

Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Mobility & Infrastructure

Aan: Jos van Schriek, Frank van Hove - Ten Brinke
Ingmar Eling - Slokker Vastgoed
Van: Fred Wittekamp
Datum: 25 september 2023
Kopie: [Click to enter "CopyTo"](#)
Ons kenmerk: 9S4713-102-100-RHD-XX-XX-ME-X-0001
Classificatie: Projectgerelateerd
Gecontroleerd door [Click or tap here to enter text.](#)

Onderwerp: Akoestisch onderzoek Bouwplan Zwanenpark in Nijmegen - Maatregelen in geval dat de verlaging van het geluidproductieplafond van het spoor niet doorgaat

1 Inleiding

In september is het rapport van het akoestisch onderzoek voor het bestemmingsplan voor het bouwplan Zwanenpark verschenen. In dit rapport worden de geluidbelastingen voor het railverkeerslawaaï van de spoorlijn Nijmegen – 's Hertogenbosch op de woningen weergegeven. Daarnaast wordt het wegverkeerslawaaï van de Graafse/Wijchenseweg besproken. In het rapport zijn de geluidbelastingen voor het railverkeerslawaaï opgenomen anticiperend op de procedure voor verlaging van de geluidproductieplafonds omdat het railverkeer zoals aangenomen in het geluidregister van ProRail de werkelijke situatie op basis van voortschrijdende ontwikkeling overschat. Door lagere emissies van de reizigerstreinen en minder goederentreinen wordt de verlaging van het geluidproductieplafond ingeschat op 4,5 dB. Dit vertaalt zich in lagere geluidbelastingen op de woningen.

In het rapport van september worden voor de situatie met verlaging van de geluidproductieplafonds de maatregelen om voor iedere woning met een hogere waarde een geluidluwe gevel en buitenruimte te bewerkstelligen uiteengezet. Daarnaast wordt voor de situatie met plafondverlaging nader uitgewerkt of bij de woningen met een geluidbelasting van meer dan 58 dB minimaal één slaapkamer een geluidluwe gevel heeft.

Op verzoek van de gemeente Nijmegen brengt Royal HaskoningDHV in beeld welke maatregelen aan de woningen genomen moeten worden indien er onverhoopt geen verlaging van het geluidproductieplafonds plaatsvindt. Daardoor worden de ondervonden geluidbelastingen 4,5 dB hoger en wordt verwacht dat er meer woningen voor maatregelen in aanmerking komen om bij een benodigde hogere waarde een geluidluwe gevel en buitenruimte te bewerkstelligen. Daarnaast zullen hierdoor meer woningen een geluidbelasting van meer dan 58 dB ondervinden en zal aangetoond moet worden of minimaal één slaapkamer een geluidluwe gevel heeft.

Achtereenvolgens worden in deze notitie de maatregelen besproken voor de woningen met een hogere waarde in de situatie zonder plafondverlaging. Hierna wordt voor de woningen met een geluidbelasting ten gevolge van het railverkeerslawaaï van 59 dB of meer uitgewerkt of er voor minimaal één slaapkamer een geluidluwe gevel aanwezig is.

2 Maatregelen om voor woningen met een hogere waarde een geluidluwe gevel en buitenruimte te bewerkstelligen

In het onderstaande overzicht wordt per woning de geluidbelasting op de rekenpunten voor het balkon en de loggia's voor de complexen A, B, D, H, G en K besproken per bouwlaag.

Tabel 1a: Overzicht van de optredende geluidbelasting voor de woningen zonder geluidluwe gevel waarvoor op het balkon of in de loggia een geluidluwe gevel en buitenruimte wordt gecreëerd.

Adres				Balkon/Loggia met balkonvloer zonder afscherming				Balkon/Loggia met balkonvloer met afscherming							
				Rekenpunt voor de geluidluwe gevel		Rekenpunt voor de geluidluwe buitenruimte		Rekenpunt voor de geluidluwe gevel		Rekenpunt voor de geluidluwe buitenruimte		Akoestisch dichte borstwering (scherm)			
Sleutel	Complex	Huisnummer	Hoogte	wnp	Lden_r_1	wnp	Lden_r_1	wnp	Lden_r_1	wnp	Lden_r_1	links	midden links	midden rechts	rechts
A_2_4,5	A	2	4,5	97164	63,19	97123	65,04	97164	54,33	97123	55,30	0,00	2,40	2,40	2,40
B_2_4,5	B	2	4,5	97165	60,64	97118	62,48	97165	54,02	97118	55,20	0,00	2,00	2,00	2,00
K-park_6_4,5	K-park	6	4,5	97166	59,96	97125	60,39	97166	53,62	97125	54,78	2,00	2,00	2,00	2,00
A_2_7,5	A	2	7,5	97167	65,19	97131	66,86	97167	54,61	97131	52,94	1,40	3,00	3,00	3,00
B_3_7,5	B	3	7,5	97155	63,35	97120	65,21	97155	54,52	97120	55,45	0,00	2,00	2,00	2,00
B_2_7,5	B	2	7,5	97156	63,00	97119	65,05	97156	52,74	97119	53,88	0,00	2,20	2,20	2,20
K_10_7,5	K	10	7,5	97168	61,25	97126	61,94	97168	53,97	97126	55,38	2,20	2,20	2,20	2,20
A_2_10,5	A	2	10,5	97157	65,39	97124	67,30	97157	54,84	97124	55,42		2,20	2,20	2,20
A_1_10,5	A	1	10,5	97171	65,53	97122	67,43	97171	55,32	97122	55,41		2,20	2,20	2,20
B_3_10,5	B	3	10,5	97169	64,36	97121	66,42	97169	54,72	97121	55,05		2,20	2,20	2,20
B_2_10,5	B	2	10,5	97170	63,59	97135	65,87	97170	52,99	97135	54,95		2,00	2,00	2,00
K_10_10,5	K	10	10,5	97173	62,19	97134	62,84	97173	53,66	97134	55,36	2,40	2,40	2,40	2,40
A_2_13,5	A	2	13,5	97176	65,56	97137	67,56	97176	54,17	97137	54,80		2,40	2,40	2,40
A_1_13,5	A	1	13,5	97175	65,78	97138	67,67	97175	54,38	97138	54,51		2,40	2,40	2,40
B_3_13,5	B	3	13,5	97177	64,84	97139	66,82	97177	54,72	97139	54,53		2,20	2,20	2,20
B_2_13,5	B	2	13,5	97158	64,23	97140	66,37	97158	52,84	97140	54,99		2,00	2,00	2,00
K_10_13,5	K	10	13,5	97174	62,11	97136	62,52	97174	53,55	97136	55,48	2,20	2,20	2,20	2,20
B_3_16,5	B	3	16,5	97180	64,95	97142	66,93	97180	54,39	97142	55,47		2,20	2,20	2,20
B_2_16,5	B	2	16,5	97179	64,21	97141	66,35	97179	52,55	97141	55,44		2,00	2,00	2,00
K_10_16,5	K	10	16,5	97178	63,51	97143	64,10	97178	53,27	97143	55,44	2,80	2,80	2,80	2,80
K_10_19,5	K	10	19,5	97181	63,02	97144	63,43	97181	51,67	97144	55,58	3,00	3,00	3,00	3,00
K_10_22,5	K	10	22,5	97182	63,80	97145	64,78	97182	53,69	97145	58,49	3,00	3,00	3,00	3,00
D_1_28,5	D	1	28,5	97265	61,24	97266	61,74	97265	54,64	97266	54,82	1,60	1,60	1,60	1,60
H_1_28,5	H	1	28,5	97204	62,89	97202	63,85	97204	51,53	97202	56,05				
				97203	63,47			97203	54,34				3,00	3,00	3,00
D_1_31,5	D	1	31,5	97267	61,98	97268	62,66	97267	52,75	97268	54,82	2,00	2,00	2,00	2,00
H_1_31,5	H	1	31,5	97186	64,05	97127	65,37	97186	51,27	97127	56,17				
				97185	64,45			97185	54,34				3,00	3,00	3,00
D_4_34,5	D	4	34,5	97090	51,27	97153	55,37								
H_1_34,5	H	1	34,5	97187	65,77	97147	67,31	97187	50,98	97147	57,22				
				97188	66,10			97188	54,05				3,00	3,00	3,00
D_4_37,5	D	4	37,5	97148	54,36	97154	57,23	97148	53,88	97154	55,45		1,60	1,60	
H_1_37,5	H	1	37,5	97190	66,23	97149	68,43	97190	50,73	97149	59,36				
				97189	66,57			97189	53,80				3,00	3,00	3,00
H_3_37,5	H	3	37,5	97294	60,79	97293	63,35	97294	51,87	97293	55,44		1,60	1,60	1,60
H_1_40,5	H	1	40,5	97193	65,73	97150	68,83	97193	53,41	97150	60,87				
				97194	65,98			97194	50,28				3,00	3,00	3,00
H_3_40,5	H	3	40,5	97296	62,44	97295	65,03	97296	51,47	97295	55,14		1,60	1,60	1,60
H_1_43,5	H	1	43,5	97197	64,97	97151	68,58	97197	49,44	97151	61,35				
				97196	64,39			97196	53,09				3,00	3,00	3,00
H_3_43,5	H	3	43,5	97298	63,04	97297	65,66	97298	51,06	97297	54,83		1,60	1,60	1,60
H_1_46,5	H	1	46,5	97198	64,08	97152	68,13	97198	53,29	97152	61,34				
				97199	64,43			97199	49,18				3,00	3,00	3,00
H_1_49,5	H	1	49,5	97201	63,93	97161	67,80	97201	49,90	97161	58,17				
				97200	64,11			97200	57,11				3,00	3,00	3,00
H_2_31,5	H	2	31,5	97207	61,41	97206	62,82	97207	51,80	97206	54,99		2,00	2,00	2,00
H_2_34,5	H	2	34,5	97209	63,39	97208	65,18	97209	51,47	97208	54,81		2,00	2,00	2,00
H_2_37,5	H	2	37,5	97211	64,71	97210	66,62	97211	53,70	97210	55,3		2,00	2,00	2,00
H_2_40,5	H	2	40,5	97213	65,00	97212	67,12	97213	53,82	97212	55,18		2,00	2,00	2,00
H_2_43,5	H	2	43,5	97215	64,09	97214	66,64	97215	53,44	97214	55,17		1,80	1,80	1,80
H_2_46,5	H	2	46,5	97217	63,63	97216	66,40	97217	50,79	97216	54,98		1,60	1,60	1,60

Tabel 1b: Overzicht van de optredende geluidbelasting voor de woningen zonder geluidluwe gevel waarvoor op het balkon of in de loggia een geluidluwe gevel en buitenruimte wordt gecreëerd (vervolg).

