



Memo

Ter attentie van	TBF Projectontwikkeling BV t.a.v. de heer W. Tijhuis Rijssenseweg 51b 7468 AB ENTER
Datum	1 maart 2010
Distributie	R. (Richard) de Graaf
Projectnummer	08.0898.01
Onderwerp	Akoestisch onderzoek parkeerbewegingen detailhandel "De Meern" te Utrecht

1 INLEIDING

In opdracht van Ten Brinke Vastgoedontwikkeling is door Aveco de Bondt een akoestisch onderzoek uitgevoerd voor de locatie De Meern te Utrecht naar aanleiding aanvullende vragen vanuit de gemeente Utrecht. Het doel van het akoestisch onderzoek is het inzichtelijk maken van de directe en indirecte hinder door toedoen van verkeersbewegingen, vanwege horeca en detailhandel, van en naar de parkeerplaats vanuit de Castellumlaan.

Voor de situering van het plangebied wordt verwezen naar bijlage 1.

2 WETGEVING

De geluidbelasting veroorzaakt door parkeerbewegingen op het terrein van het bouwplan (directe hinder) dient getoetst te worden aan de algemene regels van het activiteitenbesluit. Wanneer de voertuigen zich op de openbare weg bevinden dient die geluidbelasting getoetst te worden aan de Circulaire inzake indirecte hinder. Onderstaand zijn de relevante geluidnormen opgenomen.

Binnen het bouwplan worden meerdere inrichtingen gerealiseerd. Toetsing aan de verschillende geluidnormen dient per inrichting plaats te vinden. Momenteel is echter niet duidelijk hoeveel inrichtingen er gerealiseerd gaan worden in het pand.

Activiteitenbesluit, artikel 2.17:

Voor het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) en het maximaal geluidsniveau (L_{Amax}), veroorzaakt door de in de inrichting aanwezige installaties en toestellen, alsmede door de in de inrichting verrichte werkzaamheden en activiteiten en laad- en losactiviteiten ten behoeve van en in de onmiddellijke nabijheid van de inrichting, geldt dat:

- de niveaus op de in tabel 2.17a genoemde plaatsen en tijdstippen niet meer bedragen dan de in die tabel aangegeven waarden;
- de in de periode tussen 07.00 en 19.00 uur in tabel 2.17a opgenomen maximale geluidsniveaus (L_{Amax}) niet van toepassing zijn op laad- en losactiviteiten.

Tabel 2.17a

Geluidbelasting in dB(A)	Dagperiode	Avondperiode	Nachtperiode
	7-19 uur	19-23 uur	23-7 uur
$L_{Ar,LT}$ op de gevel van gevoelige gebouwen	50	45	40
L_{Amax} op de gevel van gevoelige gebouwen	70	65	60



In de verdere rapportage zal getoetst worden op etmaalwaarde voor geluidnorm en de berekende waarden. Dit bedraagt het maximum van de geluidbelasting in de dagperiode, de avondperiode + 5 dB(A) of de nachtperiode + 10 dB(A).

Gemeentelijk geluidbeleid

Aanvullend op de normering uit het Activiteitenbesluit stelt de gemeente dat een woning tenminste één geluidluwe gevel heeft. Onder geluidluwe gevel wordt een gevel verstaan waarbij de geluidbelasting, ten gevolge van een inrichting, ten hoogste overeenkomt met de gebiedstypering van de woonomgeving. De omgeving van het beoogde plan wordt getypeerd als 'rustige woonwijk in stad'. Dit komt overeen met een geluidbelasting van 45 dB(A) etmaalwaarde, te weten 45, 40 en 35 dB(A) voor respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode.

In de modellering is op voorhand rekening gehouden met het dimensioneren van geluidwerende voorzieningen zodat de geluidbelasting op de appartementen en de nabij gelegen woningen voldoet aan het gemeentelijk beleid.

Indirecte Hinder

De mate van hinder, veroorzaakt door de verkeersbewegingen van en naar de inrichting (indirecte hinder), dient beschouwd te worden beoordeeld met in achtneming van de "Circulaire beoordeling geluidhinder wegverkeer in verband met vergunningverlening Wet milieubeheer" uit 1996 (hierna "de Circulaire"). De geluidbelasting (richtwaarde) ten gevolge van indirecte hinder mag ten hoogste 50 dB(A) etmaalwaarde bedragen, te weten respectievelijk 50, 45 en 40 dB(A) voor de dag, avond en nachtperiode.

3 UITGANGSPUNTEN

Het doel van het onderzoek betreft het inzichtelijk maken van de directe en indirecte hinder veroorzaakt door parkeerbewegingen van en naar de parkeergarage vanwege de te vestigen inrichtingen. Voor de bepaling van de geluidbelasting is de verkeersaantrekkende werking in de dagperiode op zaterdag en de avondperiode op een koopavond maatgevend.

Op de begane grond van het nieuwe gebouw worden commerciële functies mogelijk gemaakt bestaande uit detailhandel, horeca en eventueel dienstverlening met een maximaal oppervlakte van ca. 1.300 m². Op basis van de CROW publicatie 256, verkeersgeneratie woon- en werkgebieden, is een inschatting gemaakt van verkeersaantrekkende werking (tabel 1). Momenteel is het niet duidelijk welk type detailhandel er exact komen en is er dus gerekend met de gemiddelde waarde.

Tabel 1: Gemiddeld aantal motorvoertuig bewegingen per 100 m² vvo per branche detailhandel

Branche	Werkdagemaalwaarde	Zaterdagemaalwaarde
Woninginrichting	40	79
Huishoudelijk/elektronica	143	355
Confectie	137	212
Warenhuis	77	144
Meubelen	11	29
Auto/fiets	72	247
Horeca	81	269
Sport/vrije tijd	16	53
Gemiddeld	72	174



In de berekeningen wordt uitgegaan van een zaterdag en een koopavond tot negen uur. Indien meerdere type detailwinkels worden gerealiseerd dient conform de CROW-publicatie het aantal verkeersbewegingen gecorrigeerd te worden met een factor 2,6. In het onderhavige plan worden er meerdere typen detailhandel gerealiseerd met een maximaal verkoopvloeroppervlakte (vvo) van 1300 m². De verkeersaantrekkende werking van een werkdag en een zaterdag bedraagt respectievelijk 360 en 870 voertuigbewegingen.

Om maximale bescherming te kunnen bieden aan het binnenniveau van de te realiseren appartementen in het bouwplan is uitgegaan van de verkeersaantrekkende werking in de dagperiode op zaterdag en de avondperiode op een koopavond. Voor de avondperiode zijn er geen kentallen beschikbaar. Aangenomen is dat een koopavond overeen komt met circa 2/8 van het aantal verkeersbewegingen van een zaterdag.

