



## MEMO

Aan MITROS.Projectontwikkeling  
T.a.v. dhr. G. Van Moorst

Van Ing. Suzanne Dijs /  
E-mail SuzanneDijs@mp.nl  
Kenmerk BLAUW.06.01G/sd  
Datum 12 november 2010  
Pagina 1 van 13

Onderwerp Bouwplan Bruidsdreef, onderbouwing geluidsluwe gevel en beleidsvoorschriften conform gemeente Utrecht

Geachte heer Van Moorst,

Zoals afgesproken ontvangt u hierbij de onderbouwing van de afschermdende en geluidsabsorberende voorzieningen conform onze memo, BLAUW.06.01e/th, d.d. 21 april 2010. Tevens zijn de bouwtekeningen werknr. 06330, d.d. 21-09-2010 van *Klunder architecten* getoetst aan deze voorzieningen en beschouwd in het kader van de geluidsbeleidsvoorschriften van de gemeente Utrecht.

De woningen in het bouwplan Bruidsdreef ondervinden een verhoogde geluidsbelasting waarvoor een zogeheten "hogere waarde procedure" voor moet worden gevolgd. In het gemeentelijk beleid zijn hiertoe voorwaarden opgesteld waaraan de betreffende woningen dienen te voldoen.

In het bouwplan wordt aan deze voorwaarden voldaan. Voor de volledigheid zijn de voorwaarden conform *Geluidnota Utrecht 2007-2011*, d.d. 23 januari 2007 hieronder nogmaals opgenomen:

- **Geluidsluwe gevel**  
De woning heeft ten minste één gevel met een lager (luw) geluidsniveau. Het geluidsniveau op deze gevel is niet hoger dan de voorkeursgrenswaarde voor elk van te onderscheiden geluidsbronnen (of, in sommige gebieden (zie tabel 4.1) de hogere waarde minus 10 dB);
- **Woningindeling**  
De woning bevat voldoende verblijfsruimte(n) aan de zijde van de geluidsluwe gevel. Dit geldt voor ten minste 30% van het aantal verblijfsruimten of 30% van het oppervlakte van het verblijfsgebied. Deze voorwaarde wordt in tabel 4.1 aangehaald als de "30-procent-eis";
- **Buitenruimte**  
Indien de woning beschikt over een buitenruimte, dan is deze bij voorkeur gelegen aan de geluidsluwe zijde. Het geluidsniveau mag in ieder geval niet meer dan 5 dB hoger zijn dan bij de geluidsluwe gevel. Deze eis geldt voor maximaal één buitenruimte per woning.

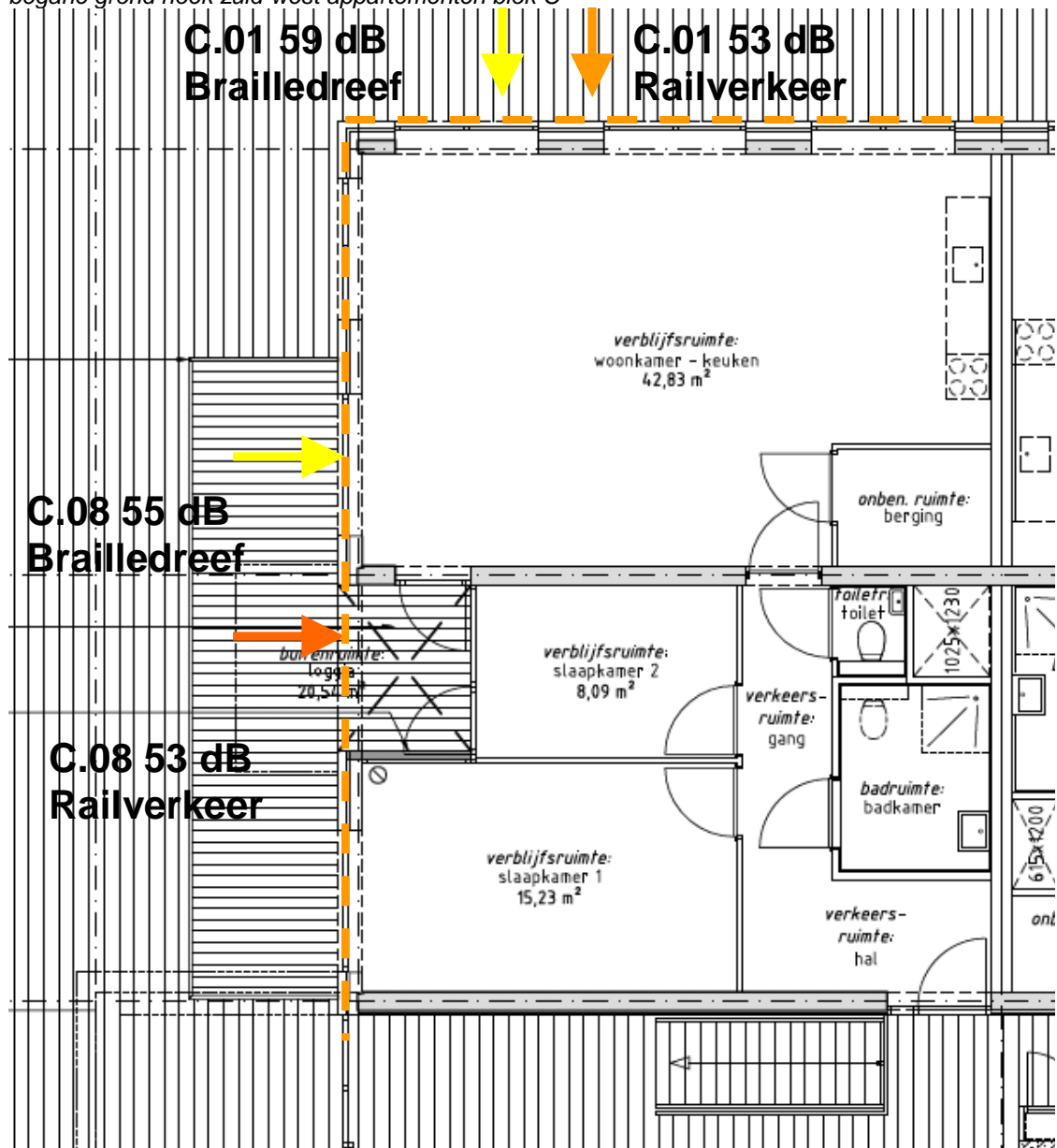
Verder zijn de definities en voorwaarden conform *Geluidsaspecten bij planontwikkeling in de gemeente Utrecht versie 6.5, augustus 2008* getoetst. De relevante bladzijden 3 en 4, van dit document, zijn opgenomen in deze memo als bijlage A.