Adres				Balkon/Loggia met balkonvloer zonder afscherming				Balkon/Loggia met balkonvloer met afscherming							
				Rekenpunt voor de geluidluwe gevel		Rekenpunt voor de geluidluwe buitenruimte		Rekenpunt voor de geluidluwe gevel		Rekenpunt voor de geluidluwe buitenruimte		Akoestisch dichte borstwering (scherm)			
Sleutel	Complex	Huisnummer	Hoogte	wnp	Lden_r_1	wnp	Lden_r_1	wnp	Lden_r_1	wnp	Lden_r_1	links	midden	midden	rechts
A_3_4,5	A	3	4,5	97218	62,25	97222	64,55	97218	54,29	97222	55,30		2,20	2,20	2,20
K-park_7_4,5	K-park	7	4,5	97219	56,56	97221	58,14	97219	50,33	97221	55,51	3,00	3,00	3,00	3,00
G_4_5,5	G	4	5,5	97299	57,53	97300	57,76	97299	54,33	97300	54,67	1,60	1,60	1,60	1,60
A_1_7,5	A	1	7,5	97233	64,84	97232	66,80	97233	55,07	97232	53,74		2,60	2,60	2,60
A_3_7,5	A	3	7,5	97230	63,77	97231	66,17	97230	53,98	97231	55,47		2,20	2,20	2,20
K_11_7,5	K	11	7,5	97226	56,81	97227	60,12	97226	51,12	97227	55,38	3,00	3,00	3,00	3,00
K_12_7,5	K	12	7,5	97223	57,58	97224	58,91	97223	51,18	97224	55,92	3,00	3,00	3,00	3,00
A_3_10,5	A	3	10,5	97234	64,27	97235	66,36	97234	54,49	97235	54,82		2,20	2,20	2,20
K_11_10,5	K	11	10,5	97238	57,82	97239	61,06	97238	51,57	97239	55,79	3,00	3,00	3,00	3,00
K_12_10,5	K	12	10,5	97236	58,32	97237	59,53	97236	51,49	97237	56,26	3,00	3,00	3,00	3,00
A_3_13,5	A	3	13,5	97240	64,49	97241	66,55	97240	54,29	97241	54,72		2,40	2,40	2,40
K_11_13,5	K	11	13,5	97244	58,35	97245	61,58	97244	51,85	97245	55,98	3,00	3,00	3,00	3,00
K_12_13,5	K	12	13,5	97242	58,66	97243	59,86	97242	51,64	97243	56,39	3,00	3,00	3,00	3,00
K_11_16,5	K	11	16,5	97248	58,63	97249	61,88	97248	52,13	97249	56,30	3,00	3,00	3,00	3,00
K_12_16,5	K	12	16,5	97246	58,77	97247	59,99	97246	51,76	97247	56,51	3,00	3,00	3,00	3,00
D_1_19,5	D	1	19,5	97254	58,81	97255	60,10	97254	53,34	97255	54,15	1,60	1,60	1,60	1,60
K_11_19,5	K	11	19,5	97252	58,69	97253	62,15	97252	52,72	97253	57,29	3,00	3,00	3,00	3,00
K_12_19,5	K	12	19,5	97250	58,82	97251	60,08	97250	51,74	97251	56,66	3,00	3,00	3,00	3,00
D_1_22,5	D	1	22,5	97256	59,42	97257	60,97	97256	53,58	97257	54,58	1,60	1,60	1,60	1,60
H_1_22,5	H	1	22,5	97318	55,70	97316	56,59	97318	52,95	97316	55,41		3,00	3,00	3,00
				97317	55,37			97317	53,84						
K_12_22,5	K	12	22,5	97261	55,68	97262	58,35	97261	52,42	97262	56,82	3,00	3,00	3,00	3,00
D_1_25,5	D	1	25,5	97301	59,78	97302	60,07	97301	54,33	97302	54,38	1,60	1,60	1,60	1,60
				97319	59,25	97320	60,29	97319	53,36	97320	55,94		3,00	3,00	3,00
H_1_25,5	H	1	25,5	97321	59,51			97321	54,17						
K_12_25,5	K	12	25,5	97303	53,84	97304	60,56	97303	54,49	97304	61,08	3,00	3,00	3,00	3,00
H_3_31,5	H	3	31,5	97286	64,05	97285	64,45	97286	51,26	97285	54,79		1,60	1,60	1,60
H_3_34,5	H	3	34,5	97288	58,53	97287	61,03	97288	50,76	97287	54,47		1,80	1,80	1,80

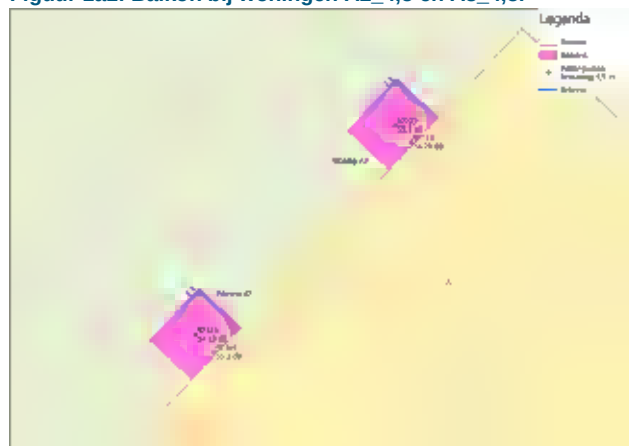
Bouwlaag 4,5 meter

Bij bouwlaag 4,5 meter is er sprake van vijf woningen die geen geluidluwe gevel hebben; nl. woning A2_4,5 en A3_4,5 in complex A, woning B2_4,5 in complex B en woningen K10_4,5 en K12_4,5 (K-park6_4,5 en K-park7_4,5) in complex K. In de figuren 1a1, 1a2 en 1a3 worden de details weergegeven.

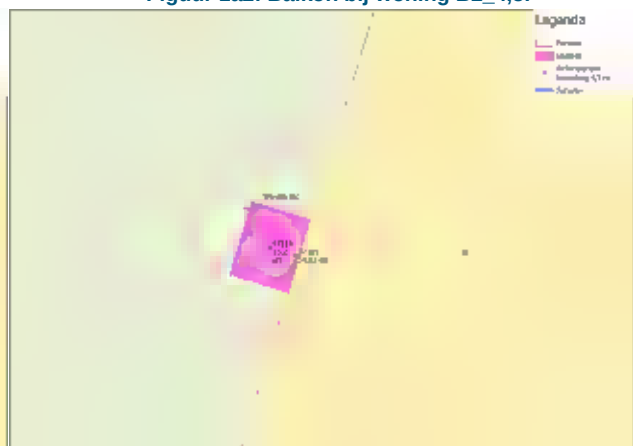
Figuur 1a: Balkons met een beoogde geluidluwe gevel en buitenruimte op de 2^e bouwlaag (4,5 meter).



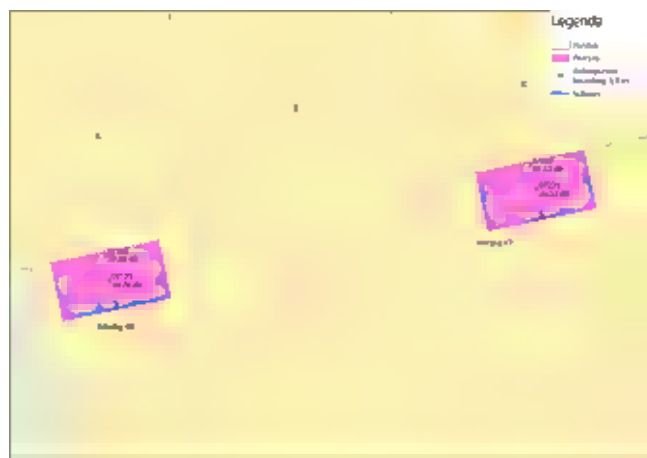
Figuur 1a1: Balkon bij woningen A2_4,5 en A3_4,5.



Figuur 1a2: Balkon bij woning B2_4,5.



Figuur 1a3: Balkon bij woning K10_4,5 en K12_4,5 (K-park6_4,5 en K-park7_4,5).



De voorzieningen zijn:

- Woning A2_4,5; een scherm midden en rechts van 2,40m. Links is geen scherm nodig;
- Woning A3_4,5; een scherm midden en rechts van 2,20m. Links is geen scherm nodig;
- Woning B2_4,5; een scherm midden en rechts van 2,00m. Links is geen scherm nodig;
- Woning K10_4,5 (K-park6_4,5); een scherm rondom van 2,00m;
- Woning K11_4,5 (K-park7_4,5); een scherm rondom van 3,00m¹;

Bouwlaag 5,5 meter

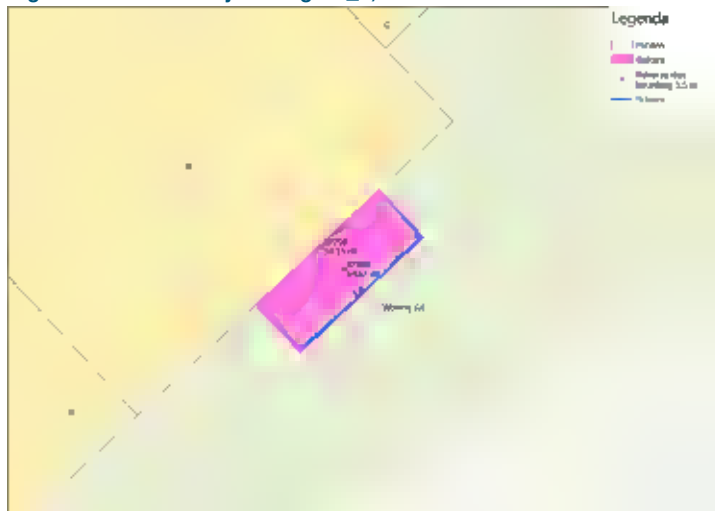
Bij bouwlaag 5,5 meter is er sprake van een woning die geen geluidluwe gevel heeft; nl. woning G4_5,5. In figuur 1b1 wordt het detail weergegeven.

Figuur 1b: Balkon met een beoogde geluidluwe gevel en buitenruimte op de 2^e bouwlaag (5,5 meter).