Uitgangspunten berekeningen:

- 870 voertuigbewegingen in de dagperiode, representatief voor een zaterdag;
- 218 voertuigbewegingen in de avondperiode, representatief voor een koopavond.

Voor de detailhandel is alleen de begane grond van de parkeergarage beschikbaar. Door middel van een slagboom is het parkeerdek op de eerste etage bereikbaar voor de toekomstige bewoners van de appartementen.

Opm. De geluidbelasting vanwege het parkeren van detailhandel is maatgevend boven de geluidbelasting veroorzaakt door parkeerbewegingen van bewoners. Uitgaande van 5 vervoersbewegingen per etmaal per appartement (22 stuks totaal) en een verdeling van 84%/10%/6% voor dag/avond/nacht hebben deze parkeerbewegingen geen relevante bijdrage ten opzichte van de parkeerbewegingen van de detailhandel.

4 MODELLERING EN REKENRESULTATEN

De berekeningen zijn verricht conform de eisen die vastgelegd zijn in methode II van de "Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai" (1999).

Het bouwplan en de directe omgeving is gemodelleerd ten behoeve van het onderhavige onderzoek. In bijlage 2 en 3 zijn de invoergegevens opgenomen.

Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau (directe hinder)

De resultaten voor het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ zijn voor de meest maatgevende punten opgenomen in tabel 4.1. De resultaten zijn tevens in bijlage 4 opgenomen.

Uit de modellering is naar voren gekomen dat, teneinde te kunnen voldoen aan een geluidbelasting van ten hoogste 45 dB(A) op de achtergevels van de appartementen en de woningen, het geluid ten gevolge van de rijroute afgeschermd dient te worden.

- Voor de appartementen dient de rijroute tot 420 cm achter de achtergevel overkapt te worden, op de rand van deze uitkraging dient een dichte balustrade (massa: tenminste 10 kg/m²) met een hoogte van tenminste 100 cm geplaatst te worden.



- Voor de woningen aan de Castellumlaan 3 en 5 dient de doorgang onder de appartementen aan de noordzijde dicht gezet te worden. Vervolgens dient een scherm tot aan de parkeergarage met een hoogte van tenminste 2,0 meter doorgetrokken te worden.

In bijlage 5 zijn de maatregelen opgenomen.

Tabel 4.1: Resultaten langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$), incl. maatregelen

Beoordelingspunten		$L_{Ar,LT}$ [dB(A)], etmaalwaarde		
		h = 6,1 m	h = 9,1 m	h = 12,1 m
04	nieuwbouw noordgevel (achtergevel)	36	41	45
05	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	35	39	-
06a	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	39	44	-
06b	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	36	41	-
		h = 1,5 m	h = 4,5 m	
20	Castellumlaan 3, achtergevel	39	44	-
21	Castellumlaan 5, achtergevel	37	39	-

Uit de resultaten in tabel 4.1 blijkt de hoogste geluidbelasting op de appartementen 45 dB(A) etmaalwaarde te bedragen voor verkeersbewegingen ten gevolge van het totale vloeroppervlak van de detailhandel. De geluidbelasting op de (achter)gevel van de woningen aan de Castellumlaan 3 en 5 bedraagt ten hoogste 44 dB(A). Hiermee wordt voldaan aan de gestelde geluidnormering.

Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau wordt geregeld in milieuvergunningen van inrichtingen, per inrichting. Het vloeroppervlak voor detailhandel laat meerdere inrichtingen toe. Bij de vestiging van meerdere inrichtingen het (directe) langtijdgemiddeld beoordelingsniveau geen knelpunten opleveren in afzonderlijke milieuvergunningen.

Maximaal beoordelingsniveau (directe hinder)

Het geluid afkomstig van een rustig rijdende personenauto (bronvermogen $L_w = 89$ dB(A)) wordt niet als piekgevoelig gekarakteriseerd. Piekgeluiden afkomstig van een personenauto zijn ten gevolge van dichtslaande portieren ($L_w = 102$ dB(A)) e.d. en zijn hier, langs een rijroute, niet aan de orde. Daar toch enigszins inzicht (worse case) te geven in de maximale (piek)geluidbelasting is uitgegaan van een bronvermogen voor piekgeluid dat 4 dB(A) boven het equivalent bronvermogen ligt. In tabel 4.2 en in bijlage 6 zijn, voor de meest maatgevende beoordelingspunten, de resultaten voor het maximale beoordelingsniveau opgenomen.

Tabel 4.2: Resultaten maximaal beoordelingsniveau (L_{Amax}), incl. maatregelen

Beoordelingspunten		L_{Amax} [dB(A)], etmaalwaarde		
		h = 6,1 m	h = 9,1 m	h = 12,1 m
04	nieuwbouw noordgevel (achtergevel)	53	59	63
05	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	55	61	-
06a	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	56	65	-
06b	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	54	61	-
		h = 1,5 m	h = 4,5 m	
20	Castellumlaan 3, achtergevel	57	63	-
21	Castellumlaan 5, achtergevel	55	58	-

De maximale beoordelingsniveaus bedragen ten hoogste 65 en 63 dB(A) etmaalwaarde voor respectievelijk de appartementen en de woningen. Hiermee wordt voldaan aan de gestelde normering (≤ 70 dB(A)) van het activiteitenbesluit.

Indirecte hinder

De resultaten van de geluidbelasting ten gevolge van indirecte hinder zijn opgenomen in tabel 4.3 en in bijlage 7. Ter bepaling van de indirecte hinder is aangenomen dat de verkeersbewegingen van een naar het plan zich voor 50% in noordelijke richting en voor 50% in zuidelijke richting verdelen.

Tabel 4.3: Resultaten indirecte hinder

Beoordelingspunten		Indirecte hinder [dB(A)], etmaalwaarde		
		h = 6,1 m	h = 9,1 m	h = 12,1 m
01_B	nieuwbouw westgevel	49	49	48
07_B	nieuwbouw westgevel	53	51	-
08_B	nieuwbouw westgevel	52	51	-
		h = 1,5 m	h = 4,5 m	
22_A	Castellumlaan 3 zuidgevel	50	50	-
23_A	Castellumlaan 3-5, voorgevel	49	49	-

Vet: geluidbelasting hoger dan richtwaarde Circulaire

Uit de resultaten van de indirecte hinder blijkt dat de indirecte hinder ten hoogste 53 dB(A) bedraagt op de gevels van de appartementen en 50 dB(A) op de gevels van de meest nabij gelegen woningen. Voor de woningen wordt voldaan aan de normering van de Circulaire. De geluidbelasting op de appartementen wordt met ten hoogste 3 dB(A) overschreden.

