

AKOESTISCH ONDERZOEK WEGVERKEERSLAWAAI
SOERELSEWEG 9
TE EPE
GEMEENTE EPE



- ✿ Bodem
- ✿ Waterbodem
- ✿ Water
- ✿ Archeologie
- ✿ Ecologie
- ✿ Milieu

Milieu

Akoestisch onderzoek wegverkeerslawaaï Soerelseweg 9 te Epe in de gemeente Epe

Opdrachtgever	Landgoed Welna bv Soerelseweg 11a 8162 PB Epe
Project	EPE.LWE.WEG
Rapportnummer	14124071
Versienummer	D1
Status	Eindrapportage
Datum	17 december 2014
Vestiging	Boxmeer
Opsteller	C. Rodoe
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	Drs. ing. S. Schut
Paraaf	

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	BELEID EN REGELGEVING	1
	2.1 Wegverkeerslawaaï	1
3	VERKEERS-, VERVOERS- EN RUIMTELIJKE GEGEVENS	2
	3.1 Verkeersgegevens.....	2
	3.2 Ruimtelijke gegevens	2
4	BEREKENINGEN EN RESULTATEN	3
5	MAATREGELENSTUDIE.....	4
	5.1 Bronmaatregelen	4
	5.2 Overdrachtsmaatregelen	4
6	SAMENVATTING EN CONCLUSIE	5

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
2. - Verkeersgegevens
3. - Invoergegevens en rekenresultaten wegen
4. - Invoergegevens en rekenresultaten maatregelenstudie
5. - Figuren

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van Landgoed Welna bv opdracht gekregen voor het uitvoeren van een akoestisch onderzoek wegverkeerslawaaï voor een bestemmingsplanwijzing aan de Soerelseweg 9 te Epe in de gemeente Epe.

De bestemmingsplanwijziging bestaat onder ander uit het realiseren van maatschappelijke doeleinden. In de bestemming Maatschappelijke Doeleinden wordt een pand opgericht waarin mensen komen te wonen met een beperking. Deze mensen werken overdag op het landgoed. Dit akoestisch onderzoek heeft als doel het bepalen van de geluidsbelasting ten gevolge van de provinciale weg op de op te richten Maatschappelijke Doeleinden en daarnaast heeft dit onderzoek als doel te beoordelen of er voldaan wordt aan hetgeen gesteld is in de Wet geluidhinder (Wgh).

Het onderzoeksgebied is weergegeven in bijlage 1.

2 BELEID EN REGELGEVING

2.1 Wegverkeerslawaaï

In de Wet geluidhinder (Wgh, art. 74 lid 1) is bepaald dat elke weg van rechtswege een zone heeft. Een zone is het akoestisch aandachtsgebied. Bij vaststelling van een bestemmingsplan (art. 3.1 Wet ruimtelijke ordening) dient voor alle wegen waarvan de zone een overlap met het plangebied kent, een akoestisch onderzoek te worden verricht (art. 76 lid 1 Wgh). De breedte van deze zone is afhankelijk van het aantal rijstroken en de status van de weg (zie tabel I).

Tabel I. Overzicht zonebreedtes (vanaf de as van de weg tot de volgende breedte aan weerszijden van de weg).

Aantal rijstroken	Zonebreedte	
	Stedelijk gebied	Buitenstedelijk gebied
5 of meer	350 meter	600 meter
3 of 4	350 meter	400 meter
1 of 2	200 meter	250 meter

De te onderzoeken weg is de Soerelseweg, provinciale weg N795 tussen Nunspeet en de autosnelweg A28 met Epe via de N309. De weg is in een buitenstedelijk gebied gelegen en heeft maximaal twee rijstroken. De onderzoekszone bedraagt 250 meter. Binnen de zone dient de hoogst toelaatbare geluidsbelasting ten gevolge van het verkeer op de betreffende weg in acht te worden genomen (art. 76 Wgh).

De bestemming is buitenstedelijk gelegen. Voor geluidgevoelige bestemmingen bedraagt de wettelijke voorkeursgrenswaarde (de ten hoogst toelaatbare geluidsbelasting) van 48 dB (art. 82 lid 1 Wgh). Indien de geluidsbelasting op de gevel van de geprojecteerde woningen uitkomt boven de 48 dB, kan er op bepaalde gronden ontheffing van de wettelijke voorkeursgrenswaarde verkregen worden (door burgemeester en wethouders van Epe) tot 53 dB (art. 83 lid 1 Wgh).

3 VERKEERS-, VERVOERS- EN RUIMTELIJKE GEGEVENS

3.1 Verkeersgegevens

De verkeersgegevens van de provinciale weg zijn ontleend aan de website Gelders Verkeer. Op deze website zijn veel verkeersgegevens van de provinciale wegen in de provincie Gelderland, weergegeven. De verkeersintensiteiten hebben betrekking op het jaar 2013. Voor de autonome groei is 0,5% per jaar gehanteerd. Het planjaar betreft 2025. Door de provincie Gelderland is aangegeven dat recentelijk het wegdektype aangepast is in SMA-NL 8G+. De wegdekcorrecties voor C_{wegdek} voor lichte motorvoertuigen zijn ontleend van de website Infomil en gebaseerd op het rapport van M+P, rapportnummer M+P.PUT.13.01.2, d.d. 30 januari 2014. In bijlage 2 is een overzicht van de verkeersgegevens weergegeven.

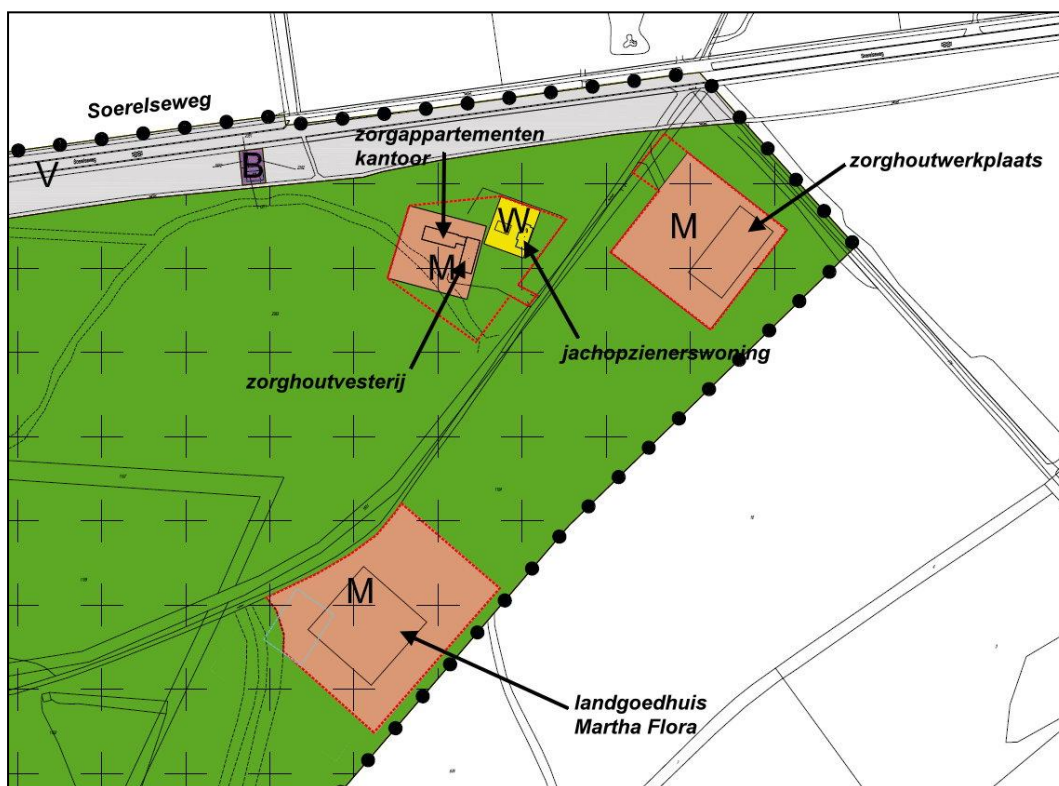
3.2 Ruimtelijke gegevens

Door adviesbureau Haver Droeze is het concept bestemmingsplan Landgoed Welna opgesteld. In afbeelding I. is een uitsnede hiervan weergegeven. In het concept bestemmingsplan worden drie ontwikkelingen als Maatschappelijke Doeleinden beoogd, te weten:

- achter de jachtopzienerswoning realiseren van een zorghoutvesterij met kantoor en zorgappartementen;
- tegenover de jachtopzienerswoning komt een zorghoutwerkplaats;
- ten zuiden van de de jachtopzienerswoning komt een landgoedhuis t.b.v. het Martha Flora concept.

Dit landgoedhuis komt op meer dan 270 m uit de wegas van de Soerelseweg.

Om de betreffende bestemming zo effectief mogelijk te houden, zijn de zorgappartementen zowel op de begane grond, als op de eerste verdieping mogelijk gemaakt.

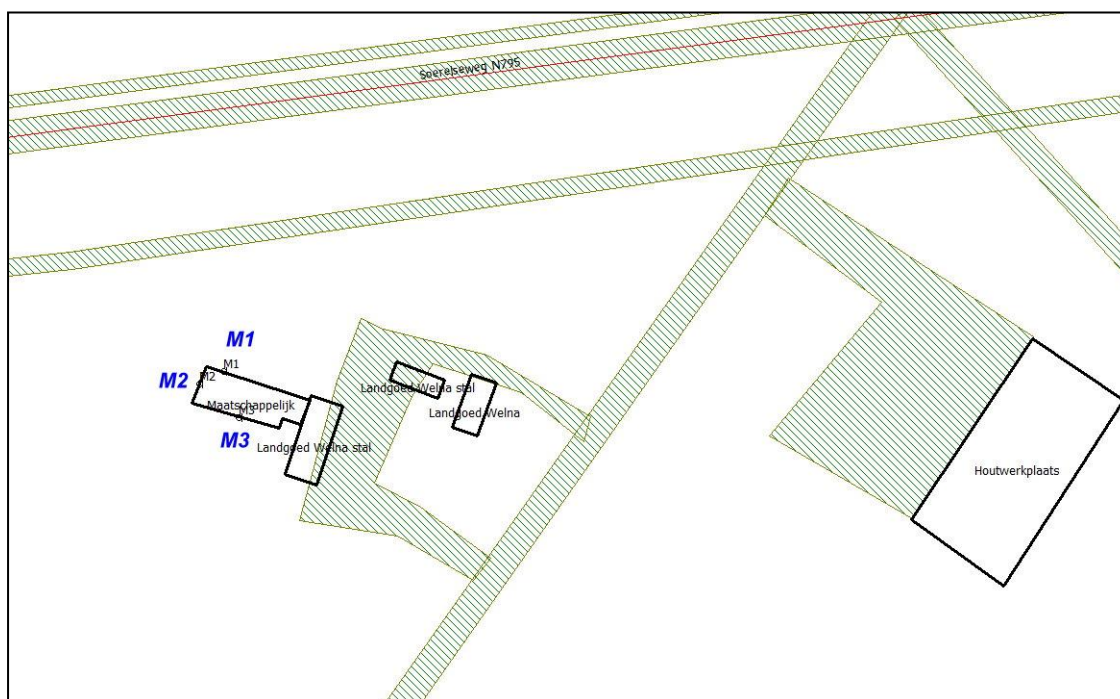


Afbeelding I. Uitsnede concept verbeelding bestemmingsplan Landgoed Welna

4 BEREKENINGEN EN RESULTATEN

De berekeningen zijn verricht aan de hand van de Standaard reken- en meetvoorschrift, geluid, 2012 en met behulp van het programma Geomilieu, versie 2.60.

In afbeelding II en in bijlage 5 zijn de rekenpunten op de geprojecteerde woning weergegeven.



Afbeelding II. Situering rekenpunten

In tabel II is de geluidsbelasting weergegeven ten gevolge van de Soerelseweg. De berekeningen en invoergegevens zijn in bijlage 3 opgenomen.

Tabel II. Geluidsbelasting t.g.v. Soerelseweg (incl. corr. art. 110g Wgh, 2 dB), alle waarden in dB.

Naam	Omschrijving	Hoogte (m)	Dag	Avond	Nacht	Lden
M1_A	Maatschappelijke doeleinden noordgevel	2,00	48,6	44,4	41,4	50
M1_B	Maatschappelijke doeleinden noordgevel	5,00	50,0	45,7	42,8	51
M2_A	Maatschappelijke doeleinden westgevel	2,00	46,8	42,5	39,6	48
M2_B	Maatschappelijke doeleinden westgevel	5,00	48,3	44,0	41,1	50
M3_A	Maatschappelijke doeleinden zuidgevel	2,00	36,6	32,3	29,4	38
M3_B	Maatschappelijke doeleinden zuidgevel	5,00	37,1	32,8	29,9	38

Nn waarden cursief en bold geven overschrijdingen weer

Uit de tabel blijkt, dat de wettelijke voorkeursgrenswaarde van 48 dB wordt zowel op de noordgevel, als op de westgevel wordt overschreden. De maximale ontheffingswaarde van 53 dB wordt niet overschreden. Het complex heeft een geluidsluwe zijde.

