

**VOEGOVERGANGEN VAN DE BRUG IN DE N247
TE BROEK IN WATERLAND**

**Akoestische beoordeling van voegovergangen ter hoogte van het
woningbouwplan aan de Eilandweg**

ALCEDO 

**GEEN GEDOE.
GRAAG GEDAAN.**

VOEGOVERGANGEN VAN DE BRUG IN DE N247 TE BROEK IN WATERLAND

Akoestische beoordeling van voegovergangen ter hoogte van het woningbouwplan aan de Eilandweg

Rapportnummer: 21-08669.R03.V01
Status: Definitief
Datum: 2 juni 2022

In opdracht van: mRO b.v.
Leeuwendeldseweg 16H
1382LX WEESP
Contactpersoon: R. Groothuis

Uitgevoerd door: Alcedo B.V.
Postbus 140 7450 AC Holten
Ondernemersweg 3 7451 PK Holten
Contactpersoon: Ing. R. Schram
Telefoon: 085 – 822 99 00
Internet: www.alcedo.nl
E-mail: Robert.schram@alcedo.nl



INHOUD

1	INLEIDING	3
1.1	Aanleiding tot het onderzoek	3
1.2	Doel van het onderzoek	5
1.3	Uitvoering van het onderzoek	5
2	TOETSINGSKADERS	6
2.1	Beoordeling van de akoestische kwaliteit van de voegovergang	6
2.2	Beoordeling van de geluidssituatie op basis van de Wet geluidhinder	7
2.3	Beoordeling van de geluidssituatie op basis van richtwaarden voor hinderbeleving	7
3	GELUIDSMETINGEN	8
3.1	Weersomstandigheden	8
3.2	Meetapparatuur	8
3.3	Meetlocaties	8
4	MEETRESULTATEN	10
4.1	Beoordeling op basis van de akoestische kwaliteit van de voegovergang	10
4.1.1	SPB Metingen	10
4.1.2	Verschilmetingen	11
4.2	Beoordeling van de geluidssituatie op basis van de Wet geluidhinder	11
4.3	Beoordeling van de geluidssituatie op basis van richtwaarden voor hinderbeleving	12
5	CONCLUSIES	13

Bijlagen

Bijlage 1 Meetresultaten SPB- en verschilmetingen

Bijlage 2 Meetresultaten bij de ontwikkelingslocatie voor nieuwe woningen

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding tot het onderzoek

Het voornemen bestaat om woningen te realiseren aan de Eilandweg 25 te Broek in Waterland. Ter hoogte van het plan gaat het verkeer over de N247 over een brug over de Broekervaart. Ter plaatse is geconstateerd het verkeer dat over de brug rijdt merkbaar meer geluid produceert dan het verkeer op de overige wegdelen. Dit kan veroorzaakt worden door de voegovergangen en/of stalen constructie van de brug.

In de volgende figuur is de ligging van de voegovergangen ten opzichte van de planlocatie weergegeven.



Figuur 1 Situatie

In de volgende figuren zijn impressies van de voegovergangen in het wegdek gegeven.



Figuur 2 Zicht in westelijke richting met de voeg aan de oostzijde in de brug over de Broekervaart



Figuur 3 Zicht in oostelijke richting met de voeg aan de westzijde in de brug over de Broekervaart



Figuur 4 Detailweergave van de voeg.

1.2 Doel van het onderzoek

Doel van het onderzoek is het volgende:

1. Beoordeling van de geluidssituatie bij de woning op basis van de Wet geluidhinder;
2. Beoordeling van de akoestische kwaliteit van de voegovergang;
3. Beoordeling van de geluidssituatie bij de woning op basis van richtwaarden voor hinderbeleving.

1.3 Uitvoering van het onderzoek

Om de geluidssituatie te beoordelen zijn op 14 april 2022 geluidsmetingen en snelheidsmetingen uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn geanalyseerd en getoetst aan de criteria volgens het RTD 1007-3 document “Geluideisen voegovergangen” (hierna: de RTD-richtlijn), de criteria volgens de Wet geluidhinder en de richtwaarden voor hinderbeleving door maximale geluidsniveaus (piekniveaus).

