M+P | MBBM groep
Mensen met oplossingen



Rapport

Nieuwbouw 3 vrijstaande woningen "De Zwarte Kat" aan de Amsteldijk te Amstelveen, onderzoek wegverkeerslawaai

M+P.ZVA.19.01.1 | 16 april 2019

Colofon

Opdrachtnemer	M+P raadgevende ingenieurs BV
Opdrachtgever	Zuiver Vastgoed Keizersgracht 560-562 1017 EM AMSTERDAM
Opdrachtnummer	ZK105
Titel	Nieuwbouw 3 vrijstaande woningen "De Zwarte Kat" aan de Amsteldijk te Amstelveen, onderzoek wegverkeerslawaai
Rapportnummer	M+P.ZVA.19.01.1
Revisie	1
Datum	16 april 2019
Aantal pagina's	40
Auteur	ing. Marc Burgmeijer
Redacteur	ir. Tom Bouwhuis
Contactpersoon	ing. Marc Burgmeijer | 0297-320651 | aalsmeer@mp.nl
M+P	Visserstraat 50 | 1431 GJ Aalsmeer Wolfskamerweg 47 | 5262 ES Vught www.mp.nl | onderdeel van de Müller-BBM groep | Lid NLingenieurs | ISO 9001 gecertificeerd

Copyright © M+P raadgevende ingenieurs BV | Niets van deze rapportage mag worden gebruikt voor andere doeleinden dan is overeengekomen tussen de opdrachtgever en M+P (DNR 2011 Artikel 46).

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Situatie	5
3	Wettelijk kader	6
3.1	Wegverkeerslawaai	6
3.2	Geluidsbeleid regio Amstelland – De Meerlanden	7
3.2.1	Cumulatie van geluid	8
4	Resultaten berekening wegverkeerslawaai	9
4.1	Bepalingsmethode	9
4.2	Invoergegevens	9
4.3	Resultaten berekening geluidsbelasting	10
4.4	Geluidsbeperkende maatregelen	11
5	Eisen karakteristieke geluidwering van de gevel	12
6	Berekeningsmethode geluidswering gevel	13
7	Geluidwerende voorzieningen	14
7.1	Gevelelementen	14
7.2	Kier- en naaddichting	16
8	Conclusie en aanbevelingen	17
9	Literatuur	18
bijlage A	Figuren	19
bijlage B	Verkeersintensiteiten	28
bijlage C	Rekenresultaten geluidsbelasting	30
bijlage D	Berekeningen geluidwering	34

1 Inleiding

In opdracht van Zuiver Vastgoed heeft M+P een onderzoek uitgevoerd naar de geluidsbelasting ter plaatse van drie nieuw te bouwen geschakelde woningen aan de Amsteldijk Zuid 105 te Amstelveen.

In het kader van het nieuw vast te stellen bestemmingsplan is in deze rapportage de geluidsbelasting ter plaatse van de toekomstige woningbouw bepaald en beoordeeld. Dit is gedaan op basis van een ontwerp met werknummer 7530 van 16 april 2019 van Hoogeveen Architecten.

Het nieuwbouwplan is gelegen binnen de geluidszone van de Amsteldijk Zuid en de Ronde Hoep West. De locatie valt niet binnen een wettelijke geluidzone vanwege industrie, railverkeer of vliegverkeer.

Voor het wegverkeer zijn berekeningen uitgevoerd volgens *standaard rekenmethode II* van het *Reken- en meetvoorschrift geluid 2012* [2]. De geluidsbelasting bij de woningen is getoetst aan de eisen uit de *Wet Geluidhinder* [1]. De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het rekenprogramma Geomilieu versie 4.41.

Bovendien is bepaald welke geluidswerende voorzieningen nodig zijn om te voldoen aan de eisen aan het binnenniveau, die geformuleerd zijn in het *Bouwbesluit 2012* [3]. De hiervoor benodigde berekeningen zijn uitgevoerd conform NPR 5272:2005 [5], rekening houdend met alle bepalingen uit NEN 5077:2006 [4].

2 Situatie

De drie nieuwe woningen komen op de plaats van het voormalige café De Zwarte Kat aan de Amsteldijk Zuid 105. De woningen 1 en 2 kenmerken zich door hun opdeling in voor- en achterhuis. Deze woningen staan haaks op de Amsteldijk Zuid. Woning 3 is meer in de lengte langs de weg gelegen.

De woningen worden opgebouwd met gemetselde gevels. De daken worden opgebouwd uit dakelementen met aluminium felsprofielen. In de gevel worden houten kozijnen met triple beglazing opgenomen. Ventilatie gaat plaatsvinden door middel van een gebalanceerd ventilatiesysteem. Er worden geen openingen voor permanente ventilatie in de gevel opgenomen.

De situatie staat afgebeeld in figuur 1 van Bijlage A. In figuur 3 tot en met figuur 8 zijn de relevante plattegronden en gevelaanzichten opgenomen.

3 Wettelijk kader

3.1 Wegverkeerslawaai

De beoordeling van wegverkeerslawaai voor nieuw te bouwen woningen is vastgelegd in de *Wet geluidhinder* (Wgh) [1]. In artikel 74 van de *Wgh* is bepaald dat een weg een zone heeft die zich uitstrekt vanaf de as van de weg tot de volgende breedte aan weerszijden van de weg:

a. in stedelijk gebied:
1°. voor een weg, bestaande uit een of twee rijstroken of een of twee sporen: 200 meter;
2°. voor een weg, bestaande uit drie of meer rijstroken of drie of meer sporen: 350 meter;

b. in buitenstedelijk gebied:
1°. voor een weg, bestaande uit een of twee rijstroken of een of twee sporen: 250 meter;
2°. voor een weg, bestaande uit drie of vier rijstroken of drie of meer sporen: 400 meter;
3°. voor een weg, bestaande uit vijf of meer rijstroken: 600 meter.

Voor onderstaande wegen is een uitzondering gemaakt. Deze wegen hebben geen geluidszone. Het betreft dan een weg:

a. die gelegen is binnen een als woonerf aangeduid gebied, of
b. waarvoor een maximum snelheid van 30 km per uur geldt.

Binnen de geluidszone dient de geluidsbelasting te worden getoetst aan de voorkeursgrenswaarde.

De geluidsbelasting wordt uitgedrukt in L_{den} [dB]. Dit is een dosismaat voor het gewogen gemiddelde geluidsniveau per etmaal. De voorkeursgrenswaarde voor het wegverkeerslawaai bij nieuw te bouwen woningen bedraagt L_{den} = 48 dB.

Toetsing aan de voorkeursgrenswaarde vindt plaats per weg. Alvorens de berekende geluidsbelasting wordt getoetst aan de voorkeursgrenswaarde mag, conform artikel art. 110g *Wgh* [1], een correctie worden toegepast. De hoogte van deze aftrek is aangegeven in artikel 3.4 van het *Reken- en meetvoorschrift geluid 2012* (RMG 2012) [2]. De aftrek is afhankelijk van de ter plaatse als representatief te beschouwen snelheid van de lichte motorvoertuigen:

Voor rijsnelheden v < 70 km/uur geldt een aftrek van 5 dB.

Een uitzondering die in de *Wet Geluidhinder* is gemaakt om woningbouw in situaties met een hoge geluidsbelasting mogelijk te maken, is het toepassen van een zogenoemde *dove gevel*. Een dove gevel is een bouwkundige constructie:

- waarin geen te openen delen aanwezig zijn en die een voldoende geluidwering heeft (binnenniveau 33 dB);
- waarin alleen bij uitzondering te openen delen aanwezig zijn (bijvoorbeeld een nooduitgang), mits de delen niet direct grenzen aan een geluidsgevoelige ruimte.

Indien de voorkeursgrenswaarde wordt overschreden kan in veel gevallen door Burgemeester en Wethouders een hogere grenswaarde worden vastgesteld. Het verlenen van een hogere waarde moet nader gemotiveerd worden. De ontheffingsgronden zijn in principe vastgesteld in het gemeentelijke geluidsbeleid. De maximale grenswaarde die kan worden verleend, is afhankelijk van de situatie en is in beginsel voor stedelijke situaties maximaal 63 dB en voor buitenstedelijke situaties maximaal 53 dB. Voor auto(snel)wegen gelden per definitie de grenswaarden voor een buitenstedelijke situatie.

Indien de voorkeursgrenswaarde wordt overschreden zal onder andere onderzoek moeten plaatsvinden naar de geluidwering van de betreffende woningen. De eisen met betrekking tot de minimale geluidwering van de gevel zijn opgenomen in het *Bouwbesluit 2012* [3].

3.2 Geluidsbeleid regio Amstelland – De Meerlanden

De wettelijk maximaal verleenbare hogere waarden worden in de Beleidsnota geluid [7] van de regio Amstelland – de Meerlanden aangehouden. Voor aanvullende maatregelen, motivatie en procedures is hieronder de samenvatting van het stedelijk beleid opgenomen:

1.4 Hogere Waarden Beleid Regio Amstelland - de Meerlanden
De visie van de regio Amstelland - de Meerlanden voor het vaststellen van hogere waarden is behoud van het heersende geluidsniveau.
Bij de beoordeling van een verzoek om een hogere waarde wil de regio aansluiten bij de Stad en Milieubenadering. In deze benadering wordt gekeken naar alle mogelijke oplossingen waarbij de nadruk ligt op de optimale ruimtelijke inpassing. Deze benadering is toegelicht in paragraaf 1.3.2 (p.10).

Bij nieuwe situaties, bijvoorbeeld grotere uitleglocaties of herontwikkelingslocaties, kan in een vroeg stadium rekening gehouden worden met geluid, bijvoorbeeld door creatieve ruimtelijke inpassing van bijvoorbeeld afschermende bebouwing. Bij deze locaties is ook niet altijd sprake van een reeds bekend heersend geluidsniveau. Voor bestaande situaties is handhaving van het heersende geluidsniveau gewenst.

In het regionale beleid worden een aantal aspecten beschouwd bij de afweging om te komen tot een hogere waarde. Deze afweging vormt de basis van de motivatie voor de noodzaak van een hogere waarde.
Deze aspecten zijn:
1. het heersende geluidsniveau;
2. het toetsingskader om af te wijken van het heersende geluidsniveau;
3. cumulatie en compensatie.

In de onderstaande paragrafen wordt ingegaan op de verschillende aspecten van de afweging.

1.4.1 Heersende geluidsniveau
De regio wil bij de vaststelling van de hogere waarden aansluiten bij het heersende geluidsniveau (of referentieniveau) in het desbetreffende gebied. Het heersende geluidsniveau wordt bepaald door de activiteiten in een gebied en wordt afgeleid van de geluidsbelastingkaarten die worden opgesteld in het kader van de Europese Richtlijn Omgevingslawaai. Dit geldt echter alleen als er sprake is van kleinere woningbouwprojecten, bijvoorbeeld inbreidingslocaties of vervangende nieuwbouw. Bij de grotere uitleglocaties, bijvoorbeeld de aanleg van een woonwijk is er nog geen sprake van een heersend geluidsniveau en moet gestreefd worden naar de voorkeursgrenswaarde bij woningen. Indien de geluidsbelasting op de gevel van woningen zonder maatregelen voldoet aan het heersende geluidsniveau wordt de hogere waarde verleend. Bij het verlenen van een hogere waarde dienen maatregelen te worden getroffen aan de woning om te kunnen voldoen aan een binnenniveau van 33 dB Lden voor weg- en railverkeerslawaai en 35 dB(A) etmaalwaarde voor industrielawaai.

1.4.2 Toetsingskader om af te wijken van het heersende geluidsniveau
De regio Amstelland – de Meerlanden hanteert een toetsingskader dat aansluit bij het voorkeursprincipe voor geluidreducerende maatregelen uit de Wet geluidhinder, namelijk: bronmaatregelen, overdrachtsmaatregelen en maatregelen bij de ontvanger. Dit principe is vermeld in paragraaf 1.2.2 (p.7).

Aanvullend op dit algemene toetsingskader wil de regio de meerwaarde van de Stad en Milieubenadering in het regionale toetsingskader opnemen. De Stad- en Milieubenadering staat voor een integrale benadering van milieu en ruimtelijke ordening in de ruimtelijke planvorming. De meerwaarde van deze benadering is zuiniger en doelmatiger ruimtegebruik en een betere leefomgevingskwaliteit.