¹ Bij de woning is links, midden en rechts een akoestisch dichte borstwering nodig van 3,00m en vormt effectief een dichte loggia met buitenluchtcondities. Omdat het bovenliggende plafond niet gemodelleerd kan worden, overschrijdt het rekenpunt voor de beoordeling van de geluidluwe buitenruimte nipt de voorkeurswaarde. In de praktijk zal door de nagenoeg dichte loggia deze waarde wel voldoen.

Figuur 1b1: Balkon bij woning G4_4,5.



De voorziening is:

- Woning G4_5,5; een scherm rondom van 1,60m.

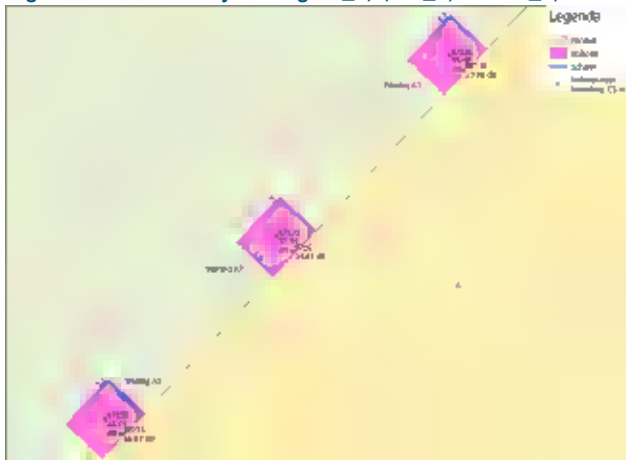
Bouwlaag 7,5 meter

Bij bouwlaag 7,5 meter is er sprake van acht woningen die geen geluidluwe gevel hebben; nl. woningen A1_7,5, A2_7,5 en A3_7,5 in complex A, woning B2_7,5 en woning B3_7,5 in complex B en woningen K10_7,5, K11_7,5 en K12_7,5 in complex K. In de figuren 1c1, 1c2 en 1c3 worden de details weergegeven.

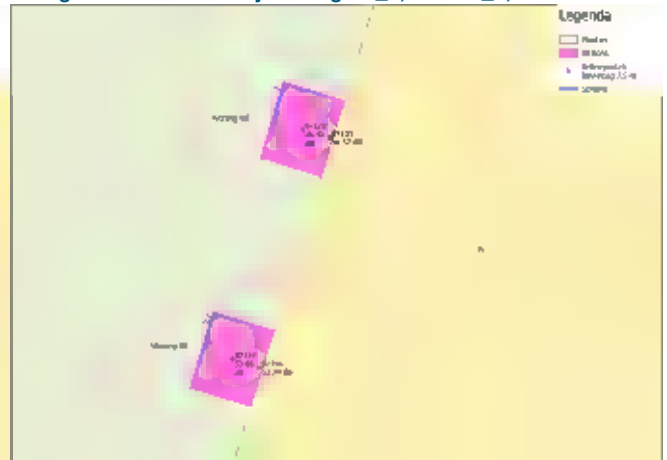
Figuur 2c: Balkons met een beoogde geluidluwe gevel en buitenruimte op de 3^e bouwlaag (7,5 meter).



Figuur 1c1: Balkon bij woning A1_7,5, A2_7,5 en A3_7,5.



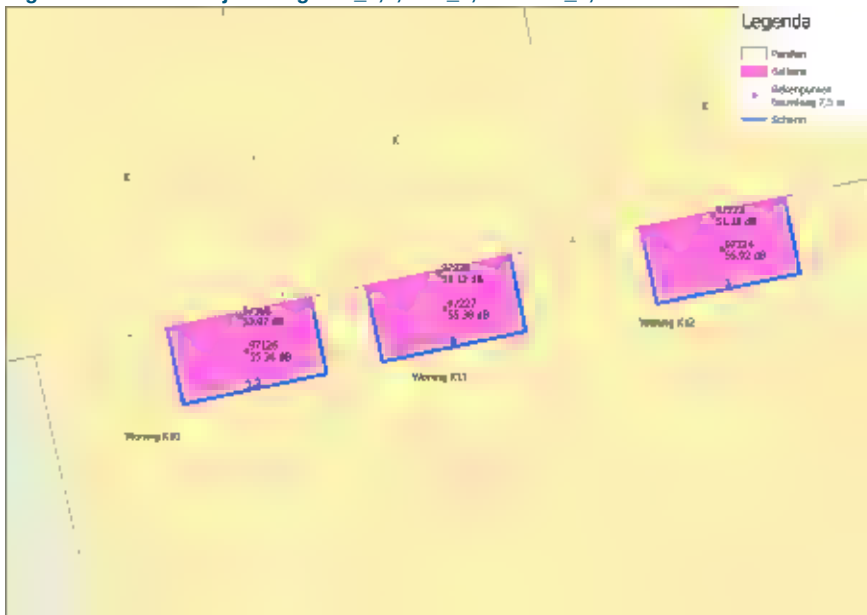
Figuur 1c2: Balkon bij woning B2_7,5 en B3_7,5.



De voorzieningen zijn:

- Woning A1_7,5; een scherm midden en rechts van 2,60m. Links is geen scherm nodig;
- Woning A2_7,5; een scherm midden en rechts van 2,60m. Links is een scherm van 1,40m nodig;
- Woning A3_7,5; een scherm midden en rechts van 2,20m. Links is geen scherm nodig;
- Woning B2_7,5; een scherm midden en rechts van 2,20m. Links is geen scherm nodig;
- Woning B3_7,5; een scherm midden en rechts van 2,00m. Links is geen scherm nodig;
- Woning K10_7,5; een scherm rondom van 2,20m;
- Woning K11_7,5; een scherm rondom van 3,00m;
- Woning K12_7,5; een scherm rondom van 3,00m;

Figuur 1c3: Balkon bij woning K10_7,5, K11_7,5 en K12_7,5.



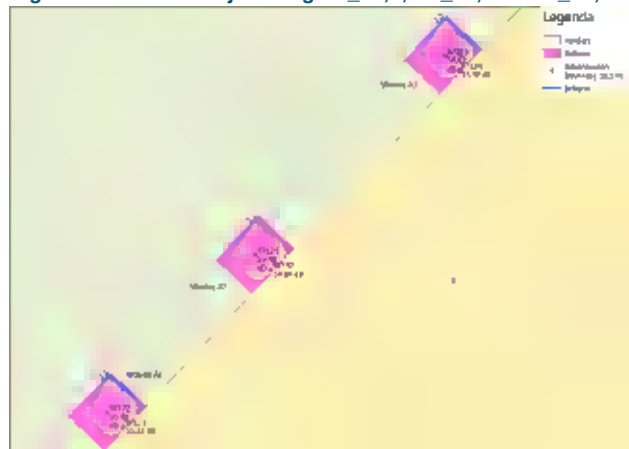
Bouwlaag 10,5 meter

Bij bouwlaag 10,5 meter is er sprake van acht woningen die geen geluidluwe gevel hebben; nl. woningen A1_10,5, A2_10,5 en A3_10,5 in complex A, woning B2_10,5 en woning B3_10,5 in complex B en woningen K10_10,5, K11_10,5 en K12_10,5 in complex K. In de figuren 1d1, 1d2 en 1d3 worden de details weergegeven.

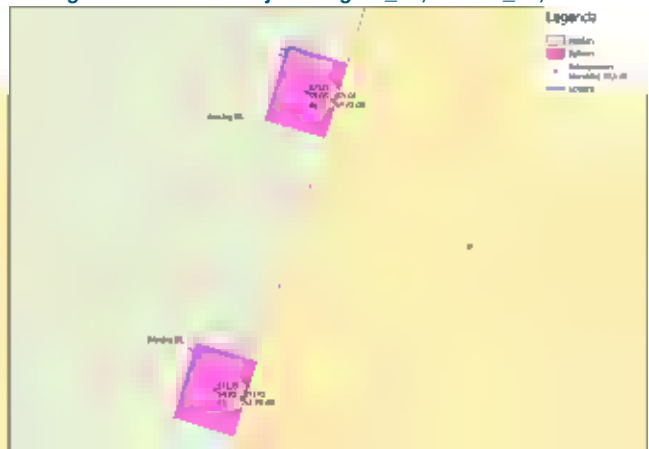
Figuur 1d: Balkons met een beoogde geluidluwe gevel en buitenruimte op de 4^e bouwlaag (10,5 meter).



Figuur 1d1: Balkon bij woning A1_10,5, A2_10,5 en A3_10,5.



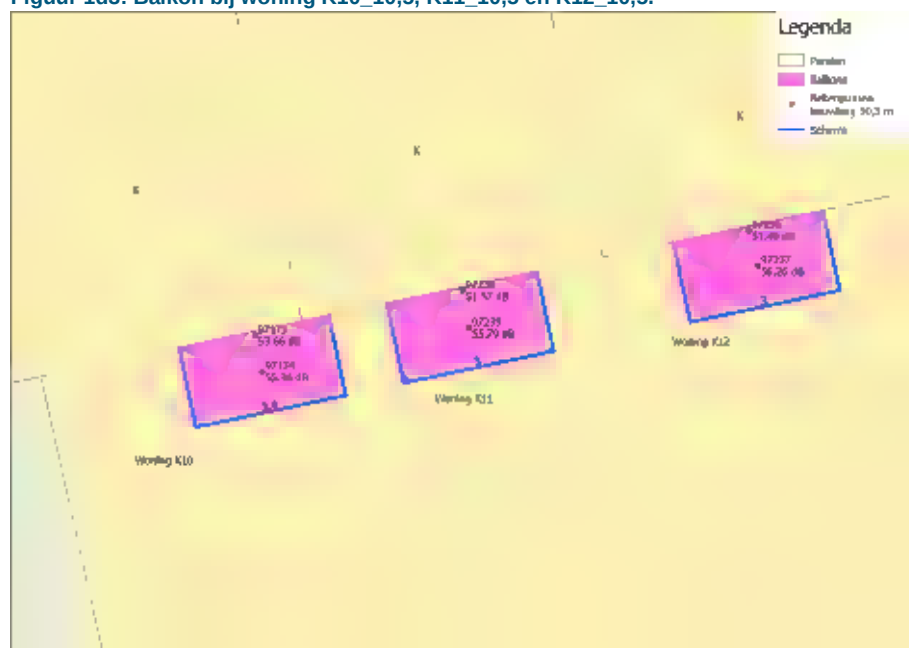
Figuur 1d2: Balkon bij woning B2_10,5 en B3_10,5.



