niet-geluidgevoelige bestemmingen

Klasse	Autonome ontwikkeling	Oostelijke rondweg
> 48 en ≤ 53 dB	1	2
> 53 en ≤ 58 dB	3	1
> 58 en ≤ 63 dB	0	1
> 63 en ≤ 68 dB	0	0
> 68 dB	0	0
Totaal > 48 dB	4	4

Tabel 3.9: Akoestisch ruimtebeslag (hectare)

Klasse	Autonome ontwikkeling	Oostelijke rondweg
> 48 en ≤ 53 dB	39	69
> 53 en ≤ 58 dB	23	37
> 58 en ≤ 63 dB	12	23
> 63 en ≤ 68 dB	7	9
> 68 dB	1	7
Totaal > 48	82	145

Geluidbelaste bestemmingen

Het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven de 63 dB neemt door een oostelijke rondweg af. Bij de geluidklassen tussen 53 en 63 dB is er een toename van het aantal geluidbelaste woningen. Deze toe- en afnames 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 een hogere klasse naar lagere klassen, door afname van het verkeer op de huidige N345 door Voorst. In totaal neemt het aantal geluidbelaste woningen af.

In het gedetailleerde akoestische onderzoek is extra aandacht besteed aan de volgende bestemmingen: camping de Adelaar (Rijksstraatweg 49), de natuurcamping aan de Hooistraat 8 en een woonwagen aan de Bongerdskamp. De oostelijke rondweg ligt verder van de natuurcamping aan de Hooistraat dan de bestaande N345 en is daarom in deze paragraaf niet nader beschouwd. Uit het onderzoek blijken voor de overige bestemmingen de volgende resultaten:

- bij de camping de Adelaar neemt de geluidbelasting met circa 3 dB toe;

- bij de woonwagen aan de Bongersdijk is de geluidbelasting circa 52 dB. Deze waarde ligt boven de voorkeurswaarde van 48 dB.

Akoestisch ruimtebeslag

Omdat op de huidige N345 nog steeds verkeer rijdt neemt het akoestisch ruimte beslag toe door realisatie van een oostelijke rondweg. Tevens is in figuur 3.4 de toename van het akoestische ruimtebeslag te zien. Daarnaast is te zien dat het akoestische ruimtebeslag in de kern van Voorst afneemt.

3.3.1 Trillingen

Langs de oostelijke rondweg zijn er 0 woningen extra aanwezig binnen 50 meter aan weerszijden van de weg. De lage aantallen bij beide rondwegen zijn verklaarbaar doordat beide rondwegen in het buitengebied zijn gelegen, waar de woningdichtheid ten opzichte van de kern relatief (zeer) laag is.

3.4 Effectbeoordeling

3.4.1 Inleiding

In deze paragraaf zijn de alternatieven per criterium beoordeeld ten opzichte van de autonome ontwikkeling. De autonome ontwikkeling is de referentiesituatie en is gesteld op neutraal (0).

Tabel 3.10: Scoringsmethodiek

Criterium	Score	
Aantal geluidgevoelige bestemmingen	- -	Zeer negatief
	-	Negatief
	0	Neutraal
	+	Positief
	+ +	Zeer positief
Aantal relevante niet geluidgevoelige bestemmingen	- -	Zeer negatief
	-	Negatief
	0	Neutraal
	+	Positief
	+ +	Zeer positief
Akoestisch ruimtebeslag	- -	Zeer negatief
	-	Negatief
	0	Neutraal
	+	Positief
	+ +	Zeer positief

3.4.2 Westelijke en oostelijke rondweg (geluid)

Zowel bij een westelijke rondweg als een oostelijke rondweg neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen boven de 63 dB (plandrempel provincie Gelderland) tussen 60 en 70 bestemmingen af. Bij een westelijke rondweg neemt het totaal aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen boven de 48 dB (voorkeursgrenswaarde) met meer dan 10 woningen af. Bij de oostelijke rondweg zijn dit

4 woningen. Daarom scoort de westelijke rondweg op het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen beter (++) dan de oostelijke rondweg (+/+).

Het aantal relevante niet geluidgevoelige bestemmingen is dusdanig klein dat deze voor de beoordeling niet relevant is (0).