De regio maakt voor het toetsingskader gebruik van belangrijke elementen uit deze benadering.
Het toetsingskader bestaat uit de volgende elementen:

1. goede ruimtelijke inpassing;
2. bronmaatregelen;
3. overdrachtsmaatregelen;
4. juridische oplossingen.

Het toetsingskader moet de motivering leveren om een hogere waarde vast te stellen die afwijkt van het heersende geluidsniveau. Daarbij is van belang dat elk element is onderzocht en is overwogen. Pas als alle elementen uit het toetsingskader zijn onderzocht en overwogen kan op grond van de twee beoordelingscriteria uit de Wet geluidhinder worden besloten of een hogere waarde wordt vastgesteld.
De beoordelingscriteria zijn:
• de mogelijk te treffen maatregelen zijn onvoldoende doeltreffend én hebben niet tot gevolg dat de geluidsbelasting wordt gereduceerd tot de voorkeursgrenswaarde;
• de mogelijk te treffen maatregelen ondervinden overwegende bezwaren.
Uit de onderzoeksplicht volgt dat onderzocht is met welke maatregelen de geluidsbelasting kan worden gereduceerd tot voorkeursgrenswaarde Op grond van deze akoestische onderzoeken kan beoordeeld worden of maatregelen doeltreffend zijn.

Uit het toetsingskader van de regio moet duidelijk worden welke maatregelen zijn overwogen en wat eventuele bezwaren zijn. De resultaten van het toetsingskader geeft de argumenten voor de overwegende bezwaren van maatregelen en de motivatie voor het vaststellen van een hogere waarde.

Maatregelen zijn onvoldoende doeltreffend als de maatregelen gezamenlijk niet tot gevolg hebben dat aan de voorkeursgrenswaarde wordt voldaan. Dit kan worden aangetoond in een akoestisch onderzoek. Bezwaren voor het uitvoeren van de maatregelen kunnen van verschillende aard zijn zoals in paragraaf 1.2.3.1 (p.7) aangegeven. Deze bezwaren kunnen objectief aan te tonen zijn, zoals financiële bezwaren in een kosten-batenanalyse. Niet voor alle mogelijke bezwaren is een objectief beoordelingskader mogelijk, bijvoorbeeld bij stedenbouwkundige bezwaren. Daar speelt de gebiedsvisie en de daarop gebaseerde ontwikkelingen een rol, naast verschillende stedenbouwkundige inzichten. In bijlage 4 zijn diverse vragen weergegeven, per type geluidsbron, die moeten worden beantwoord om de argumenten achter bezwaren om maatregelen uit te voeren helder te krijgen. Op basis van de antwoorden kan een onderbouwde motivatie worden opgesteld om een hogere waarde vast te stellen.

3.2.1 Cumulatie van geluid

In de *Reken- en meetvoorschrift geluid 2012* [2] is in bijlage I een rekenmethode opgenomen *“cumulatie geluidsbelasting”.* Indien de grenswaarde (48 dB wegverkeer, 55 dB railverkeer of 50 dB industrielawaai) wordt overschreden, zal worden vastgesteld of er bijvoorbeeld bij een woning sprake is van een relevante geluidsbelasting vanwege meerdere bronnen. In deze rekenmethode wordt de cumulatieve geluidsbelasting (totaal gesommeerde geluidsbelasting) vanwege de relevante geluidsbronnen bepaald.

4 Resultaten berekening wegverkeerslawaai

4.1 Bepalingsmethode

De geluidsbelastingsberekeningen zijn, per weg, uitgevoerd volgens standaard rekenmethode II van het *Reken- en Meetvoorschrift Geluid 2012* [2]. Hiervoor is gebruik gemaakt van het rekenprogramma Geomilieu versie 4.41.

Bij de berekeningen is uitgegaan van gegevens inzake:
- de verkeersintensiteiten, onderverdeeld naar lichte, middelzware en zware motorvoertuigen;
- de rijsnelheden;
- het type wegdek;
- de weghoogte en het wegprofiel.

Voorts is rekening gehouden met:
- de afstand tussen de weg en de nieuw te bouwen woning;
- de aanwezigheid van groenstroken in verband met bodemdemping;
- reflecties afkomstig van tegenoverliggende bebouwing;
- afscherming vanwege tussenliggende bebouwing, schermen of wallen.

4.2 Invoergegevens

De aangehouden verkeersintensiteiten voor deze wegen is verkregen van de gemeente Amstelveen. De opgave is opgenomen in Bijlage B. Gehanteerd is de prognose voor 2030 van de weekdagintensiteit. Voor de wettelijke toetsing zijn de wegen genoemd in tabel I onderzocht. In tabel II zijn de in de berekening aangehouden intensiteiten opgenomen.

tabel I *Relevante wegen*

weg	zonering	maximale snelheid [km/u]*	maximale zonebreedte [m]
Amsteldijk Zuid	buitenstedelijk	60	250
Ronde Hoep West	buitenstedelijk	60	250

tabel II *geprognosticeerde etmaalintensiteiten en uurintensiteiten voor het peiljaar 2029*

wegvak	etmaal-intensiteit	dag	avond	nacht
Amsteldijk Zuid	4.950	6,5 %	3,5 %	1,0 %
Ronde Hoep West	450	6,8 %	3,5 %	0,5 %

Uitgegaan is van de wettelijk toegestane rijsnelheid, te weten 60 km/u. Voor de wegdekverharding is uitgegaan voor de Amsteldijk Zuid van een SMA 0/5 verharding en voor de Ronde Hoep West een standaard DAB asfalt. De verdeling van de voertuigcategorieën is ontleend aan de opgave zoals vermeld in Bijlage B.

In Bijlage A, figuur 1 en figuur 2 is grafisch het voor de beschouwde situatie opgestelde rekenmodel weergegeven voor de bepaling van de geluidsbelasting vanwege het wegverkeer.

4.3 Resultaten berekening geluidsbelasting

In tabel III zijn de resultaten van de geluidsbelastingsberekeningen opgenomen.

In tabel III zijn gerubriceerd:
(in de 3e en 4e kolom) de toetsingswaarde van de geluidsbelasting voor de verschillende wegen. Dit betreft de geluidsbelasting na wettelijke aftrek conform artikel 110g *Wgh* [1] . Deze waarde wordt getoetst aan de voorkeurgrenswaarde van 48 dB. Bij overschrijding van de voorkeursgrenswaarde is de waarde vet afgedrukt en onderstreept. Indien de waarde hoger is dan de maximaal te ontheffen geluidsbelasting is de waarde in rood afgedrukt. Waarden onder 40 dB zijn niet weergegeven. De onafgeronde uitvoer van het rekenmodel is opgenomen in Bijlage C.

tabel III *Geluidsbelasting wegverkeer in L_{den} [dB] incl. aftrek art. 110g Wgh*

waarneempunt (zie figuur 2, Bijlage A)	waarneemhoogte [m] t.o.v. wegdek	Amsteldijk Zuid	Ronde Hoep West
1.1	1,5	**56**	< 40
	4,5	**56**	< 40
1.2	1,5	**49**	< 40
	4,5	**50**	< 40
1.3	1,5	**52**	< 40
	4,5	**52**	< 40
1.4	0,5	< 40	< 40
	4,5	40	< 40
1.5	0,5	48	< 40
	4,5	**49**	< 40
1.6	0,5	< 40	< 40
	4,5	< 40	< 40
2.1	1,5	**57**	< 40
	4,5	**58**	< 40
2.2	1,5	**52**	< 40
	4,5	**52**	< 40
2.3	1,5	**53**	< 40
	4,5	**53**	< 40
2.4	0,5	< 40	< 40
	4,5	41	< 40
2.5	0,5	44	< 40
	4,5	46	< 40
2.6	0,5	< 40	< 40
	4,5	< 40	< 40
3.1	1,5	**58**	< 40
	4,5	**58**	< 40
3.2	1,5	**53**	< 40
	4,5	**53**	< 40
3.3	1,5	**53**	< 40
	4,5	**53**	< 40
3.4	1,0	47	< 40
	4,5	48	< 40
3.5	1,0	47	< 40
	4,5	47	< 40
3.6	1,0	< 40	< 40
	4,5	< 40	< 40

Ten gevolge van de Amsteldijk Zuid wordt de voorkeursgrenswaarde met maximaal 10 dB overschreden ter plaatse van de voorgevel van woning 3. Bij de voorgevels van alle drie woningen is er sprake van een overschrijding van de maximaal te ontheffen geluidsbelasting. Voor de zijgevels is een ontheffing mogelijk van maximaal 53 dB.

4.4 Geluidsbeperkende maatregelen

Uit tabel III blijkt dat een aantal gevels doof moeten worden uitgevoerd. De betreffende gevels zijn aangegeven in figuur 2.

Onderzocht dient te worden of de geluidsbelasting teruggebracht kan worden. Gedacht kan worden aan het plaatsen van een geluidsscherm of het toepassen van een stil asfalt.

Het plaatsen van een hoog scherm is vanuit stedenbouwkundig oogpunt niet realistisch op deze locatie. Het toepassen van een stil asfalt is mogelijk en zou een reductie kunnen opleveren van 1 à 2 dB ten opzichte van het huidige asfalt. Daarmee zal echter de noodzaak tot dove gevels en geluidswerende voorzieningen niet veranderen. De kosten zijn van geluidsreducerend asfalt zijn hoog ten opzichte van de reductie voor slechts 3 woningen. Het toepassen hiervan wordt verder niet onderzocht.

Bij de drie woningen zal sprake zijn van een dove gevel aan de zijde van de Amsteldijk Zuid voor zowel de begane grond als op de verdieping. In de dove gevels mogen geen te openen delen worden opgenomen. Spuivoorzieningen en woningtoegangsdeuren moeten in de zijgevels worden gerealiseerd.

Verder worden geluidwerende maatregelen aan de gevel getroffen om te voldoen aan het wettelijke binnenniveau conform de *Wet geluidhinder* [1] en de karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie volgens het *Bouwbesluit 2012* [3].

5 Eisen karakteristieke geluidwering van de gevel

Eisen aan de geluidwering van de gevel van woningen worden gesteld in het *Bouwbesluit 2012* [3]. De eisen zijn opgenomen in afdeling 3.1 “Bescherming tegen geluid van buiten, nieuwbouw”, artikelen 3.1 tot en met 3.6. Hierin zijn de eisen opgenomen voor de karakteristieke geluidswering van de uitwendige scheidingsconstructie ($G_{A;k}$) voor industrie-, wegverkeers- en railverkeerslawaai. Van belang zijn de artikelen 3.1 t/m 3.3:

Artikel 3.1 Aansturingsartikel

1. *Een te bouwen bouwwerk biedt in een verblijfsgebied bescherming tegen geluid van buiten.*
2. *Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 3.1 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften.*
3. *Het eerste lid is niet van toepassing op de gebruiksfuncties waarvoor in tabel 3.1 geen voorschrift is aangewezen.*

Artikel 3.2. Geluid van buiten
Een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied heeft een volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidwering met een minimum van 20 dB.

Artikel 3.3. Industrie-, weg- of spoorweglawaai
Lid 1.
Bij een krachtens de Wet geluidhinder of de Tracéwet vastgesteld hogere-waardenbesluit is de volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied niet kleiner dan het verschil tussen de in dat besluit opgenomen hoogst toelaatbare geluidsbelasting voor industrie-, weg- of spoorweglawaai en 35 dB(A) bij industrielawaai, of 33 dB bij weg- of spoorweglawaai.
Lid 2.
Bij een krachtens de Wet geluidhinder of de Tracéwet vastgesteld hogere-waardenbesluit is de volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie van een bedgebied niet kleiner dan het verschil tussen de in dat besluit opgenomen hoogst toelaatbare geluidsbelasting voor industrie-, weg- of spoorweglawaai en 30 dB(A) bij industrielawaai, of 28 dB bij weg- of spoorweglawaai.
Lid 3.
Indien dit leidt tot een lagere karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie dan bij toepassing van het eerste of tweede lid het geval is kan de in het eerste en tweede lid bedoelde geluidsbelasting worden bepaald volgens het reken- en meetvoorschrift, bedoeld in artikel 110d van de Wet geluidhinder.
Lid 4.
Op een inwendige scheidingsconstructie van een gebied als bedoeld in het eerste en tweede lid, die niet de scheiding vormt met een verblijfsgebied van een aangrenzende gebruiksfunctie waarop het eerste en tweede lid van toepassing zijn, zijn deze leden van overeenkomstige toepassing.
Lid 5.
Een scheidingsconstructie als bedoeld in het eerste, tweede en vierde lid van een verblijfsruimte heeft een volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidwering die maximaal 2 dB of dB(A) lager is dan de karakteristieke geluidwering als bedoeld in het eerste, tweede en vierde lid van het verblijfsgebied waarin de verblijfsruimte ligt.