5 MAATREGELENSTUDIE

Daar er een overschrijding van de wettelijke voorkeursgrenswaarde plaatsvindt, is een maatregelenstudie noodzakelijk. Allereerst dienen bronmaatregelen (zoals geluidreducerend wegdek, snelheidsreductie) overwogen te worden en vervolgens overdrachtsmaatregelen (zoals afscherming, afstandvergroting). In bijlage 4 zijn de berekeningsbladen voor deze studie opgenomen.

5.1 Bronmaatregelen

Snelheidsreductie: Snelheid kan gereduceerd worden van 80 km/u naar 60 km/u. De kosten van de maatregel zijn beperkt en het is effectief genoeg. Hiervoor moeten de bebording en wegenlegger worden aangepast. De kosten hiervoor bedragen zo'n € 10.000,00. Dit is verkeerskundig niet gewenst in verband met gemeentelijk en provinciaal beleid (indeling wegcategorisering) en beperkt de doorstroming op de weg.

Geluidsreducerend wegdek:

De toplaag is recentelijk al vervangen door SMA-NL 8G+. Een nog reducerender wegdektype is op het moment technisch niet mogelijk en dus financieel niet haalbaar.

5.2 Overdrachtsmaatregelen

Afscherming: Afscherming in de vorm van een scherm of een wal dient circa 50 meter lang te zijn en circa 4 meter hoog. De kosten bedragen circa € 40.000,--. Landschappelijk is dit ongewenst en niet acceptabel.

Afstandsvergroting: Afstandsvergroting is niet mogelijk, in verband met bestaande bouw en gewenste clustering van gebouwen.

Uit bovenstaande blijkt dat er geen bron- en overdrachtsmaatregelen mogelijk zijn. Dan blijft over het aanvragen van hogere waarden bij bevoegd gezag. Het zorgappartementencomplex heeft tenminste één geluidsluwe zijde.

De standaard karakteristieke gevelreductie van 20 dB is afdoende om de binnenwaarde van 33 dB te kunnen waarborgen (zie bijlage 3). Door de beoogde ontwikkeling kunnen zorgbehoevenden nabij hun werkplek, op een unieke locatie (op een landgoed) wonen. Er dient een hogere grenswaarde procedure te worden doorlopen. Deze hogere waarden dienen voor de vaststelling van het bestemmingsplan verkregen zijn.

6 SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Econsultancy heeft van Landgoed Welna bv opdracht gekregen voor het uitvoeren van een akoestisch onderzoek wegverkeerslawaaï voor een bestemmingsplanwijzing aan de Soerelseweg 9 te Epe in de gemeente Epe.

De bestemmingsplanwijziging bestaat onder ander uit het realiseren van maatschappelijke doeleinden. In de bestemming Maatschappelijke Doeleinden wordt een pand opgericht waarin mensen komen te wonen met een beperking. Deze mensen werken overdag op het landgoed. Dit akoestisch onderzoek heeft als doel het bepalen van de geluidsbelasting ten gevolge van de provinciale weg op de op te richten Maatschappelijke Doeleinden en daarnaast heeft dit onderzoek als doel te beoordelen of er voldaan wordt aan hetgeen gesteld is in de Wet geluidhinder (Wgh).

De te onderzoeken weg is de Soerelseweg, provinciale weg N795 tussen Nunspeet en de autosnelweg A28 met Epe via de N309. De weg is in een buitenstedelijk gebied gelegen en heeft maximaal twee rijstroken. De onderzoekszone bedraagt 250 meter. Binnen de zone dient de hoogst toelaatbare geluidsbelasting ten gevolge van het verkeer op de betreffende weg in acht te worden genomen (art. 76 Wgh).

De bestemming is buitenstedelijk gelegen. Voor geluidgevoelige bestemmingen bedraagt de wettelijke voorkeursgrenswaarde (de ten hoogst toelaatbare geluidsbelasting) van 48 dB (art. 82 lid 1 Wgh). Indien de geluidsbelasting op de gevel van de geprojecteerde woningen uitkomt boven de 48 dB, kan er op bepaalde gronden ontheffing van de wettelijke voorkeursgrenswaarde verkregen worden (door burgemeester en wethouders van Epe) tot 53 dB (art. 83 lid 1 Wgh).

De verkeersgegevens van de provinciale weg zijn ontleend aan de website Gelders Verkeer. De verkeersintensiteiten hebben betrekking op het jaar 2013. Voor de autonome groei is 0,5% per jaar gehanteerd. Het planjaar betreft 2025. Door de provincie Gelderland is aangegeven dat recentelijk het wegdektype aangepast is in SMA-NL 8G+.

De berekeningen zijn verricht aan de hand van de Standaard reken- en meetvoorschrift, geluid, 2012 en met behulp van het programma Geomilieu, versie 2.60. Uit de berekeningen ten behoeve van de Soerelseweg blijkt, dat de wettelijke voorkeursgrenswaarde van 48 dB wordt zowel op de noordgevel, als op de westgevel wordt overschreden.

Uit de maatregelenstudie is gebleken dat er om verkeerskundige, technische, landschappelijke en financiële redenen geen maatregelen getroffen kunnen worden.

Door de beoogde ontwikkeling kunnen zorgbehoevenden nabij hun werkplek, op een unieke locatie (op een landgoed) wonen. Er dient een hogere grenswaarde procedure te worden doorlopen. Deze hogere waarden dienen voor de vaststelling van het bestemmingsplan verkregen zijn.

Bijlage 1 Topografische ligging van de locatie



Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht

BIJLAGE 2: VERKEERSGEGEVENS

weg- nummer	telvak- nummer	hecto- meter begin	hecto- meter eind	omschrijving begin telvak	omschrijving eind telvak	permanent telpunt	referentie permanent telpunt	telvak	verkeersintensiteiten 2013		weekdag 2013																
									motorvoertuigen werkdag	vrachtverkeer weekdag	0-24 uur				07 - 19u				19 - 23u				23 - 07u				
											licht	middel	zwaar	totaal	licht	middel	zwaar	totaal	licht	middel	zwaar	totaal	licht	middel	zwaar	totaal	
N795	1	2,00	9,77	OP-/AFRIT A 28 noord	N 309 ELBURGERWEG TONGEREN	PERM	N79501	N79501	6510	5960	790	89,34%	6,90%	3,76%	100,00%	71,82%	5,84%	2,83%	80,29%	10,93%	0,42%	0,20%	11,56%	6,58%	0,84%	0,73%	8,15%
																89,45%	7,02%	3,53%	6,7%	94,60%	3,65%	1,75%	2,88932	80,75%	10,35%	8,90%	1,018643

<i>nr</i>	<i>functie/wegvak</i>	<i>wegvaknrs.</i>	<i>Intens.</i>	aut. groei	tel jaar	mnd corr.	plan jaar	toename plan	intens plan	Uur gemm.			<i>Dagperiode</i>				<i>Avondperiode</i>				<i>Nachtperiode</i>							
										<i>Dag</i>	<i>Avond</i>	<i>Nacht</i>	<i>mot. %</i>	<i>% lv</i>	<i>% mz</i>	<i>% zw</i>	<i>mot. %</i>	<i>% lv</i>	<i>% mz</i>	<i>% zw</i>	<i>mot. %</i>	<i>% lv</i>	<i>% mz</i>	<i>% zw</i>	<i>snelheid</i>	<i>wegdek</i>		
	N795 Soerelseweg		5960	0,5	2013	1	2025	0	6328	6,7	2,9	1,0	0,0	89,5	7,0	3,5	0,0	94,6	3,7	1,8	0,0	80,7	10,4	8,9	80 km/uur	sma nl8G+	3164	



M+P - raadgevende ingenieurs
Müller-BBM groep
geluid trillingen lucht bouwfysica

www.mp.nl

Wolfskamerweg 47, Vught
Postbus 2094
5260 CB Vught
T 073-658 9050

Visserstraat 50, Aalsmeer
Postbus 344
1430 AH Aalsmeer
T 0297-320 651

Wegdekcorrectie (C_{wegdek}) van SMA-NL8 G+

Lichte motorvoertuigen

Voor berekeningen volgens het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012

Opdrachtgevers
provincie Utrecht
Postbus 80300
3508 TH UTRECHT

provincie Gelderland
Postbus 9090
6800 GX ARNHEM

Auteurs
ing. R.C.L. van Loon

ir. H.F. Reinink

Rapportnummer
M+P.PUT.13.01.2

Revisie
0

Datum
30 januari 2014

Kies onderstaande link om direct te gaan naar:

[Tabel met parameters \$C_{wegdek}\$](#)

[Samenvatting](#)

[Hoofdstuk 1 Wegdekcorrectie en de Wet geluidhinder](#)

[Hoofdstuk 2 Meetgegevens](#)

[Hoofdstuk 3 SPB-metingen](#)

[Hoofdstuk 4 Berekenen Wegdekcorrectie](#)

[Resultaten van de SPB-metingen](#)

SAMENVATTING

Bij berekeningen aan wegverkeerslawaaï bestaat de mogelijkheid om een stiller wegdektype in te voeren. De emissie van het wegverkeersgeluid wordt in dat geval gecorrigeerd met de term C_{wegdek} ofwel wegdekcorrectie. Het wegdek kan hiermee opgevoerd worden als geluidmaatregel en eventuele geluidwerende voorzieningen als geluidschermen of gevelisolatie kunnen daarmee geheel of gedeeltelijk achterwege blijven. Van de standaard wegdektypen zijn de wegdekcorrecties onderverdeeld in twaalf wegdekcategorieën en opgenomen tabel 2 en 3 van de CROW-publicatie 316.

Producenten van geluidarme wegdekproducten kunnen voor hun product ook zelf de wegdekcorrectie bepalen volgens de methode uit diezelfde CROW-publicatie. Hiermee is het wegdekproduct toepasbaar in geluidberekeningen. De actuele wegdekcorrecties van de individuele wegdekproducten zijn opgenomen op de website www.stillerverkeer.nl.

M+P heeft in opdracht van de provincie Utrecht en de provincie Gelderland de wegdekcorrectie bepaald van SMA-NL8 G+. SMA-NL8G+ is een voor geluid geoptimaliseerd SMA-NL8 door de percentage holle ruimte te vergroten ten opzichte van het standaard mengsel.

De wegdekcorrectie van SMA-NL8 G+

De wegdekcorrectie van SMA-NL8 G+ is vastgesteld voor lichte motorvoertuigen en geldig bij 50, 70 en 80 km/h. De wegdekcorrectie is bepaald aan de hand van SPB-metingen die in 2013 zijn uitgevoerd aan zes geografisch gescheiden werken met SMA-NL8 G+. In tabel I is de wegdekcorrectie van SMA-NL8 G+ weergegeven.

Wegdekcorrectie (C_{wegdek}) van SMA-NL8 G+ voor lichte motorvoertuigen

	50 km/h	70 km/h	80 km/h
C_{wegdek} [dB]	-1,7	-2,6	-3,0

Voor SMA-NL8 G+ is de wegdekcorrectie (C_{wegdek}) vastgesteld. SMA-NL8 G+ is een voor geluid geoptimaliseerd SMA-NL8 en ontwikkeld op initiatief van de provincie Gelderland. De wegdekcorrectie biedt de mogelijkheid om de geluideigenschappen van het wegdek in rekening te brengen bij akoestische berekeningen aan wegverkeerslawaaï. De wegdekcorrectie geeft aan in hoeverre een wegdek meer of minder geluid oplevert in vergelijking met het referentiewegdek van dicht asfaltbeton. De methode C_{wegdek} die aan deze rapportage ten grondslag ligt is vastgelegd in CROW-publicatie 316 en de resultaten van dit rapport kunnen gebruikt worden in combinatie met bijlage III van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (Rmg2012).

tabel I

Parameters wegdekcorrectie

Voor gebruik in de standaardrekenmethoden van het Reken- en meetvoorschrift geluid is de wegdekcorrectie beschreven met de parameters σ_m , $\sigma_{i,m}$ en τ_m . Per octaafband i en voertuigcategorie m kan de $C_{wegdek,i,m}$ van SMA-NL8 G+ in berekeningen met Standaardrekenmethode 2 (SRM2) bepaald worden volgens:

$$C_{wegdek,i,m}(v_m) = \sigma_{i,m} + \tau_m \lg\left(\frac{v_m}{v_{0,m}}\right)$$

Bij de eenvoudigere rekenmethode SRM1 wordt geen onderscheid gemaakt tussen de effecten bij de verschillende frequenties en wordt de $C_{wegdek,m}$ berekend met:

$$C_{wegdek,m}(v_m) = \sigma_m + \tau_m \lg\left(\frac{v_m}{v_{0,m}}\right)$$

De parameters die de C_{wegdek} voor SMA-NL8 G+ bepalen, zijn weergegeven in tabel II. De C_{wegdek} is geldig voor de voertuigsnellheden (v_m) die binnen het snelheidsinterval liggen. De referentiesnelheid (v_0) voor lichte motorvoertuigen ($m=1$) is gelijk aan 80 km/h.

tabel II

Parameters C_{wegdek} van SMA-NL8 G+ voor lichte motorvoertuigen ($m=1$) voor berekeningen met Standaardrekenmethode 1 en 2 (SRM1 en SRM2)

σ_m	$\sigma_{i,m}$								τ_m	snelheidsinterval [km/h]
	i=1 63 Hz	i=2 125 Hz	i=3 250 Hz	i=4 500 Hz	i=5 1 kHz	i=6 2 kHz	i=7 4 kHz	i=8 8 kHz		
-3,0	-2,4	-2,8	-1,8	-1,1	-3,0	-3,4	-4,1	-4,5	-6,2	50, 70 en 80 km/h