De resultaten van het onderzoek zijn in deze rapportage samengevat.

2

TOETSINGSKADERS

2.1

Beoordeling van de akoestische kwaliteit van de voegovergang

In het de RTD-richtlijn zijn criteria en onderzoekwijzen opgenomen waarmee de akoestische kwaliteit van een voegovergang kan worden bepaald en beoordeeld. De akoestische kwaliteit kan op twee manieren worden getoetst:

1. Door het uitvoeren van een SPB-meting

De RTD-richtlijn maakt voor de beoordeling onderscheid in een geluidseis boven en onder een kunstwerk. Omdat de onderzijde van het kunstwerk niet bereikbaar is, is in het onderzoek getoetst aan de geluidseis die geldt voor boven het kunstwerk. Dit komt ook overeen met de beleving van de hinder die overwegend ook op een grotere hoogte dan het wegdek wordt ervaren.

Bij een SPB-meting (statistical pass by) worden de maximale geluidsniveaus ($L_{A,max}$) van passages van lichte motorvoertuigen gemeten op een afstand van 7,5 meter naast de weg en op een hoogte van 3 meter boven het wegdek.

De geluidseis is vervolgens afhankelijk van de rijsnelheid en het wegdektype. In de onderstaande tabel zijn de eisen samengevat, uitgaande van het hier toegepaste van dicht asfaltbeton.

Tabel 1 Grenswaarden volgens de RTD-richtlijn

	Grenswaarde			
Snelheid (km/u)	30	40	50	60
Geluidsniveau L_{voeg_boven} vanwege lichte motorvoertuigen [dB(A)]	geen eis	73,0	76,0	78,4

2. Door het uitvoeren van een verschilmeting

Een verschilmeting wordt uitgevoerd voor situaties waar het gemeten geluidsniveau kan worden beïnvloed door reflecterende objecten in de nabijheid van de meetopstelling. Bij de N247 is sprake van gebouwen op enige afstand. Een wezenlijke invloed van deze gebouwen wordt niet verwacht. Zekerheidshalve zijn toch verschilmetingen uitgevoerd.

Bij een verschilmeting worden, op twee posities aan de zijkant van de weg, de geluidsniveaus van voertuigpassages gemeten. Eén meetpositie bevindt zich direct bij de voegovergang. De andere meetpositie bevindt zich op enige afstand van de voegovergang. Met deze metingen wordt het geluidsniveau vanwege een passage over een voeg vergeleken met een passage zonder het effect van de voeg.

Het verschil tussen beide geluidsniveaus mag ten hoogste 5 dB(A) bedragen bij een wegdek ouder dan 2 jaar. Bij een wegdek jonger dan 2 jaar mag het verschil ten hoogste 7 dB(A) bedragen. In deze situatie is sprake van een wegdek ouder dan 2 jaar, waardoor het verschil ten hoogste 5 dB(A) mag bedragen.

2.2 Beoordeling van de geluidssituatie op basis van de Wet geluidhinder

In het rapport 22-08669.R01.V01 van 2 juni 2022 is de geluidsbelasting afkomstig van wegverkeer op de N247 bepaald. In voorliggend onderzoek wordt bepaald of de berekende geluidsbelasting verhoogd dienen te worden als gevolg van de voegovergangen van de brug.

2.3 Beoordeling van de geluidssituatie op basis van richtwaarden voor hinderbeleving

De voegovergangen veroorzaken kortstondige verhogingen van het geluidsniveau. Deze zogenaamde 'maximale geluidsniveaus' (piekniveaus) kunnen schrikreacties en slaapverstoring veroorzaken.

Voor het verkeer op openbare wegen worden geen grenswaarden gesteld aan deze maximale geluidsniveaus.