Voorgaande betekent dat de geluidswering van de geluidsbelaste gevel- en dakdelen bij verblijfsgebieden van woningen minimaal gelijk moet zijn aan de geluidsbelasting minus 33 dB. Bij de afzonderlijke verblijfsruimten mag een karakteristieke geluidswering van 2 dB minder aanwezig zijn.

6 Berekeningsmethode geluidswering gevel

De karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie moet worden bepaald volgens NEN 5077 [4]. Dit is echter niet mogelijk zolang het gebouw nog niet is gerealiseerd, omdat NEN 5077 een meetmethode betreft. NPR 5272 [5] is een rekenmethode met behulp waarvan kan worden voorspeld welke karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie kan worden gerealiseerd met de gegeven geluidwerende voorzieningen. De berekeningen zijn uitgevoerd volgens deze NPR 5272.

Uitgegaan is van de volgende punten in de berekeningen:
- De herleidingswaarden K_i voor spectrum 2 uit tabel 1 van NPR 5272 (spectrum 2 uit ISO 717-1 [6]) zijn gehanteerd. Alle in dit rapport genoemde isolatiewaarden hebben betrekking op dit spectrum.
- In de berekeningen is uitgegaan van de praktijkwaarde voor de geluidswering. Indien het geluidsisolatiewaarden betreft die in het laboratorium zijn gemeten, conform de opgave van de fabrikant, dan is een veiligheidsmarge van 1,5 dB in mindering gebracht op de laboratorium meetwaarde.

De akoestische prestatie van bouwelementen wordt uitgedrukt in de volgende Europese eengetalsaanduidingen op basis van het in de ISO 717-1:2013 genoemde spectrum (spectrum 2) voor wegverkeerslawaai (traffic):
- voor materialen: R_{Atr}
- voor kieren en naden: $R_{s,Atr}$

Fabrikanten en/of leveranciers leveren over het algemeen alleen eengetalsaanduidingen uitgedrukt in het Europese spectrum voor verkeersgeluid.

Eengetalsaanduidingen genoemd in dit rapport kunnen worden gebruikt voor het selecteren van alternatieven. Alternatieven moeten ten minste over een gelijkwaardige akoestische prestatie beschikken en ter goedkeuring aan M+P worden voorgelegd. Bij de selectie van alternatieven moet rekening worden gehouden met een correctie van -1,5 dB, in mindering te brengen op de isolatiewaarden gemeten onder laboratoriumomstandigheden (veiligheidsmarge).

7 Geluidwerende voorzieningen

7.1 Gevelelementen

In tabel IV is voor de verschillende verblijfsgebieden aan de geluidsbelaste gevels de benodigde opbouw van de uitwendige scheidingsconstructie vermeld. In de laatste kolom wordt verwezen naar de berekening (opgenomen in Bijlage D) waarmee de voorzieningen zijn bepaald. Aan de hand van deze berekeningen zijn ook de voorzieningen van vergelijkbare verblijfsgebieden bepaald. De betekenis van de kleine letters is vermeld na tabel IV.

Bij de niet in de tabel genoemde delen van de gevel worden geen verhoogde eisen aan de geluidswering gesteld.

tabel IV *gevelopbouw van de geluidsbelaste gevels*

verblijfsruimte	gevelvlak	kier-dichting	muur	dak	paneel	glas	bijlage
woning 1							
0.3 woonkamer	noordgevel	-	ms50	-	-	-	D1
	oostgevel	-	ms50	-	pe33	gd28	
	zuidgevel	kr45	ms50	-	pe33	gd28	
1.1 slaapkamer	noordgevel	-	ms46	dh35	-	-	D2
	oostgevel	-	ms50	-	pe33	gd28	
	zuidgevel	kr45	ms46	dh35/dp30	ps33	gd28	
woning 2							
0.3 woonkamer	noordgevel	-	ms50	-	-	-	D3
	oostgevel	-	ms50	-	pe33	gd28	
	zuidgevel	kr45	ms50	-	pe33	gd28	
1.1 slaapkamer	noordgevel	-	ms46	dh35	-	-	D4
	oostgevel	-	ms50	-	pe33	gd28	
	zuidgevel	kr45	ms46	dh35/dp30	ps33	gd28	
woning 3							
0.4 woonkamer	oostgevel	-	ms50	-	pe33	gd28	D5
	zuidgevel	kr45	ms50	-	pe33	gd28	
1.3 slaapkamer	oostgevel	-	ms46	dh35/dp30	ps33	gd30	D6
	zuidgevel	kr45	ms50	-	-	gd30	

dichte geveldelen

ms46 dichte gevel, $R_{A;tr}$ ≥ 46 dB(A), bijvoorbeeld een spouwconstructie met een steenachtig buitenblad en een houtskeletbouw binnenblad, totale massa ≥ 200 kg/m^2;

ms50: dichte gevel, $R_{A;tr}$ ≥ 50 dB(A), bijvoorbeeld een spouwconstructie met een steenachtig binnenblad en buitenblad, totale massa ≥ 340 kg/m^2.

panelen

pe33: paneel, $R_{A,tr} \geq 33$ dB(A), paneel van massief hout, dikte 54 mm;

ps33: zijwangen dakkapel, $R_{A,tr} \geq 33$ dB(A), spouwconstructie van ca. 150 mm met minimaal 80 mm mineraalwolvulling, totale dikte 160-180 mm, stijlen h.o.h. ≥ 400 mm, totale massa ≥ 40 kg/m^2;

daken

dp30: plat dak, $R_{A,tr} \geq 30$ dB(A), houten dakbeschot, isolatie en bitumineuze dakbedekking, gipsplafond op een afstand van minimaal 100 mm, mineraalwol in de spouw over 50% van het oppervlak;

dh35 hellend dak, $R_{A,tr} \geq 35$ dB(A), omgekeerde sporenkap met de volgende opbouw van buiten naar binnen toe:

- geprofileerde aluminium beplating;
- nader te bepalen massaplaat;
- regelwerk op open dakelement voorzien van waterkerende folie;
- sporen h.o.h. 600 mm met een hoogte van circa 250 mm;
- tussen de sporen ten minste 100 mm mineraalwol van 35 kg/m3 over het gehele dakoppervlak mogelijk in combinatie met een thermisch schuimisolatiemateriaal om de vereiste warmteweerstandscoëfficient te halen;
- dampremmende laag;
- binnenbeplating.

De massa van de complete dakconstructie dient minimaal 55 kg/m^2 te bedragen

Beglazing

gd28: beglazing met een $R_{A;tr} \geq 28$ dB(A), bijvoorbeeld standaard HR++ dubbel glas 6-16-4 mm;

gd30: beglazing met een $R_{A;tr} \geq 30$ dB(A), bijvoorbeeld standaard HR++ dubbel glas 8-16-4 mm;

Opmerkingen betreffende de beglazing:

- Voor het glas is uitgegaan van praktijk rekenwaarden conform opgave NPR5272 [5]. Op de in het laboratorium bepaalde isolatiewaarde dient een marge van 1,5 dB te worden aangehouden;
- In verband met de geluidwering adviseren wij om de glasroeden op het glas te lijmen eventueel in combinatie met schijnafstandhouders (Wiener sprossen);

Kierdichting

kr45 dubbele kierdichting ramen en deuren, $R_{s,Atr}$ = 45 dB(A), dubbele kierdichting, indrukking ≧ 3,5 mm.

In hoofdstuk 0 zijn de eisen met betrekking tot de kier- en naaddichting verder uitgewerkt.

Overige voorzieningen:

- De kozijnen en raamprofielen worden uitgevoerd in massief hout met een dikte van minimaal 54 mm.

7.2 Kier- en naaddichting

Uitgegaan is van de volgende waarden voor de kierkwaliteit van de kieren, naden en de beglazingsranden bij de geluidsbelaste gevels:

kieren: $R_{s,Atr}$ = 45 dB(A), dubbele kierdichting ramen en deuren.

beglazingsrand:
$R_{s,Atr}$ = 55 dB(A), schuimband met topafdichting;

naden: $R_{s,Atr}$ = 56 dB(A), tweezijdig gekit en afdeklat;

Om hieraan te voldoen zijn de volgende maatregelen nodig:

Voorwaarden voor dubbele kierdichting bij bewegende delen:
Het aanbrengen van kierdichtingsprofielen in een dubbele aanslag rondom de bewegende delen. Om een goede kierdichting te verkrijgen is het nodig om meerpuntsknevelsluitingen aan te brengen, zodat de flexibele kierdichtingsprofielen voldoende worden ingedrukt.

Bij alle draaiende delen moeten na-stelvoorzieningen worden aangebracht (zowel aan de scharnierzijde als de sluitkomzijde).

Kierdichtingsprofielen hebben bij voorkeur een buisvormig doorsnedeprofiel en een indrukking, als het raam is gesloten, van 3,5 mm. Ter plaatse van de hoekpunten moeten de kierdichtingsprofielen worden doorgelast. De kierdichtingsprofielen moeten flexibel blijven en mogen dus op termijn niet verharden.

Voorwaarden voor de naaddichting:
Het afdichten van naden met een duurzame elastisch blijvende kitsoort (bijvoorbeeld een kit op polymeer- of siliconenbasis). Bij een naadbreedte groter dan 5 mm verdient een rugvulling de voorkeur in verband met de kitdosering. Als rugvulling kan comprimeerbaar, opencellig kunststofschuimband of een profiel worden aangebracht (de opencellige schuimband is op zich niet geluiddicht).

8 Conclusie en aanbevelingen

Voor de nieuw te bouwen woningen aan de Amsteldijk Zuid 105 te Amstelveen is er sprake van een overschrijding van de grenswaarde geluidsbelasting ten gevolge van het wegverkeer over de Amsteldijk Zuid.

Bij het ontwerp van de woningen is rekening gehouden met de geluidsbelasting. Er worden maatregelen getroffen zodat het binnenniveau voldoet aan de wettelijke grenswaarden uit de *Wet geluidhinder* [1] en de karakteristieke geluiwering van de uitwendige scheidingsconstructie volgens het *Bouwbesluit 2012* [3]. Daar waar de geluidsbelasting te hoog is worden de gevels doof uitgevoerd.

De woningen zijn voorzien van geluidsluwe gevels en een geluidsluwe buitenruimte waardoor een goed leefklimaat aanwezig is.

Voor de woningen dient een hogere waarde voor de geluidsbelasting vanwege wegverkeer over de Amsteldijk Zuid te worden aangevraagd van 53 dB.

Om aan de wettelijke binnenwaarde te voldoen zijn grofweg de volgende maatregelen noodzakelijk:

- Dove gevels zoals aangegeven in figuur 2;
- Het toepassen van een gebalanceerd ventilatiesysteem;
- Gevel en dakopbouw zoals beschreven in hoofdstuk 7;

Met bovengenoemde maatregelen is invulling gegeven aan de wettelijke verplichtingen vanuit de *Wet geluidhinder* en het *Bouwbesluit 2012*. Door het ontwerp op de geluidsbelasting af te stemmen is rekening gehouden met de situatie en wordt daarmee voldaan aan de overwegingen voor een goede ruimtelijke ordening.

9 Literatuur

[1] *Wet geluidhinder*, Staatsblad 99 van 16 februari 1979 inclusief wijzigingen tot en met de Staatsblad 131 van 3 april 2017;

[2] *Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, nr. IENM/BSK-2012/37333,* Staatscourant 11810 van 12 juni 2012 inclusief wijzigingen tot en met Staatscourant 31892 van 12 juni 2018;

[3] *Bouwbesluit 2012,* Staatsblad 416 van 29 augustus 2011 inclusief wijzigingen tot en met de Staatsblad 380 van 2 november 2018;

[4] NEN 5077:2006 inclusief wijzigingsblad NEN 5077:2006/C3:2012, *Geluidwering in gebouwen - Bepalingsmethoden voor de grootheden voor geluidwering van uitwendige scheidingsconstructies, luchtgeluidisolatie, contactgeluidisolatie, geluidniveaus veroorzaakt door installaties en nagalmtijd*;

[5] NPR 5272:2003/C1:2005 Geluidwering in gebouwen- Aanwijzingen voor de toepassing van het rekenvoorschrift voor de geluidwering van gevels op basis van NEN-EN 12354-3, Nederlands Normalisatie Instituut, januari 2003;

[6] ISO 717-1:2013, *Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 1: Airborne sound insulation*.

