

MEMO

Afdeling Bestemmen

Datum: 19 april 2024

Van: Werkveld geluid

Aan: Afdeling Bestemmen

Onderwerp: Beoordeling laag frequent geluid vanwege Rodepa op beoogde woningen Eschmarkerveld

Inleiding

Op het ontwerp bestemmingsplan voor woonwijk Eschmarkerveld heeft Rodepa vastgoed B.V. een zienswijze ingediend. De zienswijze heeft onder andere betrekking op de zorg dat toekomstige bewoners hinder kunnen ondervinden van laagfrequent geluid veroorzaakt door Rodepa.

Om meer grip te krijgen op de verwachte effecten voor de toekomstige bewoners, vanwege laagfrequent geluid van Rodepa, is aan de hand van beschikbare gegevens nader onderzoek gedaan.

Het resultaat van het uitgevoerde onderzoek en hieruit te trekken conclusies zijn verwerkt in onderliggende memo.

Toetsingskader

Hoewel er geen sprake is van een wettelijk toetsingskader voor laagfrequent geluid, zijn er wel methoden om laagfrequent geluid te beoordelen. De NSG heeft een richtlijn ontwikkeld om vast te stellen wanneer laagfrequent geluid waarneembaar is binnen woningen of andere geluidgevoelige gebouwen. De toetsingscriteria volgens de NSG richtlijn zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1: Binnengrenswaarden in dB (lineaire niveaus) volgens NSG richtlijn in tertsbanden

Frequentie (Hz)	20	25	31.5	40	50	63	80	100
Referentiecurve (dB)	74	62	55	46	39	33	27	22

Naast de referentiecurve van de NSG is er ook de Vercammen curve. Deze methode gaat uit van beoordelingscriteria die een maat zijn voor een bovenmatige kans op hinder. De Vercammen curve is weergegeven in tabel 2.

Tabel 2: Binnengrenswaarden in dB (lineaire niveaus) volgens Vercammen curve in tertsbanden

Frequentie (Hz)	25	31,5	40	50	63	80
Grenswaarde (dB)	65	60	55	50	46	42

In deze beschouwing zal in de basis de Vercammen curve worden gebruikt om het laagfrequent geluid te beoordelen en te vertalen naar een advies. Dit omdat de Vercammen curve specifiek is gericht op voorkomen van een bovenmatige kans op hinder, zoals dat voor andere (wettelijke) beoordelingskaders voor geluid ook de basis is. Bovendien sluit deze benadering, met beoordeling op basis van Vercammen Curve, aan bij jurisprudentie (o.a. ECLI:NL:RVS:2020:1230, 13 mei 2020).

Voldoen aan de Vercammencurve betekent dat een bovenmatige kans op hinder wordt voorkomen, maar dat wel laagfrequent waarneembaar kan zijn. In deze memo geven we daarom ook een doorkijk naar toepassing van de NSG curve, die is toegespitst op de waarneembaarheid van het laagfrequent geluid.

Onderzoeksopzet

Aan de hand van de akoestische informatie uit het zonebeheermodel Euregio, is de geluidbelasting op de rand van het bouwvlak van bp Eschmarkerveld berekend. De berekeningen zijn uitgevoerd overeenkomstig de 'Handleiding meten en rekenen industrielawaai', Ministerie van VROM, 1999. Er is hierbij specifiek gekeken naar de geluidbelasting in de lagere frequenties in het geluid. Met de aldus uitgevoerde berekeningen krijgen we zicht op de A-gewogen geluidbelastingen (op de gevels van de woningen) per octaafband. Voor de beoordeling voor laagfrequent geluid zijn de geluidniveaus in de 31,5 Hz en 63 Hz band relevant.

Zowel de Vercammen Curve als de NSG richtlijn gaan uit van geluidniveau **in** de woningen **zonder A-weging**. Om de berekende geluidbelastingen te kunnen vergelijken met de beoordelingscriteria die volgen uit de Vercammen Curve/ NSG richtlijn hebben de we volgende vertaaltappen gemaakt:

1. Vertaling van de criteria voor de (ongewogen) binnenwaarden in tertsbanden naar octaafbanden, door de getalswaarden voor de afzonderlijke tertsbanden logaritmisch bij elkaar te tellen.
2. Vertaling van de criteria voor het (ongewogen) geluidniveau in de woningen (in octaafbanden) naar criteria voor de (ongewogen) geluidbelasting op de gevels van de woningen, door uit te gaan van een ingeschatte gevelwering. Als basis hiervoor zijn we uitgegaan van de volgende spreiding in geluidisolatie waarden die volgt uit grootschalig inventariserend onderzoek¹ naar de isolatie van bestaande woningen, zoals weergegeven in onderstaande tabel 3.

Tabel 3: Spreiding geluidisolatie woningen voor lagere frequenties¹

Frequentie (Hz)	25	31,5	40	50	63	80
Spreiding terts	4-19	7-19	3-13	3-21	14-21	15-20
Spreiding octaaf		4-16			7-21	

3. Vertaling van de criteria voor de ongewogen geluidbelasting op de woningen naar criteria voor de A-gewogen geluidbelasting op de woningen, door de ongewogen geluidniveaus uit stap 2 te corrigeren met de A weging.
4. Vergelijken hoogst berekende geluidbelasting met de waarde die volgt uit stap 3 (toetswaarde).

Aan de hand van bovenstaande stappenplan hebben we via iteraties bepaald met welke minimale gevelwering nog juist kan worden voldaan aan de beoordelingscriteria afgeleid uit Vercammen curve en/of NSG richtlijn.

Resultaten

De berekende geluidbelasting op de rand van het bouwvlak van Eschmarkerveld is weergegeven in bijlage 1.