De voorzieningen zijn:

- Woning A1_10,5; een scherm midden en rechts van 2,20m. Links is geen scherm nodig;
- Woning A2_10,5; een scherm midden en rechts van 2,20m. Links is geen scherm nodig;
- Woning A3_10,5; een scherm midden en rechts van 2,20m. Links is geen scherm nodig;
- Woning B2_10,5; een scherm midden en rechts van 2,00m. Links is geen scherm nodig;
- Woning B3_10,5; een scherm midden en rechts van 2,20m. Links is geen scherm nodig;
- Woning K10_10,5; een scherm rondom van 2,40m;
- Woning K11_10,5; een scherm rondom van 3,00m¹;
- Woning K12_10,5; een scherm rondom van 3,00m¹;

Figuur 1d3: Balkon bij woning K10_10,5, K11_10,5 en K12_10,5.



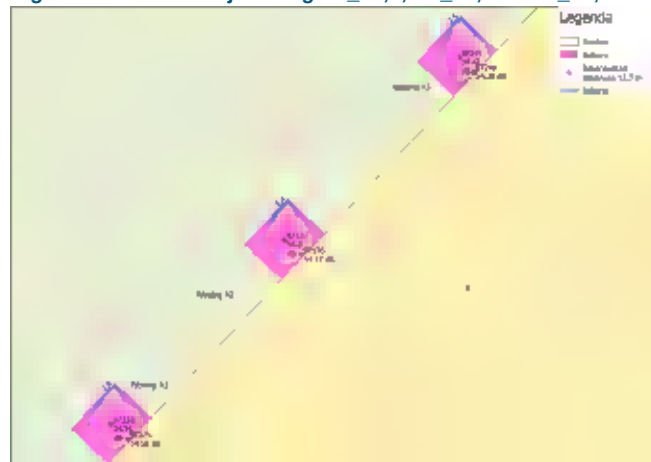
Bouwlaag 13,5 meter

Bij bouwlaag 10,5 meter is er sprake van acht woningen die geen geluidluwe gevel hebben; nl. woningen A1_13,5, A2_13,5 en A3_13,5 in complex A, woning B2_13,5 en woning B3_13,5 in complex B en woningen K10_13,5, K11_13,5 en K12_13,5 in complex K. In de figuren 1e1, 1e2 en 1e3 worden de details weergegeven.

Figuur 1e: Balkons met een beoogde geluidluwe gevel en buitenruimte op de 5^e bouwlaag (13,5 meter).



Figuur 1e1: Balkon bij woning A1_13,5, A2_13,5 en A3_13,5.



Figuur 1e2: Balkon bij woning B2_13,5 en B3_13,5.



De voorzieningen zijn:

- Woning A1_13,5; een scherm midden en rechts van 2,40m. Links is geen scherm nodig;
- Woning A2_13,5; een scherm midden en rechts van 2,40m. Links is geen scherm nodig;
- Woning A3_13,5; een scherm midden en rechts van 2,40m. Links is geen scherm nodig;
- Woning B2_13,5; een scherm midden en rechts van 2,00m. Links is geen scherm nodig;
- Woning B3_13,5; een scherm midden en rechts van 2,20m. Links is geen scherm nodig;
- Woning K10_13,5; een scherm rondom van 2,20m;
- Woning K11_13,5; een scherm rondom van 3,00m¹;
- Woning K12_13,5; een scherm rondom van 3,00m¹;

Figuur 1e3: Balkon bij woning K10_13,5, K11_13,5 en K12_13,5.



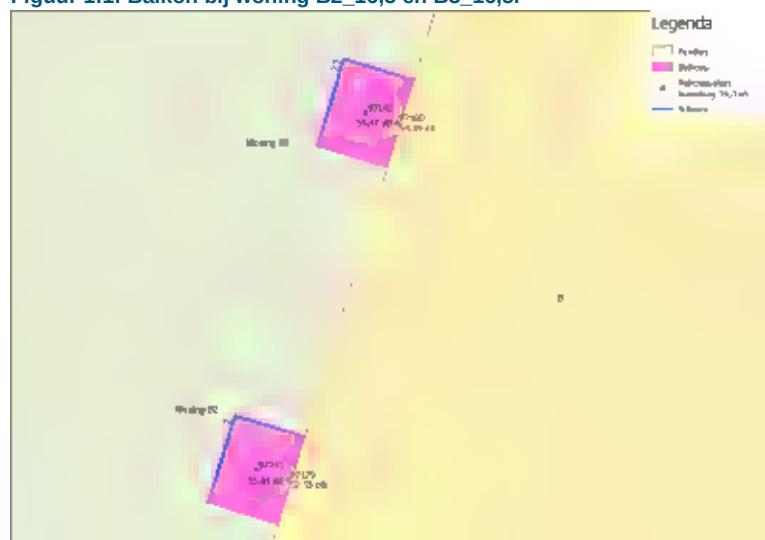
Bouwlaag 16,5 meter

Bij bouwlaag 16,5 meter is er sprake van vijf woningen die geen geluidluwe gevel hebben; nl. woning B2_16,5 en woning B3_16,5 in complex B en woning K10_16,5, K11_16,5 en K12_16,5 in complex K. In de figuren 1f1 en 1f2 worden de details weergegeven.

Figuur 1f: Balkons met een beoogde geluidluwe gevel en buitenruimte op de 6^e bouwlaag (16,5 meter).



Figuur 1f1: Balkon bij woning B2_16,5 en B3_16,5.



De voorzieningen zijn:

- Woning B2_16,5; een scherm midden en rechts van 2,00m. Links is geen scherm nodig;
- Woning B3_16,5; een scherm midden en rechts van 2,20m. Links is geen scherm nodig;
- Woning K10_16,5; een scherm rondom van 2,80m;
- Woning K11_16,5; een scherm rondom van 3,00m¹;
- Woning K12_16,5; een scherm rondom van 3,00m¹;

Figuur 1f2: Balkon bij woning K10_16,5, K11_16,5 en K12_16,5.



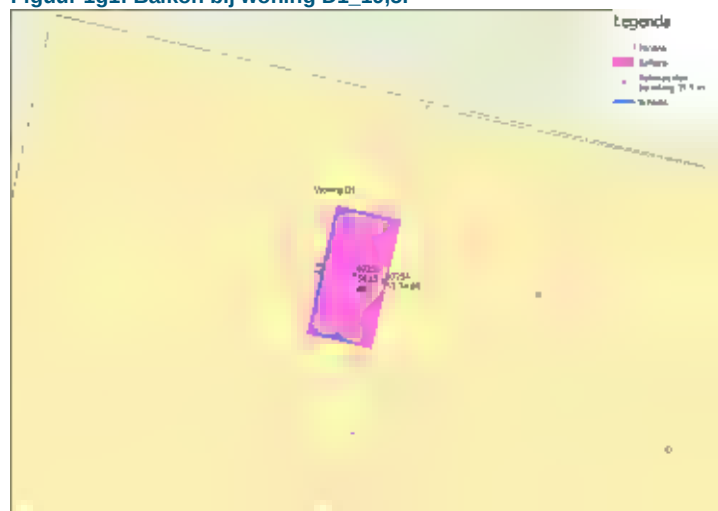
Bouwlaag 19,5 meter

Bij bouwlaag 19,5 meter is er sprake van vier woningen die geen geluidluwe gevel hebben; nl. woning D1_19,5 in complex D en K10_19,5, K11_19,5 en K12_19,5 in complex K. In de figuren 1g1 en 1g2 worden de details weergegeven.

Figuur 1g: Balkons met een beoogde geluidluwe gevel en buitenruimte op de 7^e bouwlaag (19,5 meter).



Figuur 1g1: Balkon bij woning D1_19,5.



De voorzieningen zijn:

- Woning D1_19,5; een scherm rondom van 1,60m;
- Woning K10_19,5; een scherm rondom van 3,00m¹;
- Woning K11_19,5; een scherm rondom van 3,00m¹;
- Woning K12_19,5; een scherm rondom van 3,00m¹;

Figuur 1g2: Balkon bij woning K10_19,5, K11_19,5 en K12_19,5.



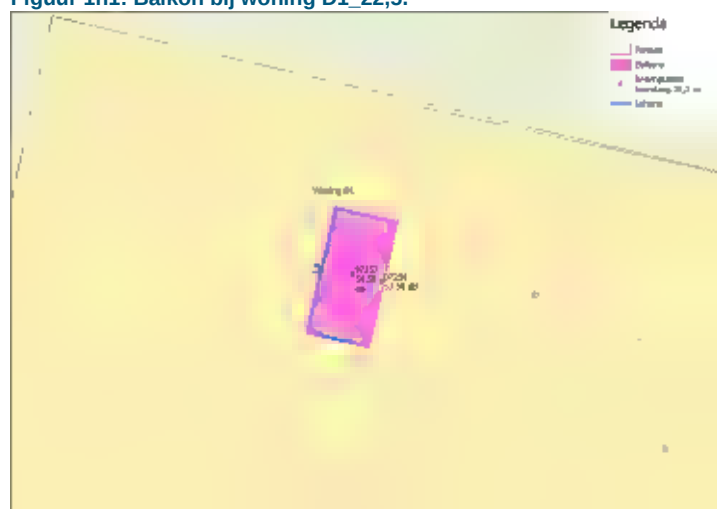
Bouwlaag 22,5 meter

Bij bouwlaag 22,5 meter is er sprake van vier woningen die geen geluidluwe gevel hebben; nl. woning D1_22,5 in complex D, woning H1_22,5 in complex H en woningen K10_22,5 en K12_22,5 in complex K. In de figuren 1h1, 1h2 en 1h3 worden de details weergegeven.

Figuur 1h: Balkons met een beoogde geluidluwe gevel en buitenruimte op de 8^e bouwlaag (22,5 meter).



Figuur 1h1: Balkon bij woning D1_22,5.