[7] Deelnota hogere waarden- Beleidsnota geluid, Regio Amstelland-Meerlanden, DHV registratienummer MD-MO20070311 maart 2007.

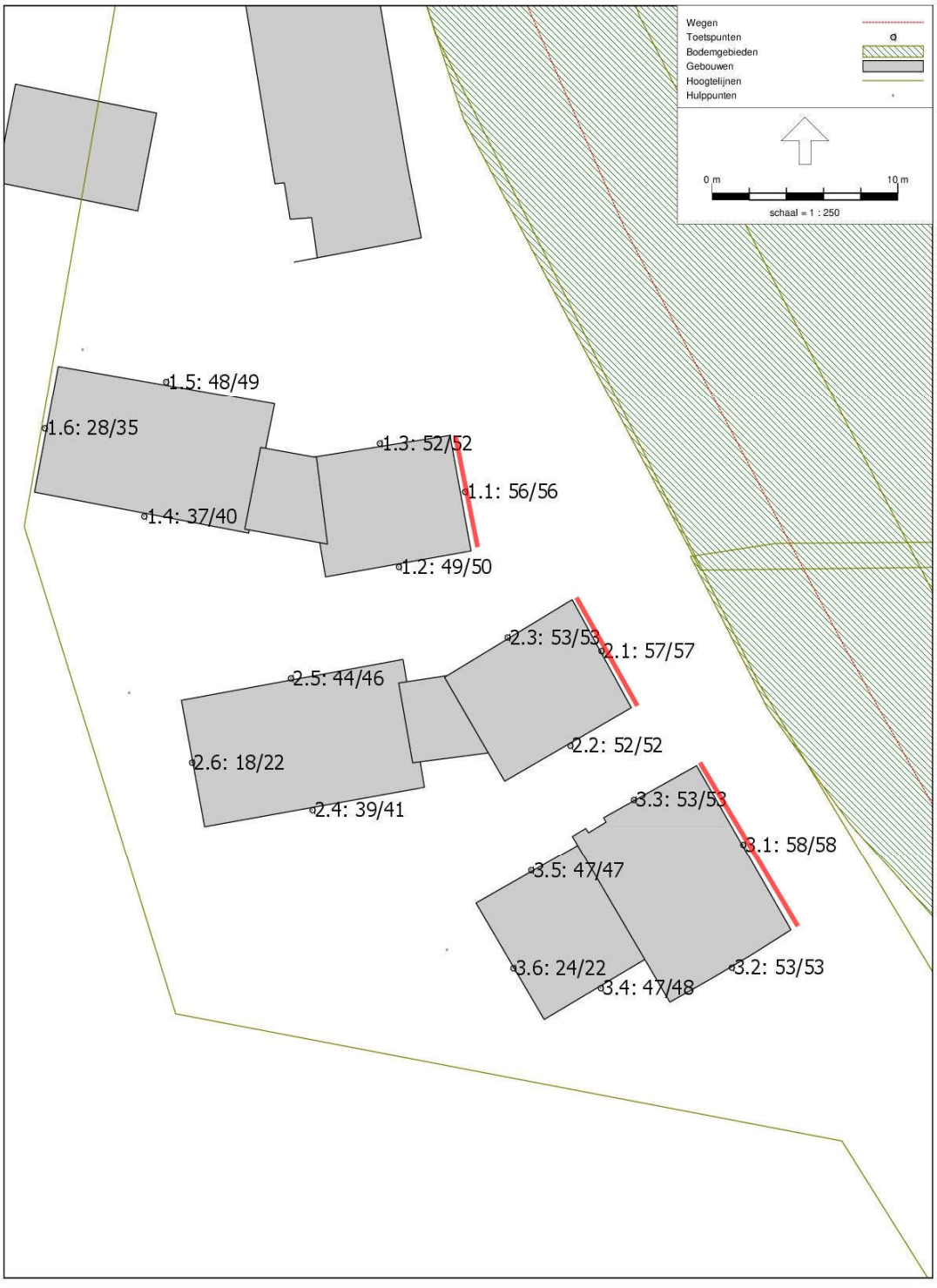
Bijlage A

Figuren



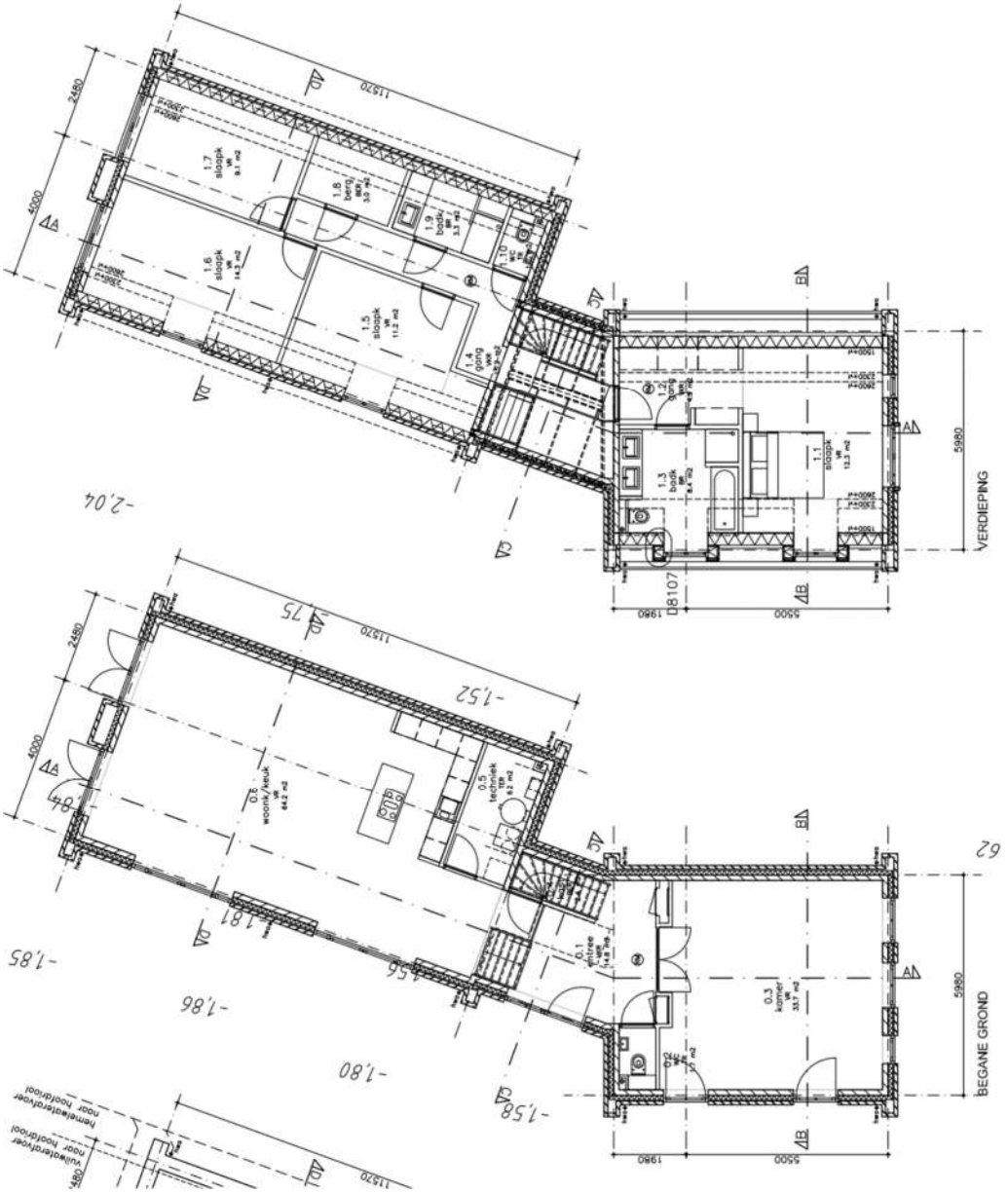
Wegverkeerslawaai - RMW-2012, [versie van Amstelveen - wegverkeer gewijzigde situatie per 09-04-2019] , Geomilieu V4.41

figuur 1 Rekenmodel

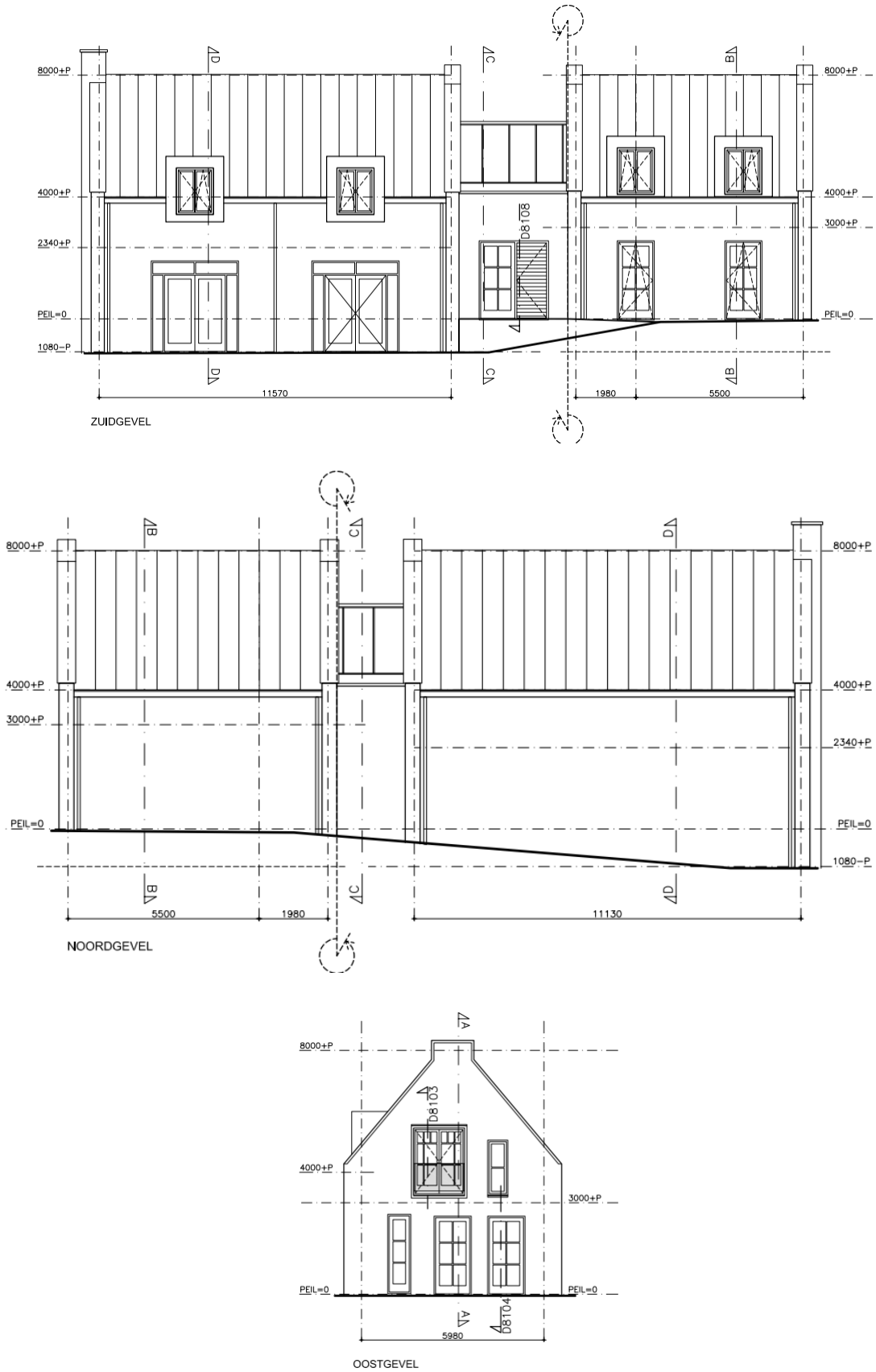


Wegverkeerslawaai - RMW-2012, [versie van Amstelveen - wegverkeer gewijzigde situatie per 09-04-2019] , Geomilieu V4.41