Indirecte hinder wordt geregeld in milieuvergunningen van inrichtingen (per inrichting). Het vloeroppervlak voor detailhandel laat meerdere inrichtingen toe. Bij de vestiging van meerdere inrichtingen zal indirecte hinder geen probleem geven in de afzonderlijke milieuvergunningen. Het binnenniveau in de appartementen kan, ondanks de overschrijding van de cumulatieve indirecte hinder, eenvoudig worden gegarandeerd.



5 **BESPREKING RESULTATEN**

Voor het nieuwbouwplan De Meern aan de Castellumlaan te Utrecht is in het onderhavig akoestisch onderzoek de geluidbelasting vanwege verkeersbewegingen inzichtelijk gemaakt. Het betreffen de verkeersbewegingen van en naar de parkeergarage ten gevolge van de detailhandel op de begane grond van het bouwplan.

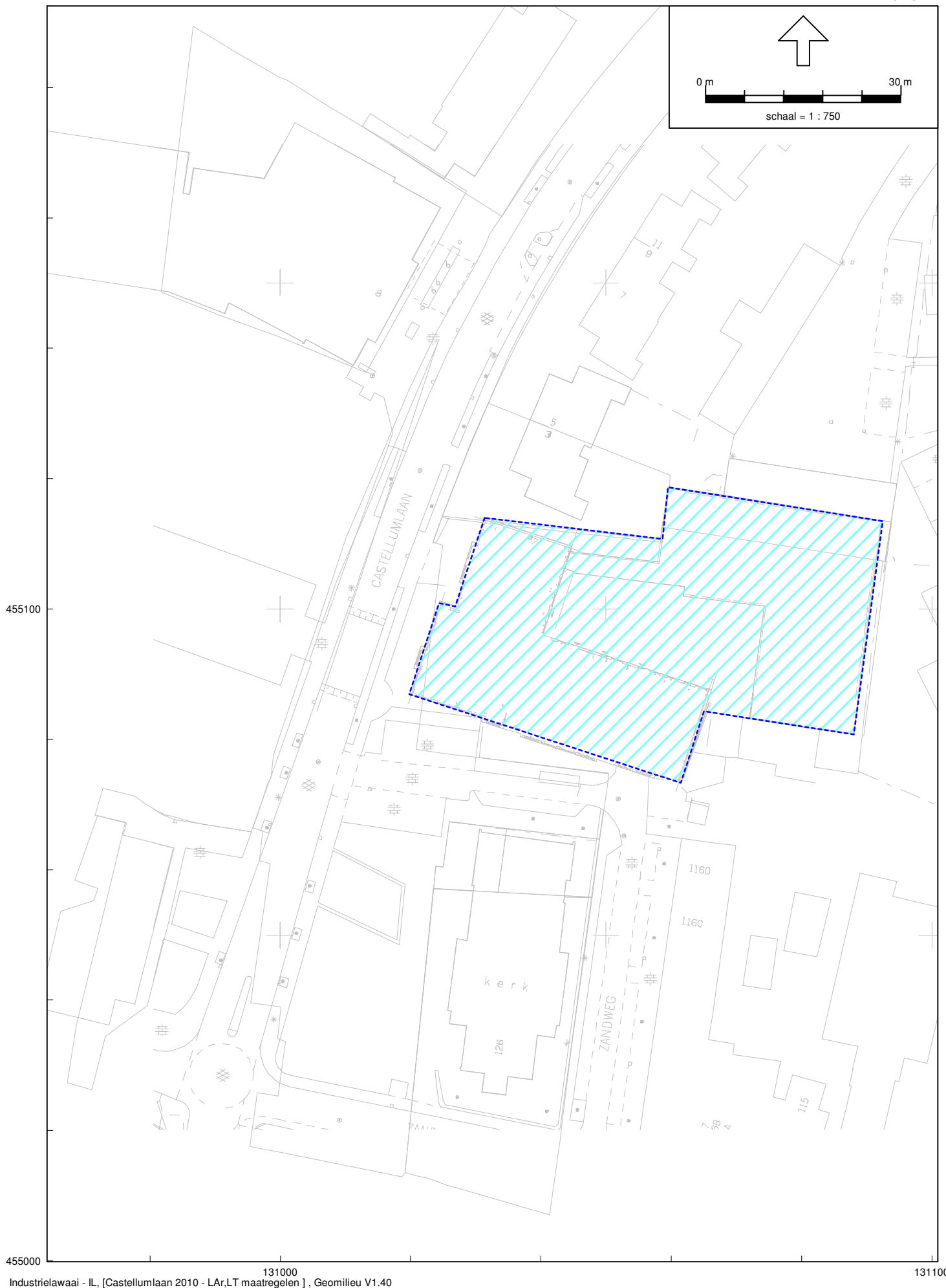
Uit het onderzoek blijkt dat afscherpende voorzieningen noodzakelijk zijn teneinde de te kunnen voldoen aan de geluidbelasting op de gevels van de appartementen van het plan en de nabij gelegen woningen. Na het treffen van maatregelen kan blijkt:

- het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau, ten gevolge van de parkeerroute, ten hoogste 45 en 44 dB(A) op de gevels van het appartementengebouw en respectievelijk de woningen aan de Castellumlaan 3 en 5 te bedragen. Hiermee wordt voldaan aan de gestelde geluidbelasting op de gevels van woningen.
Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau wordt geregeld in milieuvergunningen van inrichtingen, per inrichting. Daar meerdere inrichtingen binnen het plan zijn voorzien zal het (directe) langtijdgemiddeld beoordelingsniveau geen knelpunten opleveren in afzonderlijke milieuvergunningen.
- het maximale (piek)beoordelingsniveaus ten hoogste 65 en 63 dB(A) etmaalwaarde voor respectievelijk de appartementen en de woningen te bedragen. Hiermee wordt voldaan aan de gestelde normering (≤ 70 dB(A)) van het activiteitenbesluit.
- de geluidbelasting ten gevolge van indirecte hinder ten hoogste 53 dB(A) te bedragen op de gevels van de appartementen en 50 dB(A) op de gevels van de meest nabij gelegen woningen. Voor de woningen wordt voldaan aan de normering van de Circulaire, de geluidbelasting op de appartementen wordt met ten hoogste 3 dB(A) overschreden. Het binnenniveau in de appartementen kan, ondanks de overschrijding van de cumulatieve indirecte hinder, eenvoudig worden gegarandeerd.