Om toch een uitspraak te kunnen doen over de hinderbeleving wordt aansluiting gezocht bij de beoordeling die plaatsvindt bij geluid van bedrijven. Voor maximale geluidsniveaus vanwege bedrijven worden wel richt- en grenswaarden gehanteerd ten aanzien van maximale geluidsniveaus. Volgens de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening kan voor een stedelijke situatie worden uitgegaan van de volgende grenswaarden in een geluidsgevoelig vertrek:

- Dagperiode (07.00 – 19.00 uur): maximaal geluidsniveau $L_{Amax} = 55$ dB(A);
- Avondperiode (19.00 – 23.00 uur): maximaal geluidsniveau $L_{Amax} = 50$ dB(A);
- Nachtperiode (23.00 – 07.00 uur): maximaal geluidsniveau $L_{Amax} = 45$ dB(A).

De geluidswering van de gevels van woningen die vanaf circa 1990 zijn gebouwd bedraagt in de regel minimaal 20 dB(A). Daarmee resteert een toelaatbaar maximaal geluidsniveau aan de buitenzijde van de gevel van:

- Dagperiode (07.00 – 19.00 uur): maximaal geluidsniveau $L_{Amax} = 75$ dB(A);
- Avondperiode (19.00 – 23.00 uur): maximaal geluidsniveau $L_{Amax} = 70$ dB(A);
- Nachtperiode (23.00 – 07.00 uur): maximaal geluidsniveau $L_{Amax} = 65$ dB(A).

3

GELUIDSMETINGEN

3.1

Weersomstandigheden

Op 14 april zijn tussen 13.00 en 16.30 uur geluidsmetingen uitgevoerd. In de volgende tabel zijn de weersomstandigheden tijdens de metingen samengevat.

Tabel 2 Weersomstandigheden tijdens de metingen

Temperatuur	19 °C
Windsnelheid [op 10 meter boven maaiveld]	1-5 m/s
Windrichting	noordwest
Relatieve vochtigheid	77 %
Bewolking	4/8

NB. De gegevens zijn ontleend aan registraties van het KNMI station De Bilt

De vijfdaags gemiddelde luchttemperatuur in de periode voorafgaand aan de meetdag bedroeg 10 °C. De gemiddelde meettemperatuur tijdens de metingen bedroeg 19 °C. Daarmee wordt voldaan aan de criteria volgens de RTD.

3.2

Meetapparatuur

In de volgende tabel is een overzicht gegeven van de gebruikte meetapparatuur.

Tabel 3 Gebruikte meetapparatuur

Meetapparatuur	Fabriek	Type
Real time analyzer	Rion	NA-28
Real time analyzer	Rion	NL-62
Akoestische kalibrator	Rion	NC-74
Radar snelheidsmeter	Bushnell	Speedster III

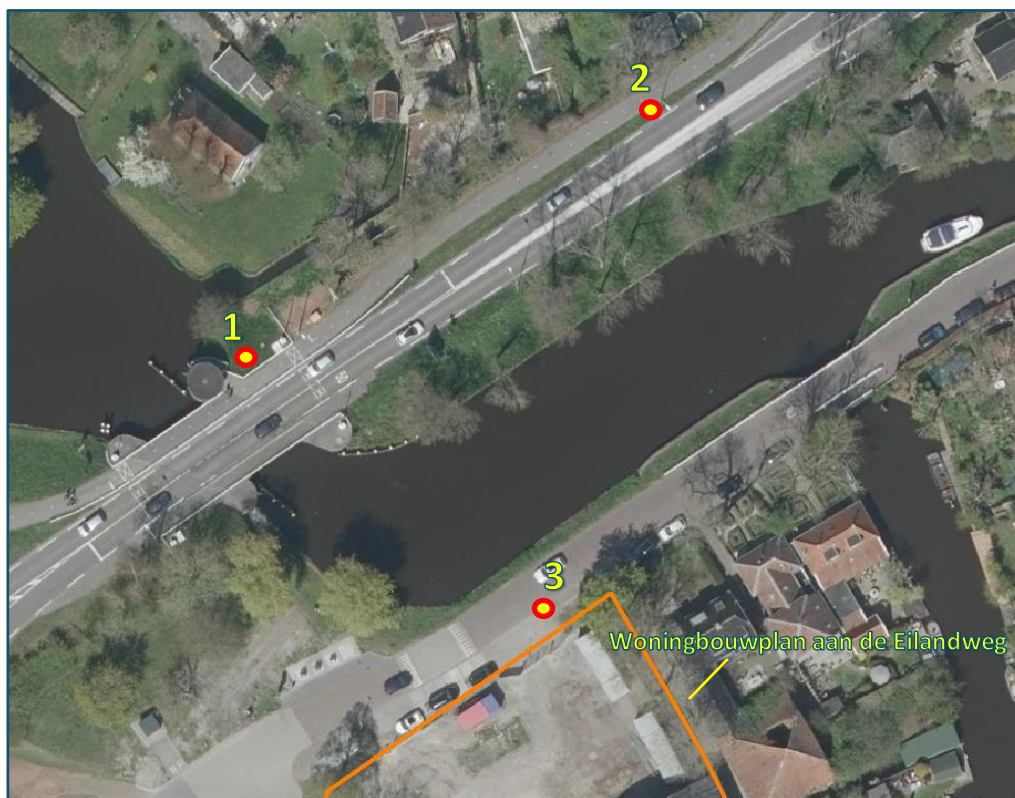
De geluidsmeters zijn voor en na de metingen gekalibreerd. Daaruit bleken geen bijzonderheden.