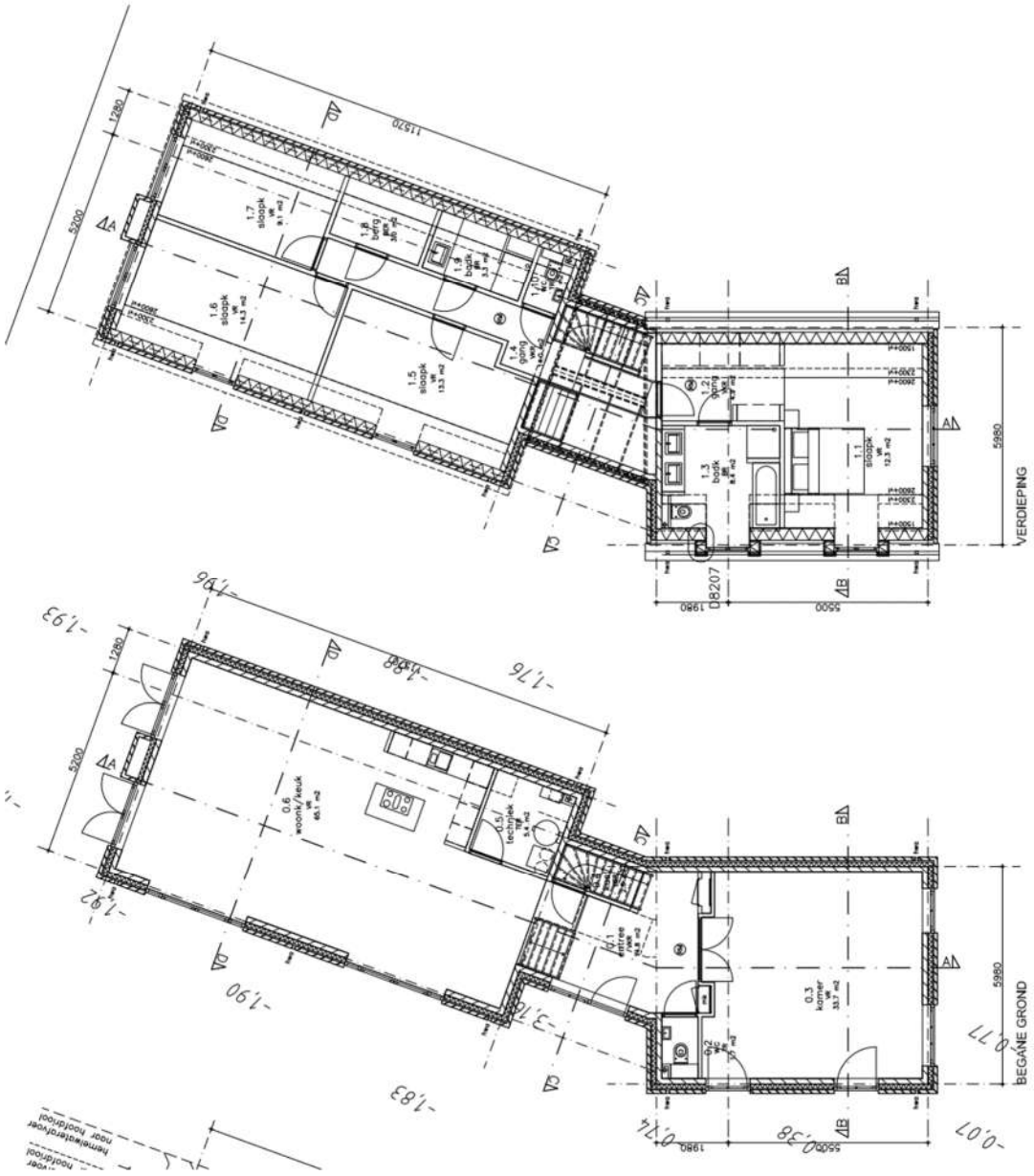
figuur 2 Waarneempunten en dove gevels



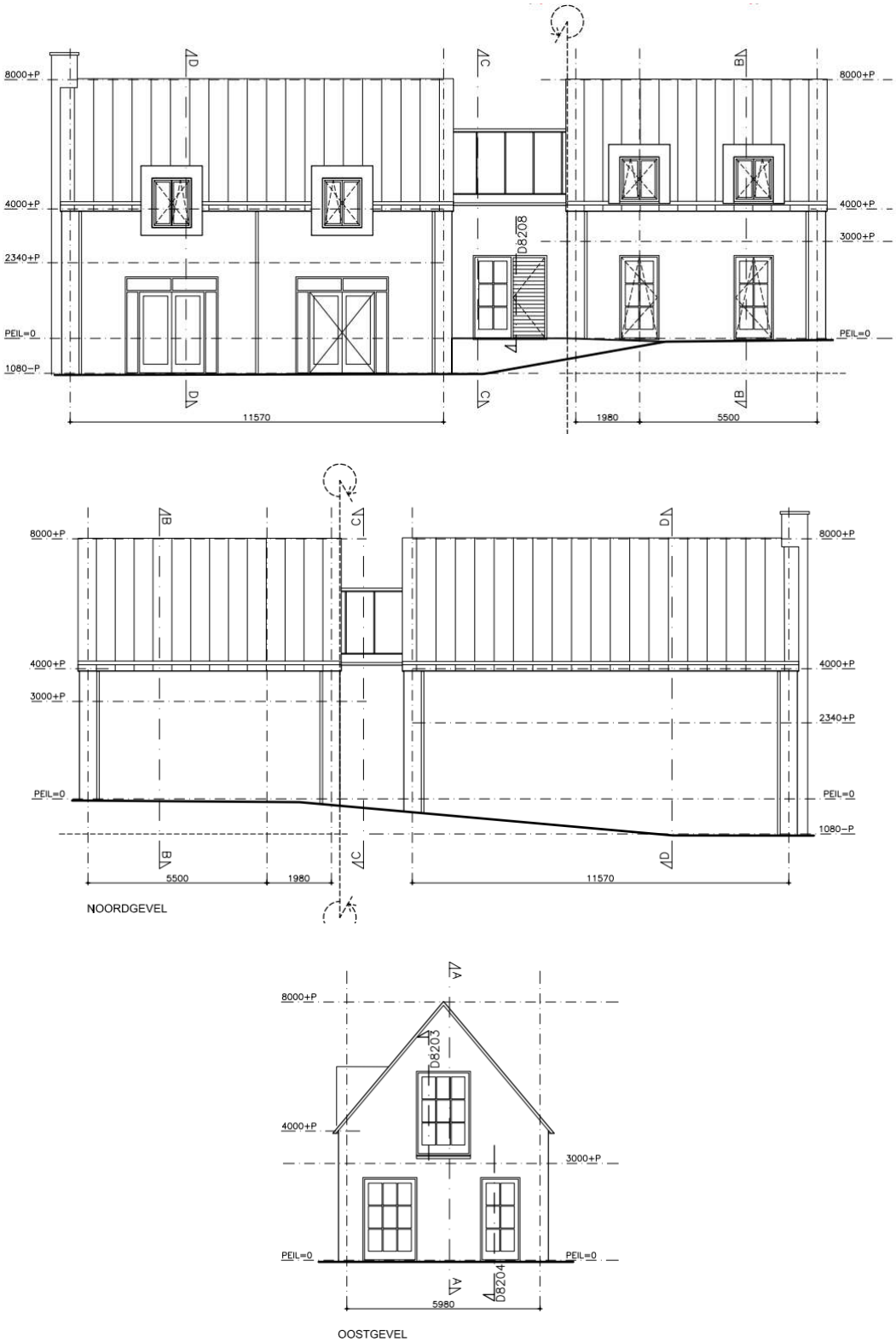
figuur 3 woning 1 plattegronden



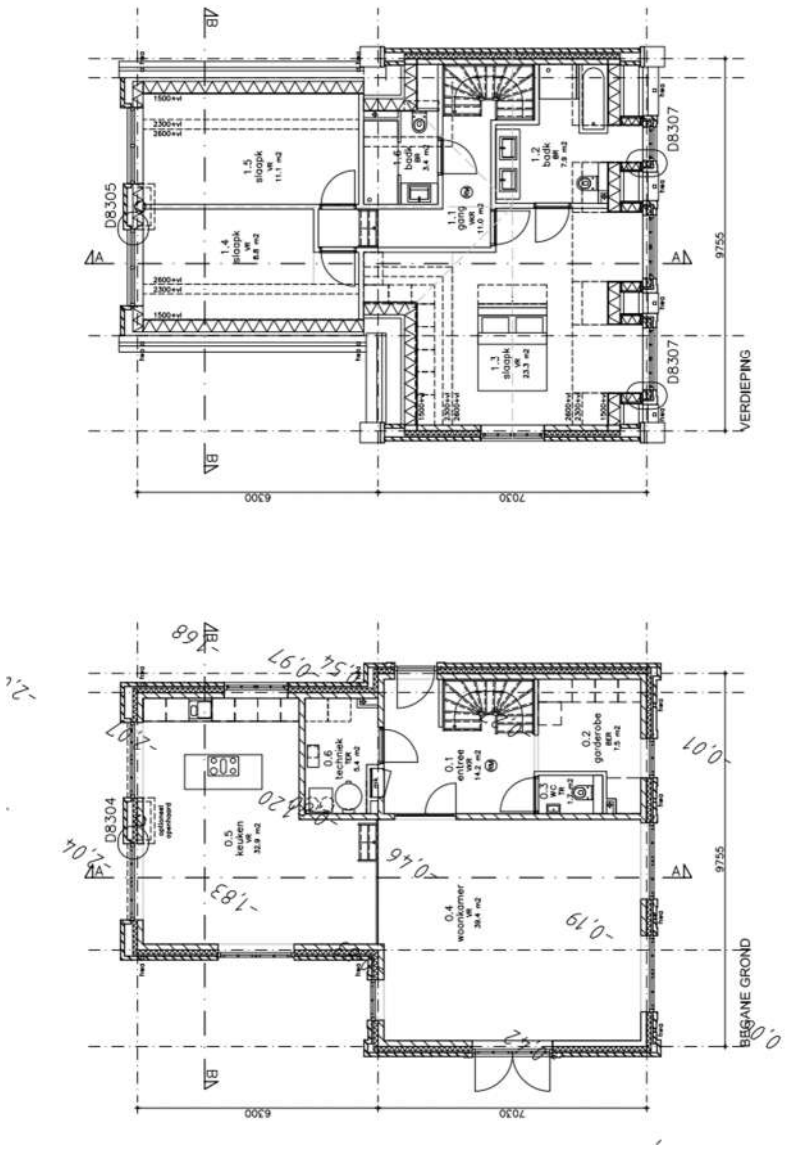
figuur 4 woning 1 gevels



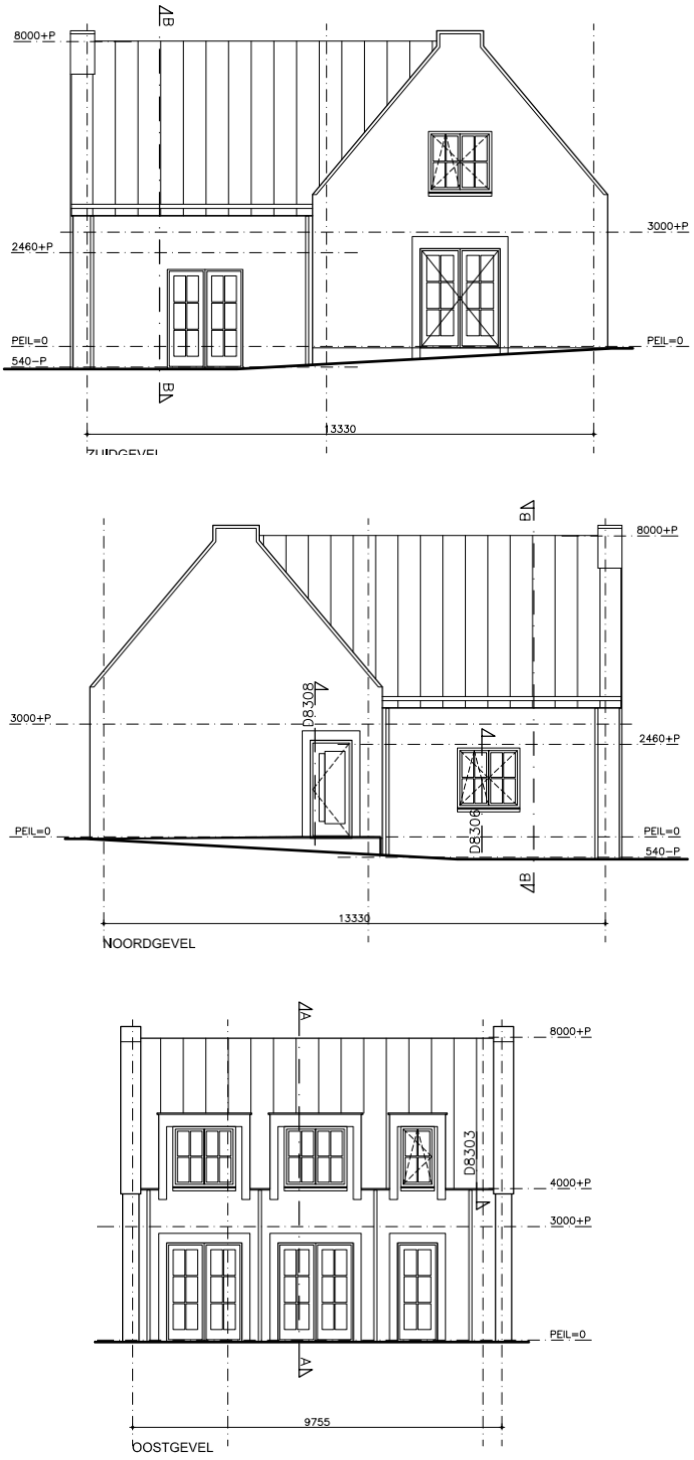
figuur 5 woning 2 plattegronden



figuur 6 woning 2 gevels



figuur 7 *woning 3 plattegronden*



figuur 8 woning 3 gevels

Bijlage B

Verkeersintensiteiten

Hallo Marc

Naar aanleiding van jouw verzoek tot leveren van intensiteitsprognoses 2030 voor de Amsteldijk Zuid in Amstelveen deel ik jou het volgende mede.

De intensiteiten hieronder betreffen geprognosticeerde mvt./etmaal op werkdagbasis.
Gebruikte software: OmniTRANS 6.1.14.7930. Gebruikt model 2030 is OT61_NHZ2.3_26062018/NHZ2.3_2030TH_corr.
De geprognosticeerde intensiteiten zijn naar boven afgerond op hele 100-tallen.

Geprognosticeerde etmaalintensiteiten 2030

	mvt./ etm.	km./h.	code
Amsteldijk Zuid	5500	60	C3
Rondehoep West	500	60	A5

Wegvakcodering:
Aandeel etmaalverdeling

	Aandeel in % van etmaalintensiteiten		
Categorie	07-19 uur	19-23 uur	23-07 uur
A	82	14	04
C	78	14	08

Aandeel vrachtverkeer

	Aandeel in % van etmaalintensiteiten			Verhouding
Categorie	07-19 uur	19-23 uur	23-07uur	mz/zw (%)
3	10	09	08	85/15
5	08	08	08	85/15

Verhouding weekdag/werkdag 0,90

Aan de wegdektypes kan ik jou helaas niet helpen.

Bijlage C

Rekenresultaten geluidsbelasting

tabel V *Rekenresultaten Amsteldijk Zuid inclusief aftrek art.110g Wgh*

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1.1_A	woning 1	1,50	54,9	52,1	46,5	55,9
1.1_B	woning 1	4,50	55,1	52,3	46,8	56,1
1.2_A	woning 1	1,50	48,1	45,3	39,8	49,1
1.2_B	woning 1	4,50	48,7	45,9	40,4	49,7
1.3_A	woning 1	1,50	51,1	48,3	42,8	52,1
1.3_B	woning 1	4,50	51,2	48,4	42,9	52,2
1.4_A	woning 1	0,50	36,4	33,6	28,0	37,4
1.4_B	woning 1	4,50	39,1	36,3	30,8	40,2
1.5_A	woning 1	0,50	46,6	43,8	38,2	47,6
1.5_B	woning 1	4,50	48,2	45,4	39,8	49,2
1.6_A	woning 1	0,50	27,2	24,4	18,9	28,2
1.6_B	woning 1	4,50	34,0	31,2	25,7	35,1
2.1_A	woning 2	1,50	56,3	53,5	47,9	57,3
2.1_B	woning 2	4,50	56,5	53,7	48,1	57,5
2.2_A	woning 2	1,50	50,7	47,9	42,4	51,7
2.2_B	woning 2	4,50	50,9	48,1	42,5	51,9
2.3_A	woning 2	1,50	51,5	48,7	43,2	52,6
2.3_B	woning 2	4,50	52,0	49,2	43,7	53,0
2.4_A	woning 2	0,50	38,3	35,5	30,0	39,4
2.4_B	woning 2	4,50	40,2	37,4	31,8	41,2
2.5_A	woning 2	0,50	43,2	40,4	34,9	44,2
2.5_B	woning 2	4,50	44,7	41,9	36,4	45,7
2.6_A	woning 2	0,50	17,5	14,6	9,1	18,5
2.6_B	woning 2	4,50	21,4	18,5	13,0	22,3
3.1_A	woning 3	1,50	57,3	54,5	49,0	58,3
3.1_B	woning 3	4,50	57,3	54,5	49,0	58,3
3.2_A	woning 3	1,50	52,2	49,4	43,9	53,2
3.2_B	woning 3	4,50	52,4	49,6	44,0	53,4
3.3_A	woning 3	1,50	51,7	48,9	43,3	52,7

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
3.3_B	woning 3	4,50	51,7	48,9	43,4	52,7
3.4_A	woning 3	1,00	45,9	43,1	37,6	47,0
3.4_B	woning 3	4,50	47,0	44,2	38,7	48,1
3.5_A	woning 3	1,00	46,0	43,2	37,7	47,0
3.5_B	woning 3	4,50	46,4	43,6	38,0	47,4
3.6_A	woning 3	1,00	22,9	20,1	14,6	23,9
3.6_B	woning 3	4,50	21,1	18,3	12,8	22,2

tabel VI *Rekenresultaten De Ronde Hoep West inclusief aftrek art.110g Wgh*