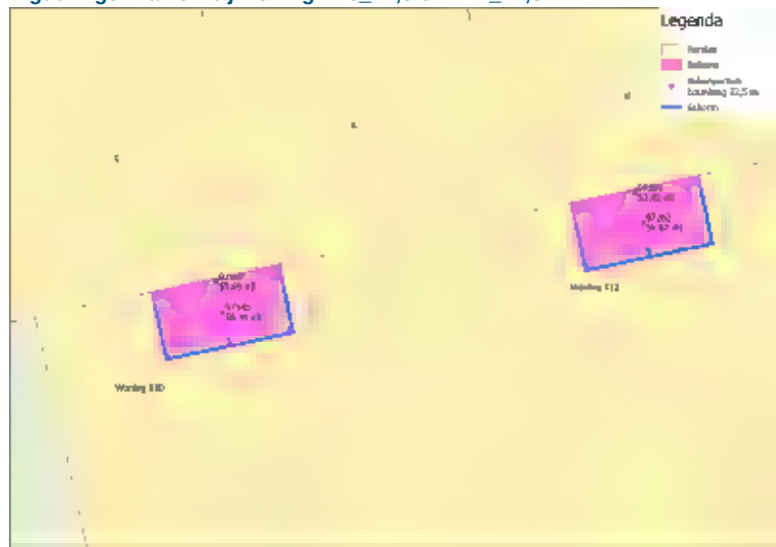
De voorzieningen zijn:

- Woning D1_22,5; een scherm rondom van 1,60m;
- Woning H1_22,5; een scherm midden en rechts van 3,00m. Links is geen scherm nodig;
- Woning K10_22,5; een scherm rondom van 3,00m¹;
- Woning K12_22,5; een scherm rondom van 3,00m¹.

Figuur 1h2: Balkon bij woning H1_22,5.



Figuur 1g3: Balkon bij woning K10_22,5 en K12_22,5.



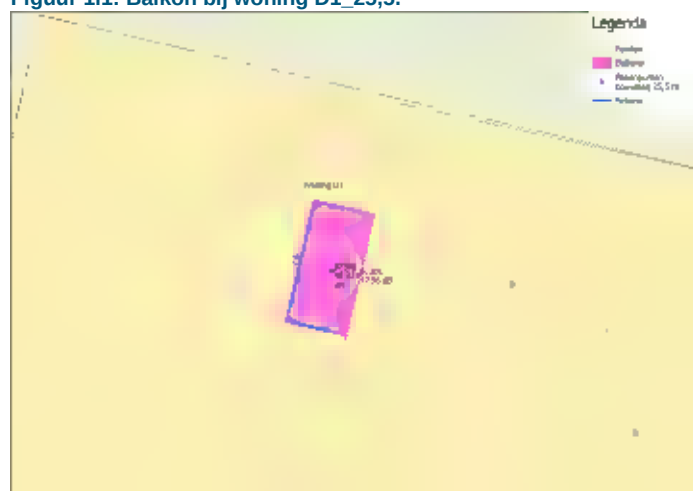
Bouwlaag 25,5 meter

Bij bouwlaag 25,5 meter is er sprake van drie woningen die geen geluidluwe gevel hebben; nl. woning D1_25,5 in complex D, woning H1_25,5 in complex H en woning K12_25,5 in complex K. In de figuren 1i1, 1i2 en 1i3 worden de details weergegeven.

Figuur 1i: Balkons met een beoogde geluidluwe gevel en buitenruimte op de 9^e bouwlaag (25,5 meter).



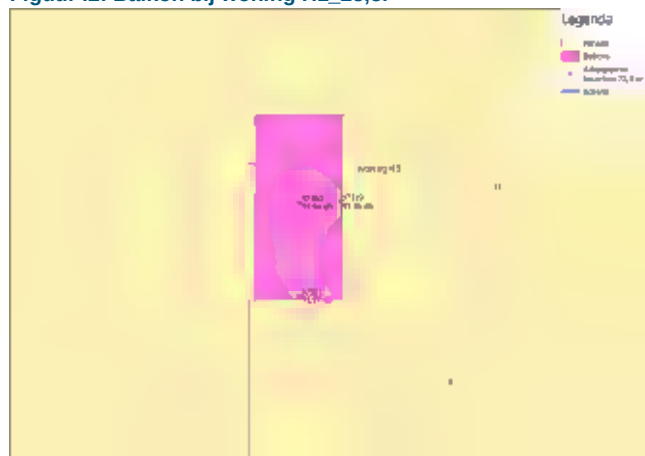
Figuur 1i1: Balkon bij woning D1_25,5.



De voorzieningen zijn:

- Woning D1_25,5; een scherm rondom van 1,60m;
- Woning H1_25,5; een scherm midden en rechts van 3,00m¹. Links is geen scherm nodig;
- Woning K12_25,5; een scherm rondom van 3,00m¹.

Figuur i2: Balkon bij woning H1_25,5.



Figuur 1i3: Balkon bij woning K12_25,5.



Bouwlaag 28,5 meter

Bij bouwlaag 28,5 meter is er sprake van twee woningen die geen geluidluwe gevel hebben; nl. woning D1_28,5 in complex D en woning H1_28,5 in complex H. In de figuren 1j1 en 1j2 worden de details weergegeven.

Figuur 1j: Balkons met een beoogde geluidluwe gevel en buitenruimte op de 10^e bouwlaag (28,5 meter).



Figuur 1j1: Balkon bij woning D1_28,5.



Figuur 1j2: Balkon bij woning H1_28,5.



De voorzieningen zijn:

- Woning D1_28,5; een scherm rondom van 1,60m;
- Woning H1_28,5; een scherm midden en rechts van 3,00m¹. Links is sprake van een blinde muur.

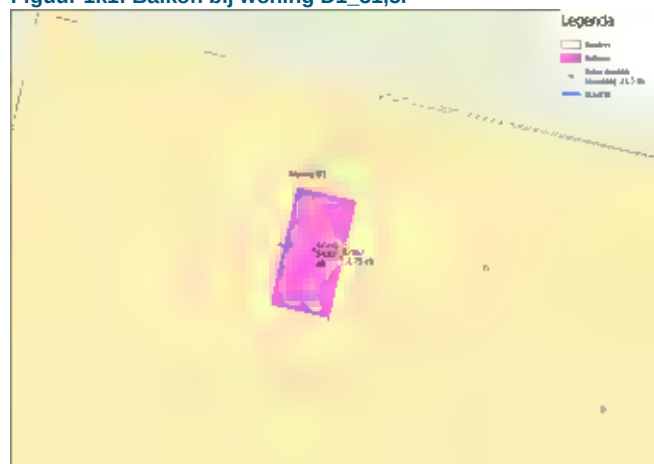
Bouwlaag 31,5 meter

Bij bouwlaag 31,5 meter is er sprake van vier woningen die geen geluidluwe gevel hebben; nl. woning D1_31,5 in complex D en woningen H1_31,5, H2_31,5 en H3_31,5 in complex H. In de figuren 1k1, 1k2, 1k3 e 1k4 worden de details weergegeven.

Figuur 1k: Balkons met een beoogde geluidluwe gevel en buitenruimte op de 11^e bouwlaag (31,5 meter).



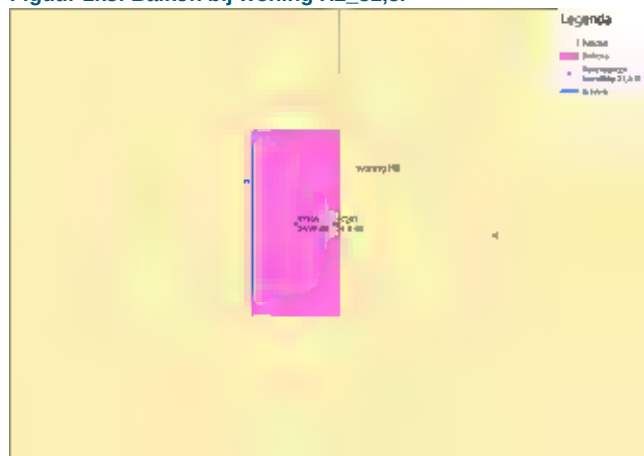
Figuur 1k1: Balkon bij woning D1_31,5.



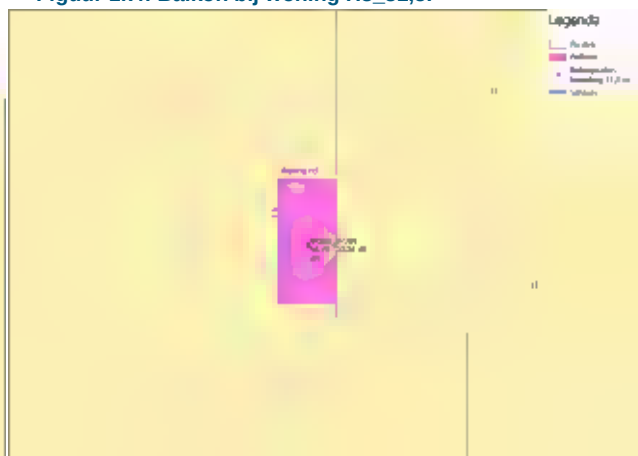
Figuur 1k2: Balkon bij woning H1_31,5



Figuur 1k3: Balkon bij woning H2_31,5.



Figuur 1k4: Balkon bij woning H3_31,5.



De voorzieningen zijn:

- Woning D1_31,5; een scherm rondom van 2,00m;
- Woning H1_31,5; een scherm midden en rechts van 3,00m¹. Links is sprake van een blinde muur.
- Woning H2_31,5; een scherm midden en rechts van 2,00m. Links is geen scherm nodig.
- Woning H3_31,5; een scherm midden en rechts van 1,60m. Links is geen scherm nodig.

Bouwlaag 34,5 meter

Bij bouwlaag 34,5 meter is er sprake van vier woningen die geen geluidluwe gevel hebben; nl. woning D4_34,5 in complex D en woningen H1_34,5, H2_34,5 en H3_34,5 in complex H. In de figuren 111, 112 113 en 114 worden de details weergegeven.

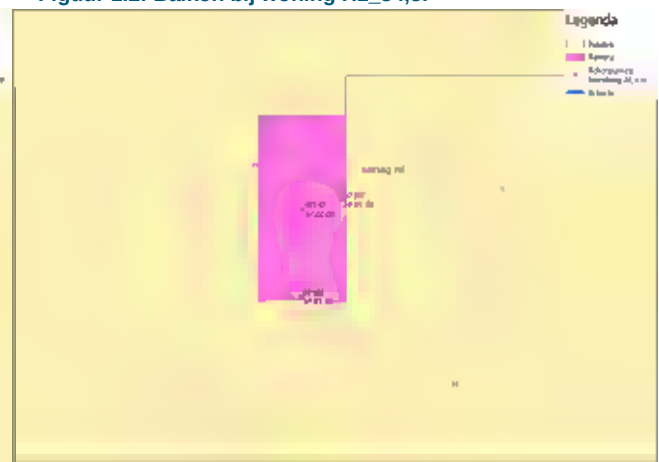
Figuur 11: Balkons (H1, H2 en H3) en loggia (D4) met een beoogde geluidluwe gevel en buitenruimte op de 12^e bouwlaag (34,5 meter).