3.3

Meetlocaties

Volgens de RTD-richtlijn dient de meetpositie zich bij een SPB-meting te bevinden op 7,5 meter uit het hart van de gemeten rijstrook (in dit geval de meest noordelijke rijstrook) en op een hoogte van 3 meter. De microfoon dient zich te bevinden ter hoogte van de locatie waar het hart van de rijstrook de voegovergang kruist. Bij ontwikkelingslocatie is gemeten op een beoordelingshoogte van 4,5 meter ten opzichte van het maaiveld. Deze hoogte correspondeert met het midden van de slaapkamer op de 1^e verdieping.

In de volgende figuur zijn de meetlocaties aangegeven.



Figuur 5 Meetlocaties

4 MEETRESULTATEN

4.1 Beoordeling op basis van de akoestische kwaliteit van de voegovergang

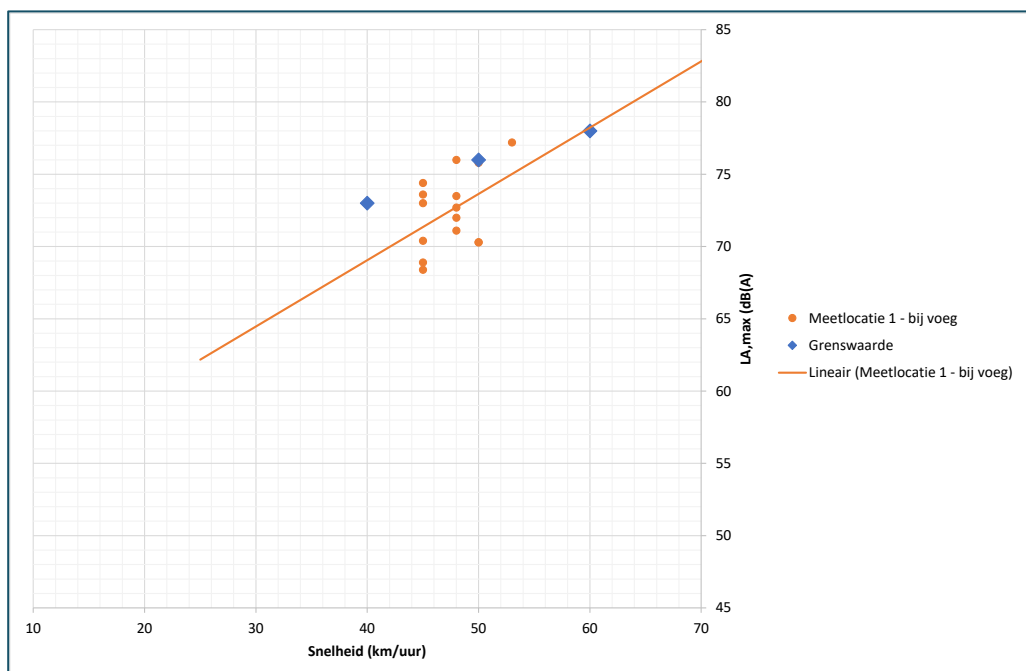
4.1.1 SPB Metingen

De SPB metingen zijn uitgevoerd op meetlocatie 1. Hierbij zijn enkel de lichte motorvoertuigen betrokken die in westelijke richting rijden. Ook zijn enkel de voertuigen gemeten die passeerden zonder geluidsverstoring door andere voertuigen.

