

notitie Mogelijkheden voor akoestische compensatie

project Bouwplan Morsweg Rijnoever

1 Inleiding

Deze notitie is een aanvulling bij het akoestisch onderzoek van 21 juli 2009. In hoofdstuk 4 van dat rapport is aangegeven dat er geen mogelijkheden zijn om de geluidsbelasting van de wooneenheden te reduceren en dat daarom een hogere waarde zou moeten worden vastgesteld.

De MDWH heeft, namens de gemeente Leiden, aangegeven dat op basis van de eigen richtlijnen van de MDWH zoals vastgesteld door het Algemeen Bestuur op 15 maart 2007 een hogere waarde alleen kan worden vastgesteld indien in een project rekening is gehouden met akoestische compensatie waarbij dan het geluidsniveau van de buitenruimte een belangrijke rol speelt.

In deze notitie worden de mogelijkheden voor akoestische compensatie naast elkaar gezet. De consequenties voor de bouwkosten en uiteindelijk de huurprijs spelen daarna een belangrijke rol in het afwegingsproces.

2 Akoestische compensatie verblijfsruimte

Voor de wooneenheden aan de spoorzijde is de indeling zodanig dat de slaapkamer gelegen is aan de spoorzijde. Door de MDWH is aangegeven om te onderzoeken of het mogelijk is om akoestische compensatie toe te passen waarbij gedacht wordt aan het draaien van het gebouw zodat de entree en centrale liftruimte met trappenhuis aan de spoorzijde komt te liggen.

Trappenhuis In het overleg met Mulderblauw Architecten blijkt dat realisatie van het trappenhuis aan de spoorzijde in een eerder ontwerpstadium is onderzocht maar dat de uiteindelijk gekozen indeling de voorkeur geniet omdat een entree aan de Rijnzichtstraat stedenbouwkundig een afwijking is, de aansluiting op het talud onpraktisch is en bovenal het centraliseren van de entree van het bestaande met het nieuwe gebouw een heldere entree vormt vanaf het erf.

Slaapkamer Het verplaatsen van de slaapkamers naar de noord- en zuidgevel is in principe mogelijk en heeft een beperkt gunstig effect van 3-5 dB(A) voor de geluidsbelasting aan de buitenzijde. Deze winst heeft alleen een subjectieve winst voor die situaties waarbij de bewoner besluit om met een geopend raam te slapen. De keuze voor gebalanceerd ventileren draagt zorg voor zowel geluid als een wenselijk luchtklimaat in de woning.

Extra isolatie Omdat verplaatsen van de slaapkamers geen optie is, is nagegaan of het mogelijk is om een compensatie te realiseren door extra geluidisolatie van de gevel. Dit is in principe

mogelijk omdat normaliter de effectieve geluidsisolatie van een gevel in belangrijke mate bepaald wordt door een ventilatierooster. In het ontwerp wordt uitgegaan van gebalanceerde ventilatie. Door ARDEA is een indicatieve berekening gemaakt voor de geluidsisolatie van de gevel van de slaapkamer om te voldoen aan de binnenwaarde van 33 dB (het wegverkeer is in deze maatgevend).

Deze berekening laat zien dat een glaspakket nodig is van 30 mm bestaande uit glas 4-16-10 met R_{weg} van 31 dB en R_{rail} van 34 dB en een goede dubbele kierdichting. Een significante verbetering kan worden bereikt met een glaspakket van 34.4 mm bestaande uit glas 6-20-12.2 mm (met harslaag) welke een R_{weg} heeft van 35 dB en een R_{rail} van 40 dB. Door deze maatregel zal het gemiddeld geluidniveau dalen naar ca. 30 dB in plaats van 33 dB. Op deze wijze wordt een gelijk effect bereikt als verplaatsen van de ruimte met dien verstande dat dit effect juist optreedt met gesloten raam.

3 Buitenruimte

Door de architect is bij het ontwerpproces voor het balkon uitgegaan van een klein open balkon met open borstwering. Mede naar aanleiding van het akoestisch onderzoek is in overleg met de architect nagegaan op welke wijze nog een akoestische optimalisatie kan plaatsvinden van het balkon waarbij in het uiteindelijk ontwerp rekening zal moeten worden gehouden met het totale ruimtelijke ontwerp en de meerkosten die zich uiteindelijk vertalen in een verhoging van de huurprijs.