Bijlagen:

1. Situatie
2. Beoordelingspunten
3. Invoergegevens
4. Rekenresultaten $L_{Ar,LT}$
5. Maatregelen
6. Rekenresultaten L_{Amax}
7. Rekenresultaten indirecte hinder

Bijlage 1: Situatie



Bijlage 2: Beoordelingspunten



Model: LAr,LT maatregelen
Castellumlaan 2010 - Castellumlaan
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

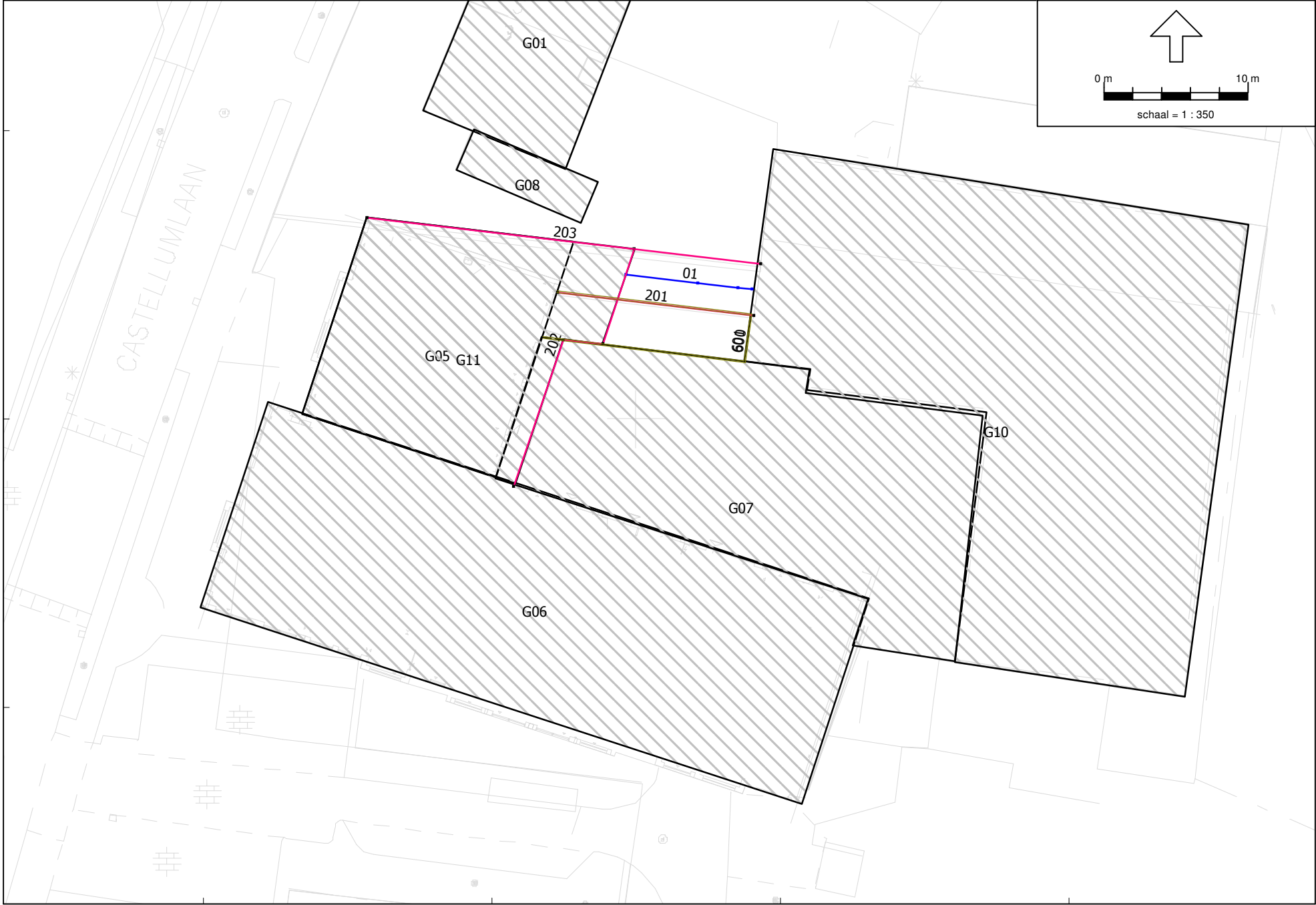
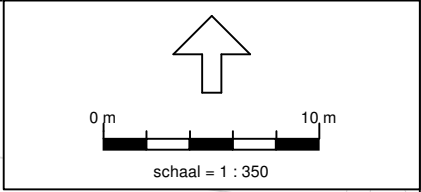
Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F	Gevel
01	nieuwbouw westgevel	131021,96	455093,85	--	6,10	9,10	12,10	--	--	Ja
02	nieuwbouw zuidgevel	131025,38	455085,01	--	6,10	9,10	12,10	--	--	Ja
03	nieuwbouw zuidgevel	131042,51	455079,40	--	6,10	9,10	12,10	--	--	Ja
05	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	131043,04	455103,95	--	6,10	9,10	--	--	--	Ja
04	nieuwbouw noordgevel	131049,99	455092,95	--	6,10	9,10	12,10	--	--	Ja
07	nieuwbouw westgevel	131030,49	455111,75	--	6,10	9,10	--	--	--	Ja
06b	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	131044,17	455107,46	--	6,10	9,10	--	--	--	Ja
08	nieuwbouw westgevel	131029,44	455108,54	--	6,10	9,10	--	--	--	Ja
23	Castellumlaan 3-5, voorgevel	131038,31	455129,12	1,50	4,50	--	--	--	--	Ja
22	Castellumlaan 3 zuidgevel	131035,18	455121,30	1,50	4,50	--	--	--	--	Ja
06a	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	131045,21	455110,61	--	6,10	9,10	--	--	--	Ja
20	Castellumlaan 3, achtergevel	131046,67	455121,15	1,50	4,50	--	--	--	--	Ja
21	Castellumlaan 5, achtergevel	131049,52	455128,58	1,50	4,50	--	--	--	--	Ja



Aveco de Bondt

ingenieursbedrijf

Bijlage 3: Invoergegevens rekenmodel



455100

Model: LAr,LT maatregelen
Castellumlaan 2010 - Castellumlaan
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Hoogte	Cp	Refl. 31	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k
G01	bestande bebouwing	131035,22	455121,39	7,00	0 dB	0,00	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
G02	bestande bebouwing	131024,16	455161,75	4,00	0 dB	0,00	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
G03	bestande bebouwing	130983,50	455062,90	7,00	0 dB	0,00	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
G04	kerk	131034,63	455025,27	15,00	0 dB	0,00	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
G05	Nieuwe bebouwing	131026,84	455100,37	11,30	0 dB	0,00	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
G06	Nieuwe bebouwing	131024,47	455101,20	14,30	0 dB	0,00	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
G07	Nieuwe bebouwing	131043,44	455105,68	4,60	0 dB	0,00	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
G08	Bestaand bijgebouw	131037,54	455117,29	3,00	0 dB	0,00	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
G09	Bestaand bijgebouw	131045,85	455137,29	3,00	0 dB	0,00	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
G10	Parkeerdek	131057,48	455104,00	2,50	0 dB	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
G11	Begane grond (doorgang)	131041,62	455095,52	4,60	0 dB	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Model: LAr,LT maatregelen
Castellumlaan 2010 - Castellumlaan
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Hoogtelijnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	X-n	Y-n	H-1	H-n	Vormpunten
601	hellingbaan	131044,51	455108,78	131043,52	455105,71	0,00	0,00	4
600	nullijn	131044,52	455108,88	131043,51	455105,61	0,00	0,00	4