De initiële wegdekcorrectie ($C_{initieel}$)

De wegdekcorrectie is in het Rmg2012 een gemiddeld geluideffect over de gehele levensduur. De C_{wegdek} is opgebouwd uit het geluideffect van het nieuwe wegdek ($C_{initieel}$) plus een toeslag voor de akoestische veranderingen in de tijd (C_{tijd}). De $C_{initieel}$ is het verschil tussen de geluidemissie op het nieuwe wegdekproduct ten opzichte van die op het referentiewegdek. De waarden van het referentiewegdek zijn gebaseerd op een groot aantal SPB-metingen aan dicht asfaltbeton (AC surf) van diverse leeftijden. De referentiewaarden representeren dus een gemiddelde akoestische prestatie over de levensduur. In tabel III zijn de parameters $C_{initieel}$ van SMA-NL8 G+ weergegeven.

tabel III

Parameters $C_{initieel}$ van SMA-NL8 G+ voor lichte motorvoertuigen ($m=1$)

ΔL_m	$\Delta L_{i,m}$								snelheidsinterval [km/h]
	i=1 63 Hz	i=2 125 Hz	i=3 250 Hz	i=4 500 Hz	i=5 1 kHz	i=6 2 kHz	i=7 4 kHz	i=8 8 kHz	
-5,1	-2,2	-2,3	-2,2	-1,6	-5,1	-6,5	-5,9	-5,5	50, 70 en 80 km/h

De verouderingscorrectie (C_{tijd})

De geluidemissie van het wegverkeer neemt toe naarmate het wegdek ouder wordt. Deze toename in geluidniveau is niet voor alle wegdektypen hetzelfde als de toename die verwerkt is in de waarden van het referentiewegdek. De gemiddelde akoestische prestatie over de technische levensduur van het wegdek is dus mede afhankelijk van de akoestische veranderingen in de tijd. Door de geluidprestatie kort na aanleg ($C_{initieel}$) te vermeerderen met een verouderingscorrectie (C_{tijd}) wordt een representatief beeld gegeven van de geluideigenschappen over de levensduur.

Voor SMA-NL8 G+ is geen productspecifieke C_{tijd} bepaald. De verouderingscorrectie die gebruikt is om de C_{wegdek} te berekenen is afgeleid uit tabel 12 van CROW-publicatie 316, wegdekcategorie 11 dunne deklagen A. In tabel IV zijn de parameters weergegeven.

tabel IV

Parameters C_{tijd} voor lichte motorvoertuigen ($m=1$), gebruikt voor SMA-NL8 G+

wegdekcategorie	$C_{tijd,i,m}$							
	i=1 63 Hz	i=2 125 Hz	i=3 250 Hz	i=4 500 Hz	i=5 1 kHz	i=6 2 kHz	i=7 4 kHz	i=8 8 kHz
11: dunne deklagen A	-0,2	-0,5	0,4	0,5	2,1	3,1	1,8	1,0



Inhoud

	SAMENVATTING	2
	De wegdekcorrectie van SMA-NL8 G+	2
	Parameters wegdekcorrectie	3
	De initiële wegdekcorrectie ($C_{initieel}$)	4
	De verouderingscorrectie (C_{tijd})	5
1	WEGDEKCORRECTIE EN DE WET GELUIDHINDER	8
1.1	Achtergrond	8
1.2	Wegdekcorrectie	9
1.2.1	Initiële wegdekcorrectie $C_{initieel}$	9
1.2.2	De verouderingscorrectie C_{tijd}	9
2	MEETGEGEVENS	10
2.1	Randvoorwaarden	10
2.2	SMA-NL8 G+	11
3	SPB-METINGEN	12
3.1	Meetmethode	12
3.1.1	Voertuigen	13
3.1.2	Regressieanalyse	13
3.1.3	Betrouwbaarheid	13
3.1.4	Temperatuurcorrectie	14
3.2	Resultaten	14
4	BEREKENEN WEGDEKCORRECTIE	15
4.1	Vaststellen van de initiële wegdekcorrectie ($C_{initieel}$)	15
4.1.1	SPB-resultaten	15



4.1.2	Middeling van de meetresultaten	17
4.1.3	Regressieanalyse	18
4.1.4	Parameters van de initiële wegdekcorrectie $C_{initieel}$	19
4.2	Vaststellen van de verouderingscorrectie (C_{tijd})	22
4.3	Vaststellen van de wegdekcorrectie (C_{wegdek})	23
5	LITERATUUR	27

1

WEGDEKCORRECTIE EN DE WET GELUIDHINDER

1.1

Achtergrond

In de Wet geluidhinder en de Wet Milieubeheer zijn de normen opgenomen waaraan het geluid van onder andere wegverkeer in allerlei situaties moet voldoen. Om inzicht te krijgen in de geluidbelasting op geluidgevoelige bebouwing kan gemeten of gerekend worden. Dit moet uitgevoerd worden conform de voorschriften die zijn opgenomen in het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 [1] (Rmg2012). Bij de berekeningen volgens het Rmg2012 kan rekening gehouden worden met het effect van een (geluidreducerend) wegdek. De invloed van een wegdek wordt in het rekenvoorschrift meegenomen met een term (de wegdekcorrectie of C_{wegdek}) waarmee de geluidemissie van het verkeer op de betreffende weg opgehoogd dient te worden.

De geluidemissie van verkeer op een weg wordt gegeven door de energetische sommatie van de geluidemissie van de afzonderlijke voertuigcategorieën:

$$(1) \quad L_{emissie} = \sum_{m=1}^3 (L_{e,m} + C_{wegdek,m})$$

met:

$L_{e,m}$	: geluidemissie van motorvoertuigen van type m op het referentiewegdek (afhankelijk van snelheid en intensiteit);
m	: voertuigcategorie (m=1: lichte motorvoertuigen, m=2: middelzware motorvoertuigen en m = 3: zware motorvoertuigen);
$C_{wegdek,m}$	: invloed van een wegdek op de geluidproductie van voertuigcategorie m ten opzichte van het referentiewegdek.

De C_{wegdek} van een wegdektype wordt bepaald ten opzichte van een referentiewegdek waarvan de geluidproductie vastgelegd is in het Rmg2012. De waarden van het referentiewegdek zijn gebaseerd op metingen op wegdekken van dicht asfaltbeton (AC surf). De methode om de



wegdekcorrectie van een wegdektype te bepalen en de gegevens van het referentiewegdek zijn beschreven in het Rmg2012.

1.2 Wegdekcorrectie

De C_{wegdek} -methode 2012 beschrijft de wegdekcorrectie (C_{wegdek}) als een levensduurgemiddelde geluidreductie van een wegdek. De C_{wegdek} is de som van de initiële geluidreductie (C_{initieel}) en het tijdgedrag (C_{tijd}) van een wegdek.

1.2.1 Initiële wegdekcorrectie C_{initieel}

De initiële wegdekcorrectie C_{initieel} legt de initiële geluidreductie van een wegdek vast. Voor het vaststellen van de C_{initieel} van een wegdek moet op minimaal vijf geografisch gescheiden werken een Statistical Pass-By (SPB)-meting [2] worden uitgevoerd. De metingen worden uitgevoerd aan nieuw aangelegde wegdekken. Uit deze metingen volgt per meetlocatie een lineaire regressielijn van het A-gewogen maximale geluidniveau als functie van de logaritme van de snelheid. Voor het vaststellen van een wegdekcorrectie moeten de SPB-metingen voldoen aan een eis voor de betrouwbaarheid van de regressielijn bij de gemiddelde snelheid. Wanneer er minder dan vijf metingen voldoen aan deze eis kan geen C_{wegdek} worden opgesteld voor het desbetreffende wegdek.

1.2.2 De verouderingscorrectie C_{tijd}

De initiële wegdekcorrectie geeft geen goede schatting van de gemiddelde geluidreductie van een wegdek gedurende de levensduur. De slijtage en daarmee de afname van de geluidreductie van een geluidarm wegdek is in het algemeen hoger dan bij een AC surf (het referentiewegdek). Om hiervoor te corrigeren is de verouderingscorrectie C_{tijd} toegevoegd.

De verouderingscorrectie C_{tijd} wordt bepaald uit het verschil tussen het gemiddelde resultaat van SPB-metingen op locaties met een nieuw wegdek en het gemiddelde resultaat van SPB-metingen op locaties, waar hetzelfde wegdektype of product langer in gebruik is dan 75% van de verwachte levensduur.

Wanneer het product behoort tot één van de in publicatie 316 vastgelegde categorieën van wegdektypen hoeft geen verouderingscorrectie C_{tijd} voor het wegdek te worden bepaald, maar mag gebruik gemaakt worden van de C_{tijd} van de wegdekcategorie waartoe het product behoort.

2

MEETGEGEVENS

2.1

Randvoorwaarden

De SPB-waarden, die als basis dienen voor de wegdekcorrectie, moeten voldoende betrouwbaar en onder de juiste omstandigheden zijn bepaald. Daarnaast is het wenselijk dat het wegdekproduct in verschillende verkeerssituaties is beproefd zodat de uiteindelijke wegdekcorrectie een representatief gemiddelde is. Om die reden wordt er een aantal randvoorwaarden gesteld aan de set met SPB-metingen:

- Beschrijving van het product
De civieltechnische eigenschappen die relevant zijn voor het akoestisch presteren van het wegdek moeten beschreven zijn in de C_{wegdek} -rapportage. De geluideigenschappen van een wegdek worden bepaald door onder andere de steengrootte, de porositeit en de laagdikte van het wegdekproduct. Ook moet duidelijk blijken uit het rapport tot welke wegdekcategorie het product behoort.
- Geografisch gescheiden werken
De metingen moeten zijn uitgevoerd op geografisch gescheiden werken met hetzelfde product. Dit heeft als doel dat de geluideigenschappen van een product meerdere keren zijn beproefd. Daarnaast is de voertuigpopulatie bij iedere meting verschillend wanneer de meetlocaties geografisch gescheiden zijn.
- Actuele meetgegevens
Omdat er een geleidelijke verandering is in het voertuigenpark en de daarmee samenhangende verkeersemissie, is de houdbaarheid van een meetresultaat beperkt. De achterliggende meetgegevens mogen bij de publicatie van de wegdekcorrectie niet ouder zijn dan tien jaar.
- Betrouwbaarheidstoets
De SPB-resultaten zijn alleen bruikbaar voor het vaststellen van de wegdekcorrectie indien

De wegdekcorrectie voor SMA-NL8 G+ is vastgelegd op basis van de resultaten van Statistical Pass-By (SPB)-metingen. Deze metingen zijn uitgevoerd op zes locaties waarbij dit wegdektype is toegepast. Op basis van de SPB-metingen kan een wegdekcorrectie worden berekend voor de voertuigcategorie 'lichte motorvoertuigen' ($m=1$).

bij de gemiddelde snelheid de voorgeschreven betrouwbaarheid wordt gehaald (zie par. 4.1.1).

- Meteorologische omstandigheden
De gemiddelde luchttemperatuur ligt tijdens de metingen tussen de 5 °C en 30 °C.

2.2

SMA-NL8 G+

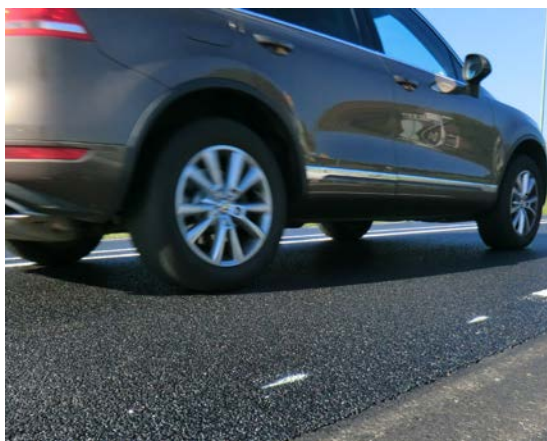
SMA-NL8 G+ is een voor geluid geoptimaliseerd SMA-mengsel. Het betreft een steenmastiekasfaltbeton met een korrelverdeling, bitumengehalte, verdichtingsgraad en laagdikte die gelijkgesteld zijn aan SMA-NL8 volgens de Standaard RAW bepalingen. De ontwerp holle ruimte bedraagt 9%.

De meetlocaties waar de SPB-metingen zijn uitgevoerd voor de bepaling van de wegdekcorrectie zijn in onderstaande tabel weergegeven.

tabel V

Overzicht van de meetlocaties met SMA-NL8 G+

locatie	meetdatum	gemiddelde luchttemperatuur [°C]
N233, Veenendaal	2 oktober 2013	12
N413, Soesterberg	22 oktober 2013	18
N786, Dieren	25 april 2013	19
N838, Angeren	17 juli 2013	23
N327, Rhenoy	3 oktober 2013	12
N846, Nederasselt	8 november 2013	5



SMA-NL8 G+ op de N233 bij Veenendaal

3

SPB-METINGEN

3.1

Meetmethode

De Statistical Pass-By (SPB)-methode is een meetmethode waarbij het geluid van passerend verkeer wordt geregistreerd. Deze methode is gestandaardiseerd in de internationale norm ISO 11819-1.