In het eerste vooroverleg is in dat kader nog aan de orde geweest om het balkon iets terug te trekken in de gevel. Dit gaat echter ten koste van de beschikbare oppervlak voor de bewoners en is onwenselijk omdat afgeweken wordt van de uitgangspunten voor wooneenheden die de SHWJ gesteld heeft.

Achtergrond

Voor het vertalen van de effecten van aanpassing van het ontwerp van het balkon wordt uitgegaan van de reducties die de rekenmethode geluidwering gevels aangeeft (zie bijlage). Uit deze bijlage kan worden geleerd dat een doorbreking van de zichtlijn vanaf een hoogte van 1.5 m belangrijk is.

3.1 Open versus gesloten borstwering

In het oorspronkelijk ontwerp is een open balkon voorzien. Dit geeft zelfs een kleine verhoging van de geluidsbelasting van 1 dB. Voor de geluidsbelasting van de woningen is het dan gunstiger om géén balkon te realiseren.

Het alleen sluiten van het balkon geeft een neutraal effect waarbij toevoeging van een beperkt absorberend plafond (50%) een extra effect geeft van minimaal 1 dB en alleen voor de bouwlagen vanaf 20 m een hoger effect geeft.

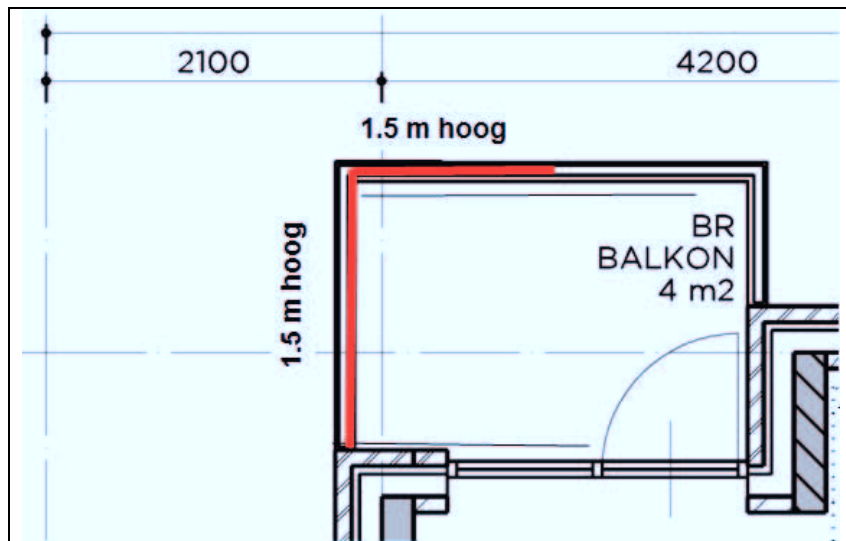
3.2 Balkon met gesloten borstwering, absorptie en gedeeltelijke glasafscherming

Op basis van de bijlage wordt geconcludeerd dat een significant geluidsreducerend effect van 4 dB kan worden gerealiseerd indien het trefpunt van de zichtlijn boven de 1.5 m uitkomt. Voor de lokale situatie kan daarom, op basis van de zichtlijn berekening voorgesteld worden om voor alle balkons aan de wegzijde uit te gaan van een gesloten borstwering en absorptie aan het plafond (inclusief de balkons een de westzijde).

Aanvullend op deze maatregel wordt vervolgens nog voorgesteld om op de gesloten borstwering een glasscherm te plaatsen met een hoogte van ca 0.5 m waarmee de totale hoogte dan uitkomt op ca. 1.5 m aan de zijkant van het balkon. De hoogte van ca 0.5 m voor het glas maakt het waarschijnlijk nog mogelijk voor een gemiddelde bewoner om de glasplaat aan de buitenzijde te kunnen reinigen.

Effect

Bij toepassing van de beschreven maatregel mag een geluidsreducerend effect van minimaal 4 dB worden verwacht voor zowel het weg- als het railverkeer omdat de invalhoogte minimaal 1.5 m zal zijn. De geluidsbelasting van de gevel daalt dan voor het wegverkeer in ieder geval van 60 dB naar 56 dB (incl. aftrek) voor de balkons aan de zuidoostzijde en van 59 naar 55 dB voor de balkons aan de noordoostgevel. Deze geluidsbelasting is daarmee voor dit deel van de gevel, in ieder geval lager dan de grenswaarde van 58 dB op basis van het huidige geluidbeleid.