Model: LAr,LT maatregelen
Castellumlaan 2010 - Castellumlaan
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	ISO H	Cp	Refl.L 1k	Refl.R 1k
201	schermwerking hellingbaan	131044,55	455108,79	--	0 dB	0,80	0,80
202	balustrade	131049,88	455111,79	5,70	0 dB	0,80	0,80
203	scherm	131058,65	455110,75	2,00	0 dB	0,80	0,80

Model: LAr,LT maatregelen
Castellumlaan 2010 - Castellumlaan
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Aantal(D)	Aantal(A)	Aantal(N)	Gem.snelheid	Max.afst.	Lw. 31	Lw. 63	Lw. 125	Lw. 250	Lw. 500	Lw. 1k	Lw. 2k	Lw. 4k	Lw. 8k	Lw. Totaal
01	Q personenauto	131058,05	455109,00	870	218	--	10	1,00	--	66,40	74,10	78,40	81,20	83,80	83,20	79,10	75,80	89,03

Model: LAmax maatregelen
Castellumlaan 2010 - Castellumlaan
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Aantal(D)	Aantal(A)	Aantal(N)	Gem.snelheid	Max.afst.	Lw. 31	Lw. 63	Lw. 125	Lw. 250	Lw. 500	Lw. 1k	Lw. 2k	Lw. 4k	Lw. 8k	Lw. Totaal
01	Q personenauto	131058,05	455109,00	870	218	--	10	1,00	--	66,40	74,10	78,40	81,20	83,80	83,20	79,10	75,80	89,03



Model: LAmx maatregelen
Castellumlaan 2010 - Castellumlaan
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Aantal(D)	Aantal(A)	Aantal(N)	Gem.snelheid	Vormpunten	Lengte	Lwr 31	Lwr 63
01	Q personenauto	131058,05	455109,00	870	218	--	10	4	8,81	--	70,40

Model: LAmax maatregelen
Castellumlaan 2010 - Castellumlaan
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
01	78,10	82,40	85,20	87,80	87,20	83,10	79,80	93,03

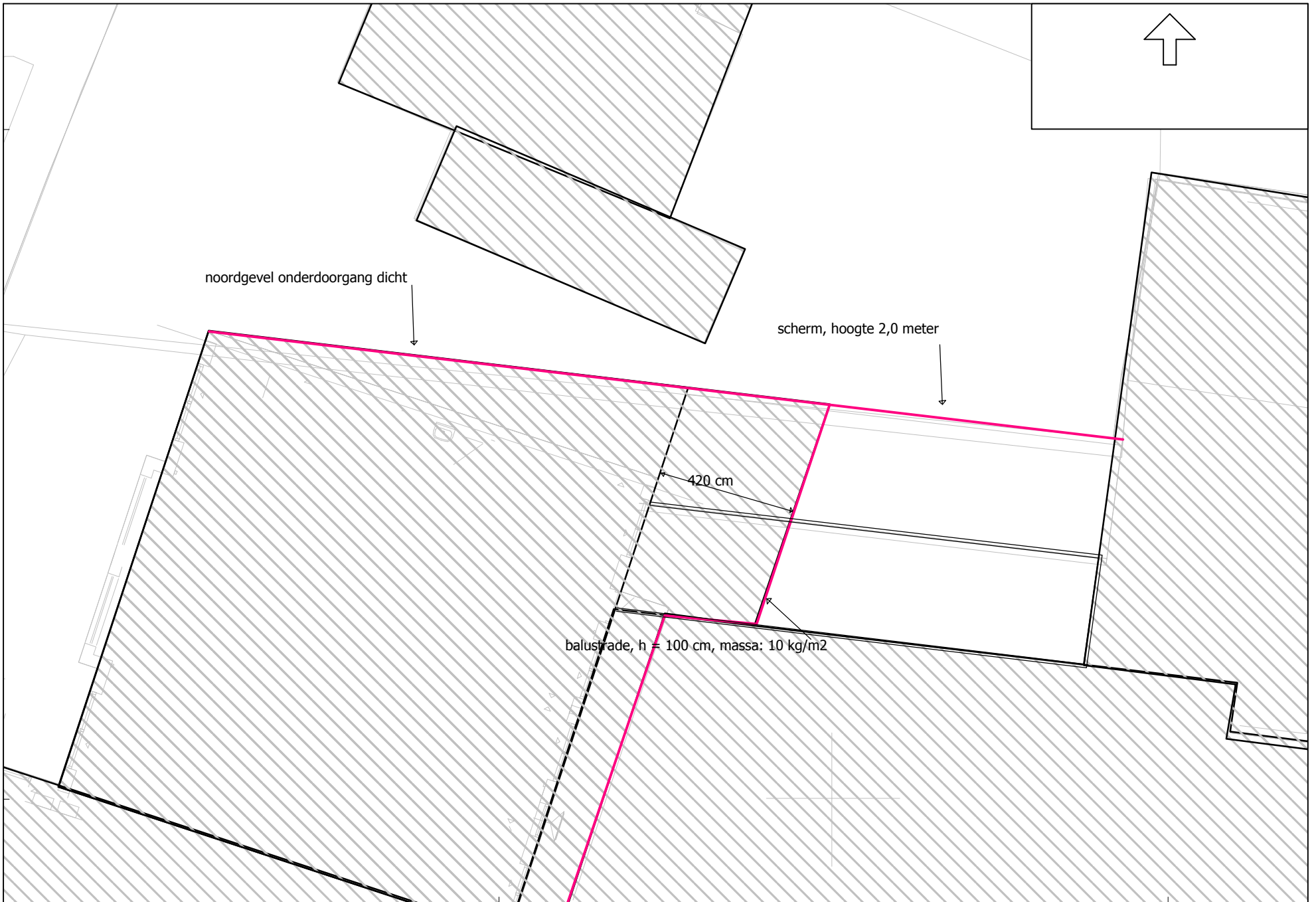
Bijlage 4: Resultaten $L_{Ar,LT}$

Rapport: Resultatentabel
 Model: LAr,LT maatregelen
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 (hoofdgroep)
 Groep: (hoofdgroep)
 Groepsreductie: Nee