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1.1_A	woning 1	1,50	36,6	33,7	25,2	36,7
1.1_B	woning 1	4,50	37,6	34,7	26,2	37,6
1.2_A	woning 1	1,50	29,6	26,7	18,2	29,6
1.2_B	woning 1	4,50	30,6	27,7	19,2	30,6
1.3_A	woning 1	1,50	34,3	31,4	22,9	34,4
1.3_B	woning 1	4,50	35,5	32,6	24,1	35,5
1.4_A	woning 1	0,50	17,7	14,8	6,3	17,8
1.4_B	woning 1	4,50	20,6	17,7	9,3	20,7
1.5_A	woning 1	0,50	31,2	28,3	19,9	31,3
1.5_B	woning 1	4,50	33,4	30,5	22,0	33,4
1.6_A	woning 1	0,50	13,3	10,4	2,0	13,4
1.6_B	woning 1	4,50	18,3	15,3	6,9	18,3
2.1_A	woning 2	1,50	37,0	34,1	25,6	37,0
2.1_B	woning 2	4,50	38,0	35,1	26,7	38,1
2.2_A	woning 2	1,50	33,0	30,1	21,6	33,0
2.2_B	woning 2	4,50	34,1	31,2	22,7	34,1
2.3_A	woning 2	1,50	32,9	30,0	21,5	32,9
2.3_B	woning 2	4,50	33,9	31,0	22,5	33,9
2.4_A	woning 2	0,50	22,3	19,4	11,0	22,4
2.4_B	woning 2	4,50	24,8	21,9	13,4	24,8
2.5_A	woning 2	0,50	28,4	25,5	17,0	28,4
2.5_B	woning 2	4,50	30,5	27,6	19,2	30,6
2.6_A	woning 2	0,50	8,0	5,1	-3,3	8,1

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
2.6_B	woning 2	4,50	12,2	9,3	0,8	12,2
3.1_A	woning 3	1,50	37,2	34,3	25,8	37,3
3.1_B	woning 3	4,50	38,3	35,4	26,9	38,3
3.2_A	woning 3	1,50	33,9	31,0	22,5	34,0
3.2_B	woning 3	4,50	35,0	32,1	23,7	35,1
3.3_A	woning 3	1,50	33,7	30,8	22,3	33,8
3.3_B	woning 3	4,50	34,6	31,7	23,3	34,7
3.4_A	woning 3	1,00	28,0	25,1	16,7	28,1
3.4_B	woning 3	4,50	28,6	25,7	17,3	28,7
3.5_A	woning 3	1,00	29,9	27,0	18,5	30,0
3.5_B	woning 3	4,50	31,6	28,7	20,2	31,6
3.6_A	woning 3	1,00	12,8	9,9	1,4	12,8
3.6_B	woning 3	4,50	10,7	7,8	-0,6	10,8

Bijlage D

Berekeningen geluidwering

BIJLAGE D1

BEREKENING KARAKTERISTIEKE GELUIDWERING ($G_{A,k}$) volgens NPR 5272:2003

Situatie	ZVA1901 De Zwarte Kat Amstelveen	
Verblijfsgebied	woning 1 begane grond	
Verblijfsruimte	woonkamer 0.3	
Volume V	88,9	m3
Vloeroppervlak S	33,2	m2
Oppervlak uitwendige scheidingsconstructie Sr,u	31,3	m2
Referentienagalmtijd T0	0,5	s
Cr	3	dB

		Herleidingswaarde Ki in dB per octaafband				
		125	250	500	1000	2000
Spectrum	spectrum 2 uit ISO 717-1:2013 (traffic)	-14	-10	-7	-4	-6

Opbouw uitwendige scheidingsconstructie

Constructieonderdeel

Vlak	Omschrijving	Bouwelement	S [m2]	Cveilig [dB]	Geluidisolatiewaarden in dB per octaafband 125	250	500	1000	2000	RAtr [dB]	Rp [dB]
1	gevel	MUUR, MIN. WOL 340 kg/m2	1,92	0	40,0	45,0	51,0	58,0	63,0	50,2	62,4
1	deurhout	DEURHOUT 54 mm	8,58	0	26,0	30,0	33,0	34,0	34,0	32,5	38,2
1	glas	GLAS DUBBEL 4-16-6 mm	4,73	0	22,0	20,0	31,0	38,0	39,0	28,2	36,4
2	gevel	MUUR, MIN. WOL 340 kg/m2	9,32	0	40,0	45,0	51,0	58,0	63,0	50,2	55,5
2	deurhout	DEURHOUT 54 mm	2,98	0	26,0	30,0	33,0	34,0	34,0	32,5	42,7
2	glas	GLAS DUBBEL 4-16-6 mm	3,78	0	22,0	20,0	31,0	38,0	39,0	28,2	37,4
3	gevel	MUUR, MIN. WOL 340 kg/m2	15,01	0	40,0	45,0	51,0	58,0	63,0	50,2	53,4
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							

Ventilatie

Vlak	Omschrijving	Bouwelement	S [m2]	l [m]	positie	elevatie	Cveilig [dB]	Geluidniveauverschil in dB per octaafband 125	250	500	1000	2000	DneAtr [dB]	Dp [dB]	qv [dm3/s]
...	...		...	...	...	...	...								
...	...		...	...	...	...	...								
...	...		...	...	...	...	...								