Beleving balkon Voor de gebruiker van het balkon zelf zal de geluidsbelasting in werkelijkheid nog iets lager uitvallen. Bij gebruik van een gewone stoel zit de gebruiker met het hoofd op een hoogte van 1-1.2 m. De afschermdende werking van het balkon is dan voor de meeste verdiepingen, met uitzondering van de begane grond, nog wat meer.

Dit effect is moeilijk te kwantificeren maar zal, mede gezien de correctietermen voor hogere borstweringen zoals elders genoemd in de handreiking, in de orde van 2 dB zijn. Dat betekent dat de ervaren geluidsbelasting op de balkons gelijk is aan ca. 54 dB. Deze waarde is daarmee nog slechts 1 dB hoger dan de waarde van 53 dB die in het hogere waarde beleid genoemd wordt als grens voor akoestische compensatie.

Begane grond De bewoner van de wooneenheid op de begane grond aan de zuidoostzijde krijgt de beschikking over een buitenruimte over de gehele breedte van de wooneenheid. Het plaatsen van een opstaande rand tot 1.5 m hoog heeft voor deze situatie weinig zin omdat de weg en brug hoger zijn gelegen. Verder kan nog worden opgemerkt dat het geluid op zithoogte 1.0-1.2 m nog wat gunstiger zal zijn omdat de toeritten van de brug aan de zijkanten voorzien is van opstaande muurtjes die het banden- en uitlaatgeluid van een auto nog afschermen. Een indicatieve berekening met het computermodel laat zien dat, uitgaande van muurtjes met een relatieve hoogte van 0.7 m (bij beweegbare brug is er geen afscherming) ten opzichte van het wegdek een reductie is te verwachten van 3.5-4 dB. Dat is een gelijk effect als voor de hogere balkons.

Topeenheid De wooneenheid op de top van het complex aan de weg/spoorzijde krijgt ook een buitenruimte over de gehele breedte van het gebouw. Op basis van de bijlage kan, bij een diepte van de buitenruimte van 1.9 m worden uitgegaan van een terrasgevel. Door de hoogte en de diepte van de buitenruimte is het raakpunt van de zichtlijn hoger dan

2.5 m en mag rekening worden gehouden met een correctie van 7 dB. Bij een berekende geluidsbelasting van 62 dB komt de werkelijke belasting dan uit op 55 dB.

3.3 Onderhoudskosten volledig gesloten balkon

Conform de richtlijnen van de MDWH zou overwogen moeten worden om uit te gaan van een volledig gesloten balkon met beweegbare ramen. Vanuit akoestisch oogpunt is dit vanzelfsprekend de beste oplossing.

De opdrachtgever heeft aangegeven dat het aanbrengen van een gesloten balkon vooral zal leiden tot aanzienlijk hogere onderhoudskosten omdat de stichting dan moet zorgen voor professionele reiniging van de balkons aan de buitenzijde en jaarlijks onderhoud van de bewegende delen. Deze lasten moeten dan jaarlijks worden doorgerekend in de huur.

3.4 Effect railverkeer

In het voorgaande is de situatie en de effecten vooral besproken op basis van de geluidsbelasting vanwege het wegverkeer omdat dit, naar het inzicht van ARDEA, vanwege het continue karakter de belangrijkste bron van hinder zal kunnen zijn.



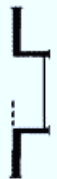
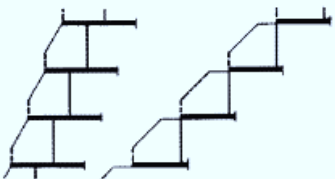
De spoorlijn is op grotere afstand gelegen dan de weg waardoor (zie tabel 1, bijlage) het raakpunt van de zichtlijn lager is dan voor het wegverkeer. De afscherpende werking van het gesloten balkonrand is daardoor lager voor de lagere verdiepingen. Na plaatsing van de voorgestelde schermen tot ca. 1.5 m hoog is het raakpunt hoger dan 1.5 m en is de reducerende werking van de voorgestelde maatregel gelijk. De geluidsbelasting van de balkons zal daarmee op zithoogte uitkomen op ca. 60 dB en is daarmee lager dan de maximale grenswaarde van 63 dB conform het geformuleerde geluidsbeleid.