Voor SPB-metingen volgens het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 wordt een microfoon op 7,5 meter uit het hart van de rijstrook geplaatst. Daarnaast is een meethoogte voorgeschreven van 3,0 meter. In het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006 [4] was dit 5,0 meter. Wanneer er van het betreffende wegdek oudere meetresultaten op 5,0 meter beschikbaar zijn kunnen die in aanvulling met nieuwe metingen worden gebruikt voor het bepalen van de wegdekcorrectie. Nieuwe metingen moeten zowel op 3,0 als 5,0 meter hoogte worden uitgevoerd.

Naast de meethoogte is er nog een aantal afwijkingen ten opzichte van de norm ISO 11819-1:

- De in de norm gestelde eisen aan de akoestische eigenschappen van het bodemgebied hoeven niet strikt gevolgd te worden, maar wel wordt aanbevolen om bij de keuze van de meetlocaties zoveel mogelijk met deze eisen rekening te houden;
- Als richtlijn geldt dat op elke locatie metingen aan ten minste honderd lichte en vijftig zware motorvoertuigen uitgevoerd moeten zijn. Het kan voorkomen dat op een locatie deze aantallen niet gehaald worden. Het resultaat van de meting kan wel meegenomen worden in de verdere analyse. Uiteindelijk bepaalt de grootte van het 95%-betrouwbaarheidsinterval van bij de gemiddelde snelheid of het eindresultaat wordt meegenomen in de verdere analyse.



Meetopstelling volgens de SPB-methode

Bij iedere voertuigpassage worden het maximale A-gewogen geluidniveau $L_{A,max}$ en de voertuigsnelheid v geregistreerd. Deze resultaten worden verwerkt in een regressieanalyse. Hierbij wordt de best passende lineaire functie bepaald voor de maximale geluidniveaus van de passages

en de logaritme van de bijbehorende snelheid. Bij de passages wordt ook de spectrale verdeling in 1/3-octaaftanden gemeten.

3.1.1

Voertuigen

Bij de metingen wordt onderscheid gemaakt tussen lichte, middelzware en zware motorvoertuigen. Binnen deze categorieën worden bestelwagens met een gewicht lager dan 3,5 ton niet meegenomen. Door deze voertuigen neemt de spreiding binnen de gehanteerde categorieën onaanvaardbaar toe, zonder dat hier betere inzichten ten aanzien van de eigenschappen van wegdekken tegenover staan. Voertuigen met mankementen en voertuigen met een volgens de ISO-norm niet-representatief rijgedrag zoals optrekken of remmen, worden buiten beschouwing gelaten. Ook voertuigpassages waarbij sprake is van stoorgeluid worden niet meegenomen.

3.1.2

Regressieanalyse

Voor de regressieanalyse wordt een spreidingsdiagram gemaakt, waarbij de snelheid logaritmicus wordt weergegeven op de x-as en de geregistreeerde geluidniveaus worden weergegeven op de y-as. Door de puntenwolk in het spreidingsdiagram kan de best passende lineaire functie (regressielijn) bepaald worden. Voor deze regressielijn geldt:

(2)

$$L_{A,max} = a + b \cdot \lg\left(\frac{v}{v_0}\right)$$

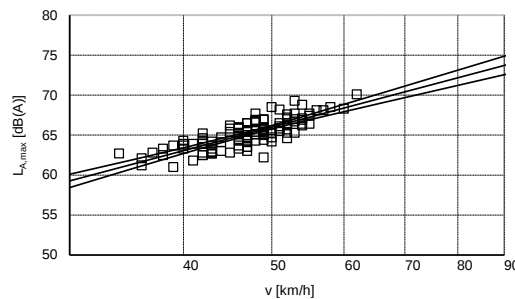
met:

$L_{A,max}$: het maximale geluidniveau in dB(A) tijdens een voertuigpassage;

a, b : de regressieconstanten in dB(A);

v : de snelheid in km/h;

v_0 : de referentiesnelheid in km/h (v_0 is 80 km/h voor lichte motorvoertuigen en 70 km/h voor (middel)zware motorvoertuigen).



Een spreidingsdiagram met een regressielijn en het 95%-betrouwbaarheidsinterval

3.1.3

Betrouwbaarheid

Uit het spreidingsdiagram wordt ook een 95%-betrouwbaarheidsinterval berekend. Binnen dit interval ligt met 95% zekerheid de werkelijke waarde voor de regressielijn. De betrouwbaarheidswaarde $\Delta 95\%ci$ is gedefinieerd als de helft van het interval.



3.1.4

Temperatuurcorrectie

De metingen moeten worden uitgevoerd bij een luchttemperatuur tussen de 5 en 30 °C. In de praktijk zullen hierdoor de geluidmetingen uitgevoerd worden bij verschillende temperaturen. De meetresultaten worden per meting gecorrigeerd naar een temperatuur van 20° C met de volgende formule:

(3)

$$C_{temp} = 0,05 \cdot (T - 20) \text{ voor lichte motorvoertuigen}$$

met:

C_{temp} : correctie in dB(A);

T : luchttemperatuur tijdens de metingen in °C

3.2

Resultaten

Klik [hier](#) voor de resultaten van de afzonderlijke SPB-metingen.

4

BEREKENEN WEGDEKCORRECTIE

4.1

Vaststellen van de initiële wegdekcorrectie ($C_{initieel}$)

Op basis van de zes SPB-metingen aan SMA-NL8 G+ is de initiële wegdekcorrectie ($C_{initieel}$) vastgesteld. Deze analyse is voor SMA-NL8 G+ aan lichte motorvoertuigen ($m=1$) uitgevoerd.

4.1.1

SPB-resultaten

In de C_{wegdek} -methode worden eisen gesteld aan de betrouwbaarheid van de SPB-metingen. Bij de gemiddelde snelheid mag de betrouwbaarheidswaarde ($\Delta 95\%ci$), na afronding op één decimaal niet groter zijn dan:

$$(4) \quad 0,3 \cdot \sqrt{\left(\frac{99}{N_1 - 1}\right)} \quad \text{voor lichte motorvoertuigen}$$

met:

N_1 = het aantal gemeten lichte motorvoertuigen

In tabel VI is per meetlocatie (k) de betrouwbaarheidswaarde ($\Delta 95\%ci_k$) bij de gemiddelde snelheid en de eis volgens de C_{wegdek} -methode gegeven. Bij alle metingen is deze waarde kleiner dan of gelijk aan de eis die volgt uit vergelijking (4). Alle metingen zijn bruikbaar voor verdere analyse.

De methode om de afzonderlijke SPB-resultaten om te rekenen naar een wegdekcorrectie is beschreven in publicatie 316 van CROW [2]. Deze berekening gebeurt in drie stappen:

- Vaststellen van de initiële wegdekcorrectie ($C_{initieel}$) op basis van minimaal vijf SPB-metingen aan het nieuw aangelegde wegdekproduct;
- Vaststellen van de verouderingscorrectie (C_{tijd}). Dit kan bepaald worden op basis van metingen aan oude wegvakken met het betreffende wegvakproduct. Het is niet altijd mogelijk om de C_{tijd} op basis van metingen vast te stellen. In dat geval kunnen de C_{tijd} -waarden van de betreffende standaard wegdekategorie uit publicatie 316 worden overgenomen;
- Vaststellen van de wegdekcorrectie (C_{wegdek}) door de $C_{initieel}$ en de C_{tijd} bij elkaar op te tellen.

tabel VI

De betrouwbaarheidswaarde bij de gemiddelde snelheid en de eis volgens vergelijking (4)

locatie	aantal lichte motorvoertuigen	gemiddelde snelheid [km/h]	betrouwbaarheids-waarde ($\Delta 95\%ci_k$) bij gemiddelde snelheid	eis volgens vergelijking (4)
N233, Veenendaal	111	76	0,2	0,3
N413, Soesterberg	112	69	0,2	0,3
N786, Dieren	120	72	0,2	0,3
N838, Angeren	110	48	0,2	0,3
N327, Rhenoy	112	73	0,2	0,3
N846, Nederasselt	106	47	0,2	0,3

In tabel VII zijn de SPB-niveaus voor lichte motorvoertuigen op de zes meetlocaties afzonderlijk weergegeven. Voor discrete waarden van de snelheid is voor elke locatie het gemiddelde A-gewogen geluidniveau na temperatuurcorrectie gepresenteerd. De waarden zijn bepaald op een meethoogte van 3 meter. Tussen haakjes is de betrouwbaarheidswaarde ($\Delta 95\%ci_k$) weergegeven.

tabel VII

SPB-waarden voor SMA-NL8 G+ en het referentiewegdek (Rmg2012) voor lichte motorvoertuigen

locatie	SPB-waarde [dB(A)]			
	50 km/h	60 km/h	70 km/h	80 km/h
N233, Veenendaal	65,7 (1,0)	68,1 (0,6)	70,2 (0,3)	72,0 (0,2)
N413, Soesterberg	67,1 (0,6)	69,3 (0,3)	71,3 (0,2)	72,9 (0,4)
N786, Dieren	66,2 (0,8)	68,1 (0,4)	69,7 (0,2)	71,1 (0,3)
N838, Angeren	66,6 (0,2)	68,8 (0,4)	70,7 (0,7)	72,3 (0,9)
N327, Rhenoy	66,9 (0,8)	68,7 (0,5)	70,3 (0,2)	71,7 (0,3)
N846, Nederasselt	68,6 (0,2)	70,9 (0,5)	72,9 (0,7)	74,6 (0,9)
referentie (Rmg2012)	71,0	73,4	75,4	77,2

4.1.2

Middeling van de meetresultaten

Uit de SPB-waarden uit tabel VII volgt een gewogen gemiddeld geluidniveau voor de snelheden van 30 tot 130 km/h (in stappen van 10 km/h). De weging van het gemiddelde gebeurt op basis van de 95%-betrouwbaarheidsintervallen horend bij de SPB-waarden. De grootte van het betrouwbaarheidsinterval bepaalt in welke mate het resultaat van een meetlocatie in de gemiddelde waarde meetelt. De berekening van het gewogen gemiddelde geluidniveau is als volgt uitgevoerd:

$$(5) \quad L_{gem,m}(v_m) = \frac{\sum_{i \in \Delta 95\% ci_{k,m}(v_m)} L_{k,m}(v_m)}{\frac{1}{\sum_{i \in \Delta 95\% ci_{k,m}(v_m)} 1}}$$

met:

L_{gem}	: het gewogen gemiddelde geluidniveau in dB(A);
L_k	: het gemiddelde geluidniveau in dB(A) voor locatie k ;
$\Delta 95\% ci_k$	: de betrouwbaarheidswaarde voor locatie k ;
v	: de snelheid in km/h (in stappen van 10 km/h);
m	: de voertuigcategorie ($m = 1$: lichte motorvoertuigen, $m = 2$: middelzware motorvoertuigen en $m = 3$: zware motorvoertuigen).

De bijbehorende gemiddelde betrouwbaarheidswaarde $\Delta 95\% ci_{gem}$ wordt berekend met:

$$(6) \quad \Delta 95\% ci_{gem,m}(v_m) = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{\sum_{i \in \Delta 95\% ci_{k,m}(v_m)} 1}}}$$

In tabel VIII zijn de gewogen gemiddelde geluidsniveaus (L_{gem}) en de gemiddelde 95%-betrouwbaarheidswaarde ($\Delta 95\% ci_{gem}$) weergegeven.

tabel VIII

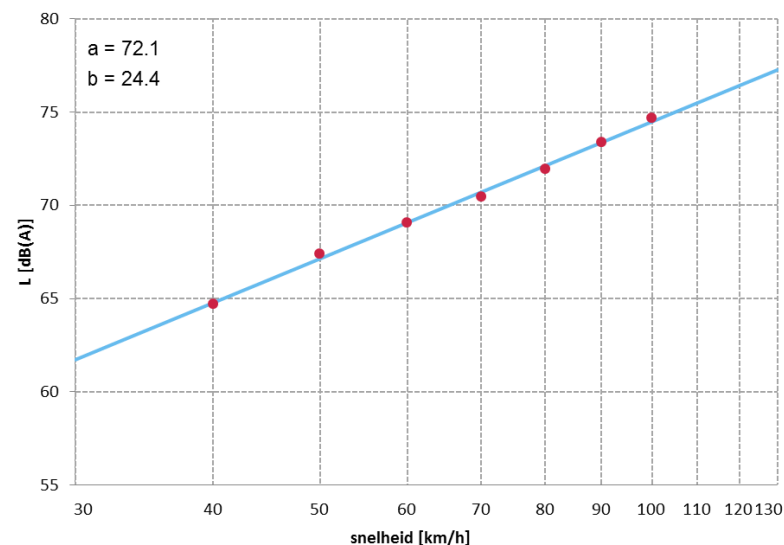
Gewogen gemiddelde geluidniveaus en tussen haakjes de gemiddelde 95%-betrouwbaarheids-waarde voor lichte motorvoertuigen op SMA-NL8 G+

	L_{gem} [dB(A)]						
	40 km/h	50 km/h	60 km/h	70 km/h	80 km/h	90 km/h	100 km/h
SMA-NL8 G+	64,7 (0,2)	67,4 (0,1)	69,1 (0,2)	70,5 (0,1)	71,9 (0,1)	73,4 (0,2)	74,7 (0,3)

4.1.3

Regressieanalyse

Op basis van lineaire regressie wordt een verband afgeleid tussen het gewogen gemiddelde geluidniveau en de logaritme van de snelheid volgens $a_m + b_m \cdot \lg(v_m/v_{0,m})$. De regressieanalyse wordt alleen toegepast op de gemiddelde SPB-waarden die een betrouwbaarheidswaarde hebben die niet groter is dan 0,3 dB(A).



figuur 1

Regressieanalyse van de gewogen gemiddelde geluidniveaus die voldoen aan de betrouwbaarheidseis en de logaritme van de snelheid

In tabel IX zijn de waarden van a_m en b_m van de bepaalde regressielijn weergegeven.

tabel IX

Waarden van a_m en b_m uit de regressieanalyse voor lichte motorvoertuigen ($m=1$)

	a_m	b_m
SMA-NL8 G+	72,1	24,4

De initiële wegdekcorrectie is alleen geldig voor de snelheden waar de 95%-betrouwbaarheidswaarde in tabel VIII kleiner dan of gelijk is aan 0,1 dB(A). Bij snelheden van 50, 70 en 80 km/h wordt aan deze eis voldaan. De wegdekcorrectie van SMA-NL8 G+ is daarmee geldig voor de snelheden van 50, 70 en 80 km/h.