Kier- en naaddichting

Vlak	Omschrijving	Bouwelement	l [m]	Cveilig [dB]	Geluidisolatiewaarden in dB per octaafband 125	250	500	1000	2000	RsAtr [dB]	Rp [dB]
1	naden	ramen: matige dubbele dichting	21,3	0	36,0	39,0	42,0	43,0	38,0	40,2	41,9
1	glasranden	gesloten beglazing of droog+schuimband; kun:	17,1	0	45,0	50,0	54,0	58,0	60,0	54,1	56,7
2	naden	kozijn-steen; tweezijdig gekit + afdeklat	15,6	0	46,0	51,0	56,0	61,0	68,0	55,8	58,8
2	kieren	dubbel-profiel, indrukking 3,5 mm of meer	14,8	0	41,0	45,0	46,0	44,0	48,0	45,1	48,3
2	glasranden	gesloten beglazing of droog+schuimband; kun:	12,0	0	45,0	50,0	54,0	58,0	60,0	54,1	58,2
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							

Gevelvlakken

Vlak	Omschrijving	CL	ΔLfs	D2m,nT in dB per octaafband 125	250	500	1000	2000	GA [dB]	Gp [dB]
1	voorgevel	0	0	26,9	26,8	34,8	37,3	35,8	30,1	33,2
2	linker zijgevel zuid	7	0	29,2	28,3	37,5	40,7	41,7	32,5	42,4
3	rechter zijgevel noord	4	0	42,8	47,8	53,8	60,8	65,8	50	57,2
...	...	...	...							
...	...	...	...							
...	...	...	...							
totaal				26,4	26,3	34,3	36,9	35,6		

	125	250	500	1000	2000
Geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie per octaafband (Gi)	23,4	23,3	31,3	33,9	32,6

Geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie	GA	29,6 dB
Karakteristieke geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie	GA,k	29,8 dB
A-gewogen gevel-geluidniveauverschil, rekening houdend met kenmerkend wegverkeersgeluid	Dg,Atr	32,6 dB
	Lden	61 dB
	eis GA,k	28 dB
	Voldoet aan de eis.	

versie 5.7

BIJLAGE D2

BEREKENING KARAKTERISTIEKE GELUIDWERING ($G_{A,k}$) volgens NPR 5272:2003

Situatie	ZVA1901 De Zwarte Kat Amstelveen	
Verblijfsgebied	woning 1 verdieping	
Verblijfsruimte	1.1	
Volume V	81,1	m3
Vloeroppervlak S	30,4	m2
Oppervlak uitwendige scheidingsconstructie Sr,u	35,2	m2
Referentienagalmtijd T0	0,5	s
Cr	3	dB

		Herleidingswaarde Ki in dB per octaafband				
		125	250	500	1000	2000
Spectrum	spectrum 2 uit ISO 717-1:2013 (traffic)	-14	-10	-7	-4	-6

Opbouw uitwendige scheidingsconstructie

Constructieonderdeel

Vlak	Omschrijving	Bouwelement	S [m2]	Cveilig [dB]	Geluidisolatiewaarden in dB per octaafband 125	250	500	1000	2000	RAtr [dB]	Rp [dB]
1	voorgevel	MUUR, MIN. WOL 340 kg/m2	10,04	0	40,0	45,0	51,0	58,0	63,0	50,2	55,7
1	deurhout	DEURHOUT 54 mm	2,28	0	26,0	30,0	33,0	34,0	34,0	32,5	44,4
1	glas	GLAS DUBBEL 4-16-6 mm	3,30	0	22,0	20,0	31,0	38,0	39,0	28,2	38,5
1	zijwang	spouw, platen, minerale wol in spouw	0,78	0	21,0	30,0	37,0	41,0	44,0	33,0	49,6
4	plat dak	PLATDAK: houten dakbeschot, gesl. F	1,38	0	22,0	24,0	29,0	39,0	47,0	30,2	44,3
2	kap	HELLEND DAK: omgek. sporenkap; 8	13,40	0	24,0	31,0	38,0	43,0	46,0	35,3	39,5
2	raam	GLAS DUBBEL 4-16-6 mm	1,61	0	22,0	20,0	31,0	38,0	39,0	28,2	41,6
2	gevel	MUUR, MIN.WOL 215 kg/m2; HSB bi	3,80	0	36,0	42,0	47,0	53,0	60,0	46,5	56,1
3	kap	HELLEND DAK: omgek. sporenkap; 8	31,68	0	24,0	31,0	38,0	43,0	46,0	35,3	35,7
3	gevel	MUUR, MIN.WOL 215 kg/m2; HSB bi	7,20	0	36,0	42,0	47,0	53,0	60,0	46,5	53,4
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							

Ventilatie

Vlak	Omschrijving	Bouwelement	S [m2]	l [m]	positie	elevatie	Cveilig [dB]	Geluidniveauverschil in dB per octaafband 125	250	500	1000	2000	DneAtr [dB]	Dp [dB]	qv [dm3/s]
...	...		...	...	...	...	...								
...	...		...	...	...	...	...								
...	...		...	...	...	...	...								

Kier- en naaddichting

Vlak	Omschrijving	Bouwelement	l [m]	Cveilig [dB]	Geluidisolatiewaarden in dB per octaafband 125	250	500	1000	2000	RsAtr [dB]	Rp [dB]
1	naden	kozijn-steen; tweezijdig gekit + afdeklat	13,4	0	46,0	51,0	56,0	61,0	68,0	55,8	60,0
1	glasranden	gesloten beglazing of droog+schuimband; kun	13,8	0	45,0	50,0	54,0	58,0	60,0	54,1	58,1
2	kieren	dubbel-profiel, indrukking 3,5 mm of meer	5,8	0	41,0	45,0	46,0	44,0	48,0	45,1	52,9
2	glasranden	gesloten beglazing of droog+schuimband; kun	4,4	0	45,0	50,0	54,0	58,0	60,0	54,1	63,1
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							

Gevelvlakken

Vlak	Omschrijving	CL	ΔLfs	D2m,nT in dB per octaafband 125	250	500	1000	2000	GA [dB]	Gp [dB]
1	voorgevel	0	0	28,8	28,5	38,0	42,3	42,8	32,8	36,1
2	linker zijgevel zuid	6	0	26,0	29,8	38,5	43,4	46,1	32,9	41,6
3	rechter zijgevel noord	4	0	23,1	30,1	37,0	42,0	45,1	31,4	34,9
4	dak	5	0	34,7	36,7	41,7	51,7	59,7	39,9	59
...	...	...	...							
...	...	...	...							
totaal				24,0	26,7	35,3	40,1	41,4		

	125	250	500	1000	2000
Geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie per octaafband (Gi)	21,0	23,7	32,3	37,1	38,4

Geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie	GA	30,1 dB
Karakteristieke geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie	GA,k	30,3 dB
A-gewogen gevel-geluidniveauverschil, rekening houdend met kenmerkend wegverkeersgeluid	Dg,Atr	33,1 dB
	Lden	61 dB
	eis GA,k	28 dB
	Voldoet aan de eis.	

versie 5.7

BIJLAGE D3

BEREKENING KARAKTERISTIEKE GELUIDWERING ($G_{A,k}$) volgens NPR 5272:2003

Situatie	ZVA1901 De Zwarte Kat Amstelveen	
Verblijfsgebied	woning 2 begane grond	
Verblijfsruimte	woonkamer 0.3	
Volume V	88,9	m3
Vloeroppervlak S	33,2	m2
Oppervlak uitwendige scheidingsconstructie Sr,u	31,3	m2
Referentienagalmtijd T0	0,5	s
Cr	3	dB

		Herleidingswaarde Ki in dB per octaafband				
		125	250	500	1000	2000
Spectrum	spectrum 2 uit ISO 717-1:2013 (traffic)	-14	-10	-7	-4	-6

Opbouw uitwendige scheidingsconstructie

Constructieonderdeel

Vlak	Omschrijving	Bouwelement	S [m2]	Cveilig [dB]	Geluidisolatiewaarden in dB per octaafband 125	250	500	1000	2000	RAtr [dB]	Rp [dB]
1	gevel	MUUR, MIN. WOL 340 kg/m2	7,42	0	40,0	45,0	51,0	58,0	63,0	50,2	56,5
1	deurhout	DEURHOUT 54 mm	3,18	0	26,0	30,0	33,0	34,0	34,0	32,5	42,5
1	glas	GLAS DUBBEL 4-16-6 mm	4,62	0	22,0	20,0	31,0	38,0	39,0	28,2	36,5
2	gevel	MUUR, MIN. WOL 340 kg/m2	9,32	0	40,0	45,0	51,0	58,0	63,0	50,2	55,5
2	deurhout	DEURHOUT 54 mm	2,98	0	26,0	30,0	33,0	34,0	34,0	32,5	42,7
2	glas	GLAS DUBBEL 4-16-6 mm	3,78	0	22,0	20,0	31,0	38,0	39,0	28,2	37,4
3	gevel	MUUR, MIN. WOL 340 kg/m2	15,01	0	40,0	45,0	51,0	58,0	63,0	50,2	53,4
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							

Ventilatie

Vlak	Omschrijving	Bouwelement	S [m2]	l [m]	positie	elevatie	Cveilig [dB]	Geluidniveauverschil in dB per octaafband 125	250	500	1000	2000	DneAtr [dB]	Dp [dB]	qv [dm3/s]
...	...		...	...	...	...	...								
...	...		...	...	...	...	...								
...	...		...	...	...	...	...								

Kier- en naaddichting

Vlak	Omschrijving	Bouwelement	l [m]	Cveilig [dB]	Geluidisolatiewaarden in dB per octaafband 125	250	500	1000	2000	RsAtr [dB]	Rp [dB]
1	naden	ramen: matige dubbele dichting	16,4	0	36,0	39,0	42,0	43,0	38,0	40,2	43,0
1	glasranden	gesloten beglazing of droog+schuimband; kun:	12,8	0	45,0	50,0	54,0	58,0	60,0	54,1	57,9
2	naden	kozijn-steen; tweezijdig gekit + afdeklat	15,6	0	46,0	51,0	56,0	61,0	68,0	55,8	58,8
2	kieren	dubbel-profiel, indrukking 3,5 mm of meer	14,8	0	41,0	45,0	46,0	44,0	48,0	45,1	48,3
2	glasranden	gesloten beglazing of droog+schuimband; kun:	12,0	0	45,0	50,0	54,0	58,0	60,0	54,1	58,2
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							

Gevelvlakken

Vlak	Omschrijving	CL	ΔLfs	D2m,nT in dB per octaafband 125	250	500	1000	2000	GA [dB]	Gp [dB]
1	voorgevel	0	0	28,3	27,4	36,5	40,0	38,0	31,4	34,5
2	linker zijgevel zuid	5	0	29,2	28,3	37,5	40,7	41,7	32,5	40,4
3	rechter zijgevel noord	4	0	42,8	47,8	53,8	60,8	65,8	50	57,2
...	...	...	...							
...	...	...	...							
...	...	...	...							
totaal				27,2	26,4	35,5	38,9	37,5		

	125	250	500	1000	2000
Geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie per octaafband (Gi)	24,2	23,4	32,5	35,9	34,5

Geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie	GA	30,4 dB
Karakteristieke geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie	GA,k	30,6 dB
A-gewogen gevel-geluidniveauverschil, rekening houdend met kenmerkend wegverkeersgeluid	Dg,Atr	33,4 dB
	Lden	62 dB
	eis GA,k	29 dB
	Voldoet aan de eis.	

versie 5.7

BIJLAGE D4

BEREKENING KARAKTERISTIEKE GELUIDWERING ($G_{A,k}$) volgens NPR 5272:2003

Situatie	ZVA1901 De Zwarte Kat Amstelveen	
Verblijfsgebied	woning 2 verdieping	
Verblijfsruimte	1.1	
Volume V	81,1	m3
Vloeroppervlak S	30,4	m2
Oppervlak uitwendige scheidingsconstructie Sr,u	35,2	m2
Referentienagalmtijd T0	0,5	s
Cr	3	dB

		Herleidingswaarde Ki in dB per octaafband				
		125	250	500	1000	2000
Spectrum	spectrum 2 uit ISO 717-1:2013 (traffic)	-14	-10	-7	-4	-6

Opbouw uitwendige scheidingsconstructie

Constructieonderdeel

Vlak	Omschrijving	Bouwelement	S [m2]	Cveilig [dB]	Geluidisolatiewaarden in dB per octaafband 125	250	500	1000	2000	RAtr [dB]	Rp [dB]
1	voorgevel	MUUR, MIN. WOL 340 kg/m2	11,20	0	40,0	45,0	51,0	58,0	63,0	50,2	55,2
1	deurhout	DEURHOUT 54 mm	1,69	0	26,0	30,0	33,0	34,0	34,0	32,5	45,7
1	glas	GLAS DUBBEL 4-16-6 mm	2,73	0	22,0	20,0	31,0	38,0	39,0	28,2	39,3
1	zijwang	spouw, platen, minerale wol in spouw	0,78	0	21,0	30,0	37,0	41,0	44,0	33,0	49,6
4	plat dak	PLATDAK: houten dakbeschot, gesl. F	1,38	0	22,0	24,0	29,0	39,0	47,0	30,2	44,3
2	kap	HELLEND DAK: omgek. sporenkap; 8	13,40	0	24,0	31,0	38,0	43,0	46,0	35,3	39,5
2	raam	GLAS DUBBEL 4-16-6 mm	1,61	0	22,0	20,0	31,0	38,0	39,0	28,2	41,6
2	gevel	MUUR, MIN.WOL 215 kg/m2; HSB bi	3,80	0	36,0	42,0	47,0	53,0	60,0	46,5	56,1
3	kap	HELLEND DAK: omgek. sporenkap; 8	31,68	0	24,0	31,0	38,0	43,0	46,0	35,3	35,7
3	gevel	MUUR, MIN.WOL 215 kg/m2; HSB bi	7,20	0	36,0	42,0	47,0	53,0	60,0	46,5	53,4
...	...	...	...	...							
...	...	...	...	...							
...	...	...	...	...							
...	...	...	...	...							
...	...	...	...	...							