31,5 Hz octaafband

Uit de uitgevoerde berekeningen volgt een geluidbelasting, vanwege Rodepa, van ten hoogste afgerond 26 dB(A) in de 31,5 Hz octaafband. Uit de iteraties, zoals opgenomen in bijlage 2, volgt dat uitgaande van de minimale geluidwering van 4 dB volgens tabel 3, wordt voldaan aan zowel de Vercammencurve als de NSG richtlijn voor de 31,5 Hz octaafband. De isolatie van de beoogde nieuwe woningen zal zeker hoger zijn, aangezien de opgenomen isolatiewaarden in tabel 3 betrekking hebben op bestaande woningen (dus ook betrekking hebben op oudere, relatief minder geïsoleerde woningen).

63 Hz octaafband

Uit de uitgevoerde berekeningen volgt een geluidbelasting, vanwege Rodepa, van ten hoogste afgerond 37 dB(A) in de 63 Hz octaafband. Uit de iteraties, zoals opgenomen in bijlage 2, volgt dat uitgaande van een geluidwering van circa 11 dB, wordt voldaan aan de Vercammencurve voor de 63 Hz octaafband. Deze isolatie van minimaal 11 dB ligt iets onder het midden van de bandbreedte aan isolatiewaarden voor bestaande woningen, zoals opgenomen in tabel 3. Het is aannemelijk dat bij standaardniewbouw

¹ D. Siponen, The assessment of low frequency noise and amplitude modulation of wind turbines, proceedings Fourth Internationale Meeting on Wind Turbine Noise, Rome, 2011. P. Lindkvist, M. Almgren, Indoor low frequency noise from wind turbines, Fourth Internationale Meeting on Wind Turbine Noise, proceedings, Rome, 2011. E. Buikema et al, Development of a rating procedure for low frequency noise: results of measurements near runways, NAG Journaal nr. 192, mei 2010.

sprake is van een minimale wering van 11 dB voor de 63 Hz band. Er zal dus naar verwachting worden voldaan aan de beoordelingscriteria van de Vercammen curve (bovenmatige kans op hinder). Om aan de beoordelingscriteria van de NSG richtlijn te kunnen voldoen is een minimale gevelwering van 23 dB in de 63 Hz band nodig. Aangezien deze benodigde isolatie boven de bandbreedte ligt van in de tabel 3 vermelde isolatiewaarden voor bestaande woningen, zal om aan dit criterium te kunnen voldoen specifieke aandacht voor de bouwkundige invulling en akoestische isolatie van de woningen nodig zijn.

Conclusies

Uit het, op basis van beschikbare gegevens, uitgevoerde onderzoek naar laagfrequent geluid door Rodepa volgt dat, uitgaande van standaard nieuwbouw, wordt voldaan aan de toetsingscriteria die volgen uit de Vercammen curve. Hiermee is voldoende gezekerd dat geen sprake zal zijn van bovenmatige kans op hinder bij de toekomstige bewoners. Met andere woorden: de hinder wordt aanvaardbaar geacht. Daarmee is echter nog niet verzekerd dat er geen sprake is van mogelijk hoorbaar laagfrequent geluid in de woningen. Hiervoor is nadere aandacht voor de bouwkundige invulling en akoestische isolatie van de woningen nodig, in lijn met de NSG richtlijn. Met name de 63 Hz octaafband heeft daarbij nadere aandacht nodig. Uit de uitkomsten van het uitgevoerde onderzoek volgt dat met een minimale geluidwering van woningen van 23 dB in de 63 Hz octaafband wordt voldaan aan de NSG richtlijn, uitgaande van de hoogst optredende geluidbelasting in deze octaafband. Voor woningen met een lagere geluidbelasting zal ogenschijnlijk een lagere isolatiewaarde voldoende zijn.