4.1.4

Parameters van de initiële wegdekcorrectie $C_{initieel}$

Met de regressiewaarden uit tabel IX kan de initiële wegdekcorrectie bepaald worden. Hiervoor worden de regressiewaarden van SMA-NL8 G+ vergeleken met die van het referentiewegdek. De initiële wegdekcorrectie is beschreven met:

$$(7) \quad C_{initieel,m}(v_m) = \Delta L_m + \tau_m \lg\left(\frac{v_m}{v_{0,m}}\right)$$

met:

- $C_{initieel}$: de initiële wegdekcorrectieterm in dB(A);
- ΔL : de geluidreductie bij de referentiesnelheid in dB(A);
- τ : de snelheidsafhankelijke term in dB(A);
- v : de snelheid in km/h;
- v_0 : de referentiesnelheid in km/h (v_0 is 80 km/h voor lichte motorvoertuigen en 70 km/h voor (middel)zware motorvoertuigen).

De geluidreductie bij de referentiesnelheid ΔL_m en de snelheidsafhankelijke term τ_m worden berekend met de volgende formules:

$$(8) \quad \Delta L_m = a_m - a_{ref,m}$$

$$(9) \quad \tau_m = b_m - b_{ref,m}$$

met:

$a_{ref,m} = 77,2$ en $b_{ref,m} = 30,6$ voor lichte motorvoertuigen ($m=1$) bij metingen op 3,0 meter hoogte

Het resultaat van de berekening volgens bovenstaande formules is gepresenteerd in tabel X.

tabel X

Parameters van $C_{initieel}$ voor lichte motorvoertuigen ($m=1$) en de snelheid waarvoor de waarden geldig zijn

	ΔL_m	τ_m	snelheidsinterval [km/h]
SMA-NL8 G+	-5,1	-6,2	50, 70 en 80 km/h

Bij geluidberekeningen met Standaardrekenmethode 2 (SRM2) wordt onderscheid gemaakt tussen de effecten bij de verschillende frequenties. De geluidreductiewaarde ΔL_m in tabel X beschrijft het effect op het totale geluidniveau. Het wegdekeffect op de geluidemissie is niet voor iedere frequentie hetzelfde en voor een goede bepaling van het wegdekeffect wordt de wegdekcorrectie daarom per octaafband vastgesteld. De geluidreductiewaarde ΔL_m en de spectrale verdeling van de geluidniveaus, zoals die bepaald is tijdens de SPB-metingen, resulteren in de $\Delta L_{i,m}$, waarbij i staat voor het nummer van de octaafband.

De initiële wegdekcorrectie $C_{initieel,i,m}$ wordt nu beschreven met:

$$(10) \quad C_{initieel,i,m}(v_m) = \Delta L_{i,m} + \tau_m \lg\left(\frac{v_m}{v_{0,m}}\right)$$

met:

$C_{initieel}$: de initiële wegdekcorrectieterm in dB(A);

ΔL : de geluidreductie bij de referentiesnelheid in dB(A);

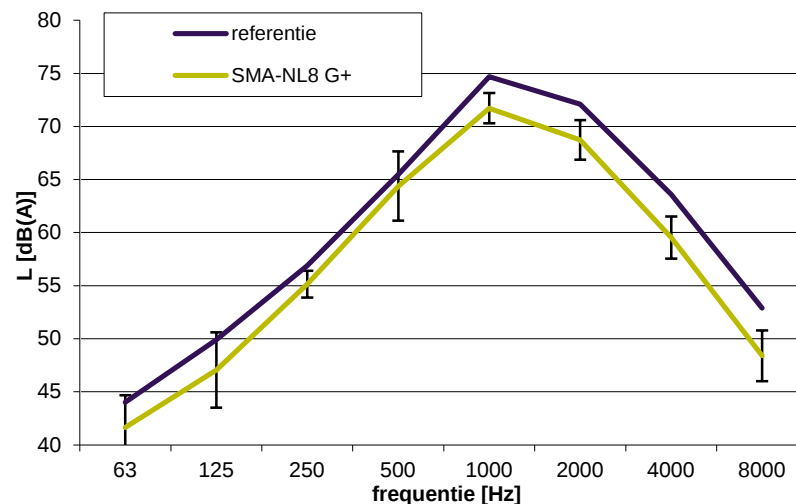
τ_m : de snelheidsafhankelijke term in dB(A) (zie tabel X);

v : de snelheid in km/h;

v_0 : de referentiesnelheid in km/h (v_0 is 80 km/h voor lichte motorvoertuigen en 70 km/h voor (middel)zware motorvoertuigen).

m : voertuigcategorie ($m = 1$: lichte motorvoertuigen, $m = 2$: middelzware motorvoertuigen en $m = 3$: zware motorvoertuigen);
 i : de octaafband in Hz van 63 tot 8000 Hz.

Tijdens de SPB-metingen is van iedere gemeten voertuigpassage ook het frequentiespectrum geregistreerd op het moment dat het maximale geluidniveau optreedt. Voor iedere locatie is per voertuigcategorie een gemiddeld frequentiespectrum in octaafbanden (van 63 tot en met 8000 Hz) berekend. Vervolgens is per octaafband een gemiddeld geluidniveau bepaald door de resultaten van de afzonderlijke SPB-metingen rekenkundig te middelen (zonder weging op grond van betrouwbaarheid). In figuur 2 is het gemiddelde octaafbandspectrum van SMA-NL8 G+ gepresenteerd. De spreidingsbalken geven de standaarddeviatie in de geluidniveaus per octaafband weer.



figuur 2

Gemiddelde octaafbandspectrum voor lichte motorvoertuigen van zes locaties met SMA-NL8 G+

Het gemiddelde spectrum wordt vervolgens zo genormeerd dat de energetische sommatie over de octaafbanden gelijk is aan 0 dB(A). In tabel XI zijn het op nul genormeerde spectrum van SMA-NL8 G+ en het referentiewegdek gegeven.

tabel XI

Het op nul genormeerd frequentiespectrum van SMA-NL8 G+ en het referentiewegdek

	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
SMA-NL8 G+	-30,3	-24,6	-17,4	-8,2	-2,5	-6,5	-14,4	-24,7
referentiewegdek	-33,2	-27,3	-20,3	-11,7	-2,5	-5,1	-13,6	-24,3

Door per octaafband het verschil tussen de waarden van SMA-NL8 G+ en het referentiewegdek te vermeerderen met de waarde van ΔL_m (tabel X) worden de coëfficiënten voor de initiële wegdekcorrectie per octaafband verkregen. In tabel XII zijn de coëfficiënten van de initiële wegdekcorrectie weergegeven.

tabel XII

$C_{initieel}$ van SMA-NL8 G+ voor lichte motorvoertuigen ($m=1$) en de snelheid waarvoor de waarden geldig zijn

ΔL_m	$\Delta L_{i,m}$								snelheidsinterval [km/h]
	i=1 63 Hz	i=2 125 Hz	i=3 250 Hz	i=4 500 Hz	i=5 1 kHz	i=6 2 kHz	i=7 4 kHz	i=8 8 kHz	
-5,1	-2,2	-2,3	-2,2	-1,6	-5,1	-6,5	-5,9	-5,5	50, 70 en 80 km/h

4.2

Vaststellen van de verouderingscorrectie (C_{tijd})

De geluidemissie van het wegverkeer neemt toe naarmate het wegdek ouder wordt. Deze toename in geluidniveau is niet voor alle wegdektypen hetzelfde als de toename die verwerkt is in de waarden van het referentiewegdek. De gemiddelde akoestische prestatie over de technische levensduur van het wegdek is dus mede afhankelijk van de akoestische veranderingen in de tijd. Door de geluidprestatie kort na aanleg ($C_{initieel}$) te vermeerderen met een verouderingscorrectie (C_{tijd}) wordt een representatief beeld gegeven van de geluideigenschappen over de levensduur. De verouderingscorrectie (C_{tijd}) kan worden vastgesteld met behulp van SPB-metingen aan oudere wegvakken met het betreffende wegdekproduct. Wanneer er geen metingen voorhanden zijn waarmee de C_{tijd} kan worden vastgesteld, worden de C_{tijd} -waarden van de desbetreffende standaardcategorie overgenomen uit CROW publicatie 316.

Voor SMA-NL8 G+ is geen productspecifieke C_{tijd} bepaald. Om de C_{wegdek} te bepalen zal dus de verouderingscorrectie van de standaard wegdekcategory uit publicatie 316 gebruikt worden. Het is voor SMA-NL8 G+ niet eenduidig vast te stellen tot welke wegdekcategory deze behoort. Over de achteruitgang van de geluideigenschappen is op het moment van schrijven van dit rapport niets bekend. Er is gekozen voor een conservatieve benadering waarbij de C_{tijd} van dunne deklagen A is toegepast, dat wil zeggen dat voor een hoge C_{tijd} -waarde is gekozen. In tabel XIII is de verouderingscorrectie voor lichte motorvoertuigen van de wegdekcategory 11: 'dunne deklagen A' weergegeven.

tabel XIII

Verouderingscorrectie $C_{tijd,m}$ voor lichte motorvoertuigen ($m=1$) van wegdekcategory 11: dunne deklagen A

wegdekcategory	$C_{tijd,i,m}$							
	i=1 63 Hz	i=2 125 Hz	i=3 250 Hz	i=4 500 Hz	i=5 1 kHz	i=6 2 kHz	i=7 4 kHz	i=8 8 kHz
11: Dunne deklagen A	-0,2	-0,5	0,4	0,5	2,1	3,1	1,8	1,0

4.3

Vaststellen van de wegdekcorrectie (C_{wegdek})

De totale wegdekcorrectie voor de toepassing in Standaardrekenmethode 1 en Standaardrekenmethode 2 is te bepalen uit de initiële wegdekcorrectie $C_{initieel}$ en de verouderingscorrectie C_{tijd} . De snelheidsonafhankelijke term van de C_{wegdek} wordt bepaald uit de som van de initiële wegdekcorrectie en de verouderingscorrectie. Deze snelheidsonafhankelijke term $\sigma_{i,m}$ wordt berekend met de volgende formule:

$$(11) \quad \sigma_{i,m} = \Delta L_{i,m} + C_{tijd,i,m}$$

met:

- σ : de snelheidsonafhankelijke term van de C_{wegdek} in dB(A);
- ΔL : de initiële wegdekcorrectie in dB(A);
- C_{tijd} : de verouderingscorrectie in dB(A);
- i : de octaafband in Hz.

m : voertuigcategorie ($m = 1$: lichte motorvoertuigen, $m = 2$: middelzware motorvoertuigen en $m = 3$: zware motorvoertuigen);

Deze sommatie levert de volgende waarden op voor de snelheidsonafhankelijke term $\sigma_{i,m}$.

tabel XIV

De snelheidsonafhankelijke term van de C_{wegdek} voor lichte motorvoertuigen

$\sigma_{i,m}$							
i=1 63 Hz	i=2 125 Hz	i=3 250 Hz	i=4 500 Hz	i=5 1 kHz	i=6 2 kHz	i=7 4 kHz	i=8 8 kHz
-2,4	-2,8	-1,8	-1,1	-3,0	-3,4	-4,1	-4,5

De wegdekcorrectie voor berekeningen in Standaardrekenmethode 2 worden berekend via:

$$(12) \quad C_{wegdek,i,m} = \sigma_{i,m} + \tau_m \cdot \log\left(\frac{v_m}{v_{0,m}}\right)$$

met:

- $C_{wegdek,i,m}$: de wegdekcorrectie in dB(A);
- $\sigma_{i,m}$: de snelheidsonafhankelijke term van de C_{wegdek} in dB(A);
- τ_m : de snelheidsafhankelijke term in dB(A);
- v_m : de snelheid in km/h;
- $v_{0,m}$: de referentiesnelheid in km/h (v_0 is 80 km/h voor lichte motorvoertuigen en 70 km/h voor (middel)zware motorvoertuigen);
- i : de octaafband in Hz.
- m : voertuigcategorie ($m = 1$: lichte motorvoertuigen, $m = 2$: middelzware motorvoertuigen en $m = 3$: zware motorvoertuigen).