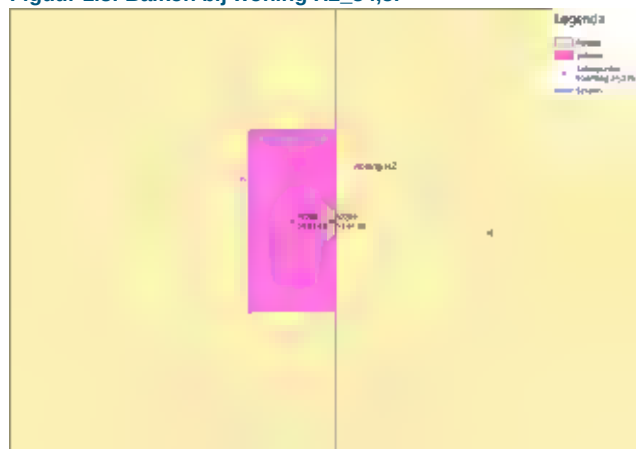
Figuur 111: Loggia bij woning D4_34,5.



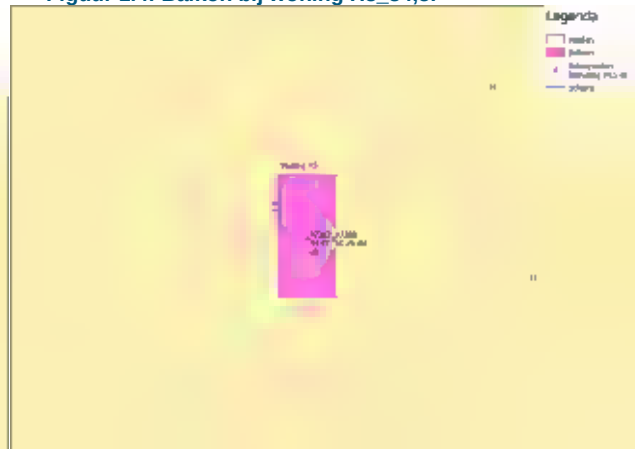
Figuur 112: Balkon bij woning H1_34,5.



Figuur 113: Balkon bij woning H2_34,5.



Figuur 114: Balkon bij woning H3_34,5.



De voorzieningen zijn:

- Woning D4_34,5; Voor de loggia van woning D4_34,5 zijn geen voorzieningen nodig in de vorm van een akoestisch dichte borstwering. Het aanbrengen van de vloer van het balkon geeft voldoende afscherming om een geluidluwe gevel en buitenruimte te bewerkstelligen.
- Woning H1_34,5; een scherm midden en rechts van 3,00m¹. Links is sprake van een blinde muur.
- Woning H2_34,5; een scherm midden en rechts van 2,00m. Links is geen scherm nodig.
- Woning H3_34,5; een scherm midden en rechts van 1,80m. Links is geen scherm nodig.

Bouwlaag 37,5 meter

Bij bouwlaag 37,5 meter is er sprake van vier woningen die geen geluidluwe gevel hebben; nl. woning D4_37,5 in complex D en woningen H1_37,5, H2_37,5 en H3_37,5 in complex H. In de figuren 1m1, 1m2, 1m3 en 1m4 worden de details weergegeven.

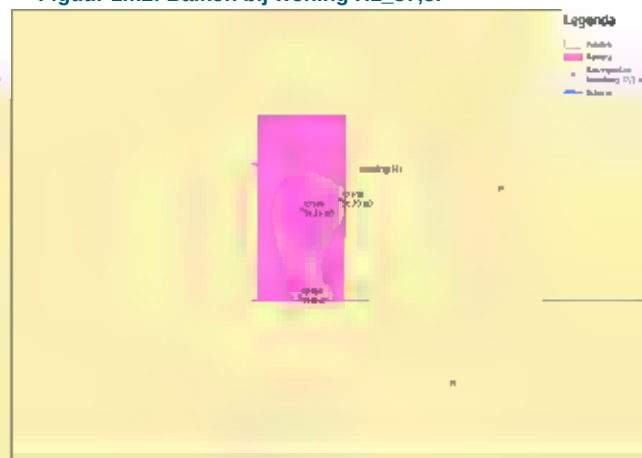
Figuur 1m: Balkons (H1/H2/H3) en loggia (D4) met een beoogde geluidluwe gevel en buitenruimte op de 13^e bouwlaag (37,5 meter).



Figuur 1m1: Loggia bij woning D4_37,5.



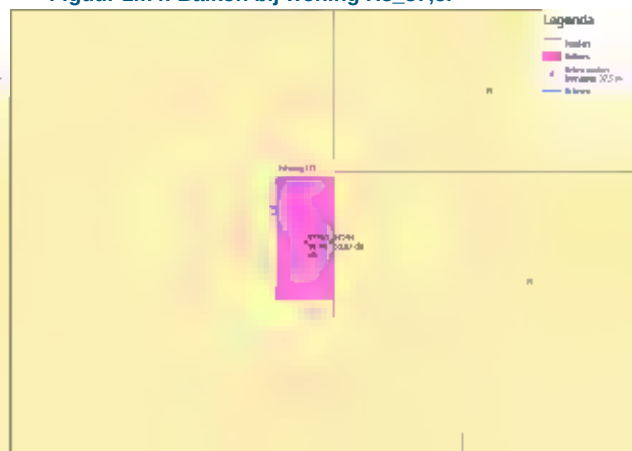
Figuur 1m2: Balkon bij woning H1_37,5.



Figuur 1m3: Balkon bij woning H2_37,5.



Figuur 1m4: Balkon bij woning H3_37,5.



De voorzieningen zijn:

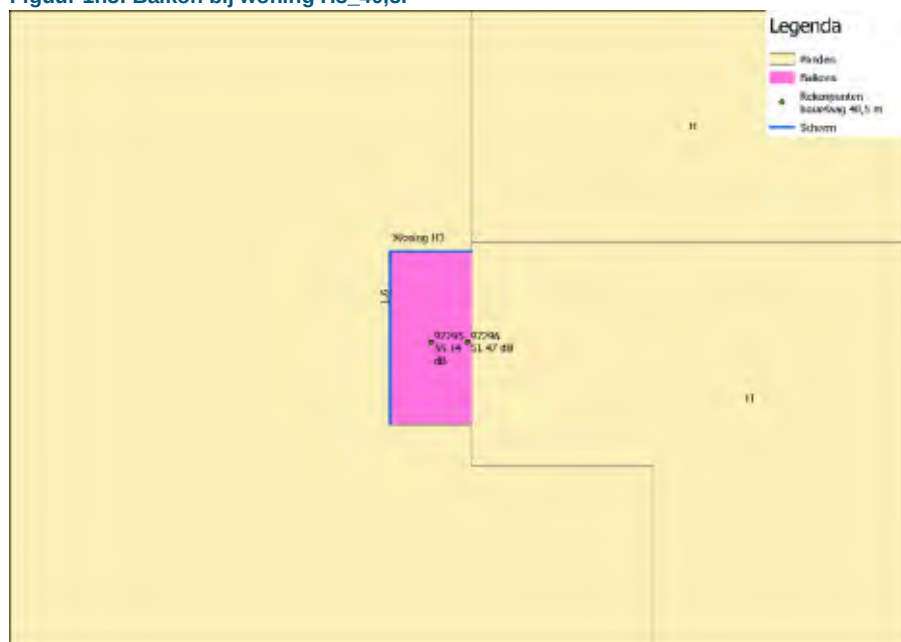
- Woning D4_37,5; een scherm midden van 1.60m om het inpandige balkon aan de voorzijde af te sluiten.
- Woning H1_37,5; een scherm midden en rechts van 3,00m¹. Links is sprake van een blinde muur.
- Woning H2_37,5; een scherm midden en rechts van 2,00m. Links is geen scherm nodig.
- Woning H3_37,5; een scherm midden en rechts van 1,60m. Links is geen scherm nodig.

Bij bouwlaag 40,5 meter is er sprake van drie woningen die geen geluidluwe gevel hebben; nl. woning H1_40,5, H2_40,5 en H3_40,5 in complex H. In de figuren 1n1, 1n2 en 1n3 worden de details weergegeven.

Legend:

- Study site
- Study site
- Study site
- Study site

Figuur 1n3: Balkon bij woning H3_40,5.



De voorzieningen zijn:

- Woning H1_40,5; een scherm midden en rechts van 3,00m¹. Links is sprake van een blinde muur.
- Woning H2_40,5; een scherm midden en rechts van 2,00m. Links is geen scherm nodig.
- Woning H3_40,5; een scherm midden en rechts van 1,60m. Links is geen scherm nodig.

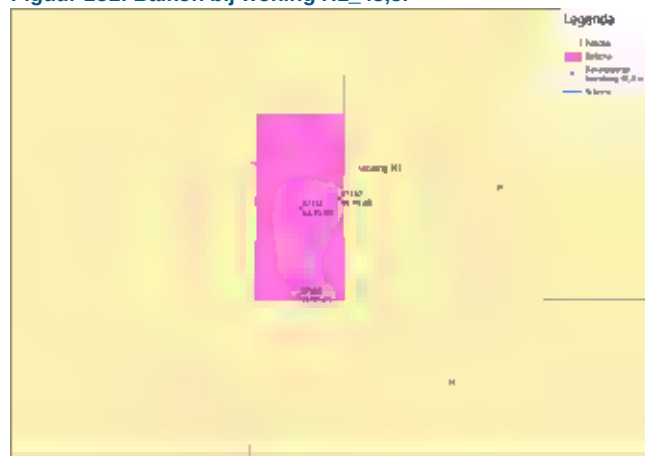
Bouwlaag 43,5 meter

Bij bouwlaag 43,5 meter is er sprake van drie woningen die geen geluidluwe gevel hebben; nl. woning H1_43,5, H2_43,5 en H3_43,5 in complex H. In de figuren 7.3m1, 7.3m2 en 7.3m3 worden de details weergegeven.