Overzicht rekenpunten en omliggende omgeving

Bijlage 1.1



Berekende geluidbelasting Rodepa per oktaafband

Bijlage 1.2

Rapport: Resultatentabel
 Model: Kopie van Zonebewakingsmodel
 Groep: LAeq per oktaaf totaalresultaten voor toetspunten
 Lenteweg 40 + 42
 Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag										Avond				
					Totaal	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Totaal	31	63	125	250
01_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	261131,79	471575,92	1,50	23,1	6,3	16,0	10,7	13,7	15,9	17,8	13,8	-2,3	-53,3	19,3	4,4	13,3	7,7	10,9
01_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	261131,79	471575,92	4,50	24,4	6,3	16,0	11,5	16,8	18,9	18,2	13,9	-2,3	-53,2	20,7	4,4	13,4	8,5	13,9
01_C	Eschmarkerveld - bouwvlak	261131,79	471575,92	7,50	24,7	6,3	16,1	12,8	17,6	19,0	18,3	14,2	-2,1	-53,1	21,1	4,4	13,5	9,8	14,8
02_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	261199,93	471570,14	1,50	23,8	6,8	16,5	11,3	14,4	16,6	18,6	14,8	-0,4	-48,1	20,0	5,0	13,9	8,4	11,6
02_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	261199,93	471570,14	4,50	25,1	6,8	16,6	12,1	17,4	19,6	19,0	15,0	-0,3	-48,0	21,4	5,0	14,0	9,1	14,6
02_C	Eschmarkerveld - bouwvlak	261199,93	471570,14	7,50	25,5	6,9	16,7	13,4	18,3	19,8	19,2	15,3	-0,2	-47,9	21,8	5,0	14,1	10,4	15,5
03_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	261271,16	471564,09	1,50	24,7	7,5	17,3	12,1	15,3	17,5	19,5	16,0	1,7	-42,5	21,0	5,6	14,8	9,2	12,6
03_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	261271,16	471564,09	4,50	26,0	7,5	17,4	12,8	18,2	20,5	20,0	16,1	1,7	-42,4	22,3	5,6	14,9	9,9	15,5
03_C	Eschmarkerveld - bouwvlak	261271,16	471564,09	7,50	26,3	7,5	17,4	14,0	19,1	20,6	20,1	16,4	1,9	-42,4	22,6	5,6	14,7	11,0	16,2
04_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	261281,56	471555,82	1,50	23,0	6,8	16,0	10,6	14,5	15,9	17,4	13,5	-0,7	-44,8	19,5	5,1	13,5	7,7	11,6
04_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	261281,56	471555,82	4,50	23,8	7,3	16,6	11,5	15,5	17,4	17,8	13,7	-0,6	-44,7	20,4	5,4	14,1	8,5	12,9
04_C	Eschmarkerveld - bouwvlak	261281,56	471555,82	7,50	24,7	7,8	17,5	12,7	17,0	18,3	18,3	14,3	-0,2	-44,5	21,3	5,8	14,9	9,7	14,3
05_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	261305,86	471548,59	1,50	18,4	6,0	14,5	7,6	10,7	10,3	8,1	2,3	-13,7	-58,2	15,3	4,0	11,9	4,6	7,8
05_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	261305,86	471548,59	4,50	19,5	6,6	15,4	9,1	12,3	11,7	9,2	3,3	-12,9	-57,8	16,5	4,6	12,8	6,1	9,4
05_C	Eschmarkerveld - bouwvlak	261305,86	471548,59	7,50	23,8	7,5	16,7	11,6	15,9	17,6	16,8	14,4	0,2	-44,3	20,3	5,5	14,1	8,6	13,0
06_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	261316,83	471554,57	1,50	27,2	10,0	19,7	14,8	17,8	19,9	22,1	18,6	4,7	-38,0	23,3	8,1	17,1	11,8	15,0
06_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	261316,83	471554,57	4,50	28,6	10,0	19,8	15,5	20,8	23,0	22,5	18,7	4,8	-37,9	24,7	8,1	17,2	12,5	18,0
06_C	Eschmarkerveld - bouwvlak	261316,83	471554,57	7,50	28,9	10,1	19,9	16,7	21,8	23,2	22,6	19,0	4,9	-37,8	25,1	8,2	17,3	13,7	18,9
07_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	261385,35	471548,69	1,50	27,5	9,9	19,9	15,1	18,0	20,1	22,4	19,0	5,8	-33,4	23,4	7,8	17,1	12,1	15,1
07_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	261385,35	471548,69	4,50	27,4	8,7	18,5	13,9	19,4	21,8	21,6	18,1	5,2	-33,4	23,6	6,8	15,8	10,9	16,6
07_C	Eschmarkerveld - bouwvlak	261385,35	471548,69	7,50	27,9	8,7	18,6	15,3	20,5	22,2	21,8	18,5	5,5	-33,2	24,2	6,8	15,9	12,3	17,7
08_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	261394,01	471541,29	1,50	26,4	9,0	18,6	13,9	16,8	19,0	21,4	18,3	5,5	-32,7	22,6	7,1	16,0	10,9	14,0
08_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	261394,01	471541,29	4,50	27,7	8,8	18,6	14,4	19,8	22,1	21,8	18,4	5,6	-32,6	24,0	6,9	15,9	11,4	17,0
08_C	Eschmarkerveld - bouwvlak	261394,01	471541,29	7,50	28,1	8,8	18,7	15,6	20,7	22,4	22,0	18,7	5,8	-32,5	24,4	6,9	16,0	12,6	17,9
09_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	261433,89	471531,02	1,50	28,9	11,2	20,9	16,3	19,3	21,5	23,9	20,7	8,3	-28,8	24,8	9,3	18,3	13,3	16,4
09_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	261433,89	471531,02	4,50	30,2	11,2	21,0	16,9	22,4	24,6	24,3	20,9	8,4	-28,7	26,3	9,3	18,4	13,9	19,5
09_C	Eschmarkerveld - bouwvlak	261433,89	471531,02	7,50	28,8	9,3	19,2	16,1	21,3	23,1	22,7	19,5	7,1	-29,2	25,0	7,3	16,5	13,1	18,5
09a_A	Eschmarkerveld - vergunning vrij	261434,17	471539,84	1,50	28,8	11,1	20,9	16,3	19,2	21,3	23,7	20,6	8,2	-28,8	24,7	9,1	18,2	13,3	16,3
10_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	261462,33	471526,00	1,50	29,5	12,2	21,9	17,0	20,2	21,9	24,4	21,0	9,4	-26,1	25,1	10,1	19,2	14,0	17,3
10_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	261462,33	471526,00	4,50	30,6	12,5	22,3	17,8	22,5	24,6	24,8	21,2	9,5	-26,1	26,4	10,4	19,6	14,8	19,6
10_C	Eschmarkerveld - bouwvlak	261462,33	471526,00	7,50	31,1	11,7	21,9	18,7	23,6	25,4	25,0	21,8	9,8	-25,5	27,0	9,5	19,1	15,6	20,6
10a_A	Eschmarkerveld - vergunning vrij	261458,18	471536,27	1,50	28,9	11,1	20,9	16,5	19,3	21,4	23,9	20,8	8,6	-27,3	24,7	9,0	18,2	13,5	16,4
10b_A	Eschmarkerveld - vergunning vrij	261469,18	471534,72	1,50	29,0	11,1	21,0	16,5	19,3	21,5	23,9	20,9	8,8	-26,5	24,8	9,0	18,3	13,5	16,4

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Berekende geluidbelasting Rodepa per oktaafband