### Motivatie en onderbouwing maatregelen geluidsluwe gevel

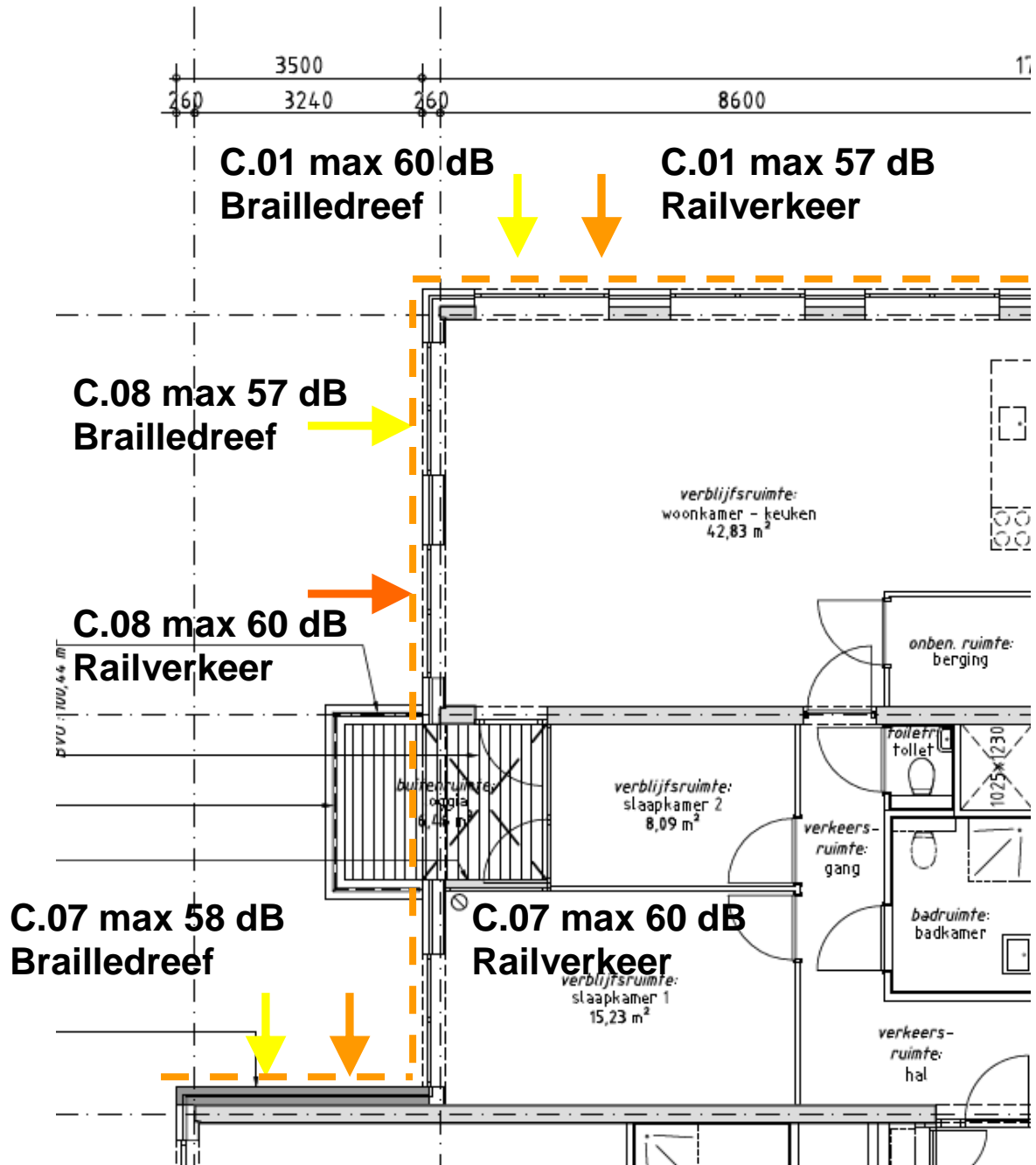
De hoogste geluidsbelasting komt voor bij de appartementen blok C hoek zuid-west. Hier is woningtype 2 gelegen. Hieronder staat de geluidssituatie grafisch weergegeven conform de benodigde hogere waarden in het winhavig rekenmodel (rapportage M+P.BLAUW.06.01f.2, rev.2, d.d.11 november 2010).