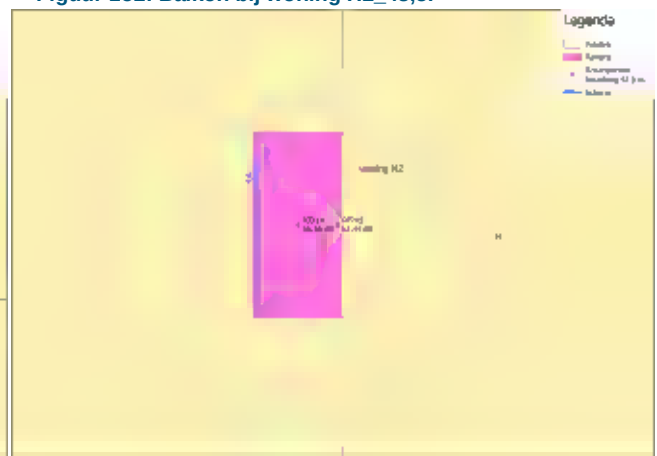
Figuur 1o: Balkon (H1/H2/H3) met een beoogde geluidluwe gevel en buitenruimte op de 15^e bouwlaag (43,5 meter).



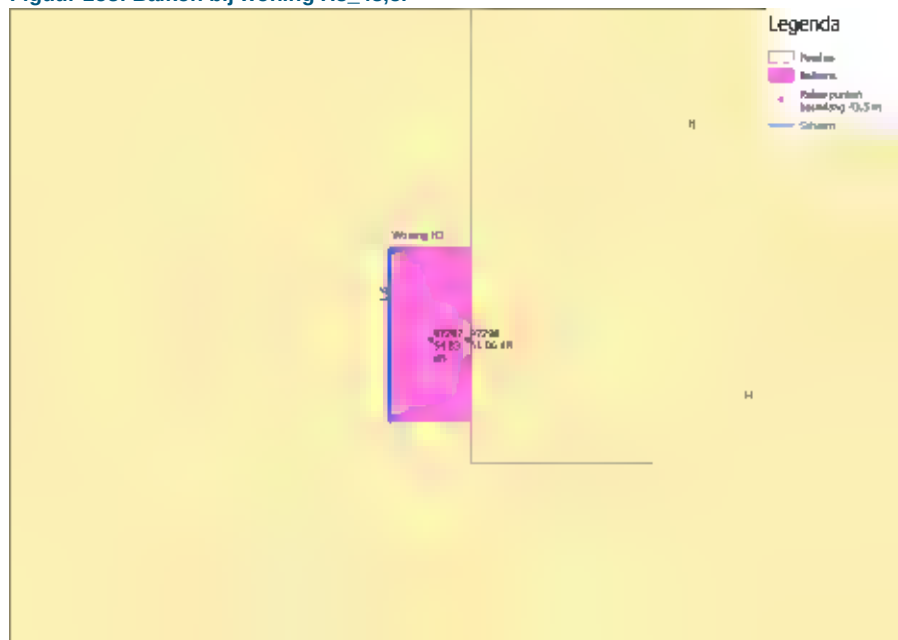
Figuur 1o1: Balkon bij woning H1_43,5.



Figuur 1o2: Balkon bij woning H2_43,5.



Figuur 1o3: Balkon bij woning H3_43,5.



De voorzieningen zijn:

- Woning H1_43,5; een scherm midden en rechts van 3,00m¹. Links is sprake van een blinde muur.
- Woning H2_43,5; een scherm midden en rechts van 1,80m. Links is geen scherm nodig.
- Woning H3_43,5; een scherm midden en rechts van 1,60m. Links is geen scherm nodig.

Bouwlaag 46,5 meter

Bij bouwlaag 46,5 meter is er sprake van twee woningen die geen geluidluwe gevel hebben; nl. woning H1_46,5 en H2_46,5 in complex H. In figuren 1p1 en 1p2 wordt het detail weergegeven.

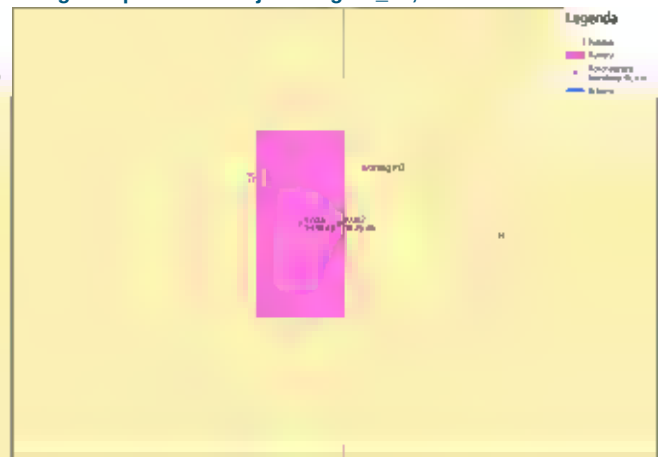
Figuur 1p: Balkon (H1/H2) met een beoogde geluidluwe gevel en buitenruimte op de 16^e bouwlaag (46,5 meter).



Figuur 1p1: Balkon bij woning H1_46,5.



Figuur 1p2: Balkon bij woning H2_46,5.



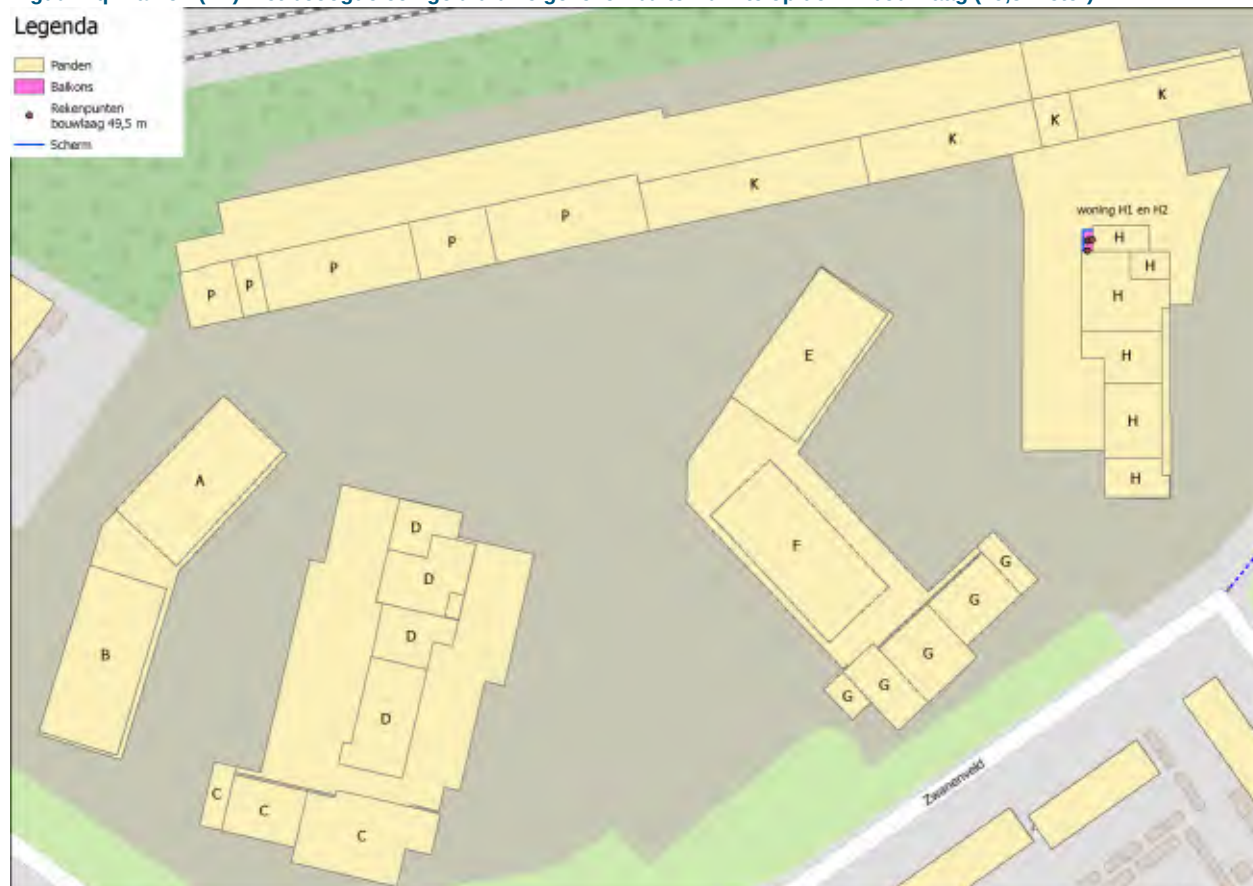
De voorzieningen zijn:

- Woning H1_46,5; een scherm midden en rechts van 3,00m¹. Links is sprake van een blinde muur.
- Woning H2_46,5; een scherm midden en rechts van 1,60m. Links is geen scherm nodig.

Bouwlaag 49,5 meter

Bij bouwlaag 49,5 meter is er sprake van één woning die geen geluidluwe gevel heeft; nl. woning H1_49,5 in complex H. In figuur 1q1 wordt het detail weergegeven.

Figuur 1q: Balkon (H1) met beoogde een geluidluwe gevel en buitenruimte op de 17^e bouwlaag (49,5 meter).



Figuur 1q1: Balkon bij woning H1_49,5.



De voorzieningen zijn:

- Woning H1_49,5; een scherm midden en rechts van 3,00m². Links is sprake van een blinde muur.

Conclusie

Voor 69 woningen moeten er maatregelen aan de balkons worden genomen. Dit zijn:

- 41 woningen met een uitpandig balkon zoals in de situatie met verlaging (van 4,5 dB) van het geluidproductieplafond;
- Voor 1 woning met een inpandig balkon volstaat het niet meer om het inpandig balkon te modelleren en moet een borstwering van 1,60m worden aangebracht;
- Voor 1 woning volstaat het om een inpandig balkon te modelleren met een spijltjeshek;
- 26 extra woningen met een uitpandig balkon komen door de toename van de geluidbelasting met 4,5 dB in aanmerking voor maatregelen.

Bij 23 woningen is sprake van een overschrijding van de waarde van (afgerond) 55 dB voor de geluidluwe buitenruimte zelfs met een voorziening (gesloten borstwering) van 3 meter. Bij deze woningen moet een loggia worden aangebracht met buitenluchtcondities. In het rekenmodel is de bovenzijde van het balkon open (want de bovenliggende balkonvloer kan niet gemodelleerd worden). Dit betekent dat de balkons op de bovenste verdiepingen die voorzien moeten worden van een 3 meter hoge afschermende voorziening aan de bovenzijde afgesloten moeten worden (ter vervanging van de bovenliggende balkonvloer).