Rapport: Resultatentabel
 Model: Kopie van Zonebewakingsmodel
 LAeq per oktaaf totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: Lenteweg 40 + 42
 Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Avond					Nacht										
	500	1000	2000	4000	8000	Totaal	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
01_A	12,6	11,9	9,4	-9,2	-59,9	14,5	0,1	8,2	1,9	5,8	7,8	7,7	5,2	-13,4	-64,1	
01_B	15,3	12,4	9,7	-8,9	-59,6	15,9	0,1	8,2	2,7	8,8	10,5	8,2	5,4	-13,2	-63,7	
01_C	15,5	12,7	10,1	-8,5	-59,4	16,3	0,1	8,3	4,1	9,6	10,7	8,5	5,8	-12,8	-63,5	
02_A	13,3	12,7	10,5	-7,3	-54,7	15,2	0,6	8,7	2,6	6,4	8,5	8,5	6,2	-11,5	-58,8	
02_B	16,0	13,2	10,7	-7,1	-54,4	16,6	0,6	8,8	3,4	9,4	11,2	9,0	6,4	-11,3	-58,6	
02_C	16,2	13,5	11,1	-6,7	-54,2	17,0	0,6	8,9	4,7	10,3	11,4	9,3	6,8	-10,9	-58,4	
03_A	14,3	13,7	11,7	-5,2	-49,1	16,3	1,3	9,7	3,4	7,6	9,7	9,5	7,4	-9,4	-53,3	
03_B	17,0	14,2	11,9	-5,0	-48,9	17,6	1,3	9,8	4,1	10,4	12,2	10,1	7,6	-9,2	-53,0	
03_C	17,0	14,4	12,2	-4,6	-48,7	17,8	1,3	9,5	5,2	11,0	12,2	10,2	8,0	-8,8	-52,9	
04_A	12,5	11,9	9,6	-7,3	-51,1	15,0	0,9	8,5	1,9	6,6	8,1	8,2	5,9	-10,8	-54,4	
04_B	14,1	12,5	9,9	-6,9	-50,8	15,9	1,2	8,9	2,8	8,1	9,9	8,8	6,2	-10,5	-54,1	
04_C	14,9	13,1	10,6	-6,3	-50,5	16,7	1,5	9,7	3,9	9,4	10,6	9,2	6,8	-10,0	-53,8	
05_A	6,7	2,2	-1,7	-20,0	-64,1	10,5	-0,4	6,7	-1,2	2,9	2,4	-1,4	-5,3	-23,7	-68,1	
05_B	8,2	3,3	-0,7	-19,2	-63,6	11,6	0,2	7,6	0,3	4,4	3,8	-0,3	-4,4	-22,9	-67,5	
05_C	14,4	11,4	9,6	-7,3	-50,9	15,5	1,1	8,9	2,8	7,9	9,7	7,4	5,4	-11,4	-55,1	
06_A	16,6	15,7	14,0	-2,5	-44,7	18,5	3,8	11,9	6,0	9,8	11,8	11,6	9,7	-6,7	-48,9	
06_B	19,3	16,3	14,2	-2,3	-44,5	19,9	3,8	12,0	6,7	12,8	14,6	12,2	10,0	-6,5	-48,6	
06_C	19,6	16,6	14,6	-1,9	-44,2	20,3	3,8	12,1	7,9	13,7	14,8	12,4	10,4	-6,1	-48,4	
07_A	16,7	15,7	14,2	-1,5	-40,1	18,4	3,3	11,8	6,3	9,8	11,7	11,4	9,8	-5,8	-44,3	
07_B	18,3	15,7	13,8	-1,6	-39,9	18,8	2,5	10,6	5,2	11,4	13,5	11,5	9,5	-5,8	-44,1	
07_C	18,6	16,1	14,3	-1,0	-39,6	19,3	2,5	10,7	6,5	12,5	13,8	11,9	10,0	-5,3	-43,8	
08_A	15,9	15,5	14,0	-1,3	-39,1	17,9	2,8	10,8	5,2	8,9	11,2	11,4	9,8	-5,4	-43,2	
08_B	18,6	16,1	14,3	-1,0	-38,8	19,2	2,5	10,7	5,7	11,9	13,9	12,0	10,0	-5,2	-42,9	
08_C	18,8	16,3	14,5	-0,7	-38,7	19,5	2,5	10,8	6,8	12,7	14,0	12,1	10,3	-4,9	-42,9	
09_A	18,2	17,4	16,0	1,0	-35,5	20,0	5,0	13,1	7,6	11,2	13,4	13,3	11,8	-3,2	-39,7	
09_B	21,0	18,0	16,3	1,3	-35,2	21,4	5,0	13,2	8,2	14,3	16,2	13,9	12,1	-2,9	-39,4	
09_C	19,4	16,9	15,3	0,6	-35,6	20,1	3,0	11,3	7,4	13,3	14,6	12,7	11,0	-3,7	-39,8	
09a_A	18,0	17,2	15,8	0,9	-35,6	19,9	4,7	12,9	7,5	11,1	13,2	13,0	11,6	-3,4	-39,8	
10_A	18,4	16,8	15,4	0,9	-34,0	20,3	5,6	13,8	8,2	12,0	13,6	12,9	11,4	-3,2	-38,0	
10_B	20,6	17,5	15,8	1,2	-33,6	21,5	5,8	14,2	9,0	14,3	15,9	13,5	11,7	-2,8	-37,7	
10_C	21,5	18,2	16,8	2,4	-32,3	22,0	4,8	13,7	9,8	15,3	16,6	14,0	12,4	-2,0	-36,7	
10a_A	18,1	17,2	15,9	1,2	-34,0	19,8	4,6	12,9	7,7	11,1	13,2	13,0	11,6	-3,1	-38,3	
10b_A	18,1	17,2	16,0	1,4	-33,2	19,9	4,5	12,9	7,8	11,1	13,2	13,0	11,6	-2,9	-37,5	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Berekende geluidbelasting Rodepa per oktaafband