Gelijktijdig met de geluidsmetingen zijn de voertuigsnelheden van de betreffende voertuigen gemeten.

In bijlage 1 zijn de meetresultaten per meetpunt weergegeven.

In de volgende figuren zijn de resultaten van de individuele metingen weergegeven. Ook zijn de grenswaarden volgens de RTD-richtlijn weergegeven.



Figuur 6 Resultaat SPB-metingen op meetlocatie 1

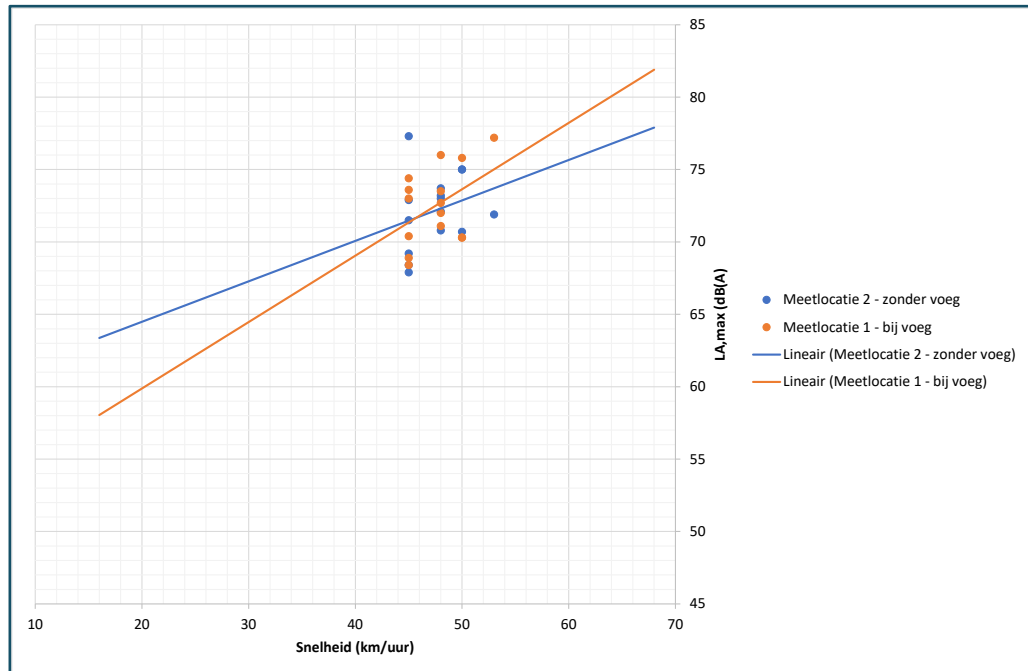
Uit de meetresultaten blijkt dat de gemeten voeg voldoet aan de grenswaarden volgens de RTD richtlijn (binnen het vereiste 95% betrouwbaarheidsinterval).

4.1.2

Verschilmetingen

De verschilmetingen zijn uitgevoerd op meetlocatie 1 en 2. Hierbij zijn enkel de lichte motorvoertuigen betrokken die in westelijke richting rijden. Ook zijn enkel de voertuigen gemeten die passeerden zonder geluidsverstoring door andere voertuigen.

In bijlage 1 zijn de meetresultaten per meetpunt weergegeven. In de volgende figuur zijn de resultaten grafisch gepresenteerd.