Voor berekeningen met Standaardrekenmethode 1 is de snelheidsonafhankelijke term van de C_{wegdek} gelijk aan σ_m . Om deze vast te stellen wordt de wegdekcorrectie per octaafband toegepast op een standardspectrum voor wegverkeersgeluid (tabel 6 van de CROW-publicatie 316). De

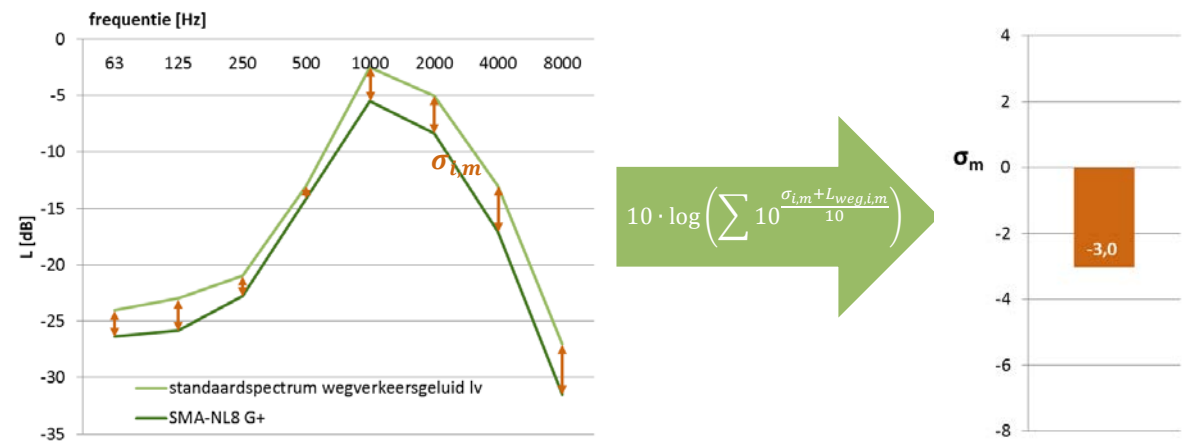
energetische som van de octaafbanden levert het totale geluidniveau van dat wegdek. Het verschil tussen dat geluidniveau en dat van het standaardspectrum voor wegverkeersgeluid is de term σ_m .

$$(13) \quad \sigma_m = 10 \cdot \log \left(\sum 10^{\frac{\sigma_{i,m} + L_{weg,i,m}}{10}} \right)$$

met:

$L_{weg,i,m}$ = de waarden van het genormeerde standaardspectrum voor wegverkeersgeluid in dB(A) uit publicatie 316;

In figuur 3 is de berekening van σ_m grafisch weergegeven.



figuur 3

Berekening van de σ_m aan de hand van het genormeerde standaardspectrum voor wegverkeersgeluid

Voor SMA-NL8 G+ bedraagt σ_m -3,0 dB.

De uiteindelijke wegdekcorrectie voor de toepassing in de standaardrekenmethode 1 is:

$$(14) \quad C_{\text{wegdek},m} = \sigma_m + \tau_m \cdot \log\left(\frac{v_m}{v_{0,m}}\right)$$

De parameters van de wegdekcorrectie van SMA-NL8 G+ zijn weergegeven in tabel XV.

tabel XV De parameters C_{wegdek} van SMA-NL8 G+ voor lichte motorvoertuigen ($m=1$) voor berekeningen met Standaardrekenmethode 1 en 2

σ_m	$\sigma_{i,m}$								τ_m	snelheidsinterval [km/h]
	i=1 63 Hz	i=2 125 Hz	i=3 250 Hz	i=4 500 Hz	i=5 1 kHz	i=6 2 kHz	i=7 4 kHz	i=8 8 kHz		
-3,0	-2,4	-2,8	-1,8	-1,1	-3,0	-3,4	-4,1	-4,5	-6,2	50, 70 en 80 km/h

Met behulp van de coëfficiënten uit tabel XV kan de C_{wegdek} als functie van de snelheid berekend worden. De resultaten hiervan staan in tabel XVI.

tabel XVI C_{wegdek} van SMA-NL8 G+ bij de snelheid waarvoor deze geldig is voor lichte motorvoertuigen

	50 km/h	70 km/h	80 km/h
C_{wegdek} [dB]	-1,7	-2,6	-3,0

5

LITERATUUR

- [1] Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (bijlage III), Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Den Haag, Staatscourant nr. 11810, 27 juni 2012;
- [2] ISO 11819-1, "Acoustics - Method for measuring the influence of road surfaces on traffic noise - Part 1: The Statistical Pass-By method", 24-05-1996;
- [3] Publicatie 316 'De wegdekcorrectie voor geluid van wegverkeer 2012', CROW, Ede, september 2012;
- [4] Bijlage III van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag, Staatscourant nr. 249, 21 december 2006.

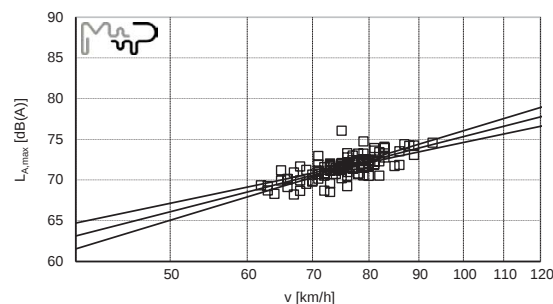


Statistical Pass-By

Locatie	N233 Rhenen - Veenendaal	Datum	02-10-2013
Km.	9,440	Temperatuur lucht [°C]	12
Richting	zuid	Temperatuur wegdek [°C]	11
Wegdek	SMA-NL8 G+	Voertuigcategorie	Lichte motorvoertuigen
		Meethoogte	3 m

Regressie-analyse

Trendlijn en 95% betrouwbaarheidsinterval



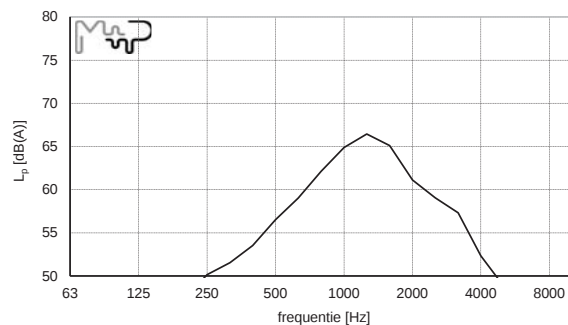
v [km/h]	$L_{A,max}$ [dB(A)]	95%CI [dB(A)]
40	63.1	1.6
50	66.1	1.0
60	68.5	0.6
70	70.6	0.3
80	72.4	0.2
90	73.9	0.5
100	75.3	0.7
110	76.6	0.9
120	77.8	1.2

Trendlijn: $L_{A,max} = a + b * \log(v/v_o)$

Constance a	72.4	Aantal metingen	111
Richtingscoëfficiënt b	30.7	Gemiddelde snelheid [km/h]	75.6
Correlatiecoëfficiënt R	0.7	Standaarddeviatie snelheid [km/h]	5.9
Residu [dB(A)]	1.0	Gemiddelde $L_{A,max}$ [dB(A)]	71.6
Referentiesnelheid v_o [km/h]	80	Standaarddeviatie $L_{A,max}$ [dB(A)]	1.5

Frequentie-analyse

1/3 octaafbandspectrum bij 80 km/h



Octaafbandspectrum bij 80 km/h

f [Hz]	L_p [dB(A)]
63	42.1
125	48.7
250	54.8
500	61.7
1000	69.6
2000	67.3
4000	59.0
8000	48.4
tot	72.4

N233, Rhenen - Veenendaal

M+P - raadgevende ingenieurs
Vught 073-6589050

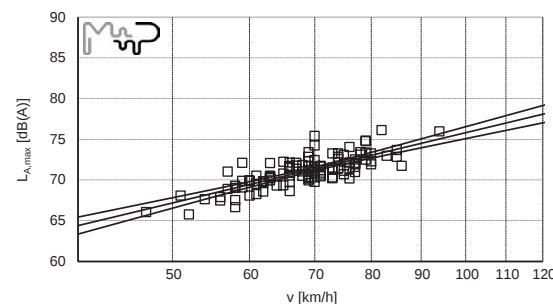


Statistical Pass-By

Locatie	N413, Soesterberg	Datum	22-10-2013
Km.	0,845	Temperatuur lucht [°C]	18
Richting	zuid	Temperatuur wegdek [°C]	19
Wegdek	SMA-NL8 G+	Voertuigcategorie	Lichte motorvoertuigen
		Meethoogte	3 meter

Regressie-analyse

Trendlijn en 95% betrouwbaarheidsinterval



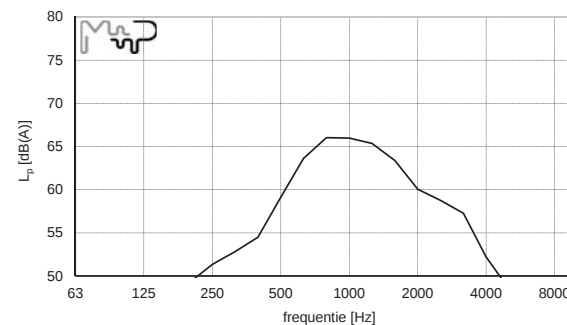
v [km/h]	$L_{A,max}$ [dB(A)]	95%CI [dB(A)]
40	64.4	1.0
50	67.2	0.6
60	69.4	0.3
70	71.4	0.2
80	73.0	0.4
90	74.5	0.5
100	75.8	0.7
110	77.0	0.9
120	78.1	1.1

Trendlijn: $L_{A,max} = a + b * \log(v/v_o)$

Constance a	73.0	Aantal metingen	112
Richtingscoëfficiënt b	28.7	Gemiddelde snelheid [km/h]	68.9
Correlatiecoëfficiënt R	0.8	Standaarddeviatie snelheid [km/h]	8.1
Residu [dB(A)]	1.2	Gemiddelde $L_{A,max}$ [dB(A)]	71.1
Referentiesnelheid v_o [km/h]	80	Standaarddeviatie $L_{A,max}$ [dB(A)]	1.9

Frequentie-analyse

1/3 octaafbandspectrum bij 80 km/h



Octaafbandspectrum bij 80 km/h

f [Hz]	L_p [dB(A)]
63	44.3
125	49.7
250	56.2
500	65.3
1000	70.6
2000	66.0
4000	58.9
8000	48.7
tot	73.0

N413, Soesterberg

M+P - raadgevende ingenieurs
Vught 073-6589050

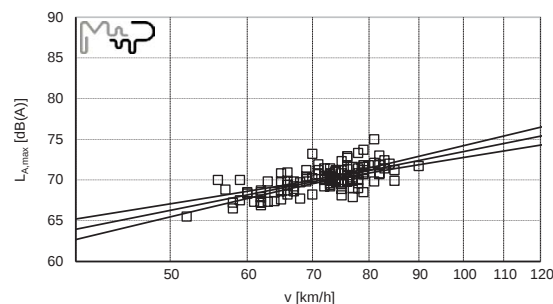


Statistical Pass-By

Locatie	N786, Dieren	Datum	25-04-2013
Km.	14.295	Temperatuur lucht [°C]	19
Richting	N348	Temperatuur wegdek [°C]	20
Wegdek	SMA-NL8 G+	Voertuigcategorie	Lichte motorvoertuigen
		Meethoogte	3 m

Regressie-analyse

Trendlijn en 95% betrouwbaarheidsinterval



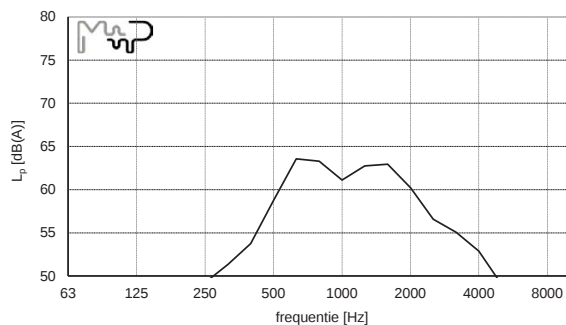
v [km/h]	$L_{A,max}$ [dB(A)]	95%CI [dB(A)]
40	63.9	1.3
50	66.3	0.8
60	68.2	0.4
70	69.8	0.2
80	71.2	0.3
90	72.4	0.5
100	73.5	0.7
110	74.5	0.9
120	75.4	1.1

Trendlijn: $L_{A,max} = a + b \cdot \log(v/v_0)$

Constante a	71.2	Aantal metingen	120
Richtingscoëfficiënt b	24.0	Gemiddelde snelheid [km/h]	72.1
Correlatiecoëfficiënt R	0.7	Standaarddeviatie snelheid [km/h]	7.2
Residu [dB(A)]	1.2	Gemiddelde $L_{A,max}$ [dB(A)]	70.0
Referentiesnelheid v_0 [km/h]	80	Standaarddeviatie $L_{A,max}$ [dB(A)]	1.6

Frequentie-analyse

1/3 octaafbandspectrum bij 80 km/h



Octaafbandspectrum bij 80 km/h

f [Hz]	L_p [dB(A)]
63	42.7
125	48.5
250	54.3
500	65.1
1000	67.3
2000	65.4
4000	57.7
8000	48.0
tot	71.2