Bijlage 1.2

Rapport: Resultatentabel
 Model: Kopie van Zonebewakingsmodel
 Groep: LAeq per oktaaf totaalresultaten voor toetspunten
 Groepsreductie: Lenteweg 40 + 42
 Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag										Avond				
					Totaal	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Totaal	31	63	125	250
11_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	261520,49	471525,03	1,50	29,9	12,1	22,3	18,0	20,8	22,5	24,5	21,6	10,1	-22,4	25,8	10,0	19,5	15,0	17,8
11_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	261520,49	471525,03	4,50	30,1	11,2	21,4	17,2	22,2	24,3	24,0	20,9	9,8	-22,3	26,2	9,1	18,6	14,2	19,3
11_C	Eschmarkerveld - bouwvlak	261520,49	471525,03	7,50	30,3	10,7	20,7	17,5	22,9	24,6	24,3	21,3	10,1	-22,0	26,4	8,8	18,0	14,5	20,0
11a_A	Eschmarkerveld - vergunning vrij	261499,71	471529,61	1,50	29,8	11,6	21,9	17,5	20,2	22,1	24,8	21,7	10,2	-23,4	25,4	9,5	19,1	14,5	17,2
11b_A	Eschmarkerveld - vergunningsvrij	261531,31	471524,50	1,50	30,8	12,5	22,5	18,3	21,0	23,2	25,9	23,2	12,4	-19,1	26,6	10,7	19,8	15,3	18,2
12_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	261559,87	471513,42	1,50	30,9	12,7	22,6	18,4	21,1	23,2	25,9	23,3	12,6	-18,3	26,6	10,7	19,9	15,4	18,2
12_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	261559,87	471513,42	4,50	32,2	12,7	22,6	18,7	24,2	26,5	26,4	23,5	12,7	-18,2	28,1	10,7	19,9	15,7	21,3
12_C	Eschmarkerveld - bouwvlak	261559,87	471513,42	7,50	32,8	12,9	23,0	20,1	25,4	27,1	26,7	23,9	13,0	-17,9	28,8	10,8	20,3	17,1	22,5
13_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	261617,42	471505,38	1,50	29,9	12,4	22,3	18,4	20,8	22,7	23,7	22,3	12,0	-15,3	26,5	10,3	19,6	15,4	18,0
13_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	261617,42	471505,38	4,50	31,1	11,9	21,7	17,6	23,2	25,4	24,9	22,5	12,2	-15,1	27,5	9,9	19,1	14,6	20,4
13_C	Eschmarkerveld - bouwvlak	261617,42	471505,38	7,50	31,9	12,3	22,4	19,3	24,7	26,1	25,4	23,2	12,7	-14,7	28,5	10,3	19,7	16,3	21,9
14_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	261657,29	471499,82	1,50	30,1	12,4	22,2	18,5	20,8	22,9	23,6	22,9	13,3	-11,9	26,7	10,5	19,5	15,5	18,1
14_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	261657,29	471499,82	4,50	31,9	12,7	22,6	18,3	24,0	26,2	25,7	23,5	13,7	-11,6	28,4	10,7	19,9	15,3	21,2
14_C	Eschmarkerveld - bouwvlak	261657,29	471499,82	7,50	32,9	13,3	23,4	20,2	25,6	27,1	26,4	24,3	14,4	-11,1	29,4	11,2	20,7	17,2	22,8
15_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	261707,20	471492,85	1,50	30,6	13,5	23,3	19,8	21,8	23,9	23,3	22,7	13,6	-9,0	27,8	11,5	20,6	16,8	19,1
15_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	261707,20	471492,85	4,50	32,6	14,0	24,0	19,5	25,1	27,1	25,4	23,8	14,1	-8,5	29,6	12,0	21,3	16,5	22,4
15_C	Eschmarkerveld - bouwvlak	261707,20	471492,85	7,50	33,7	14,8	24,9	21,6	26,9	28,1	26,2	24,7	14,9	-7,8	30,8	12,7	22,2	18,6	24,2
16_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	261744,24	471487,68	1,50	32,0	14,4	24,2	20,9	22,9	25,2	25,3	24,3	16,3	-5,1	28,9	12,5	21,5	17,9	20,1
16_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	261744,24	471487,68	4,50	34,4	15,1	25,1	20,5	26,3	28,7	28,0	26,1	17,6	-3,9	30,7	13,1	22,4	17,5	23,5
16_C	Eschmarkerveld - bouwvlak	261744,24	471487,68	7,50	35,5	16,0	26,1	22,9	28,3	29,8	28,8	26,8	18,0	-3,3	32,0	13,9	23,4	19,9	25,4
17_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	261788,64	471481,48	1,50	33,1	15,9	25,9	22,5	24,0	26,5	26,0	25,1	15,6	-3,1	30,2	13,8	23,2	19,5	21,2
17_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	261788,64	471481,48	4,50	36,0	16,8	26,9	22,0	27,7	30,3	29,6	27,8	19,7	0,4	32,3	14,6	24,2	19,0	24,9
17_C	Eschmarkerveld - bouwvlak	261788,64	471481,48	7,50	37,3	17,9	28,1	24,7	30,0	31,5	30,3	28,6	20,4	1,2	33,8	15,6	25,3	21,7	27,1
18_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	261796,95	471474,23	1,50	33,3	16,1	26,2	22,9	24,3	26,6	25,8	25,2	15,6	-2,7	30,5	14,0	23,4	19,9	21,5
18_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	261796,95	471474,23	4,50	35,9	17,1	27,2	22,5	28,0	30,4	28,9	27,4	19,1	0,4	32,6	14,9	24,5	19,5	25,2
18_C	Eschmarkerveld - bouwvlak	261796,95	471474,23	7,50	37,3	18,1	28,5	25,1	30,3	31,6	29,8	28,4	19,9	1,3	34,1	15,9	25,7	22,1	27,4
19_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	261893,54	471440,19	1,50	31,2	16,2	25,5	21,6	23,0	24,1	21,8	21,6	11,3	-8,2	28,4	13,8	22,7	18,6	20,1
19_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	261893,54	471440,19	4,50	26,5	14,2	22,6	17,6	18,7	17,5	14,9	13,3	6,0	-9,6	23,3	11,9	19,7	14,2	15,3
19_C	Eschmarkerveld - bouwvlak	261893,54	471440,19	7,50	28,3	16,2	24,6	18,6	20,6	19,2	15,9	14,3	6,9	-8,5	25,1	14,0	21,8	15,3	17,3
19_D	Eschmarkerveld - bouwvlak	261893,54	471440,19	10,50	31,3	19,1	27,6	22,6	23,8	22,1	17,6	15,4	7,9	-7,4	28,2	16,8	24,8	19,4	20,6
20_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	261900,34	471443,92	1,50	37,7	20,9	31,4	28,4	29,2	30,8	28,3	29,0	20,2	6,7	34,8	18,4	28,6	25,4	26,3
20_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	261900,34	471443,92	4,50	39,6	21,6	32,2	27,7	32,4	34,1	30,3	30,6	21,8	8,3	36,9	19,1	29,4	24,7	29,5
20_C	Eschmarkerveld - bouwvlak	261900,34	471443,92	7,50	41,3	22,9	33,5	30,1	34,7	35,7	32,0	32,2	23,4	9,9	38,7	20,4	30,6	27,1	31,9