Ventilatie

Vlak	Omschrijving	Bouwelement	S [m2]	l [m]	positie	elevatie	Cveilig [dB]	Geluidniveauverschil in dB per octaafband 125	250	500	1000	2000	DneAtr [dB]	Dp [dB]	qv [dm3/s]
...	...	...	...	...	...	...	...								
...	...	...	...	...	...	...	...								
...	...	...	...	...	...	...	...								

Kier- en naaddichting

Vlak	Omschrijving	Bouwelement	l [m]	Cveilig [dB]	Geluidisolatiewaarden in dB per octaafband 125	250	500	1000	2000	RsAtr [dB]	Rp [dB]
1	naden	kozijn-steen; tweezijdig gekit + afdeklat	8,6	0	46,0	51,0	56,0	61,0	68,0	55,8	61,9
1	glasranden	gesloten beglazing of droog+schuimband; kun	6,8	0	45,0	50,0	54,0	58,0	60,0	54,1	61,2
2	kieren	dubbel-profiel, indrukking 3,5 mm of meer	5,8	0	41,0	45,0	46,0	44,0	48,0	45,1	52,9
2	glasranden	gesloten beglazing of droog+schuimband; kun	4,4	0	45,0	50,0	54,0	58,0	60,0	54,1	63,1
...	...	...	...	...							
...	...	...	...	...							
...	...	...	...	...							
...	...	...	...	...							
...	...	...	...	...							
...	...	...	...	...							
...	...	...	...	...							
...	...	...	...	...							

Gevelvlakken

Vlak	Omschrijving	CL	ΔLfs	D2m,nT in dB per octaafband 125	250	500	1000	2000	GA [dB]	Gp [dB]
1	voorgevel	0	0	29,5	29,3	38,9	43,3	43,9	33,7	37
2	linker zijgevel zuid	6	0	26,0	29,8	38,5	43,4	46,1	32,9	41,6
3	rechter zijgevel noord	5	0	23,1	30,1	37,0	42,0	45,1	31,4	35,9
4	dak	5	0	34,7	36,7	41,7	51,7	59,7	39,9	59
...	...	...	...							
...	...	...	...							
totaal				24,7	27,4	36,1	41,0	42,4		

	125	250	500	1000	2000
Geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie per octaafband (Gi)	21,7	24,4	33,1	38,0	39,4

Geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie	GA	30,8 dB
Karakteristieke geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie	GA,k	31,0 dB
A-gewogen gevel-geluidniveauverschil, rekening houdend met kenmerkend wegverkeersgeluid	Dg,Atr	33,8 dB
	Lden	62 dB
	eis GA,k	29 dB
	Voldoet aan de eis.	

versie 5.7

BIJLAGE D5

BEREKENING KARAKTERISTIEKE GELUIDWERING ($G_{A,k}$) volgens NPR 5272:2003

Situatie	ZVA1901 De Zwarte Kat Amstelveen	
Verblijfsgebied	woning 3 begane grond	
Verblijfsruimte	woonkamer 0.4	
Volume V	193,1	m3
Vloeroppervlak S	72,0	m2
Oppervlak uitwendige scheidingsconstructie Sr,u	33,5	m2
Referentienagalmtijd T0	0,5	s
Cr	3	dB

Herleidingswaarde Ki in dB per octaafband	125	250	500	1000	2000
Spectrum (spectrum 2 uit ISO 717-1:2013 (traffic))	-14	-10	-7	-4	-6

Opbouw uitwendige scheidingsconstructie

Constructieonderdeel

Vlak	Omschrijving	Bouwelement	S [m2]	Cveilig [dB]	Geluidisolatiewaarden in dB per octaafband 125	250	500	1000	2000	RAtr [dB]	Rp [dB]
1	gevel	MUUR, MIN. WOL 340 kg/m2	4,88	0	40,0	45,0	51,0	58,0	63,0	50,2	58,6
1	deurhout	DEURHOUT 54 mm	5,36	0	26,0	30,0	33,0	34,0	34,0	32,5	40,5
1	glas	GLAS DUBBEL 4-16-6 mm	5,04	0	22,0	20,0	31,0	38,0	39,0	28,2	36,5
2	gevel	MUUR, MIN. WOL 340 kg/m2	12,76	0	40,0	45,0	51,0	58,0	63,0	50,2	54,4
2	deurhout	DEURHOUT 54 mm	2,73	0	26,0	30,0	33,0	34,0	34,0	32,5	43,4
2	glas	GLAS DUBBEL 4-16-6 mm	2,73	0	22,0	20,0	31,0	38,0	39,0	28,2	39,1
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							

Ventilatie

Vlak	Omschrijving	Bouwelement	S [m2]	l [m]	positie	elevatie	Cveilig [dB]	Geluidniveauverschil in dB per octaafband 125	250	500	1000	2000	DneAtr [dB]	Dp [dB]	qv [dm3/s]
...	...		...	...	...	...	...								
...	...		...	...	...	...	...								
...	...		...	...	...	...	...								

Kier- en naaddichting

Vlak	Omschrijving	Bouwelement	l [m]	Cveilig [dB]	Geluidisolatiewaarden in dB per octaafband 125	250	500	1000	2000	RsAtr [dB]	Rp [dB]
1	naden	ramen: matige dubbele dichting	18,4	0	36,0	39,0	42,0	43,0	38,0	40,2	42,8
1	glasranden	gesloten beglazing of droog+schuimband; kun:	21,6	0	45,0	50,0	54,0	58,0	60,0	54,1	56,0
2	naden	kozijn-steen; tweezijdig gekit + afdeklat	9,4	0	46,0	51,0	56,0	61,0	68,0	55,8	61,3
2	kieren	dubbel-profiel, indrukking 3,5 mm of meer	11,5	0	41,0	45,0	46,0	44,0	48,0	45,1	49,7
2	glasranden	gesloten beglazing of droog+schuimband; kun:	11,0	0	45,0	50,0	54,0	58,0	60,0	54,1	58,9
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							

Gevelvlakken

Vlak	Omschrijving	CL	ΔLfs	D2m,nT in dB per octaafband 125	250	500	1000	2000	GA [dB]	Gp [dB]
1	voorgevel	0	0	30,8	30,2	38,9	42,0	40,3	34	37,4
2	linker zijgevel zuid	5	0	33,6	33,0	41,9	44,8	45,8	37	44,6
...	...	...	...							
...	...	...	...							
...	...	...	...							
...	...	...	...							
totaal				30,2	29,6	38,3	41,3	40,0		

Geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie per octaafband (Gi)	125	250	500	1000	2000
	27,2	26,6	35,3	38,3	37,0

Geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie	GA	33,3 dB
Karakteristieke geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie	GA,k	30,6 dB
A-gewogen gevel-geluidniveauverschil, rekening houdend met kenmerkend wegverkeersgeluid	Dg,Atr	36,3 dB
	Lden	63 dB
	eis GA,k	30 dB
	Voldoet aan de eis.	

versie 5.7

BIJLAGE D6

BEREKENING KARAKTERISTIEKE GELUIDWERING ($G_{A,k}$) volgens NPR 5272:2003

Situatie	ZVA1901 De Zwarte Kat Amstelveen	
Verblijfsgebied	woning 2 verdieping	
Verblijfsruimte	1.3	
Volume V	88,5	m3
Vloeroppervlak S	33,2	m2
Oppervlak uitwendige scheidingsconstructie Sr,u	44,0	m2
Referentienagalmtijd T0	0,5	s
Cr	3	dB

		Herleidingswaarde Ki in dB per octaafband				
		125	250	500	1000	2000
Spectrum	spectrum 2 uit ISO 717-1:2013 (traffic)	-14	-10	-7	-4	-6

Opbouw uitwendige scheidingsconstructie

Constructieonderdeel

Vlak	Omschrijving	Bouwelement	S [m2]	Cveilig [dB]	Geluidisolatiewaarden in dB per octaafband 125	250	500	1000	2000	RAtr [dB]	Rp [dB]
1	gevel	MUUR, MIN.WOL 215 kg/m2; HSB bi	5,50	0	36,0	42,0	47,0	53,0	60,0	46,5	55,5
1	kap	HELLEND DAK: omgek. sporenkap; 8	11,79	0	24,0	31,0	38,0	43,0	46,0	35,3	41,0
1	kozijn	kozijn, diverse materialen, 80 mm - 12	2,32	0	31,0	34,0	34,0	39,0	44,0	36,8	49,5
1	glas	GLAS DUBBEL 4-16-8 mm	3,12	0	23,0	23,0	32,0	37,0	39,0	30,3	41,8
1	zijwang	spouw, platen, minerale wol in spouw	4,80	0	21,0	30,0	37,0	41,0	44,0	33,0	42,7
2	gevel	MUUR, MIN. WOL 340 kg/m2	10,54	0	40,0	45,0	51,0	58,0	63,0	50,2	56,4
2	kozijn	kozijn, diverse materialen, 80 mm - 12	4,20	0	31,0	34,0	34,0	39,0	44,0	36,8	47,0
2	glas	GLAS DUBBEL 4-16-8 mm	1,76	0	23,0	23,0	32,0	37,0	39,0	30,3	44,3
3	plat dak	PLATDAK: houten dakbeschot, gesl. F	5,60	0	22,0	24,0	29,0	39,0	47,0	30,2	39,2
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							

Ventilatie

Vlak	Omschrijving	Bouwelement	S [m2]	l [m]	positie	elevatie	Cveilig [dB]	Geluidniveauverschil in dB per octaafband 125	250	500	1000	2000	DneAtr [dB]	Dp [dB]	qv [dm3/s]
...	...		...	...	...	...	...								
...	...		...	...	...	...	...								
...	...		...	...	...	...	...								

Kier- en naaddichting

Vlak	Omschrijving	Bouwelement	l [m]	Cveilig [dB]	Geluidisolatiewaarden in dB per octaafband 125	250	500	1000	2000	RsAtr [dB]	Rp [dB]
1	glasranden	gesloten beglazing of droog+schuimband; kuns	7,6	0	45,0	50,0	54,0	58,0	60,0	54,1	61,7
2	naden	kozijn-steen; tweezijdig gekit + afdeklat	6,9	0	46,0	51,0	56,0	61,0	68,0	55,8	63,8
2	kieren	dubbel-profiel, indrukking 3,5 mm of meer	8,1	0	41,0	45,0	46,0	44,0	48,0	45,1	52,4
2	glasranden	gesloten beglazing of droog+schuimband; kuns	8,0	0	45,0	50,0	54,0	58,0	60,0	54,1	61,5
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							
...	...		...	...							

Gevelvlakken

Vlak	Omschrijving	CL	ΔLfs	D2m,nT in dB per octaafband 125	250	500	1000	2000	GA [dB]	Gp [dB]
1	voorgevel	0	0	24,3	29,6	36,8	41,7	44,6	31,8	33,8
2	linker zijgevel zuid	5	0	33,0	34,0	39,6	43,6	47,3	36,8	46,1
3	dak	5	0	29,0	31,0	36,0	46,0	54,0	34,2	48,2
...	...	...	...							
...	...	...	...							
...	...	...	...							
totaal				23,7	28,3	34,9	40,5	43,8		

	125	250	500	1000	2000
Geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie per octaafband (Gi)	20,7	25,3	31,9	37,5	40,8

Geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie	GA	30,7 dB
Karakteristieke geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie	GA,k	30,9 dB
A-gewogen gevel-geluidniveauverschil, rekening houdend met kenmerkend wegverkeersgeluid	Dg,Atr	33,7 dB
	Lden	63 dB
	eis GA,k	30 dB
	Voldoet aan de eis.	

versie 5.7