Het geluidbelaste oppervlak neemt bij de westelijke rondweg met ruim 50 hectare toe. Dit is negatief tot zeer negatief beoordeeld (-/-). Bij een oostelijke rondweg neemt het geluidbelaste oppervlak met ruim 60 hectare toe, dit is zeer negatief beoordeeld (-/-).

Tabel 3.10 Beoordeling deelaspect geluid

Deelaspect	AO	Westelijke rondweg	Oostelijke rondweg
Aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen	0	++	+/+
Aantal relevante niet geluidgevoelige bestemmingen	0	0	0
Akoestisch ruimtebeslag	0	-/-	-/-
Totaal score	0	+/+	+

Bij de totstandkoming van de totale score is het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen zwaarder gewogen dan de overige aspecten. Ten eerste omdat het aantal niet-geluidgevoelige bestemmingen fors lager is dan het aantal geluidgevoelige bestemmingen (vier ten opzichte van ruim 250 tot 300 geluidgevoelige bestemmingen). Ten tweede omdat het akoestische ruimtebeslag geen directe relatie heeft met de geluidhinder die wordt ervaren. Binnen het ruimtebeslag van beide rondwegen zijn namelijk grotendeels geen geluidgevoelige bestemmingen (en niet-geluidgevoelige bestemmingen) aanwezig. Een eventueel effect van het ruimtebeslag op natuurwaarden is beschouwd in het deelrapport Natuur en Ecologie in het kader van het MER.

Beide rondwegen zijn daarom positief tot zeer positief beoordeeld op het deelaspect geluid. Dit omdat ze leiden tot een forse daling van het aantal geluidgevoelige bestemmingen boven 63 dB (plandrempel). De westelijke rondweg is positiever beoordeeld dan de oostelijke rondweg door de afname van het aantal geluidgevoelige bestemmingen boven 48 dB.

3.4.3 Westelijke en oostelijke rondweg (trillingen)

Betreffende het aantal woningen met een kans op trillingshinder treden er geen of zeer kleine wijzigingen op. Betreffende de kans op trillingshinder wordt aangetekend dat op de bestaande Rijksstraatweg, na realisatie van één van beide rondwegen, de verkeersintensiteiten sterk afnemen. Dit geldt ook voor het middelzware en zware verkeer. Dit betekent dat de kans op trillingshinder voor de woningen langs de Rijksstraatweg kan afnemen. In potentie is er daarom sprake van een positief effect door realisatie van één van beide rondwegen. Er zijn echter geen gegevens bekend over de werkelijke schade of hinder door trillingen in Voorst. Daarom is de relatie tussen het verkeer op de weg en schade of hinder door trillingen niet vast te stellen. Afname van het verkeer door Voorst is daarom niet positief beoordeeld.

Geconcludeerd wordt dat het aantal woningen met een kans op trillingshinder door de realisatie van een westelijke of oostelijke rondweg niet of nauwelijks toeneemt. De

alternatieven onderscheiden zich daarom niet van de autonome ontwikkeling en zijn om die reden neutraal beoordeeld.

Tabel 3.11: beoordeling deelaspect trillingen

Criterion	Autonome ontwikkeling	Westelijke rondweg	Oostelijke rondweg
Trillingen (aantal woningen binnen 50 meter van de weg)	0	0	0

3.5 Verdiepte oostelijke rondweg

Vanuit het deelaspect landschap is verdiepte ligging van de oostelijke rondweg als mitigerende maatregel voorgesteld. Dit betekent dat de weg ter hoogte van de kruising van de Voorsterklei circa 5 meter onder maaiveld ligt over een lengte van circa 300 meter. Daarvoor en daarna stijgt (of daalt) de weg over een lengte van circa 200 meter. Hieronder wordt het effect van bovenstaande verdieping van de oostelijke rondweg op kwalitatieve wijze beschouwd, op basis van de resultaten van het hierboven beschreven onderzoek.