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Berekende geluidbelasting Rodepa per oktaafband

Rapport: Resultatentabel
 Model: Kopie van Zonebewakingsmodel
 Groep: LAeq per oktaaf totaalresultaten voor toetspunten
 Groepsreductie: Lenteweg 40 + 42
 Nee

Naam Toetspunt	Avond 500	1000	2000	4000	8000	Nacht Totaal	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
11_A	19,1	17,7	16,6	2,7	-29,1	20,8	5,4	14,1	9,2	12,4	14,1	13,6	12,4	-1,5	-33,3
11_B	20,7	17,7	16,3	2,7	-28,8	21,3	4,6	13,3	8,4	14,0	15,8	13,6	12,1	-1,4	-33,0
11_C	20,9	18,2	16,9	3,3	-28,4	21,6	4,4	12,7	8,8	14,8	16,1	14,2	12,7	-0,8	-32,6
11a_A	18,7	17,6	16,5	2,3	-30,8	20,4	4,9	13,7	8,6	11,8	13,7	13,4	12,1	-2,0	-35,0
11b_A	19,9	19,0	18,2	4,8	-25,9	21,8	6,4	14,6	9,5	13,0	15,1	15,0	14,1	0,7	-30,1
12_A	20,0	18,9	18,2	4,9	-25,1	21,8	6,2	14,6	9,7	13,0	15,1	14,9	14,0	0,8	-29,4
12_B	22,8	19,8	18,6	5,3	-24,8	23,3	6,2	14,6	9,9	16,0	18,0	15,7	14,4	1,2	-29,0
12_C	23,4	20,4	19,2	6,0	-24,3	24,0	6,4	14,9	11,3	17,2	18,5	16,3	15,0	1,8	-28,6
13_A	19,8	18,8	18,4	6,0	-21,0	21,6	5,7	14,2	9,6	12,7	14,8	14,7	14,1	1,8	-25,2
13_B	22,2	19,7	18,7	6,3	-20,5	22,8	5,4	13,8	8,8	15,2	17,4	15,6	14,5	2,2	-24,8
13_C	22,9	20,5	19,5	7,2	-19,9	23,6	5,8	14,3	10,5	16,6	18,1	16,4	15,3	3,0	-24,2
14_A	20,1	19,2	18,8	7,0	-17,6	22,0	6,0	14,2	9,7	12,9	15,2	15,2	14,7	2,9	-21,8
14_B	23,0	20,5	19,6	7,8	-17,0	23,6	6,2	14,6	9,5	16,0	18,2	16,4	15,5	3,7	-21,3
14_C	23,9	21,4	20,6	9,0	-16,3	24,6	6,7	15,3	11,4	17,6	19,0	17,3	16,4	4,8	-20,6
15_A	21,3	20,2	20,0	8,9	-13,2	23,1	7,1	15,3	11,0	13,9	16,4	16,3	15,9	4,8	-17,4
15_B	24,4	21,4	20,9	9,7	-12,5	24,9	7,5	15,9	10,7	17,2	19,6	17,5	16,8	5,6	-16,7
15_C	25,3	22,4	21,9	10,8	-11,6	26,0	8,1	16,8	12,8	19,0	20,5	18,4	17,8	6,6	-15,9
16_A	22,3	21,3	21,2	10,6	-9,8	24,2	8,0	16,2	12,1	14,9	17,4	17,4	17,2	6,5	-14,1
16_B	25,5	22,5	22,1	11,4	-9,0	26,0	8,6	17,0	11,7	18,2	20,7	18,6	18,0	7,3	-13,2
16_C	26,5	23,5	23,1	12,3	-8,0	27,2	9,3	18,0	14,1	20,2	21,7	19,5	18,9	8,2	-12,4
17_A	23,6	22,5	22,6	12,4	-5,8	25,4	9,2	17,8	13,6	15,9	18,6	18,4	18,4	8,2	-10,2
17_B	27,0	24,0	23,8	13,6	-4,6	27,5	10,0	18,7	13,1	19,6	22,1	20,0	19,7	9,5	-8,9
17_C	28,3	25,1	24,9	14,7	-3,5	28,9	10,9	19,9	15,8	21,8	23,4	21,1	20,7	10,6	-7,9
18_A	23,9	22,8	22,8	12,8	-5,2	25,7	9,3	18,0	14,1	16,3	18,9	18,7	18,6	8,5	-9,6
18_B	27,3	24,2	24,1	14,0	-4,0	27,8	10,2	19,0	13,7	19,9	22,4	20,2	19,9	9,8	-8,4
18_C	28,6	25,4	25,2	15,1	-2,8	29,2	11,1	20,2	16,3	22,1	23,7	21,4	21,0	10,9	-7,3
19_A	21,4	19,3	19,4	8,3	-12,0	23,3	8,9	17,1	12,7	14,7	16,2	15,0	14,9	3,9	-16,7
19_B	13,5	10,0	9,5	0,3	-14,5	18,0	7,1	14,2	8,4	9,9	8,5	5,6	5,0	-4,2	-19,1
19_C	15,4	11,0	10,6	1,4	-13,2	19,8	9,3	16,3	9,4	11,9	10,5	6,8	6,2	-3,0	-17,9
19_D	18,6	13,3	11,8	2,6	-11,8	22,9	12,1	19,3	13,5	15,2	13,6	9,1	7,5	-1,7	-16,5
20_A	27,9	25,6	26,5	17,3	3,8	29,4	13,3	22,9	19,5	20,6	22,5	20,9	21,5	12,4	-1,4
20_B	31,4	28,0	28,3	19,3	5,7	31,8	14,0	23,7	18,8	23,9	26,2	23,7	23,7	14,7	0,7
20_C	33,0	29,8	30,1	21,1	7,5	33,6	15,3	25,0	21,2	26,3	27,9	25,5	25,6	16,7	2,7