Figuur 7 Resultaat verschilmetingen op meetlocatie 1 en 2

Uit de tabelresultaten en de weergave in de bovenstaande figuur blijkt dat het verschil tussen de maximale geluidsniveaus zonder en inclusief de voegovergang gemiddeld 1,9 dB(A) bedraagt. De hoogste waarde van het verschil tussen de maximale geluidsniveaus zonder en inclusief de voegovergang bedraagt 5,3 dB. Hiermee wordt, op basis van afgeronde waarden, voldaan aan het criterium van 5 dB(A) volgens de RTD-richtlijn.

4.2

Beoordeling van de geluidssituatie op basis van de Wet geluidhinder

In bijlage 2 is een overzicht gegeven van de gemeten maximale geluidsniveaus op de noordelijke plangrens tegenover de brug (meetpositie 3, ter plaatse van de Eilandweg). In deze metingen is geen onderscheid gemaakt in de verschillende voertuig categorieën.

Het maximale geluidsniveau treedt bij een voertuigpassage gedurende een fractie van een seconde op. Op basis van een schatting van 0,25 seconde per passage (de werkelijke duur van het maximale geluidsniveau zal naar verwachting kleiner zijn) is een analyse gemaakt van de bijdrage aan de totale geluidsbelasting.

Voor het bepalen van de bijdrage van de passages, is uitgegaan van het gemiddelde maximale geluidsniveau van 70 dB op de plangrens. Verder is uitgegaan van het totaal aantal passages van lichte motorvoertuigen op basis van de intensiteitsgegevens voor het jaar 2032 op basis van de ontvangen verkeersgegevens van de provincie Noord-Holland.

Daaruit blijkt een bijdrage van de passages van de voegovergang ter grootte van $L_{den} = 58,1$ dB ter plaatse van het meetpunt 3. De geluidsbelasting exclusief de bijdrage van de voegovergang bedraagt 64,5 dB (exclusief de aftrek volgens artikel 110g van de Wet geluidhinder) in het jaar 2032. De geluidsbelasting van het wegverkeerslawaai inclusief de bijdrage van de voegovergang bedraagt hiermee 65,4 dB.

De toename van de geluidsbelasting als gevolg van de aanwezigheid van de voegovergang bedraagt afgerond 1 dB. Daarom dienen de in rapport 21-08669.R01.V01 berekende geluidsbelastingen met 1 dB vanwege de N247 verhoogd te worden als gevolg van de aanwezigheid van de voegovergangen.

4.3

Beoordeling van de geluidssituatie op basis van richtwaarden voor hinderbeleving

In bijlage 2 is een overzicht gegeven van de gemeten maximale geluidsniveaus op de noordelijke plangrens tegenover de brug (meetpositie 3, ter plaatse van de Eilandweg) ten gevolge van de voegovergangen van de brug. Daaruit blijkt een gemiddeld maximaal geluidsniveau van 70 dB(A). De hoogst gemeten waarde bedraagt 72 dB(A). Het invallende geluidsniveau op de gevel van de maatgevende nieuwe woningen bedraagt hiermee ten hoogste 69 dB(A).

De grenswaarde waarbij, bij een woning met een normale geluidswering, objectieve hinder zou kunnen optreden ligt op een waarde van 65 dB(A). Deze waarde wordt op de plangrens overschreden met 4 dB(A). Formeel is er geen verplichting tot het treffen van aanvullende gevelweringsmaatregelen aan de woningen. Met een geluidswering van 24 dB voor de eerstelijnswohnungen wordt in de woningen voldaan aan het toelaatbare maximale geluidsniveau van 45 dB(A). Uit het onderzoek naar wegverkeerslawaai is reeds gebleken dat de woningen een geluidswering van meer dan 24 dB dienen te hebben. Er wordt dus voldaan aan het toelaatbare geluidsniveau.