3 Slaapkamer met een luwe gevel voor woningen met een hogere waarde van 59 dB of meer

Naast het bewerkstelligen van een geluidluwe gevel en buitenruimte stelt het Nijmeegs Hogere Waarden beleid dat voor woningen met een geluidbelasting van meer dan 58 dB ten gevolge van het railverkeerslawaaï minimaal één slaapkamer aan een geluidluwe gevel voor het spoor moet liggen. Deze woningen hebben een hogere waarde nodig met een waarde van 59 tot en met 68 dB. Bij een geluidbelasting van meer dan 68 dB is sprake van een overschrijding van de maximale grenswaarde en heeft de woning aan de geluidbelaste zijde een nagenoeg 'dove' gevel nodig. Dit is een gevel zonder deuren en ramen die direct ontsluiten op de geluidbelaste zijde. Voor het laatste wordt een uitzondering gemaakt als er sprake is van een sluis waardoor met geopende ramen en deuren niet gelijk de geluidgevoelige vertrekken/ruimte worden blootgesteld aan het railverkeerslawaaï.

Bij de analyse van de woningen met een hogere waarde in relatie tot een geluidbelasting op de slaapkamer kunnen zich de volgende situaties voordoen:

- De hoogste geluidbelasting op de woning is lager dan 59 dB; geen verder onderzoek naar de geluidbelasting op de slaapkamer is nodig. Deze woningen worden uitgefilterd bij de analyse;
- De hoogste geluidbelasting op de woning is meer dan 58 dB; nader onderzoek naar de geluidbelasting op de slaapkamer is nodig:
 - Eén slaapkamer of meerdere slaapkamers voldoen aan de voorkeurswaarde van 55 dB; de woning voldoet naast het in bezit zijn van een geluidluwe gevel en buitenruimte aan het hogere waarden beleid van de gemeente Nijmegen;
 - De slaapkamer ligt op een dusdanige plaats zodat de locatie van de slaapkamer niet samenvalt met de geluidluwe gevel; Voor de woning kan wel een geluidluwe gevel en buitenruimte bewerkstelligd worden. In dit geval kan gekozen worden om de slaapkamer alsnog te verplaatsen of een maatregel te nemen bij de slaapkamer;
 - De woning is eenzijdig gericht en met maatregelen aan het balkon kan een geluidluwe gevel en buitenruimte bewerkstelligd worden, maar de slaapkamer is niet achter het afschermd balkon gelegen (dit komt in het complex H voor; waar de woonkamer aan het afgeschermd balkon grenst). In dit geval kan een maatregel aan het slaapkamerraam worden genomen in de vorm van een transparant voorzetscherm (gevelgeluidscherm);
 - De woning is gelegen aan de geluidbelaste spoorzijde (complex K en P) en de woonkamer is georiënteerd aan de geluidluwe gevel en buitenruimte (aan de zuidzijde van het complex K en P); Dit betekent dat een slaapkamer aan de geluidbelaste zijde die voor het grootste deel van complex P voldoet aan de maximale grenswaarde van 68 dB en voor het grootste deel van complex K niet voldoet aan de maximale grenswaarde van 68 dB.
 - Als de slaapkamer aan een gevel van de woning ligt met een overschrijding van de grenswaarde dient de luchttoetreding van buiten via een sluisachtig constructie geregeld te worden (spuifunctie);
 - Bij een geluidbelasting op de woning van 59 dB en meer (tot maximaal 68 dB) dient de geluidbelasting op de slaapkamer maximaal 55 dB te bedragen. Hiervoor kan een maatregel aan het slaapkamerraam worden genomen in de vorm van een transparant voorzetscherm (gevelgeluidscherm).

In de onderstaande figuren 2 wordt een overzicht gegeven van de ligging van de slaapkamer (voorzien van een rekenpunt) per bouwlaag en of de slaapkamer een geluidluwe gevel bezit (geluidbelasting $\leq$ 55 dB).

3.1 Slaapkamers met een geluidluwe gevel

In de onderstaande figuren 2 wordt per bouwlaag(-hoogte) weergegeven of de woningen in het bezit zijn van één of meerdere slaapkamers met een geluidluwe gevel. Tevens wordt aangegeven of de slaapkamer ligt in een woning met een geluidbelasting groter dan 58 dB.

Het overzicht is gebaseerd op de natuurlijke geluidbelasting op de gevel zonder dat rekening gehouden wordt met afscherming door een eventueel aanwezige borstwering aan het balkon of loggia.

Figuur 2a: Ligging slaapkamers op de eerste bouwlaag op 1,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 2b1: Ligging slaapkamers op de tweede bouwlaag op 4,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 2b2: Ligging slaapkamers op de tweede bouwlaag op 5,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 2c1: Ligging slaapkamers op de derde bouwlaag op 7,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 2c2: Ligging slaapkamers op de derde bouwlaag op 8,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 2d: Ligging slaapkamers op de vierde bouwlaag op 10,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 2e: Ligging slaapkamers op de vijfde bouwlaag op 13,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 2f: Ligging slaapkamers op de zesde bouwlaag op 16,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 2g: Ligging slaapkamers op de zevende bouwlaag op 19,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 2h: Ligging slaapkamers op de achtste bouwlaag op 22,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 2i: Ligging slaapkamers op de negende bouwlaag op 25,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 2j: Ligging slaapkamers op de tiende bouwlaag op 28,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 2k: Ligging slaapkamers op de elfde bouwlaag op 31,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 2l: Ligging slaapkamers op de twaalfde bouwlaag op 34,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.

Niet aanwezig.

Figuur 2m: Ligging slaapkamers op de dertiende bouwlaag op 37,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.

Niet aanwezig.

Figuur 2n: Ligging slaapkamers op de veertiende bouwlaag op 40,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.

Niet aanwezig.

Figuur 2o: Ligging slaapkamers op de vijftiende bouwlaag op 43,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.

Niet aanwezig.

Figuur 2p: Ligging slaapkamers op de zestiende bouwlaag op 46,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 2q: Ligging slaapkamers op de zeventiende bouwlaag op 49,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.

Niet aanwezig.

Figuur 2r: Ligging slaapkamers op de achttiende bouwlaag op 52,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.

Niet aanwezig.

3.2 Slaapkamers zonder een geluidluwe gevel

In de onderstaande figuren 3 wordt per bouwlaag(-hoogte) weergegeven of de woningen in het bezit zijn van één of meerdere slaapkamers met een geluidluwe gevel. Tevens wordt aangegeven of de slaapkamer ligt in een woning met een geluidbelasting groter dan 58 dB op de gevel ten gevolge van het railverkeerslawaai.

Het overzicht is gebaseerd op de natuurlijke geluidbelasting op de gevel zonder dat rekening gehouden wordt met afscherming door een eventueel aanwezige borstwering aan het balkon of loggia.

Voor de slaapkamers die aan een gevel liggen die aan een balkon of loggia gelegen zijn kan door middel van een akoestisch dichte borstwering een geluidluwe gevel en buitenruimte worden bewerkstelligd. Deze gevel van de slaapkamer is dan ook direct geluidluw. Mocht de gevel niet geluidluw gemaakt kunnen worden, dan kan met een gevelgeluidscherm (voorzetscherm, zie figuur 3) de invallende geluidbelasting op het slaapkamerraam dusdanig beperkt worden dat het aan de voorkeurswaarde van 55 dB voldoet. Meetresultaten geven aan dat is geval van railverkeerslawaai onder omstandigheden tot wel 24 dB reductie behaald kan worden.

Hierbij geldt de kanttekening dat de woningen en dus ook de slaapkamers gebalanceerde mechanische ventilatie bezitten.

Figuur 3: Voorbeelden van een gevelgeluidscherm.



Figuur 3a: Ligging slaapkamers op de eerste bouwlaag op 1,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.

Niet aanwezig.

Figuur 3b1: Ligging slaapkamers op de tweede bouwlaag op 4,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 3b2: Ligging slaapkamers op de tweede bouwlaag op 5,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 3c1: Ligging slaapkamers op de derde bouwlaag op 7,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



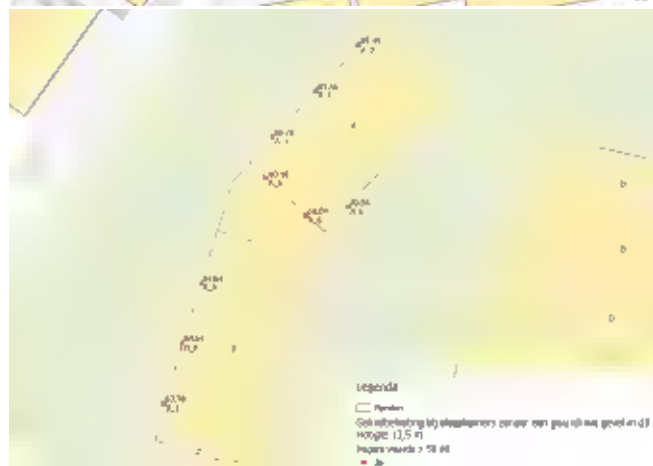
Figuur 3c2: Ligging slaapkamers op de derde bouwlaag op 8,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.
Niet aanwezig.

Figuur 3d: Ligging slaapkamers op de vierde bouwlaag op 10,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Legenda

- Panden
- Geluidbelasting bij slaapkamers zonder een geluidluwe gevel in dB
- Hoogte 13,5 m
- Hogere waarde > 58 dB
- Ja



Figuur 3f: Ligging slaapkamers op de zesde bouwlaag op 16,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 3g: Ligging slaapkamers op de zevende bouwlaag op 19,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 3h: Ligging slaapkamers op de achtste bouwlaag op 22,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 3i: Ligging slaapkamers op de negende bouwlaag op 25,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 3j: Ligging slaapkamers op de tiende bouwlaag op 28,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 3k: Ligging slaapkamers op de elfde bouwlaag op 31,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 3I: Ligging slaapkamers op de twaalfde bouwlaag op 34,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 3m: Ligging slaapkamers op de dertiende bouwlaag op 37,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 3n: Ligging slaapkamers op de veertiende bouwlaag op 40,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 3o: Ligging slaapkamers op de vijftiende bouwlaag op 43,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 3p: Ligging slaapkamers op de zestiende bouwlaag op 46,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 3q: Ligging slaapkamers op de zeventiende bouwlaag op 49,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.



Figuur 3r: Ligging slaapkamers op de achttiende bouwlaag op 52,5 meter met aangegeven of de geluidbelasting op de slaapkamer voldoet aan maximaal 55 dB.