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Berekende geluidbelasting Rodepa per oktaafband

Rapport: Resultatentabel
 Model: Kopie van Zonebewakingsmodel
 LAeq per oktaaf totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: Lenteweg 40 + 42
 Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag										Avond				
					Totaal	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Totaal	31	63	125	250
20_D	Eschmarkerveld - bouwvlak	261900,34	471443,92	10,50	42,9	24,2	34,9	32,3	36,1	37,2	33,6	33,7	24,8	11,2	40,3	21,7	32,0	29,3	33,3
21_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	261929,35	471439,78	1,50	38,8	22,0	32,6	29,8	30,5	32,1	29,2	29,5	21,3	9,2	35,6	19,4	29,6	26,6	27,3
21_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	261929,35	471439,78	4,50	41,4	23,2	33,9	29,6	34,2	35,9	32,2	32,2	24,6	12,0	38,2	20,6	30,9	26,4	30,9
21_C	Eschmarkerveld - bouwvlak	261929,35	471439,78	7,50	43,6	24,3	35,1	31,8	36,6	38,3	34,9	34,8	27,6	14,1	40,0	21,7	32,1	28,6	33,2
21_D	Eschmarkerveld - bouwvlak	261929,35	471439,78	10,50	45,3	25,7	36,5	34,2	38,2	39,9	36,7	36,3	28,9	15,4	41,7	23,1	33,6	30,9	34,8
22_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	261936,45	471433,07	1,50	39,4	23,0	33,4	30,4	31,4	32,7	29,6	29,7	21,5	9,4	36,2	20,5	30,5	27,2	28,1
22_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	261936,45	471433,07	4,50	42,4	24,4	34,9	30,7	35,4	36,9	33,1	33,3	25,5	12,3	39,2	21,8	32,0	27,5	32,1
22_C	Eschmarkerveld - bouwvlak	261936,45	471433,07	7,50	43,6	24,5	35,2	32,0	36,7	38,3	34,8	34,6	27,6	14,1	40,1	21,9	32,3	28,8	33,4
22_D	Eschmarkerveld - bouwvlak	261936,45	471433,07	10,50	45,3	25,9	36,7	34,4	38,4	39,9	36,7	36,3	28,9	15,5	41,7	23,3	33,8	31,1	35,0
23_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	261955,12	471436,70	1,50	39,6	23,1	33,6	30,6	31,3	32,9	30,0	30,2	22,1	10,7	36,3	20,4	30,6	27,4	27,8
23_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	261955,12	471436,70	4,50	42,2	24,4	34,9	30,6	35,2	36,6	32,7	32,9	25,2	13,3	38,9	21,8	31,9	27,4	31,7
24_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	261988,81	471432,16	1,50	39,4	23,6	33,8	30,4	30,2	31,9	30,0	30,5	22,6	11,7	36,5	21,1	31,0	27,4	27,3
24_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	261988,81	471432,16	4,50	41,8	24,8	35,1	30,7	34,0	35,2	32,8	33,2	26,3	14,9	38,6	22,2	32,2	27,6	31,0
25_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	262019,21	471428,06	1,50	39,0	23,7	34,0	30,1	28,8	30,6	29,8	30,5	22,9	12,6	36,2	21,3	31,2	27,1	25,8
25_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	262019,21	471428,06	4,50	41,1	24,7	35,1	30,5	32,5	33,7	32,4	32,9	26,6	15,6	38,0	22,2	32,2	27,5	29,5
26_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	262051,96	471423,65	1,50	39,8	24,5	34,8	30,9	29,7	31,5	30,6	31,3	23,7	13,7	37,1	22,1	31,9	27,9	26,7
26_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	262051,96	471423,65	4,50	41,9	25,5	35,8	31,2	33,5	34,8	33,3	33,5	25,8	15,4	39,1	23,1	33,0	28,1	30,6
27_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	262087,04	471418,93	1,50	41,1	24,6	34,7	31,6	32,1	34,2	32,2	33,0	25,2	15,3	38,4	22,1	31,9	28,6	29,1
27_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	262087,04	471418,93	4,50	43,3	25,6	36,0	31,8	36,1	37,4	34,3	34,4	26,6	16,3	40,5	23,2	33,1	28,8	33,1
28_A	Eschmarkerveld - bouwvlak	262090,82	471413,74	1,50	35,6	22,1	30,4	25,8	28,7	28,6	24,6	22,5	14,1	3,9	32,9	19,7	27,6	22,8	26,0
28_B	Eschmarkerveld - bouwvlak	262090,82	471413,74	4,50	36,3	23,2	31,4	26,2	29,2	29,1	25,8	23,4	15,0	4,3	33,7	20,9	28,6	23,3	26,6