5

CONCLUSIES

Uit het onderzoek naar de akoestische kwaliteit van de voegovergangen en de geluidsniveaus vanwege de voegovergangen van de brug over de Broekervaart bij ontwikkelingslocatie aan de Eilandweg 25 blijkt het volgende:

1. In de RTD-richtlijn 1007-3 “Geluideisen voegovergangen” zijn akoestische criteria voor voegovergangen opgenomen. Uit het onderzoek blijkt dat de akoestische kwaliteit van de voegovergangen voldoet aan de criteria volgens de RTD-richtlijn. Deze conclusie is getrokken op basis van zowel SPB-metingen als op basis van verschilmetingen.
2. Volgens de Wet geluidhinder is een geringe (tot 1,5 dB) toename van de geluidsbelasting vanwege een wijziging aan de weg toegestaan. Indien de toename groter is, kan sprake zijn van een zogenaamde reconstructiesituatie. Als een reconstructiesituatie aan de orde is, moeten maatregelen worden onderzocht. Uit het onderzoek blijkt dat de akoestische bijdrage van de voegovergangen op de totale geluidsbelasting vanwege het wegverkeer 0,7 dB bedraagt. Deze bijdrage is niet significant en leidt niet tot een reconstructiesituatie zoals bedoeld in de Wet geluidhinder.
3. Voor maximale geluidsniveaus ($L_{A,max}$) vanwege wegverkeer bij de gevel van de woning gelden geen wettelijke criteria. Desondanks kunnen schrikreacties en slaapverstoring optreden. Om te beoordelen of dit aan de orde kan zijn, is de beoordelingswijze naar analogie met industrielawaai gevolgd. Uit het onderzoek blijkt dat de maximale geluidsniveaus ($L_{A,max}$) bij de gevel van de woning in de nachtperiode leiden tot een overschrijding van 4 dB(A) ten opzichte van de gehanteerde richtwaarde. In de dag- en de avondperiode is geen sprake van een overschrijding. Met een geluidwering van 24 dB voor de woningen op 1^e lijnsbebouwing wordt slaapverstoring vanwege de voegovergangen voorkomen. Vanwege de geluidsbelasting van het wegverkeer dient de gevelwering reeds meer dan 24 dB te bedragen.
4. De geconstateerde toeslag vanwege de brug bedraagt 1 dB. In het onderzoek naar wegverkeerslawaai voor de bestemmingsplanwijziging dienen de geluidsbelastingen vanwege de N247 met 1 dB verhoogd te worden.

BIJLAGE 1

MEETRESULTATEN SPB- EN VERSCHILMETINGEN

ALCEDO;

GEEN GEDOE.
GRAAG GEDAAN.

Metingen bij voegen

[illegible]

gemiddeld

72,0

72,7

1,9

BIJLAGE 2

MEETRESULTATEN BIJ DE ONTWIKKELINGSLOCATIE VOOR NIEUWE WONINGEN

ALCEDO 

**GEEN GEDOE.
GRAAG GEDAAN.**

Metingen bij ontwikkelingslocatie aan de Eilandweg

Meting		Meetlocatie 3	
		L _{A,max} [dB(A)]	
1		70,7	
2		69,8	
3		74,9	
4			
5		67,3	
6		72,1	
7		66,6	
8		74,4	
9		72,9	
10		71,3	
11		69,1	
12		71,8	
13			
14		74,3	
15		70,1	
16		74,4	
17		68,4	
18		69,4	
19		69,5	
20		65,6	
21		65,0	
22		63,2	
23		70,0	

L_{Amax} gemiddeld 70,0
L_{Amax} maximaal

Equivalent per voertuig (schatting 0,25 seconde per L _{Amax})		Totaal bedrijfsduur voegpassage(uren)	Totaal L _{Aeq} passage (uren)
aantal voertuigen dagperiode	19356,48	1,344	60,5
aantal voertuigen avondperiode	2826,76	0,196	52,2
aantal voertuigen nachtperiode	2752,88	0,191	52,1
Totaal L _{den} vanwege voertuigpassages		0,8	58,1
			64,5
			65,4

ALCEDO;

GEEN GEDOE.
GRAAG GEDAAN.