Naam							
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
01_B	nieuwbouw westgevel	6,10	14,2	12,9	--	17,9	35,7
01_C	nieuwbouw westgevel	9,10	14,9	13,6	--	18,6	36,4
01_D	nieuwbouw westgevel	12,10	14,8	13,5	--	18,5	36,3
02_B	nieuwbouw zuidgevel	6,10	13,9	12,6	--	17,6	35,4
02_C	nieuwbouw zuidgevel	9,10	14,1	12,9	--	17,9	35,6
02_D	nieuwbouw zuidgevel	12,10	14,6	13,4	--	18,4	36,1
03_B	nieuwbouw zuidgevel	6,10	17,7	16,5	--	21,5	39,2
03_C	nieuwbouw zuidgevel	9,10	17,3	16,1	--	21,1	38,8
03_D	nieuwbouw zuidgevel	12,10	17,9	16,7	--	21,7	39,4
04_B	nieuwbouw noordgevel	6,10	32,1	30,9	--	35,9	53,6
04_C	nieuwbouw noordgevel	9,10	36,9	35,7	--	40,7	58,4
04_D	nieuwbouw noordgevel	12,10	41,3	40,0	--	45,0	62,8
05_B	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	6,10	31,4	30,2	--	35,2	52,9
05_C	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	9,10	35,6	34,3	--	39,3	57,1
06a_B	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	6,10	34,8	33,6	--	38,6	56,3
06a_C	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	9,10	40,6	39,3	--	44,3	62,0
06b_B	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	6,10	32,6	31,3	--	36,3	54,0
06b_C	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	9,10	36,9	35,7	--	40,7	58,4
07_B	nieuwbouw westgevel	6,10	18,3	17,1	--	22,1	39,8
07_C	nieuwbouw westgevel	9,10	19,0	17,8	--	22,8	40,5
08_B	nieuwbouw westgevel	6,10	18,8	17,5	--	22,5	40,3
08_C	nieuwbouw westgevel	9,10	18,6	17,3	--	22,3	40,1
20_A	Castellumlaan 3, achtergevel	1,50	35,2	33,9	--	38,9	56,7
20_B	Castellumlaan 3, achtergevel	4,50	40,5	39,2	--	44,2	61,9
21_A	Castellumlaan 5, achtergevel	1,50	32,8	31,6	--	36,6	54,3
21_B	Castellumlaan 5, achtergevel	4,50	35,7	34,4	--	39,4	57,1
22_A	Castellumlaan 3 zuidgevel	1,50	23,9	22,7	--	27,7	45,5
22_B	Castellumlaan 3 zuidgevel	4,50	32,6	31,4	--	36,4	54,1
23_A	Castellumlaan 3-5, voorgevel	1,50	19,7	18,4	--	23,4	41,7
23_B	Castellumlaan 3-5, voorgevel	4,50	19,3	18,1	--	23,1	40,8

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Bijlage 5: Maatregelen



noordgevel onderdoorgang dicht

scherm, hoogte 2,0 meter

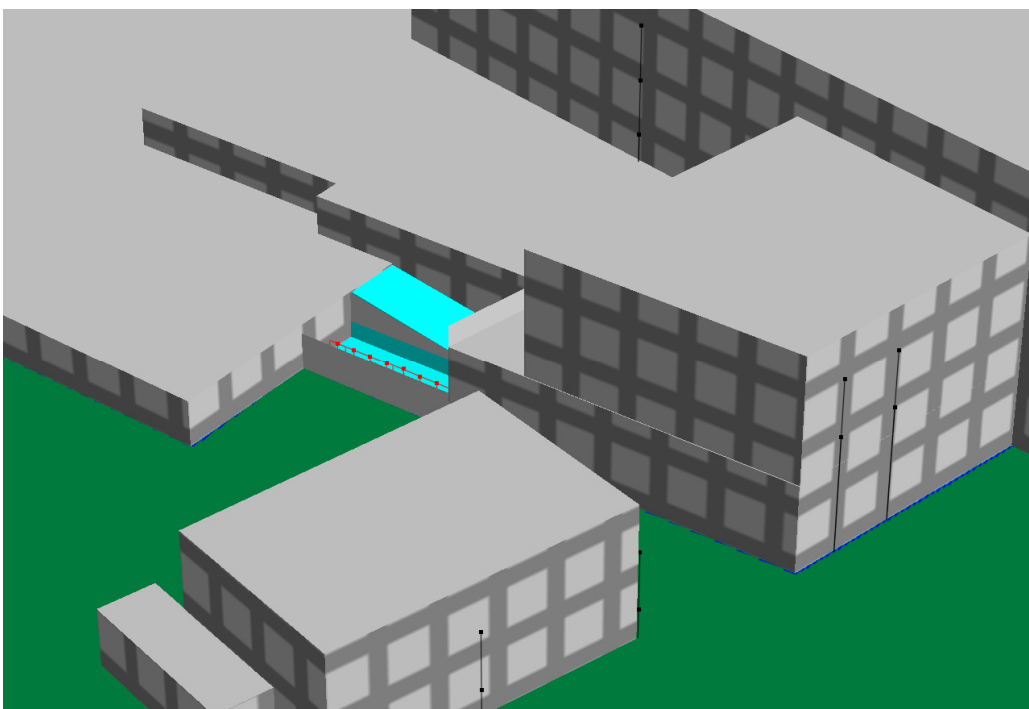
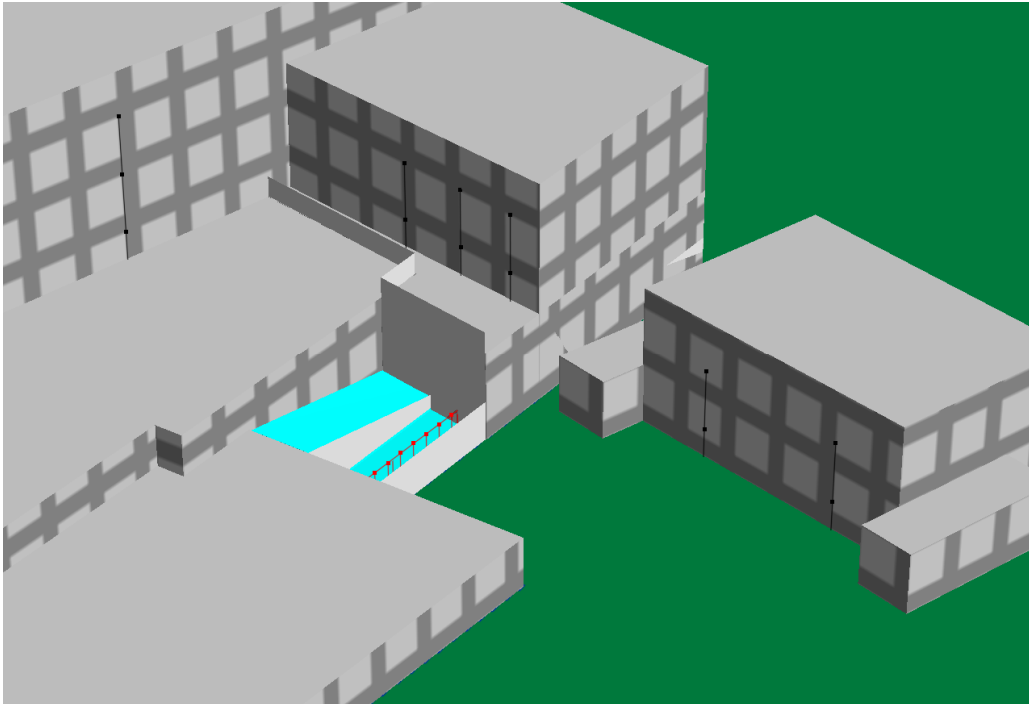
420 cm