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Berekende geluidbelasting Rodepa per oktaafband

Bijlage 1.2

Rapport: Resultatentabel
 Model: Kopie van Zonebewakingsmodel
 LAeq per oktaaf totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: Lenteweg 40 + 42
 Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Avond					Nacht									
	500	1000	2000	4000	8000	Totaal	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
20_D	34,6	31,4	31,7	22,7	8,9	35,2	16,6	26,4	23,4	27,9	29,5	27,2	27,3	18,2	4,1
21_A	28,7	25,6	26,4	17,8	6,0	29,9	14,1	23,9	20,6	21,5	23,1	20,4	20,9	12,2	0,2
21_B	32,5	28,9	29,3	20,6	8,3	32,9	15,3	25,2	20,4	25,2	27,1	24,5	24,7	15,9	3,2
21_C	34,4	30,8	31,2	22,5	9,9	34,8	16,5	26,4	22,6	27,6	29,2	26,4	26,6	17,9	5,0
21_D	36,0	32,4	32,7	24,0	11,5	36,5	17,8	27,8	25,0	29,3	30,8	28,0	28,2	19,5	6,7
22_A	29,3	25,9	26,5	17,8	6,1	30,5	15,2	24,7	21,3	22,4	23,7	20,6	20,9	12,1	0,2
22_B	33,6	29,7	30,0	21,2	8,7	33,8	16,6	26,2	21,6	26,4	28,2	25,2	25,3	16,4	3,5
22_C	34,4	30,7	31,1	22,5	10,0	34,8	16,6	26,5	22,9	27,7	29,2	26,3	26,5	17,8	5,1
22_D	36,1	32,4	32,7	24,0	11,7	36,5	17,9	28,0	25,2	29,4	30,8	28,0	28,2	19,4	6,7
23_A	29,3	26,1	26,9	18,4	7,3	30,5	15,2	24,8	21,5	22,0	23,6	20,7	21,2	12,7	1,4
23_B	33,0	29,1	30,0	21,7	10,1	33,4	16,6	26,1	21,5	26,0	27,5	24,4	25,2	16,8	5,0
24_A	29,0	26,9	27,7	19,3	8,4	31,4	16,1	25,4	21,8	22,3	24,4	22,5	22,7	14,2	2,8
24_B	32,2	28,6	29,8	21,9	11,3	33,4	17,1	26,6	22,1	25,8	27,3	24,2	24,9	17,0	6,0
25_A	27,8	27,1	28,1	19,9	9,6	31,2	16,3	25,5	21,3	20,7	23,2	22,9	23,5	15,3	4,4
25_B	30,7	28,6	29,6	21,5	11,4	32,9	17,1	26,6	21,7	24,4	26,0	24,3	24,9	16,6	6,0
26_A	28,7	28,1	29,0	21,0	11,0	32,0	17,0	26,3	22,0	21,3	23,8	23,9	24,6	16,5	6,1
26_B	32,1	30,4	31,0	22,8	12,6	34,1	18,1	27,3	22,2	25,4	27,4	26,2	26,5	18,2	7,7
27_A	31,3	29,7	30,7	22,7	12,7	33,2	17,0	26,2	22,7	23,5	26,1	25,3	26,1	18,0	7,7
27_B	34,7	31,6	32,1	23,9	13,7	35,4	18,1	27,5	22,8	27,7	29,6	27,2	27,5	19,3	8,8
28_A	26,1	22,4	20,2	11,0	0,7	27,6	14,7	22,0	16,9	20,6	20,9	17,8	15,7	6,1	-4,9
28_B	26,6	23,7	21,3	11,8	1,0	28,5	16,0	23,1	17,4	21,2	21,6	19,1	16,7	7,1	-4,5

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Uitwerking beoordeling Laagfrequent geluid Rodepa in verband met bp Eschmarkerveld

Bijlage 2

31,5 Hz				63 Hz			
NSG Curve		Vercammen Curve		NSG Curve		Vercammen Curve	
62,9 binnenniveau		66,5 binnenniveau	ongewogen	40,2 binnenniveau		51,9 binnenniveau	ongewogen
4 isolatie		4 isolatie		23 isolatie		11 isolatie	
66,9 geluidbelasting		70,5 geluidbelasting	ongewogen	63,2 geluidbelasting		62,9 geluidbelasting	ongewogen
39,4 WEGING		39,4 WEGING		26,2 WEGING		26,2 WEGING	
27,5 dB(A)	toetswaarde	31,1 dB(A)	toetswaarde	37,0 dB(A)	toetswaarde	36,7 dB(A)	toetswaarde
25,9 dB(A)	hoogste berekend	25,9 dB(A)	hoogst berekend	36,7 dB(A)	hoogste berekend	36,7 dB(A)	hoogst berekend
			A gewogen				A gewogen
			A gewogen				A gewogen