N786, Dieren

M+P - raadgevende ingenieurs
Vught 073-6589050

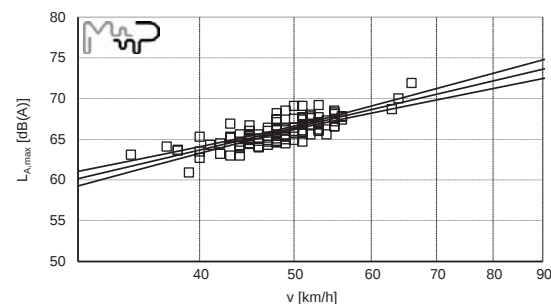


Statistical Pass-By

Locatie	N838, Angeren	Datum	17-07-2013
Km.	thv. Leutestraat 2B	Temperatuur lucht [°C]	23
Richting	Huissen	Temperatuur wegdek [°C]	39
Wegdek	SMA-NL8 G+	Voertuigcategorie	Lichte motorvoertuigen
		Meethoogte	3 m

Regressie-analyse

Trendlijn en 95% betrouwbaarheidsinterval



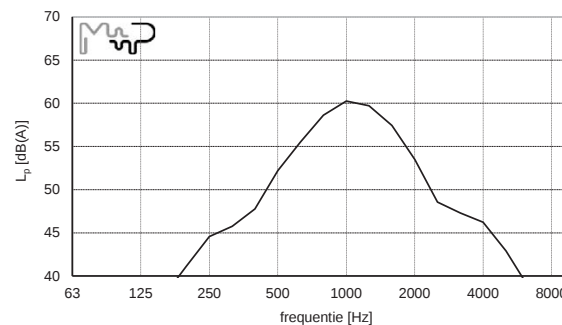
v [km/h]	$L_{A,max}$ [dB(A)]	95%CI [dB(A)]
30	60.2	0.9
40	63.7	0.4
50	66.4	0.2
60	68.6	0.4
70	70.5	0.7
80	72.2	0.9
90	73.6	1.1
100	74.9	1.3
110	76.1	1.5

Trendlijn: $L_{A,max} = a + b \cdot \log(v/v_0)$

Constante a	72.2	Aantal metingen	110
Richtingscoëfficiënt b	28.2	Gemiddelde snelheid [km/h]	48.5
Correlatiecoëfficiënt R	0.8	Standaarddeviatie snelheid [km/h]	5.3
Residu [dB(A)]	1.0	Gemiddelde $L_{A,max}$ [dB(A)]	66.0
Referentiesnelheid v_0 [km/h]	80	Standaarddeviatie $L_{A,max}$ [dB(A)]	1.7

Frequentie-analyse

1/3 octaafbandspectrum bij 50 km/h



Octaafbandspectrum bij 50 km/h

f [Hz]	L_p [dB(A)]
63	34.9
125	40.1
250	49.0
500	57.7
1000	64.3
2000	59.3
4000	50.6
8000	41.1
tot	66.4

N838, Angeren

M+P - raadgevende ingenieurs
Vught 073-6589050

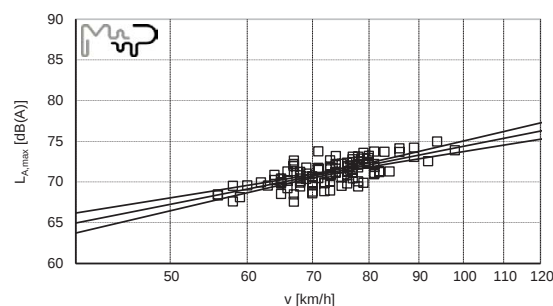


Statistical Pass-By

Locatie	N327 Rhenoy	Datum	3-10-2013
Km.	4,475	Temperatuur lucht [°C]	12
Richting	west	Temperatuur wegdek [°C]	14
Wegdek	SMA-NL8 G+	Voertuigcategorie	Lichte motorvoertuigen
		Meethoogte	3 m

Regressie-analyse

Trendlijn en 95% betrouwbaarheidsinterval



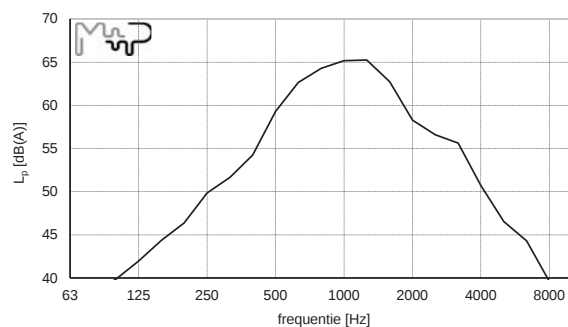
v [km/h]	$L_{A,max}$ [dB(A)]	95%CI [dB(A)]
40	65.0	1.2
50	67.3	0.8
60	69.1	0.5
70	70.7	0.2
80	72.1	0.3
90	73.3	0.5
100	74.4	0.7
110	75.4	0.8
120	76.3	1.0

Trendlijn: $L_{A,max} = a + b \cdot \log(v/v_0)$

Constante a	72.1	Aantal metingen	112
Richtingscoëfficiënt b	23.7	Gemiddelde snelheid [km/h]	73.4
Correlatiecoëfficiënt R	0.7	Standaarddeviatie snelheid [km/h]	7.6
Residu [dB(A)]	1.1	Gemiddelde $L_{A,max}$ [dB(A)]	71.1
Referentiesnelheid v_0 [km/h]	80	Standaarddeviatie $L_{A,max}$ [dB(A)]	1.5

Frequentie-analyse

1/3 octaafbandspectrum bij 80 km/h



Octaafbandspectrum bij 80 km/h

f [Hz]	L_p [dB(A)]
63	41.3
125	47.2
250	54.6
500	64.7
1000	69.7
2000	64.8
4000	57.2
8000	46.0
tot	72.1

N327, Rhenoy

M+P - raadgevende ingenieurs
Vught 073-6589050

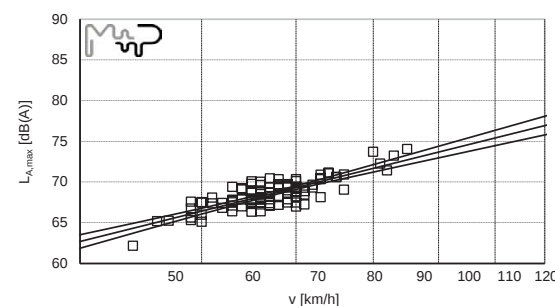


Statistical Pass-By

Locatie	N846 Nederasselt	Datum	8-11-2013
Km.	huisnr. 52	Temperatuur lucht [°C]	5
Richting	west	Temperatuur wegdek [°C]	5
Wegdek	SMA-NL8 G+	Voertuigcategorie	Lichte motorvoertuigen
		Meethoogte	3 m

Regressie-analyse

Trendlijn en 95% betrouwbaarheidsinterval



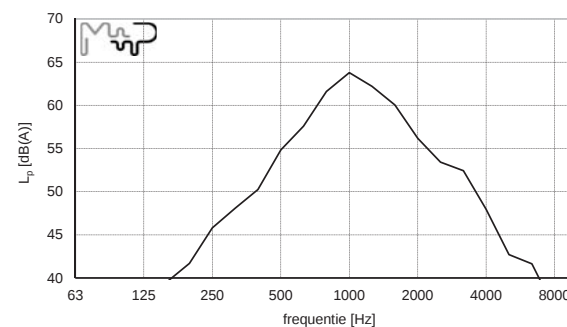
v [km/h]	$L_{A,max}$ [dB(A)]	95%CI [dB(A)]
30	62.7	0.8
40	66.4	0.4
50	69.3	0.2
60	71.7	0.5
70	73.7	0.7
80	75.4	0.9
90	76.9	1.1
100	78.3	1.3
110	79.5	1.5

Trendlijn: $L_{A,max} = a + b \cdot \log(v/v_0)$

Constante a	75.4	Aantal metingen	106
Richtingscoëfficiënt b	29.8	Gemiddelde snelheid [km/h]	47.4
Correlatiecoëfficiënt R	0.8	Standaarddeviatie snelheid [km/h]	5.4
Residu [dB(A)]	1.0	Gemiddelde $L_{A,max}$ [dB(A)]	68.5
Referentiesnelheid v_0 [km/h]	80	Standaarddeviatie $L_{A,max}$ [dB(A)]	1.8

Frequentie-analyse

1/3 octaafbandspectrum bij 50 km/h



Octaafbandspectrum bij 50 km/h

f [Hz]	L_p [dB(A)]
63	37.0
125	42.1
250	50.7
500	59.9
1000	67.4
2000	62.2
4000	54.1
8000	43.2
tot	69.3

N846, Nederasselt

M+P - raadgevende ingenieurs
Vught 073-6589050

BIJLAGE 3: INVOERGEGEVENS EN RESULTATEN REKENMODEL

Rapport: Groepenbeheer
Model: eerste model
Lijst van: versie van Gebied - Gebied
Alle items

Groep	Itemtype	Naam	Omschrijving
(hoofdgroep)	Toetspunt	M1	Maatschappelijke doeleinden noordgevel
(hoofdgroep)	Toetspunt	M2	Maatschappelijke doeleinden westgevel
(hoofdgroep)	Toetspunt	M3	Maatschappelijke doeleinden zuidgevel
(hoofdgroep)	Bodemgebied		
(hoofdgroep)	Bodemgebied		
(hoofdgroep)	Bodemgebied		
(hoofdgroep)	Bodemgebied	1	
(hoofdgroep)	Bodemgebied	N795	Soerelseweg N795 (Links)
(hoofdgroep)	Bodemgebied	N795	Soerelseweg N795 (Rechts)
(hoofdgroep)	Bodemgebied	N795	Soerelseweg N795
(hoofdgroep)	Gebouw	G1	Landgoed Welna
(hoofdgroep)	Gebouw	G10	Maatschappelijk
(hoofdgroep)	Gebouw	G2	Landgoed Welna stal
(hoofdgroep)	Gebouw	G25	Houtwerkplaats
(hoofdgroep)	Gebouw	G3	Landgoed Welna stal
(hoofdgroep)	Gebouw	G4	Soerelseweg 13
(hoofdgroep)	Gebouw	G5	Soerelseweg 12
(hoofdgroep)	Gebouw	G6	Soerelseweg 12
(hoofdgroep)	Gebouw	G7	Soerelseweg 12
(hoofdgroep)	Gebouw	G8	Nieuwe Tongerenseweg 2
(hoofdgroep)	Gebouw	G9	Berkenlaan 2
Soerelseweg	Weg	N795	Soerelseweg N795

Rapport: Groepsreducties
Model: eerste model

Groep	Reductie Dag	Avond	Nacht	Sommatie Dag	Avond	Nacht
Soerelseweg	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00

Model: eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	Omschr.	ISO H	ISO M	Hdef.	Type	Cpl	Cpl_W	Hbron	Helling	Wegdek
N795	Soerelseweg N795	0,00	0,00	Relatief	Verdeling	False	1.5 dB	0,75	0	W4c

Model: eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	V(MR(D))	V(MR(A))	V(MR(N))	V(MRP4)	V(LV(D))	V(LV(A))	V(LV(N))	V(LVP4)	V(MV(D))	V(MV(A))
N795	80	80	80	--	80	80	80	--	80	80

Model: eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	V(MV(N))	V(MVP4)	V(ZV(D))	V(ZV(A))	V(ZV(N))	V(ZVP4)	Totaal aantal	%Int(D)	%Int(A)	%Int(N)
N795	80	--	80	80	80	--	6328,00	6,70	2,90	1,00

Model: eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	%IntP4	%MR(D)	%MR(A)	%MR(N)	%MRP4	%LV(D)	%LV(A)	%LV(N)	%LVP4	%MV(D)	%MV(A)	%MV(N)	%MVP4
N795	--	--	--	--	--	89,50	94,60	80,70	--	7,00	3,70	10,40	--

Model: eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	%ZV(D)	%ZV(A)	%ZV(N)	%ZVP4	MR(D)	MR(A)	MR(N)	MRP4	LV(D)	LV(A)	LV(N)	LVP4
N795	3,50	1,70	8,90	--	--	--	--	--	379,46	173,60	51,07	--

Model: eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	MV(D)	MV(A)	MV(N)	MVP4	ZV(D)	ZV(A)	ZV(N)	ZVP4	LE (D) 63	LE (D) 125
N795	29,68	6,79	6,58	--	14,84	3,12	5,63	--	80,30	90,01

Model: eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k	LE (D) 8k	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250
N795	95,63	102,79	107,39	103,32	96,04	85,31	75,02	84,65	90,38

Model: eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	LE (A) 500	LE (A) 1k	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500
N795	97,87	103,22	99,10	91,69	80,57	74,39	83,70	89,28	96,49

Model: eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k	LE P4 63	LE P4 125	LE P4 250	LE P4 500	LE P4 1k	LE P4 2k
N795	100,11	96,03	88,89	78,58	--	--	--	--	--	--

Model: eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	LE P4 4k	LE P4 8k
N795	--	--

Model: eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Rekenpunten, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	Omschr.	Maaiveld	Hdef.	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D
M1	Maatschappelijke doeleinden noordgevel	0,00	Relatief	2,00	5,00	--	--
M2	Maatschappelijke doeleinden westgevel	0,00	Relatief	2,00	5,00	--	--
M3	Maatschappelijke doeleinden zuidgevel	0,00	Relatief	2,00	5,00	--	--

Model: eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Rekenpunten, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	Hoogte E	Hoogte F	Gevel
M1	--	--	Ja
M2	--	--	Ja
M3	--	--	Ja

Model: eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	Omschr.	Bf
N795	Soerelseweg N795	0,00
N795	Soerelseweg N795 (Rechts)	0,00
N795	Soerelseweg N795 (Links)	0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
1		0,00

Model: eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Cp	Zwevend	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250
G1	Landgoed Welna	8,00	0,00	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80
G2	Landgoed Welna stal	6,00	0,00	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80
G3	Landgoed Welna stal	8,00	0,00	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80
G4	Soerelseweg 13	8,00	0,00	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80
G5	Soerelseweg 12	8,00	0,00	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80
G6	Soerelseweg 12	8,00	0,00	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80
G7	Soerelseweg 12	8,00	0,00	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80
G8	Nieuwe Tongerenseweg 2	8,00	0,00	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80
G9	Berkenlaan 2	8,00	0,00	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80
G10	Maatschappelijk	6,00	0,00	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80
G25	Houtwerkplaats	10,00	0,00	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80

Model: eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	Refl. 500	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k
G1	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
G2	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
G3	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
G4	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
G5	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
G6	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
G7	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
G8	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
G9	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
G10	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
G25	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80

Rapport:
Model:
Groep:
Groepsreductie:

Resultatentabel
eerste model
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Soerelseweg
Ja

Naam						
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
M1_A	Maatschappelijke doeleinden noordgevel	2,00	48,6	44,4	41,4	49,9
M1_B	Maatschappelijke doeleinden noordgevel	5,00	50,0	45,7	42,8	51,3
M2_A	Maatschappelijke doeleinden westgevel	2,00	46,8	42,5	39,6	48,1
M2_B	Maatschappelijke doeleinden westgevel	5,00	48,3	44,0	41,1	49,5
M3_A	Maatschappelijke doeleinden zuidgevel	2,00	36,6	32,3	29,4	37,8
M3_B	Maatschappelijke doeleinden zuidgevel	5,00	37,1	32,8	29,9	38,3

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport:
Model:
Groep:
Groepsreductie:

Resultatentabel
eerste model
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
(hoofdgroep)
Nee

Naam						
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
M1_A	Maatschappelijke doeleinden noordgevel	2,00	50,6	46,4	43,4	51,9
M1_B	Maatschappelijke doeleinden noordgevel	5,00	52,0	47,7	44,8	53,3
M2_A	Maatschappelijke doeleinden westgevel	2,00	48,8	44,5	41,6	50,1
M2_B	Maatschappelijke doeleinden westgevel	5,00	50,3	46,0	43,1	51,5
M3_A	Maatschappelijke doeleinden zuidgevel	2,00	38,6	34,3	31,4	39,8
M3_B	Maatschappelijke doeleinden zuidgevel	5,00	39,1	34,8	31,9	40,3

BIJLAGE 4: INVOERGEGEVENS EN RESULTATEN REKENMODEL MAATREGELENSTUDIE

Rapport: Groepsreducties
Model: BM1 eerste model

Groep	Reductie Dag	Avond	Nacht	Sommatie Dag	Avond	Nacht
Soerelseweg	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

Model: BM1 eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	Omschr.	ISO H	ISO M	Hdef.	Type	Cpl	Cpl_W	Hbron	Helling	Wegdek
N795	Soerelseweg N795	0,00	0,00	Relatief	Verdeling	False	1.5 dB	0,75	0	W4c

Model: BM1 eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	V(MR(D))	V(MR(A))	V(MR(N))	V(MRP4)	V(LV(D))	V(LV(A))	V(LV(N))	V(LVP4)	V(MV(D))	V(MV(A))
N795	60	60	60	--	60	60	60	--	60	60

Model: BM1 eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	V(MV(N))	V(MVP4)	V(ZV(D))	V(ZV(A))	V(ZV(N))	V(ZVP4)	Totaal aantal	%Int(D)	%Int(A)	%Int(N)
N795	60	--	60	60	60	--	6328,00	6,70	2,90	1,00

Model: BM1 eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	%IntP4	%MR(D)	%MR(A)	%MR(N)	%MRP4	%LV(D)	%LV(A)	%LV(N)	%LVP4	%MV(D)	%MV(A)	%MV(N)	%MVP4
N795	--	--	--	--	--	89,50	94,60	80,70	--	7,00	3,70	10,40	--

Model: BM1 eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	%ZV(D)	%ZV(A)	%ZV(N)	%ZVP4	MR(D)	MR(A)	MR(N)	MRP4	LV(D)	LV(A)	LV(N)	LVP4
N795	3,50	1,70	8,90	--	--	--	--	--	379,46	173,60	51,07	--

Model: BM1 eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	MV(D)	MV(A)	MV(N)	MVP4	ZV(D)	ZV(A)	ZV(N)	ZVP4	LE (D) 63	LE (D) 125
N795	29,68	6,79	6,58	--	14,84	3,12	5,63	--	81,93	90,26

Model: BM1 eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k	LE (D) 8k	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250
N795	96,92	102,34	106,68	102,98	95,84	86,69	76,70	84,80	91,29

Model: BM1 eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	LE (A) 500	LE (A) 1k	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500
N795	97,56	102,46	98,62	91,32	81,44	75,87	84,08	90,85	95,92

Model: BM1 eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k	LE P4 63	LE P4 125	LE P4 250	LE P4 500	LE P4 1k	LE P4 2k
N795	99,49	95,88	88,92	80,45	--	--	--	--	--	--

Model: BM1 eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

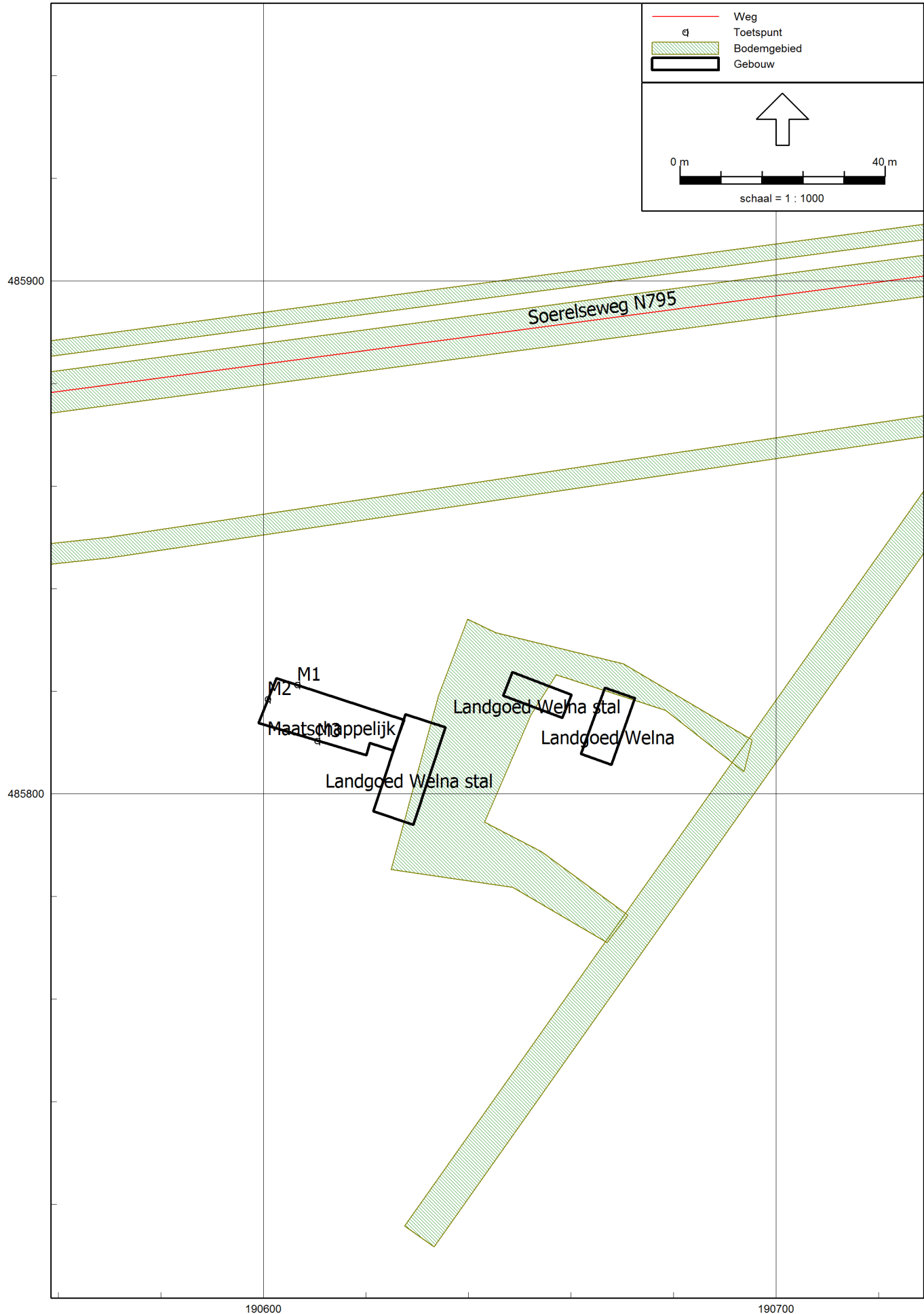
Naam	LE P4 4k	LE P4 8k
N795	--	--

Rapport:
Model:
Groep:
Groepsreductie:

Resultatentabel
BM1 eerste model
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Soerelseweg
Ja

Naam						
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
M1_A	Maatschappelijke doeleinden noordgevel	2,00	45,1	40,8	38,1	46,4
M1_B	Maatschappelijke doeleinden noordgevel	5,00	46,5	42,2	39,5	47,8
M2_A	Maatschappelijke doeleinden westgevel	2,00	43,3	39,0	36,2	44,6
M2_B	Maatschappelijke doeleinden westgevel	5,00	44,8	40,4	37,7	46,1
M3_A	Maatschappelijke doeleinden zuidgevel	2,00	33,1	28,8	26,0	34,4
M3_B	Maatschappelijke doeleinden zuidgevel	5,00	33,6	29,2	26,5	34,9

BIJLAGE 5: FIGUREN





Econsultancy is een onafhankelijk adviesbureau. Wij bieden realistisch advies en concrete oplossingen voor milieuvraagstukken en willen daarmee een bijdrage leveren aan een duurzaam en verantwoord gebruik van onze leefomgeving.

Diensten

Wij kunnen u van dienst zijn met een uitgebreid scala aan onderzoeken op het gebied van bodem, waterbodem, water, archeologie, ecologie en milieu. Op www.econsultancy.nl vindt u uitgebreide informatie over de verschillende onderzoeken.

Werkwijze

Inzet en professionele betrokkenheid kenmerkt onze diensten. De verantwoordelijke projectleider is het eenduidige aanspreekpunt voor de klant en draagt zorg voor alle aspecten van het project: kwaliteit, tijd, geld, communicatie en organisatie. De kernwaarden deskundig, vertrouwd, betrokken, flexibel, zorgvuldig en vernieuwend zijn een belangrijke leidraad in ons handelen.

Kennis

Het deskundig begeleiden van onze opdrachtgevers vraagt om betrokkenheid bij en kennis van de bedoelingen van de opdrachtgever. Het vereist ook gedegen en actuele vakinhoudelijke kennis. Alle beschikbare kennis wordt snel en effectief ingezet. De medewerkers vormen ons belangrijkste kapitaal. Persoonlijke en inhoudelijke ontwikkeling staat centraal want het werk vraagt steeds om nieuwe kennis en nieuwe verantwoordelijkheden.

Creativiteit

Onze medewerkers zijn in staat om buiten de geijkte kaders een oplossing te zoeken met in achtneming van de geldende wet- en regelgeving. Oplossingen die bedoeld zijn om snel en efficiënt het doel van de opdrachtgever te bereiken.

Kwaliteit

Er wordt continue gestreefd naar het verhogen van de professionaliteit van de dienstverlening. Het leveren van diensten wordt intern op een dusdanige wijze georganiseerd dat het gevraagde resultaat daadwerkelijk op een zo effectief en efficiënt mogelijke wijze wordt voortgebracht. Hierbij staat de klanttevredenheid centraal. Het kwaliteitssysteem van Econsultancy voldoet aan de NEN-EN-ISO 9001: 2008. Tevens is Econsultancy gecertificeerd voor diverse protocollen en beoordelingsrichtlijnen.

Opdrachtgevers

Econsultancy heeft sinds haar oprichting in 1996 al meer dan tienduizend projecten uitgevoerd. Projecten in opdracht van particulier tot de Rijksoverheid, van het bedrijfsleven tot non-profit organisaties. De projecten kennen een grote diversiteit en hebben in sommige gevallen uitsluitend een onderzoekend karakter en zijn in andere gevallen meer adviserend. Steeds vaker wordt onderzoek binnen meerdere disciplines door onze opdrachtgevers verlangd. Onze medewerkers zijn in staat dit voor de opdrachtgever te coördineren en zelf (deel)onderzoeken uit te voeren. Ter illustratie van de veelvoud en veelzijdigheid van de projecten in de werkvelden bodem, waterbodem, ecologie, archeologie, water, geluid en milieu kunnen uitgebreide referentielijsten worden verschaft.

Vestiging Limburg

Rijksweg Noord 39
6071 KS Swalmen
Tel. 0475 - 504961
Swalmen@econsultancy.nl

Vestiging Gelderland

Fabriekstraat 19c
7005 AP Doetinchem
Tel. 0314 - 365150
Doetinchem@econsultancy.nl

Vestiging Brabant

Rapenstraat 2
5831 GJ Boxmeer
Tel. 0485 - 581818
Boxmeer@econsultancy.nl