Voor de buitenruimte op de begane grond is er ook een vergelijkbare reductie voor het spoorweglawaai als voor het wegverkeerslawaai vanwege de aanwezigheid van de muurtjes van de brug die de directe zichtlijn naar de spoorlijn onderbreken.

Voor de topeenheid is het raakpunt van de zichtlijn 2.3 m en zal het reducerend effect, op basis van de Bijlage, tussen de 5 en 7 dB zijn.

Bijlage Akoestisch achtergrond geluidreductie

De rekenmethode geluidwering gevels geeft voor verschillende uitvoering van balkons aan welke effecten verwacht mogen worden. Voor dit ontwerp is dan het half inspringende of hoekbalkon de keuze die het beste past. Uit dit overzicht kan worden geleerd dat een doorbreking van de zichtlijn vanaf een hoogte van 1,5 m belangrijk is. Daarnaast kan voor de wooneenheid op de top van het complex worden uitgegaan van de terrasgevel.

Tabel b. Gevelstructuurcorrectie C_g															
Geveltype	Gevel met balkon									Terrasgevel					
Doorsnede van de gevel	4a	4b	4c	5a/b											
															
Bijzonderheden van de gevelstructuur	Half inspringend balkon of hoekbalkon			Half inspringend balkon of hoekbalkon			Geheel inspringend balkon (loggia)			Terrasgevel met of zonder plafond			Terrasgevel met of zonder plafond		
Borstwering	open			gesloten			open/gesloten			open			gesloten		
Absorptiecoëfficiënt van het plafond in %	0	50	100	0	50	100	0	50	100	0	50	100	0	50	100
Waarde van C_g in dB(A)	Algemeen geldende waarde (trefpunt zichtlijn lager dan 1,5 m)			0			0			1			1		
	Indien trefpunt zichtlijn ligt tussen 1,5 en 2,5 m			-1			1			2			3		
	Indien trefpunt zichtlijn hoger ligt dan 2,5 m			1			2			3			4		
	-1	-1	0	0	0	1	1	1	2	1	1	1	3	3	3
	-1	1	3	0	2	4	1	1	2	3	4	5	5	6	7
	1	2	3	2	3	4	1	1	2	4	4	5	6	6	7

In onderstaande tabel wordt het berekende raakpunt van de zichtlijn gegeven voor de verschillende bouwlagen en 1 m uit de hoek. Bij een open balkon is er pas sprake van enige afscherpende werking van de vloerplaat van het balkon vanaf een hoogte van 20 m voor het geluid van de weg. Wordt het balkon gesloten uitgevoerd met een gesloten borstwering (1 m hoog) dan is er een effect voor de weg vanaf 5.9 m en het spoor vanaf 14.8 m.

Tabel 1 **Overzicht trefpunt zichtlijn afhankelijk van hoogte borstwering balkon (0 m of 1 m) voor horizontale afstand weg 13 m en spoor 30 m**

hoogte	Open balkon			Gesloten balkon 1 m	
	weg	spoor		weg	spoor
0	0.0	0.0		1.1	1.1
2960	0.3	0.1		1.5	1.2
5920	0.7	0.3		1.8	1.3
8880	1.0	0.4		2.1	1.5
11840	1.4	0.6		2.5	1.6
14800	1.7	0.7		2.8	1.7
17760	2.0	0.8		3.2	1.9
20720	2.4	1.0		3.5	2.0
23680	Nvt *	Nvt*		3.8*	2.3*

*) Dakwooneenheid, muur wordt deels doorgemetseld met een afsluitende latei (relatieve hoogte 80 cm) en is per definitie gesloten. Berekening voor diepte van 1.9 m.

Open

Op basis van de bijlage zou voor een geheel open balkon zonder enige absorptie rekening moeten worden gehouden met een negatief effect van -1 dB vanwege de reflectie van het plafond.

Gesloten
borstwering

De keuze voor een gesloten borstwering levert al direct een effect van 1 dB. Dit effect wordt 2 dB groter op het moment dat het plafond van het balkon voor 50% voorzien wordt van absorptie materiaal én indien het trefpunt van de zichtlijn uitkomt boven 1.5 m hoogte.