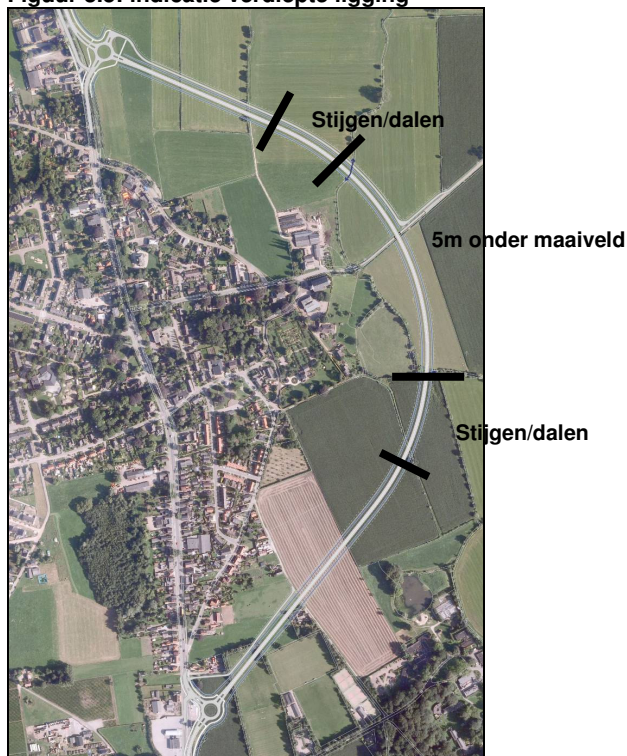
Uit het effectonderzoek naar de oostelijke rondweg op/boven maaiveld blijkt dat er ter plaatse waar de weg verdiept wordt geen woningen zijn die binnen een geluidcontour boven 48 dB (de voorkeursgrenswaarde) vallen.

In het gedetailleerde akoestische onderzoek zijn maatregelen beschreven die akoestisch gezien dienen te worden getroffen als gevolg van de aanleg van de oostelijke rondweg. Dit betreffen maatregelen ten noorden van de noordelijke aansluiting en maatregelen nabij de zuidelijke aansluiting. Hieruit blijkt dat, indien de oostelijke rondweg op of boven maaiveld wordt gerealiseerd, er (vanuit akoestisch oogpunt) geen maatregelen nodig zijn ter hoogte van de Voorsterklei, de locatie van de voorgenomen verdiepte ligging.

Bovenstaande betekent dat, door verdiepte ligging van de weg, er geen extra woningen een geluidbelasting zullen hebben die lager is dan de voorkeursgrenswaarde uit de Wet geluidhinder. De geluidcontouren langs de oostelijke rondweg zullen ter hoogte van de Voorsterklei wel smaller worden. Dit leidt tot een positief effect betreffende het akoestische ruimtebeslag.

Betreffende trillingen treden er geen wijzigingen op. Er zijn niet meer of minder woningen binnen 50 meter van de weg gelegen als gevolg van verdiepte aanleg van de rondweg.

Figuur 3.5: indicatie verdiepte ligging



Door de ligging van de weg ten opzichte van de bebouwing in de kern, wijzigt de beoordeling betreffende het aantal geluidbelaste bestemmingen niet. Door de verdiepte ligging van de rondweg wordt wel het akoestische ruimtebeslag van de oostelijke rondweg verkleind. Dit leidt tot een minder negatieve beoordeling voor de oostelijke rondweg op dit criterium. De totaalbeoordeling wijzigt echter niet, omdat het aantal geluidbelaste (geluidgevoelige) bestemmingen zwaarder wordt gewogen en dit niet wijzigt.

4 MITIGERENDE MAATREGELEN

4.1 Mitigerende maatregelen

4.1.1 Inleiding

In het detailonderzoek (bijlage bij het voorliggende rapport) zijn voor beide rondwegen mitigerende maatregelen ontwikkeld. Bij beide alternatieven is er zowel sprake van een reconstructie onderzoek als onderzoek naar nieuwe aanleg.

4.1.2 Westelijke rondweg

Uit het onderzoek blijkt dat als gevolg van de westelijke rondweg er 2 geluidgevoelige bestemmingen zijn waarbij sprake is van reconstructie in kader van de Wet geluidhinder. Daarnaast is tengevolge van de nieuwe aanleg van de rondweg bij 13 geluidgevoelige bestemmingen sprake van een overschrijding van de voorkeurswaarde van 48 dB.