figuur 1

begane grond hoek zuid-west appartementen blok C



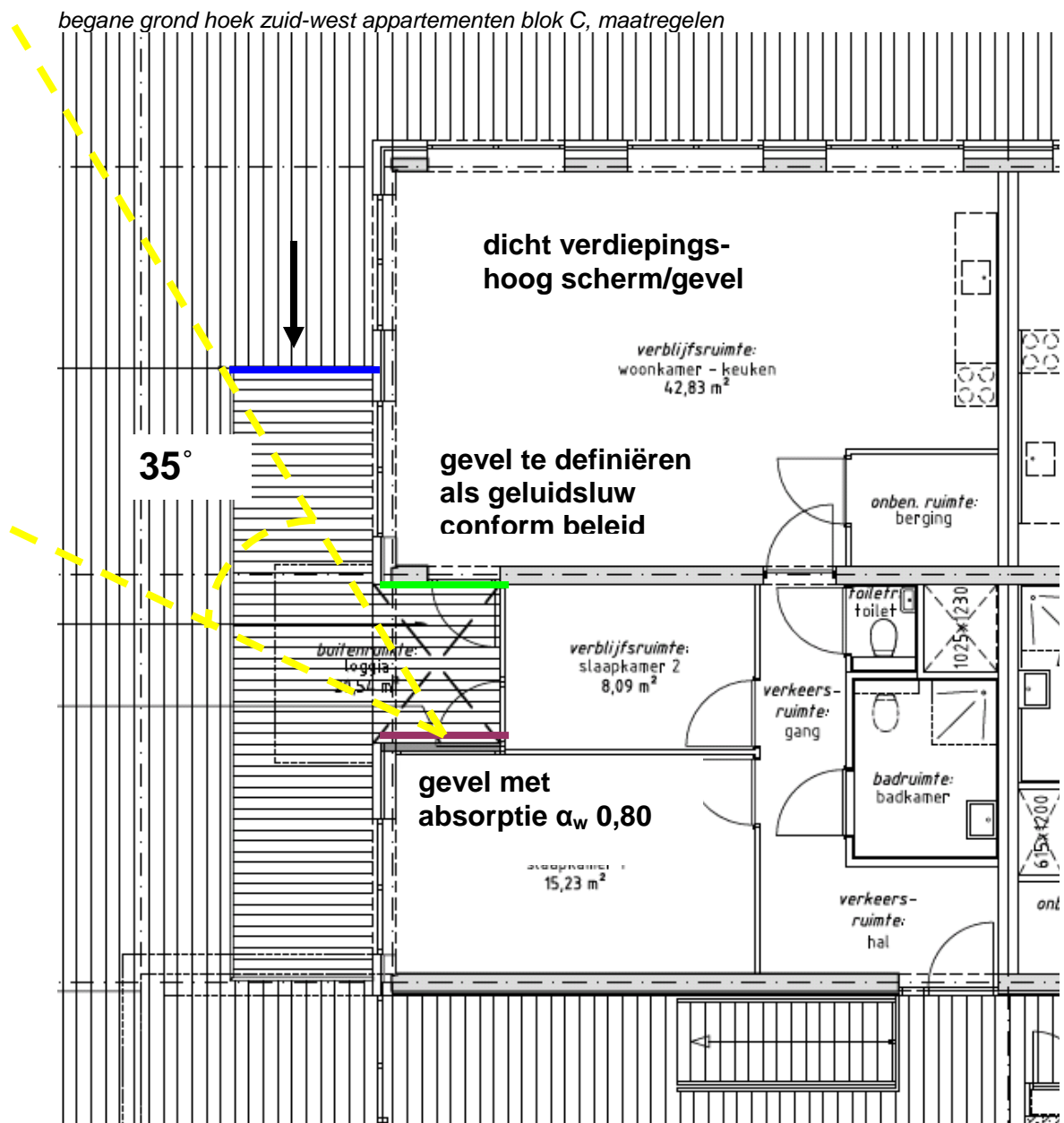
figuur 2 verdiepingen hoek zuid-west appartementen blok C



In figuur 1 is de geluidsbelasting op de begane grond laag weergegeven. In figuur 2 is de maximaal voorkomende geluidsbelasting op de verdiepingen weergegeven. De oranje gestippelde lijn is de gevellijn waarop de geluidsbelasting in het Winhavig rekenmodel is bepaald.

De volgende maatregelen zijn bepaald en worden toegepast om een geluidsluwe gevel te creëren.