balustrade, h = 100 cm, massa: 10 kg/m²

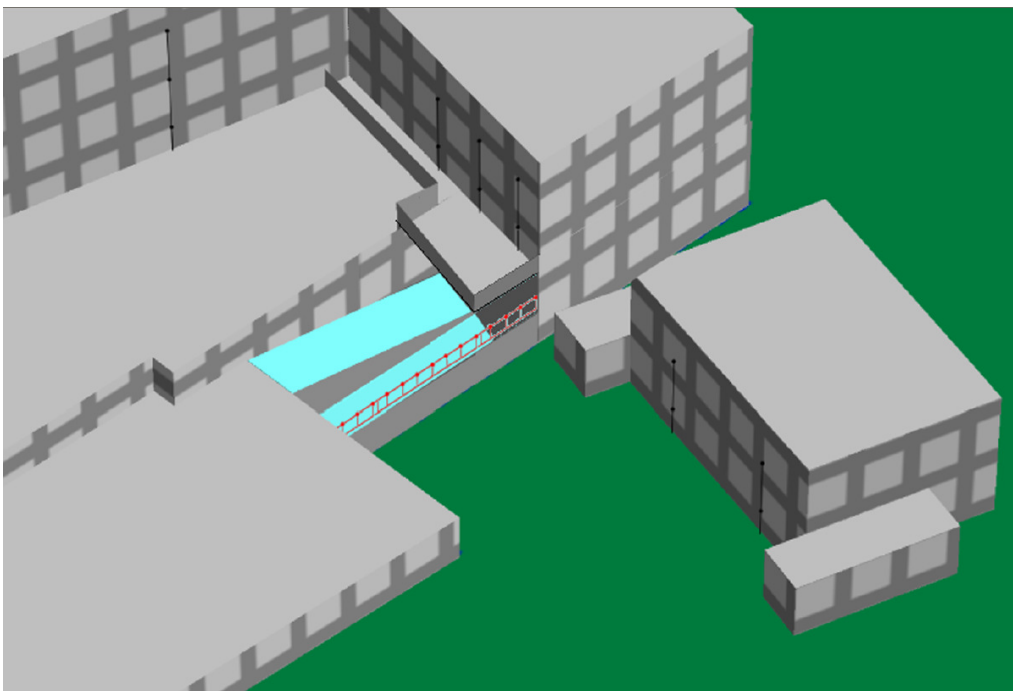
455100

Onderstaande situaties (variant 1 en 2) hebben beide tot gevolg dat voldaan wordt aan de geluidnormering op de gevels van de woningen aan de Castellumlaan 3 en 5.

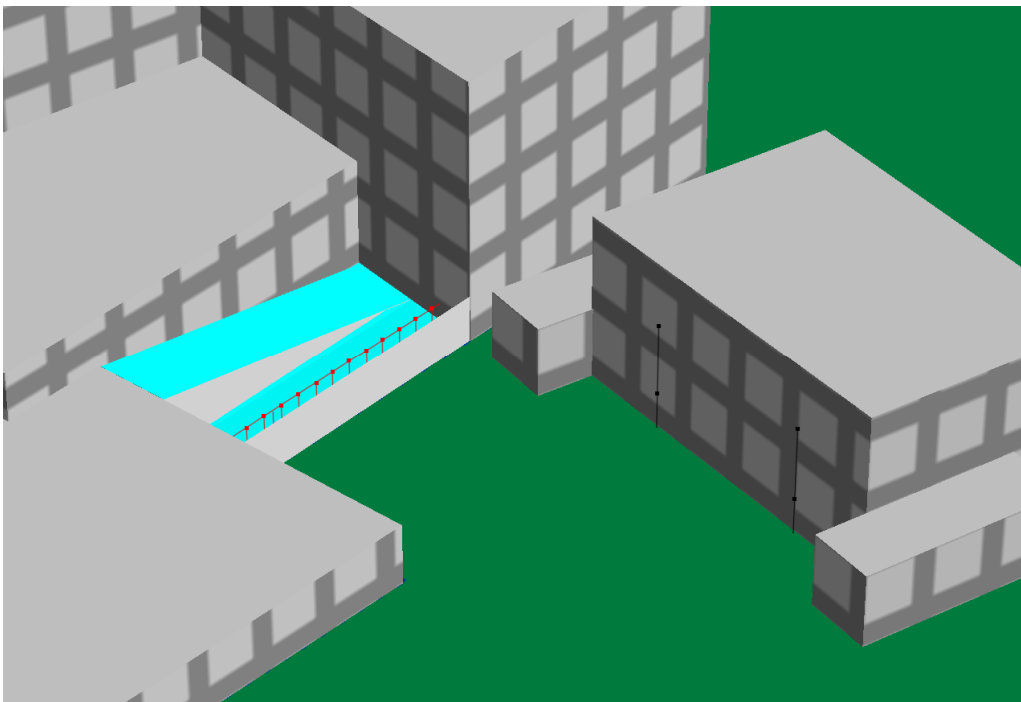
Variant 1: zijkant en onderkant balkon dicht gezet, scherm vanaf balkon tot aan parkeergarage. Deze variant is in de rapportage gebruikt en is gebruikt om in het rekenmodel de geluidbelasting op de appartementen te bepalen.



Variante 2: zijkant onderdoorgang dicht, onder balkon en verder langs de rijroute tot aan het parkeerdek een scherm.



De gebruikte rekenprogrammatuur kan bovenstaande situatie niet modelleren. Derhalve is, ter bepaling van de geluidbelasting op de woningen aan de Castellumlaan 3 en 5, de situatie zonder balkon gemodelleerd (zie onderstaand figuur).