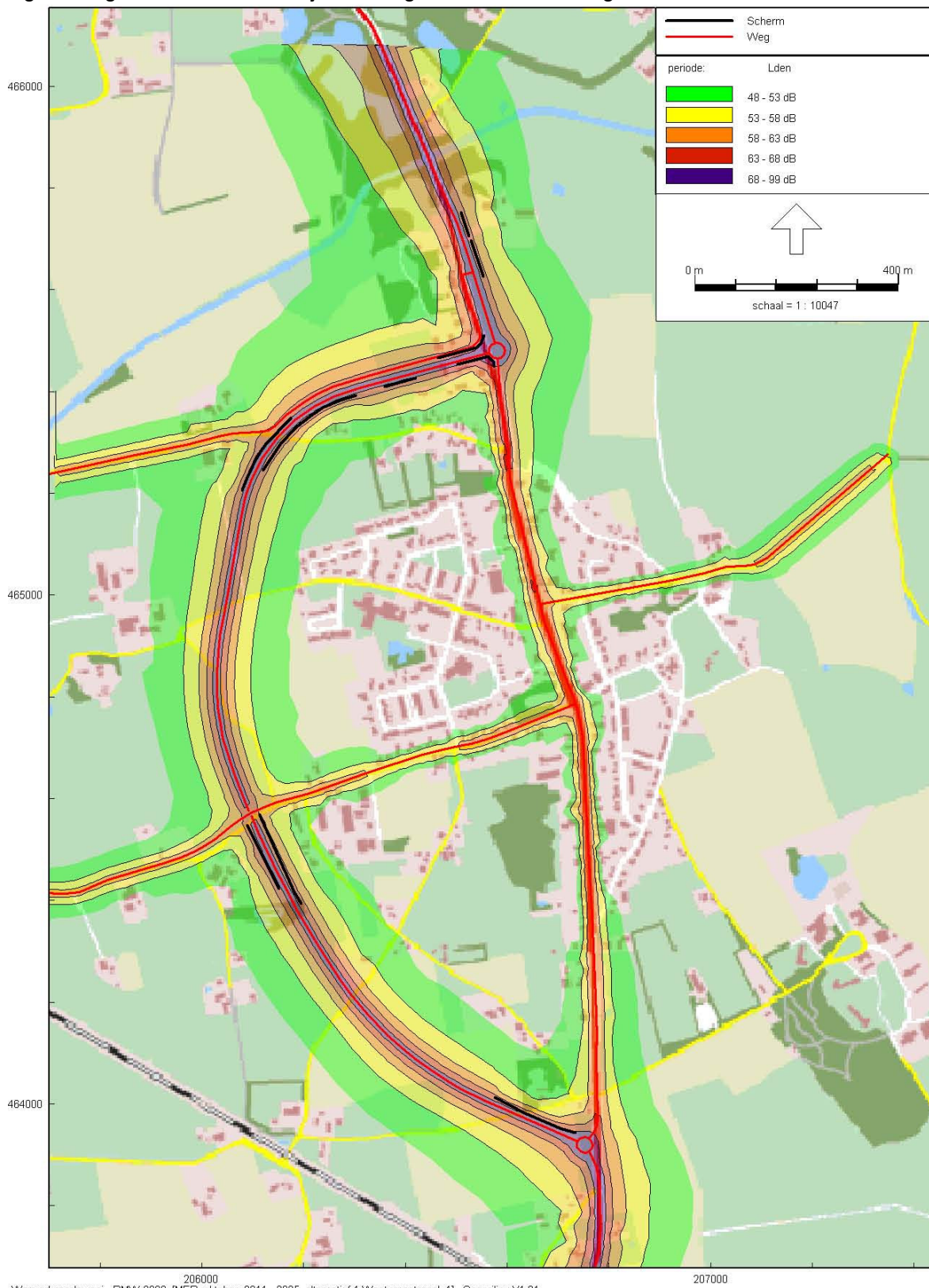
Voor bovenstaande bestemmingen zijn mitigerende maatregelen in de vorm van geluidswallen onderzocht. De exacte locatie en hoogte van de geluidswallen zijn opgenomen in het detailonderzoek. In totaal zijn voor de westelijke rondweg 11 geluidswallen nodig om het reconstructie-effect en de overschrijdingen teniet te doen.

Deze maatregelen zijn vervolgens landschappelijk beschouwd. Daaruit volgde dat de geluidswallen niet hoger mogen zijn dan 2 meter en dat op een aantal locaties geluidswallen niet gewenst zijn. Vanwege minder en lagere geluidswallen zijn er dan nog 9 geluidgevoelige bestemmingen waarvoor hogere waarden dient te worden aangevraagd.

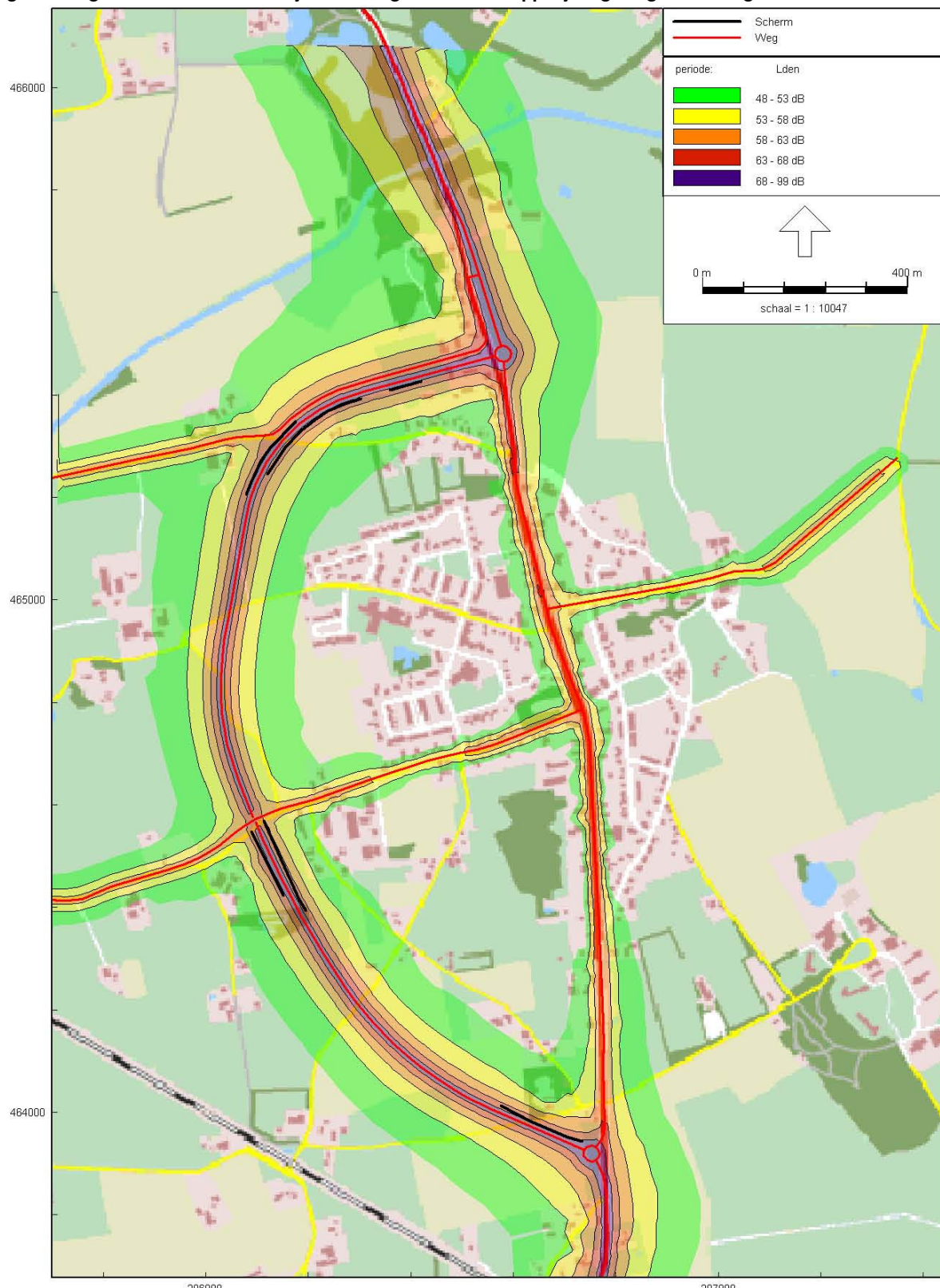
In tabellen 4.1 t/m 4.3 zijn het aantal geluidbelaste geluidgevoelige en relevante niet-geluidgevoelige bestemmingen als mede het akoestische ruimtebeslag per geluidklasse weergegeven.

In figuur 4.1 en figuur 4.2 zijn de geluidcontouren voor de westelijke rondweg met maximale maatregelen en landschappelijk afgewogen maatregelen opgenomen. De geluidcontouren zijn exclusief de reductie conform artikel 110g van de Wet geluidhinder.

Figuur 4.1: geluidcontouren westelijke rondweg met maximale maatregelen



Figuur 4.2: geluidcontouren westelijke rondweg met landschappelijk afgewogen maatregelen



Tabel 4.1: Aantal geluidgevoelige bestemmingen per geluidklasse

Klasse	Autonome ontwikkeling	Westelijke rondweg	Westelijke rondweg met maximale maatregelen	Westelijke rondweg met landschappelijk afgewogen maatregelen
> 48 en ≤ 53 dB	83	87	86	83
> 53 en ≤ 58 dB	56	90	84	89
> 58 en ≤ 63 dB	51	70	70	69
> 63 en ≤ 68 dB	74	7	6	7
> 68 dB	0	0	0	0
Totaal > 48 dB	264	254	246	248

Tabel 4.2: Aantal relevante niet-geluidgevoelige bestemmingen

Klasse	Autonome ontwikkeling	Westelijke rondweg	Westelijke rondweg met maximale maatregelen	Westelijke rondweg met landschappelijk afgewogen maatregelen
> 48 en ≤ 53 dB	1	3	3	3
> 53 en ≤ 58 dB	3	0	0	0
> 58 en ≤ 63 dB	0	1	1	1
> 63 en ≤ 68 dB	0	0	0	0
> 68 dB	0	0	0	0
Totaal > 48 dB	4	4	4	4

Tabel 4.3: Akoestisch ruimtebeslag (hectare)

Klasse	Autonome ontwikkeling	Westelijke rondweg	Westelijke rondweg met maximale maatregelen	Westelijke rondweg met landschappelijk afgewogen maatregelen
> 48 en ≤ 53 dB	39	64	63	64
> 53 en ≤ 58 dB	23	34	33	34
> 58 en ≤ 63 dB	12	21	20	20
> 63 en ≤ 68 dB	7	9	9	9
> 68 dB	1	6	6	6
Totaal > 48	82	134	131	133

Zowel de westelijke rondweg met maximale maatregelen als met landschappelijk afgewogen maatregelen zijn akoestisch gezien gunstiger dan de rondweg zonder maatregelen. De verschillen tussen beide sets van maatregelen zijn klein.

4.1.3 Oostelijke rondweg

Bij de oostelijke rondweg is bij 1 woning sprake van reconstructie in kader van de Wet geluidhinder. Daarnaast is tengevolge van de nieuwe aanleg van de rondweg bij 4 geluidgevoelige bestemmingen sprake van een overschrijding van de voorkeurswaarde van 48 dB.

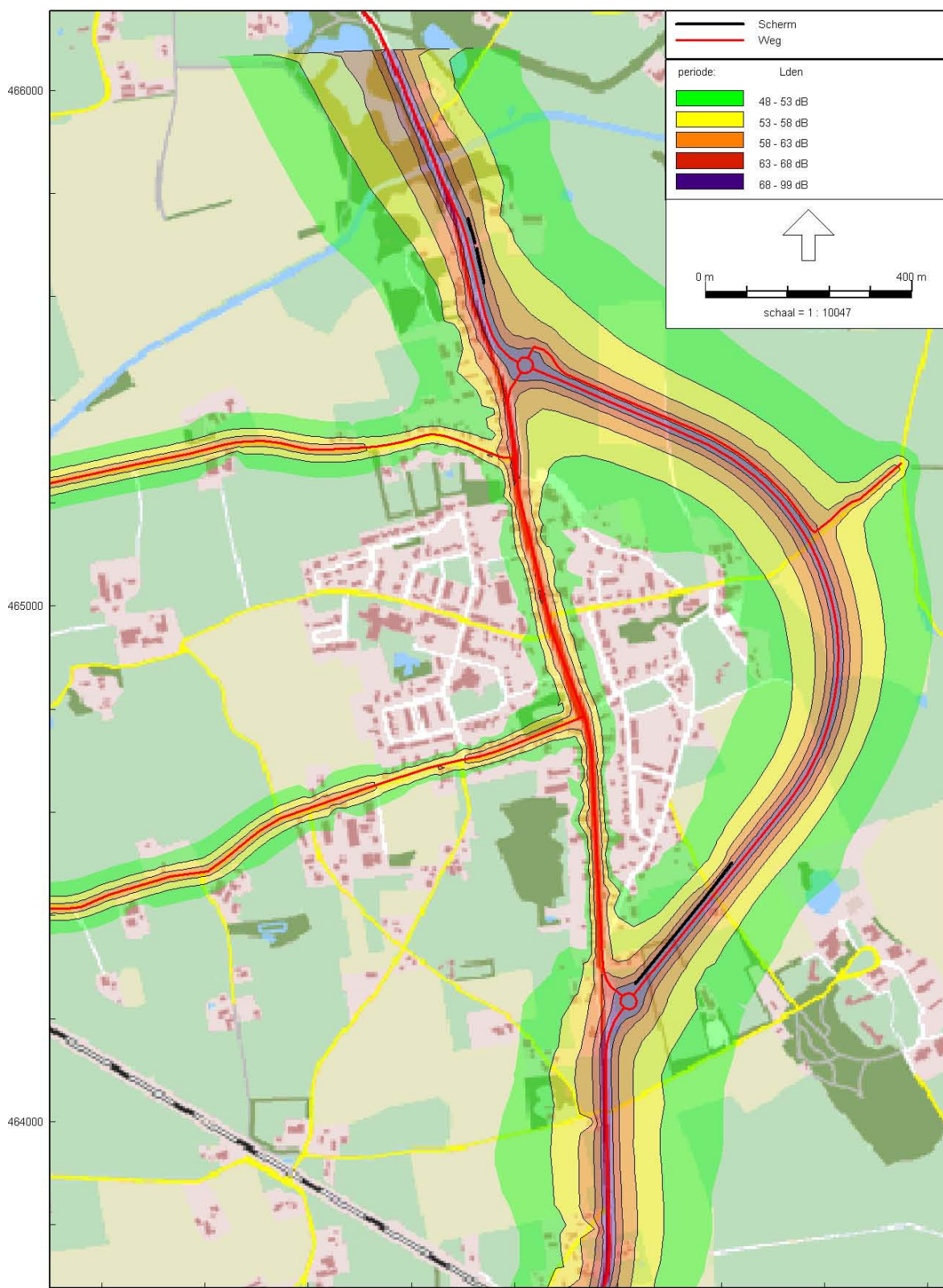
Voor deze bestemmingen zijn mitigerende maatregelen in de vorm van geluidswallen onderzocht. De exacte locatie en hoogte van de geluidswallen zijn opgenomen in het detailonderzoek (bijlage bij het voorliggende rapport). In totaal zijn voor de oostelijke rondweg 3 geluidswallen nodig om het reconstructie-effect en de overschrijdingen teniet te doen.

Deze maatregelen zijn daarna landschappelijk beschouwd. Daaruit volgde dat de voor de oostelijke variant geluidswallen nergens acceptabel zijn.

In tabellen 4.4 t/m 4.6 zijn het aantal geluidbelaste geluidgevoelige en relevante niet-geluidgevoelige bestemmingen als mede het akoestische ruimtebeslag per geluidklasse weergegeven.

In figuur 4.3 zijn de geluidcontouren voor de oostelijke rondweg met maatregelen opgenomen. De geluidcontouren zijn exclusief de reductie conform artikel 110g van de Wet geluidhinder. De geluidcontouren voor de rondweg met landschappelijk afgewogen maatregelen zijn (vanzelfsprekend) gelijk aan de geluidcontouren voor de rondweg zonder maatregelen.

Figuur 4.3: geluidcontouren oostelijke rondweg met maatregelen



Tabel 4.4: Aantal geluidgevoelige bestemmingen per geluidklasse

Klasse	Autonome ontwikkeling	Oostelijke rondweg	Oostelijke rondweg met maatregelen
> 48 en ≤ 53 dB	83	77	68
> 53 en ≤ 58 dB	56	95	95
> 58 en ≤ 63 dB	51	79	78
> 63 en ≤ 68 dB	74	6	6
> 68 dB	0	3	3
Totaal > 48 dB	264	260	250

Tabel 4.5: Aantal relevante niet-geluidgevoelige bestemmingen

Klasse	Autonome ontwikkeling	Oostelijke rondweg	Oostelijke rondweg met maatregelen
> 48 en ≤ 53 dB	1	2	2
> 53 en ≤ 58 dB	3	1	1
> 58 en ≤ 63 dB	0	1	1
> 63 en ≤ 68 dB	0	0	0
> 68 dB	0	0	0
Totaal > 48 dB	4	4	4

Tabel 4.6: Akoestisch ruimtebeslag (hectare)

Klasse	Autonome ontwikkeling	Oostelijke rondweg	Oostelijke rondweg met maatregelen
> 48 en ≤ 53 dB	39	69	69
> 53 en ≤ 58 dB	23	37	37
> 58 en ≤ 63 dB	12	23	22
> 63 en ≤ 68 dB	7	9	9
> 68 dB	1	7	7
Totaal > 48	82	145	144

De oostelijke rondweg met maatregelen is akoestisch gezien gunstiger voor de geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen in de geluidklasse 48 tot 53 dB dan de rondweg zonder maatregelen. In totaal zijn er 10 geluidgevoelige bestemmingen minder met een geluidbelasting boven de 48 dB ten opzichte van de rondweg zonder maatregelen. Het akoestische ruimtebeslag blijft nagenoeg gelijk.

4.2 Effectbeoordeling

In deze paragraaf zijn de alternatieven inclusief maatregelen per criterium beoordeeld.

Bij de westelijke rondweg hebben de maatregelen in de vorm van geluidswallen een klein effect. Bij sommige geluidsgevoelige bestemmingen is er wel sprake van een verbetering, maar blijft de geluidbelasting in dezelfde klasse. Het akoestische ruimtebeslag neemt bij de westelijke rondweg met maximale maatregelen af ten opzichte van de rondweg zonder maatregelen. De score van de rondweg wijzigt echter niet omdat het akoestische ruimtebeslag slechts (zeer) beperkt afneemt. Bovendien wordt het aantal geluidgevoelige bestemmingen in de effectbeoordeling zwaarder gewogen.

De oostelijke rondweg met maatregelen is gunstiger dan de rondweg zonder maatregelen, door een afname van het aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting boven 48 dB. Omdat dit allemaal woningen betreft in de lagere geluidklassen, is dit niet positief beoordeeld.

In de onderstaande tabel 4.7 zijn de effectscores opgenomen.

Tabel 4.7: effectbeoordeling van alternatieven inclusief maatregelen

Deelaspect	Autonome ontwikkeling	Westelijke rondweg	Westelijke rondweg met maximale maatregelen	Westelijke rondweg met landschappelijk afgewogen maatregelen	Oostelijke rondweg	Oostelijke rondweg met maatregelen
Aantal geluidgevoelige bestemmingen	0	++	++	++	+ / ++	+ / ++
Aantal relevante niet geluidgevoelige bestemmingen	0	0	0	0	0	0
Akoestisch ruimtebeslag	0	- / -	- / -	- / -	- -	- -
Totaal score	0	+ / ++	+ / ++	+ / ++	+	+

5 LEEMTEN IN KENNIS EN AANZET TOT EVALUATIE

5.1 Leemten in kennis

In het onderzoek zijn geen leemten in kennis geconstateerd.

5.2 Aanzet tot evaluatie

Het onderzoek geeft geen aanleiding tot nadere evaluatie van de luchtkwaliteit.

Bijlage 1

Gedetailleerd Akoestisch Onderzoek

Het rapport “Gedetailleerd Akoestisch Onderzoek” is een apart rapport.