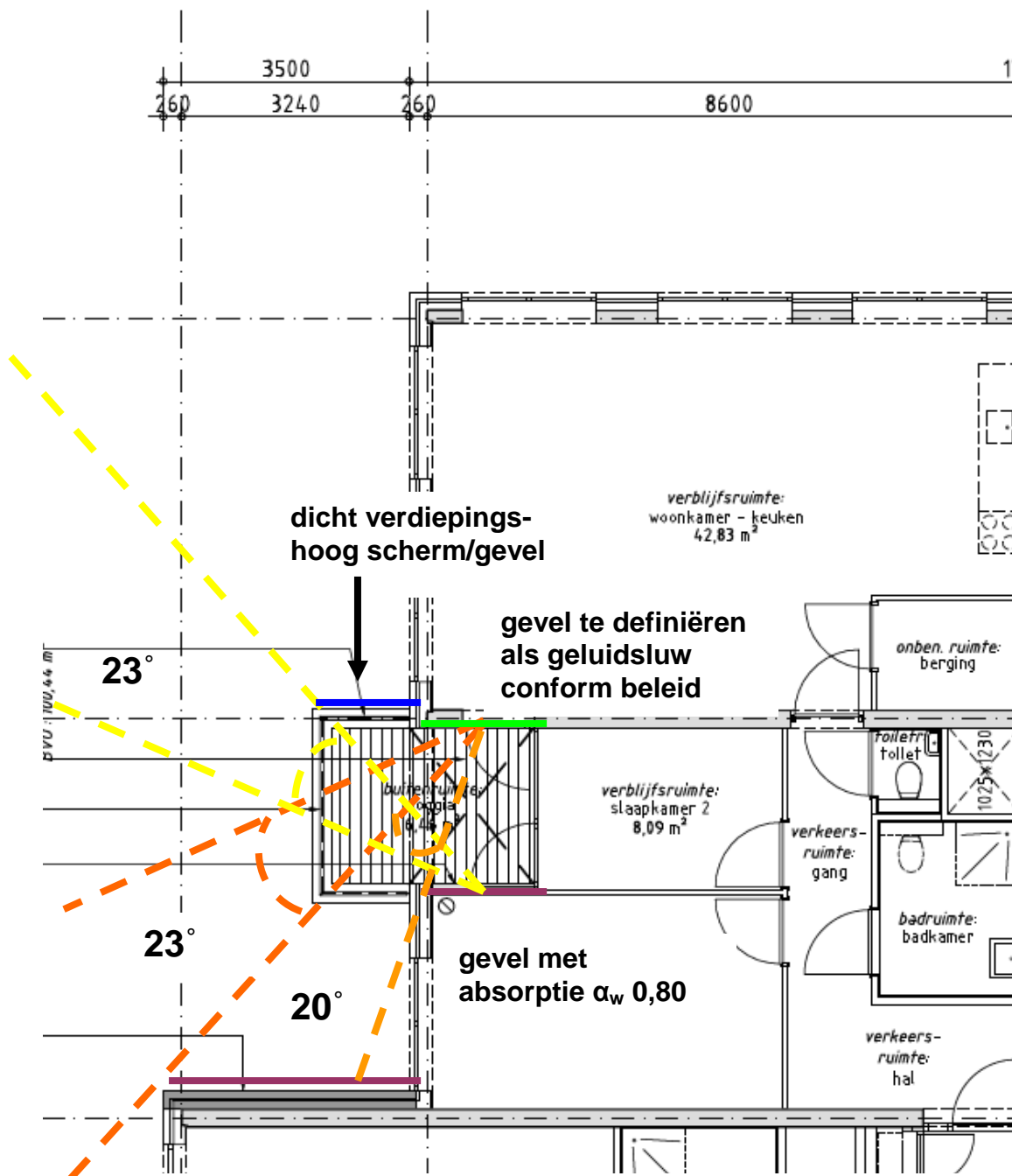
figuur 3



Geluidsbelasting Brailledreef bij halve zichthoek graden bedraagt 55 dB. Geluidsbelasting alleen beschouwd met een zichthoek van 35 ° graden bedraagt op de absorberende gevel ca. 52 dB. De geluidsbelasting wat maximaal via reflectie 20% de geluidsluwe gevel nog kan bereiken is 45 dB, dus geluidsluw dit is een conservatieve benadering met alleen de (horizontale) openingshoek beschouwd. Er is geen afscherming vanwege het balkon e.d. meegenomen. De geluidsbelasting

vanwege het railverkeer is hier al onder de grenswaarde (53 dB) op de in winhavig berekende gevellijn.

figuur 4 verdiepingen hoek zuid-west appartementen blok C, maatregelen



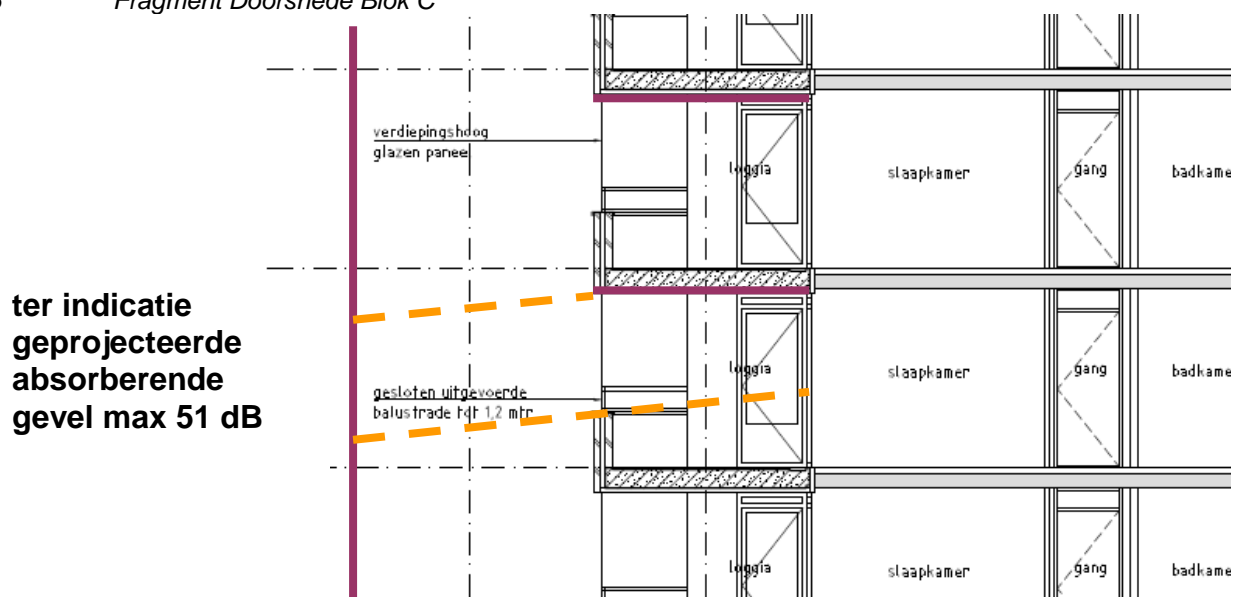
Geluidsbelasting Brailledreef bij een halve zichthoek bedraagt 57 dB. Geluidsbelasting beschouwd met een gecorrigeerde zichthoek van 23° graden bedraagt op de absorberende gevel ca. 53 dB. De geluidsbelasting wat maximaal via reflectie 20% de geluidsluwe gevel nog kan bereiken via de

tegenover gelegen wand is 46 dB (conservatief geen afscherming balkon e.d. meegenomen). Er kan daarnaast ook nog geluid reflecteren via de gevel van de naast gelegen woning. De geluidsbelasting bedraagt hier maximaal 58 dB vanwege de Brilledreef. Met een afname van 7 dB (absorptie) blijft 51 dB over. Echter dit maximaal mogelijke te reflecteren geluid heeft een (horizontale) zichthoek van 20 °graden (resultierend geluid 43 dB). Verder is de maximale hoek van inval bepaald en de afscherming via de dichtgezette reling van de balkons (met absorberende plafonds) (zie onderstaande indicatieve figuren). In het meest negatieve geval komt het gereflecteerde geluid nagenoeg rechtlijnig binnen op het balkon.

figuur 5 Doorsnede Blok C



figuur 6 Fragment Doorsnede Blok C



De gevelstructuur correctiefactor bij 50 % in afschermzone met een inpandig balkon en absorberend plafond bedraagt dan 3 dB (e.e.a. beoordeeld conform rekenmethode GGG ' 97)

Uiteindelijk zal de conservatief bepaalde maximale geluidsbelasting  $46 + (43 - 3) = 47$  dB op de geluidsluwe gevel via reflectie aan wegverkeerslawaai van de Brilledreef invallen. Bij de invallende geluidsbelasting vanwege het railverkeer wordt met een zichthoekcorrectie van  $23^\circ$  graden al een afname van 7 dB gerealiseerd met de afscherming van de balkonrand en het geabsorbeerde plafond bedraagt de geluidsbelasting vanwege railverkeer (meest negatieve inval) maximaal 50 dB en is hiermee dan ook geluidsluw voor railverkeerslawaai.

Bij de berekening is de volgende (algemeen gebruikte) formule voor de zichthoekcorrectie toegepast:

$$C_L = 10 \cdot \log\left(\frac{127^\circ}{\text{zichthoek}}\right)$$

Bij een geluidsbelasting die reeds op de zijgevel is bepaald is een halve zichthoek correctie toegepast.

Indien een absorptiewaarde van  $\alpha_w = 0,8$  wordt toegepast wordt 80 % van de geluidsbelasting in de maatgevende frequenties (500 – 2 kHz) geabsorbeerd. Er is dan ook nauwelijks bijdrage via gereflecteerd geluid (20 % is afname 7 dB).

In de bijlage is de immisiebijdrage (nachtwaarde  $L_{Aeq}$ ) per frequentieband voor het railverkeer en wegverkeer Brilledreef uit het rekenmodel voor de betreffende waarneempunten C.01, C.06, C.07 en C.08 weergegeven.

### **Onderbouwing 30% regel verblijfsruimte /gebied aan geluidsluwe gevel**

De bouwtekeningen werknr. 06330, d.d. 21-09-2010 van *Klunder architecten* zijn beschouwd. Er kan geconcludeerd worden dat minimaal 30 % van het totale verblijfsoppervlak aan de geluidsluwe gevels is gesitueerd (meestal de woonkamer). Indien er geen woonkamer aan de geluidsluwe gevel is gelegen, is één van de twee slaapkamers (30% van het aantal verblijfsruimten) aan de geluidsluwe zijde gesitueerd. Het geluidsluwe geveldeel is 1,8 m breed en 2,6 m hoog en is gelegen aan de oostgevel van de loggia's.

Opgemerkt wordt dat de hierin weergegeven berekening de meest geluidsbelaste (kritische) situatie betreft, veelal is een groter deel van de gevel geluidsluw en zijn meerdere ruimten hieraan gesitueerd.

We vertrouwen erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet,  
M+P – raadgevende ingenieurs

Ing. Suzanne Dijs  
SuzanneDijs@mp.nl



### Gevel

Voor de Wet geluidhinder is een gevel: die constructie waardoor binnen en buiten gescheiden wordt. Een blinde gevel, een dove gevel, een geluidsscherm (vliesgevel) dat bouwkundig is verbonden met het gebouw en de geluidswalzijde van geluidswalwoningen worden in de Wet geluidhinder specifiek benoemd als zijnde geen gevel. Op een gevel waarin geen te openen delen zitten (waaronder ventilatievoorzieningen), hoeft dus vanuit de Wet geluidhinder niet getoetst te worden. Uiteraard moet de geluidwering wel voldoende hoog zijn om aan de binneneisen van het Bouwbesluit te voldoen.

Ten aanzien van het begrip gevel wordt in onderstaande figuur verduidelijkt wat er precies mee wordt bedoeld.



Conform de begripsbepaling in de Wet geluidhinder wordt per ruimte in de woning gekeken naar de gevel. Voor hoekruimten/woningen (hoek voor/zijgevel 90 graden) is er sprake van meerdere gevels (in bovenstaande figuur te weten A en D). Om als "dove gevel" te kunnen worden aangemerkt dient het gehele gevelvlak (in voorbeeld respectievelijk A of D) gesloten te worden uitgevoerd. Geadviseerd wordt om een bouwplan waarin mogelijk dove gevels moeten worden toegepast vroegtijdig aan de afdeling Milieu & Duurzaamheid ter advies/toetsing voor te leggen. Voor alle duidelijkheid wordt hierna aangegeven in welke volgorde de gemeente Utrecht de geluidstoetsing uitvoert.

1. Eerst wordt per (verblijfs-) ruimte het volgende getoetst:
  - a. Zit er een open of een te openen deel in de gevel? Zo ja, zie b, zo nee zie c.
  - b. Er is geen sprake van een dove gevel, zie 2.
  - c. Dove gevel, dus Wet geluidhinder niet van toepassing.
2. Daarna wordt per woning (per gevel en per bouwlaag) gekeken naar het geluidsniveau op de gevel.
3. Tot slot wordt beoordeeld of de woning:
  - a. beschikt over een luwe gevel;
  - b. past binnen de gestelde kaders van de Wet geluidhinder.

Hieronder worden aanvullende eisen weergegeven:

- de minimale breedte van een gevel die als geluidsluw is bedoeld bedraagt 1,8 meter én;
- de hoogte van de gevel die als geluidsluwe gevel is bedoeld bedraagt 2,6 meter (de waarneemhoogte in de onderzoeken bedraagt overigens minimaal 1,5 meter) én;
- aan de gevel die als geluidsluw wordt aangemerkt, moet minimaal 1 verblijfsruimte aanwezig zijn én;
- in de geluidsluwe gevel moet tenminste 1 te openen raam of deur zitten.

Wanneer er geluidsafschermdende voorzieningen worden toegepast om een geluidsluwe zijde te kunnen creëren, dan moet er nog steeds sprake zijn van een permanent natuurlijk buitenklimaat direct voor deze gevel (anders zou het scherm de buitengevel worden en is er geen sprake meer van een geluidsluwe zijde). Er moet aan de volgende eisen worden voldaan:

- de afstand tussen de geluidsafschermdende voorziening en de achterliggende gevel bedraagt tenminste 0,5 meter;
- de ruimte tussen het scherm en de gevel moet worden geventileerd door middel van permanente, niet afsluitbare openingen. De ventilatiecapaciteit bedraagt minimaal 6 l/s per vierkante meter vloeroppervlak en moet op een natuurlijke wijze plaats vinden. Deze capaciteit moet tenminste 85% van de tijd aanwezig te zijn. Bij de bepaling van de ventilatiecapaciteit van de ruimte tussen woning en scherm wordt een luchtstroomsnelheid van 0,1 m/s in de opening aangehouden. De bepaling van de ventilatiecapaciteit dient plaats te vinden conform NEN 1087.
- het afsluiten van een geluidsscherm, zodanig dat een besloten ruimte ontstaat die niet voldoet aan de vereiste permanente natuurlijke ventilatie van 6 l/s per vierkante meter vloeroppervlak is niet toegestaan;



- indien er in het scherm te openen delen aanwezig zijn, wordt er getoetst in de akoestisch meest ongunstige situatie (veelal de meest geopende toestand). Bij dergelijke oplossingen zal nadrukkelijk afstemming met Bouwbeheer en de Brandweer nodig zijn alvorens ingestemd kan worden met een oplossing.

#### **Bouwbesluit**

Uiteraard blijven de gestelde eisen uit het Bouwbesluit van kracht. Relevante artikelen met betrekking tot geluid zijn de artikelen 3.1 tot en met 3.5 (bescherming tegen geluid van buiten, nieuwbouw) en 3.46 tot en met 3.59 (luchtverversing van een verblijfsgebied, verblijfsruimte, toiletruimte en badruimte) van het Bouwbesluit.

In de artikelen 3.1 tot en met 3.5 is aangegeven dat de geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied ten minste gelijk dient te zijn aan het geluidsniveau op de gevel verminderd met 33 dB met een minimum van 20 dB. In de artikelen 3.46 tot en met 3.59 worden de ventilatie eisen voor o.a. verblijfsgebieden en -ruimten gesteld. Deze eisen gelden als uitgangspunt bij de bepaling van de geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie.

Belangrijk hierbij is de eventuele inbouwdetailering ten aanzien van de ventilatievoorziening. Een suskast geplaatst achter het buitenspouwblad levert een aanzienlijk verminderde geluidswering dan een traditioneel geplaatste suskast (in het zicht).

### Immisiebijdrage railverkeer

M+P Raadgevende Ingenieurs b.v. - Aalsmeer

SRMSPL - versie 9.05 04.08.2010 Rekenmethode II Railverkeerslawaai 2006 Pag 5094

WINHAVIK 7 invoerfile

Waarneempunt - geluidsniveaus in dB(A)

Volgnummer : 1  
 Puntnummer : 10717= **C.01**  
 Kenmerk WinHavik : 0000000010  
 Naam :  
 Toetsingsperiode : nacht (3)

oktaafband	hoogte(n) waarneempunt tov het maaiveld in m					
index freq. [Hz]	2.50	5.50	8.50	11.50	17.50	23.50
1 63	16.99	16.50	16.13	16.54	17.49	18.85
2 125	19.56	19.30	20.37	21.33	22.45	23.90
3 250	27.09	29.31	29.84	30.54	31.67	32.90
4 500	36.01	36.67	37.22	38.25	39.59	40.76
5 1K	40.58	40.80	41.24	42.46	43.85	44.99
6 2K	40.66	40.88	41.29	42.72	43.88	45.17
7 4K	31.43	31.51	31.81	33.33	34.49	35.81
8 8K	9.36	9.39	9.63	11.31	12.45	13.79
LAeq	44.64	44.96	45.40	46.67	47.94	49.17

M+P Raadgevende Ingenieurs b.v. - Aalsmeer

SRMSPL - versie 9.05 04.08.2010 Rekenmethode II Railverkeerslawaai 2006 Pag 9999

WINHAVIK 7 invoerfile

Waarneempunt - geluidsniveaus in dB(A)

Volgnummer : 2  
 Puntnummer : 10718= **C.08**  
 Kenmerk WinHavik : 0000000011  
 Naam :  
 Toetsingsperiode : nacht (3)

oktaafband	hoogte(n) waarneempunt tov het maaiveld in m					
index freq. [Hz]	2.50	5.50	8.50	11.50	17.50	23.50
1 63	18.17	17.91	17.79	18.29	19.91	21.23
2 125	20.96	20.86	22.15	23.27	24.96	26.28
3 250	28.67	30.82	31.66	32.52	34.13	35.09
4 500	36.47	37.32	38.43	39.99	41.78	42.55
5 1K	40.97	41.64	42.89	44.88	46.44	47.17
6 2K	41.02	41.79	42.98	45.40	46.65	47.50
7 4K	31.70	32.17	33.21	35.87	37.06	37.97
8 8K	9.45	9.70	10.59	13.62	14.76	15.83
LAeq	45.05	45.81	46.99	49.10	50.55	51.35

M+P Raadgevende Ingenieurs b.v. - Aalsmeer

SRMSPL - versie 9.05 04.08.2010 Rekenmethode II Railverkeerslawaaï 2006 Pag 9999

WINHAVIK 7 invoerfile

Waarneempunt - geluidsniveaus in dB(A)

Volgnummer : 3  
 Puntnummer : 10719= **C.07**  
 Kenmerk WinHavik : 0000000014  
 Naam :  
 Toetsingsperiode : nacht (3)

oktaafband index freq.	hoogte(n) waarneempunt tov het maaiveld in m					
	2.50	5.50	8.50	11.50	17.50	23.50
[Hz]						
1 63	18.73	18.32	18.03	18.58	19.64	21.28
2 125	21.21	21.05	22.31	23.47	24.73	26.42
3 250	28.48	30.96	31.67	32.64	33.98	35.38
4 500	36.89	37.73	38.53	40.22	41.95	43.19
5 1K	41.79	42.08	42.72	44.70	46.32	47.51
6 2K	41.90	42.15	42.72	45.11	46.41	47.80
7 4K	32.58	32.68	33.11	35.77	37.02	38.50
8 8K	10.37	10.40	10.74	13.85	15.11	16.65
LAeq	45.82	46.21	46.84	48.94	50.43	51.72

M+P Raadgevende Ingenieurs b.v. - Aalsmeer

SRMSPL - versie 9.05 04.08.2010 Rekenmethode II Railverkeerslawaaï 2006 Pag 9999

WINHAVIK 7 invoerfile

Waarneempunt - geluidsniveaus in dB(A)

Volgnummer : 4  
 Puntnummer : 10720 = **C.06**  
 Kenmerk WinHavik : 0000000015  
 Naam :  
 Toetsingsperiode : nacht (3)

oktaafband index freq.	hoogte(n) waarneempunt tov het maaiveld in m					
	2.50	5.50	8.50	11.50	17.50	23.50
[Hz]						
1 63	18.28	18.31	17.90	18.48	20.18	21.25
2 125	21.13	21.29	22.36	23.50	25.20	26.31
3 250	28.72	31.07	31.80	32.69	34.29	35.10
4 500	36.40	37.48	38.65	40.20	41.93	42.57
5 1K	41.32	42.25	43.36	45.12	46.67	47.22
6 2K	41.70	42.63	43.50	45.70	46.90	47.57
7 4K	32.28	32.91	33.71	36.19	37.30	38.06
8 8K	9.86	10.27	11.02	13.99	15.02	15.97
LAeq	45.48	46.45	47.44	49.37	50.78	51.40

### Immisiebijdrage wegverkeer Brailledreef

WINHAVIK 7 invoerfile

Waarneempunt - geluidsniveaus in dB(A)  
 Volgnummer : 1  
 Puntnummer : 527  
 Kenmerk WinHavik : 0000000010 = **C.01**  
 Naam :  
 Toetsingsperiode : nacht (3)

-----  
 oktaafband            hoogte(n) waarneempunt tov het maaiveld in m  
 index freq.        2.50 5.50 8.50 11.50 17.50 23.50  
 [Hz]

1	63	28.27	29.29	29.47	29.55	29.50	29.37
2	125	30.80	31.31	32.51	32.88	32.83	32.68
3	250	32.05	35.05	35.54	35.66	35.62	35.48
4	500	37.23	38.69	38.93	39.05	39.01	38.86
5	1K	45.45	46.61	46.86	46.95	46.86	46.71
6	2K	43.99	45.16	45.41	45.48	45.37	45.20
7	4K	35.33	36.53	36.76	36.79	36.67	36.48
8	8K	24.11	25.32	25.49	25.47	25.30	25.05
Subtotaal		48.60	49.84	50.10	50.19	50.10	49.94
Optrektoeslag		0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
LAeq		49.10	50.33	50.60	50.69	50.60	50.44

M+P Raadgevende Ingenieurs b.v. - Aalsmeer

SRMII - versie 14.02 16.03.2010 Rekenmethode II Verkeerslawaai 2006 Pag 10

WINHAVIK 7 invoerfile

Waarneempunt - geluidsniveaus in dB(A)  
 Volgnummer : 2  
 Puntnummer : 528  
 Kenmerk WinHavik : 0000000011 = **C.08**  
 Naam :  
 Toetsingsperiode : nacht (3)

-----  
 oktaafband            hoogte(n) waarneempunt tov het maaiveld in m  
 index freq.        2.50 5.50 8.50 11.50 17.50 23.50  
 [Hz]

1	63	25.15	26.07	26.40	26.46	26.42	26.24
2	125	27.65	28.20	29.45	29.78	29.72	29.50
3	250	29.65	32.38	33.09	33.20	33.15	32.94
4	500	34.54	35.97	36.52	36.64	36.56	36.32
5	1K	42.22	43.39	43.89	44.02	43.85	43.62
6	2K	40.51	41.70	42.22	42.31	42.14	41.90
7	4K	31.60	32.83	33.35	33.40	33.26	33.02
8	8K	19.90	21.20	21.67	21.68	21.55	21.31
Subtotaal		45.34	46.57	47.11	47.22	47.06	46.83
Optrektoeslag		0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
LAeq		45.82	47.06	47.59	47.70	47.55	47.32

M+P Raadgevende Ingenieurs b.v. - Aalsmeer

SRMII - versie 14.02 16.03.2010 Rekenmethode II Verkeerslawaai 2006 Pag 13

WINHAVIK 7 invoerfile

Waarneempunt - geluidsniveaus in dB(A)

Volgnummer : 3  
 Puntnummer : 529  
 Kenmerk WinHavik : 0000000014= **C.07**  
 Naam :  
 Toetsingsperiode : nacht (3)

-----

oktaafband	hoogte(n) waarneempunt tov het maaiveld in m					
index freq.	2.50	5.50	8.50	11.50	17.50	23.50
[Hz]						

1	63	25.92	26.71	27.14	27.26	27.32	27.40
2	125	28.34	28.76	30.14	30.52	30.55	30.52
3	250	30.35	33.01	33.83	33.99	34.01	33.93
4	500	35.29	36.62	37.26	37.43	37.44	37.28
5	1K	42.92	43.97	44.56	44.74	44.68	44.48
6	2K	41.17	42.23	42.82	43.00	42.90	42.68
7	4K	32.17	33.29	33.87	34.00	33.91	33.69
8	8K	20.25	21.46	22.00	22.07	21.97	21.75
Subtotaal		46.02	47.14	47.75	47.93	47.87	47.68
Optrektoeslag		0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
LAeq		46.48	47.60	48.21	48.39	48.33	48.14

-----

M+P Raadgevende Ingenieurs b.v. - Aalsmeer

SRMII - versie 14.02 16.03.2010 Rekenmethode II Verkeerslawaai 2006 Pag 16

WINHAVIK 7 invoerfile

Waarneempunt - geluidsniveaus in dB(A)

Volgnummer : 4  
 Puntnummer : 530  
 Kenmerk WinHavik : 0000000015= **C.06**  
 Naam :  
 Toetsingsperiode : nacht (3)

-----

oktaafband	hoogte(n) waarneempunt tov het maaiveld in m					
index freq.	2.50	5.50	8.50	11.50	17.50	23.50
[Hz]						

1	63	23.67	24.18	24.40	24.37	24.34	24.14
2	125	26.03	26.26	27.47	27.68	27.63	27.35
3	250	28.13	30.59	31.24	31.25	31.24	30.94
4	500	33.10	34.25	34.76	34.81	34.82	34.44
5	1K	40.53	41.40	41.94	42.06	41.93	41.54
6	2K	38.60	39.49	40.11	40.26	40.03	39.67
7	4K	29.40	30.36	31.02	31.12	30.95	30.60
8	8K	17.08	18.16	18.83	18.90	18.78	18.49
Subtotaal		43.58	44.52	45.11	45.22	45.08	44.71
Optrektoeslag		0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
LAeq		44.01	44.96	45.54	45.66	45.52	45.14

-----