Resultaten variant 2:

Beoordelingspunt		Hoogte	Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ [dB(A)]			
Naam	Omschrijving		Dag	Avond	Nacht	Etmaal
20_A	Castellumlaan 3, achtergevel	1,5	36	35	--	40
20_B	Castellumlaan 3, achtergevel	4,5	41	40	--	45
21_A	Castellumlaan 5, achtergevel	1,5	34	32	--	37
21_B	Castellumlaan 5, achtergevel	4,5	36	35	--	40
22_A	Castellumlaan 3 zuidgevel	1,5	30	29	--	34
22_B	Castellumlaan 3 zuidgevel	4,5	38	37	--	42
23_A	Castellumlaan 3-5, voorgevel	1,5	21	20	--	25
23_B	Castellumlaan 3-5, voorgevel	4,5	21	20	--	25

Uit bovenstaande tabel blijkt de geluidbelasting op de achtergevel van de woningen aan de Castellumlaan 3 en 5 ten hoogste 45 dB(A) etmaalwaarde te bedragen. Hiermee wordt voldaan aan de gestelde geluidnormering.

In variant 2 is geen rekening gehouden met het afschermend of reflecterend effect van het balkon boven de rijroute. Wanneer wordt gekozen voor deze variant dient de onderkant van het balkon bekleed te worden met akoestisch absorberend materiaal met een NRC waarde van circa 0,70 [-] of hoger.
 Constructievoorstel: Heradesign fine, dikte 15 mm op spouw 30 mm, spouwvulling 30 mm minerale wol.

Bijlage 6: Resultaten L_{Amax}

Rapport: Resultatentabel
Model: LAmax maatregelen
LAmax totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
01_B	nieuwbouw westgevel	6,10	32,8	32,8	--
01_C	nieuwbouw westgevel	9,10	32,8	32,8	--
01_D	nieuwbouw westgevel	12,10	32,6	32,6	--
02_B	nieuwbouw zuidgevel	6,10	33,6	33,6	--
02_C	nieuwbouw zuidgevel	9,10	33,0	33,0	--
02_D	nieuwbouw zuidgevel	12,10	34,3	34,3	--
03_B	nieuwbouw zuidgevel	6,10	35,0	35,0	--
03_C	nieuwbouw zuidgevel	9,10	33,9	33,9	--
03_D	nieuwbouw zuidgevel	12,10	35,7	35,7	--
04_B	nieuwbouw noordgevel	6,10	48,4	48,4	--
04_C	nieuwbouw noordgevel	9,10	53,5	53,5	--
04_D	nieuwbouw noordgevel	12,10	58,2	58,2	--
05_B	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	6,10	49,7	49,7	--
05_C	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	9,10	55,6	55,6	--
06a_B	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	6,10	51,4	51,4	--
06a_C	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	9,10	60,2	60,2	--
06b_B	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	6,10	49,4	49,4	--
06b_C	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	9,10	55,8	55,8	--
07_B	nieuwbouw westgevel	6,10	37,5	37,5	--
07_C	nieuwbouw westgevel	9,10	37,3	37,3	--
08_B	nieuwbouw westgevel	6,10	37,8	37,8	--
08_C	nieuwbouw westgevel	9,10	37,2	37,2	--
20_A	Castellumlaan 3, achtergevel	1,50	52,2	52,2	--
20_B	Castellumlaan 3, achtergevel	4,50	58,1	58,1	--
21_A	Castellumlaan 5, achtergevel	1,50	50,0	50,0	--
21_B	Castellumlaan 5, achtergevel	4,50	52,6	52,6	--

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen



Aveco de Bondt

ingenieursbedrijf

Bijlage 7: Resultaten indirecte hinder

Rapport: Resultatentabel
Model: IH (maatregelen)
L_{Aeq} totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam							
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
01_B	nieuwbouw westgevel	6,10	45,7	44,5	--	49,5	67,9
01_C	nieuwbouw westgevel	9,10	45,0	43,8	--	48,8	67,3
01_D	nieuwbouw westgevel	12,10	44,3	43,0	--	48,0	66,5
02_B	nieuwbouw zuidgevel	6,10	39,9	38,7	--	43,7	62,2
02_C	nieuwbouw zuidgevel	9,10	39,6	38,3	--	43,3	61,8
02_D	nieuwbouw zuidgevel	12,10	39,1	37,9	--	42,9	61,3
03_B	nieuwbouw zuidgevel	6,10	35,9	34,6	--	39,6	58,1
03_C	nieuwbouw zuidgevel	9,10	35,8	34,5	--	39,5	58,0
03_D	nieuwbouw zuidgevel	12,10	35,6	34,4	--	39,4	57,8
04_B	nieuwbouw noordgevel	6,10	21,7	20,4	--	25,4	44,0
04_C	nieuwbouw noordgevel	9,10	22,0	20,8	--	25,8	44,3
04_D	nieuwbouw noordgevel	12,10	24,4	23,2	--	28,2	46,6
05_B	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	6,10	23,7	22,4	--	27,4	45,9
05_C	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	9,10	22,8	21,5	--	26,5	45,0
06a_B	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	6,10	27,5	26,3	--	31,3	49,8
06a_C	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	9,10	23,3	22,1	--	27,1	45,6
06b_B	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	6,10	24,4	23,2	--	28,2	46,7
06b_C	nieuwbouw oostgevel (achtergevel)	9,10	22,9	21,6	--	26,6	45,2
07_B	nieuwbouw westgevel	6,10	48,9	47,7	--	52,7	71,2
07_C	nieuwbouw westgevel	9,10	47,1	45,9	--	50,9	69,4
08_B	nieuwbouw westgevel	6,10	48,5	47,3	--	52,3	70,8
08_C	nieuwbouw westgevel	9,10	47,0	45,7	--	50,7	69,3
20_A	Castellumlaan 3, achtergevel	1,50	23,7	22,5	--	27,5	46,9
20_B	Castellumlaan 3, achtergevel	4,50	24,4	23,2	--	28,2	46,7
21_A	Castellumlaan 5, achtergevel	1,50	23,0	21,7	--	26,7	46,3
21_B	Castellumlaan 5, achtergevel	4,50	24,4	23,1	--	28,1	46,7
22_A	Castellumlaan 3 zuidgevel	1,50	46,2	45,0	--	50,0	68,8
22_B	Castellumlaan 3 zuidgevel	4,50	46,2	44,9	--	49,9	68,5
23_A	Castellumlaan 3-5, voorgevel	1,50	45,2	43,9	--	48,9	67,7
23_B	Castellumlaan 3-5, voorgevel	4,50	45,2	44,0	--	49,0	67,5

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen