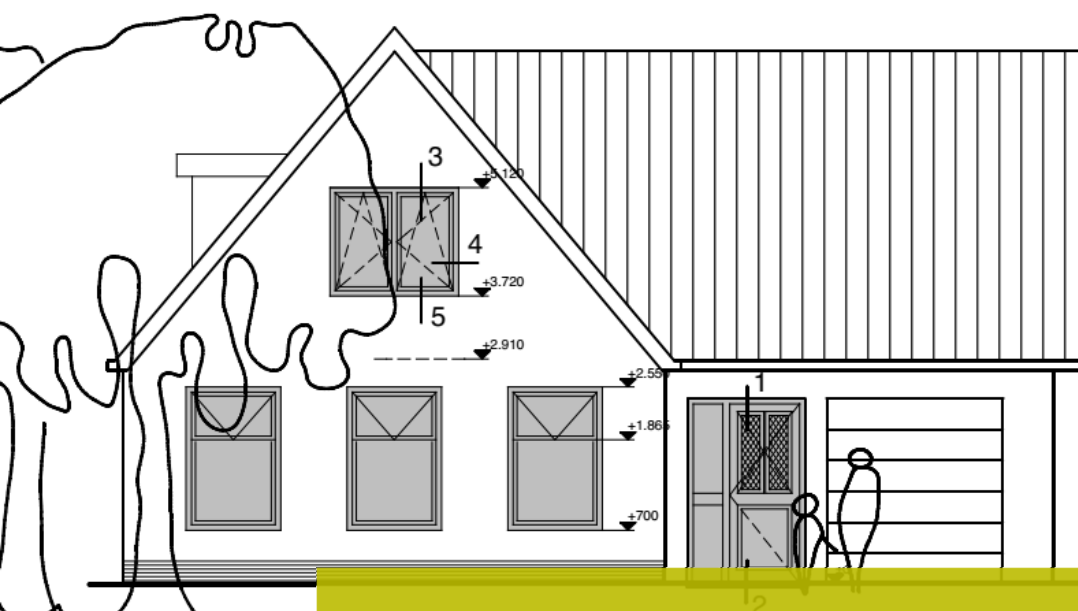




Rapport

Onderzoek geluidsbelasting en geluidswering woning Hoofdweg 158 te Kudelstaart

Colofon

Opdrachtnemer M+P raadgevende ingenieurs BV

Opdrachtgever Fam. De Moor
Hoofdweg 158
1433 JX KUDELSTAART

Opdrachtnummer -

Titel Onderzoek geluidsbelasting en geluidswering woning Hoofdweg 158 te Kudelstaart

Rapportnummer M+P.WVLIE.18.01.1

Revisie 0

Datum 13 maart 2018

Aantal pagina's 40

Auteurs ing. Marc Burgmeijer
ing. Suzanne Dijks

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 bouwplan	5
3	Wettelijk kader	6
3.1	Wegverkeerslawaaï	6
3.2	Luchtvaartlawaaï	7
3.3	Geluidsbeleid gemeente Aalsmeer	7
3.3.1	Cumulatie van geluid	8
4	Resultaten berekening	10
4.1	Bepalingsmethode	10
4.2	Invoergegevens	10
4.3	Resultaten berekening geluidsbelasting wegverkeerslawaaï	11
4.4	Luchtvaartlawaaï	11
4.5	Cumulatie	12
5	Eisen karakteristieke geluidswering van de gevel	13
6	Berekeningsmethode	15
7	Geluidswerende voorzieningen	16
7.1	Gevelelementen	16
7.2	Kier- en naaddichting	17
8	Conclusie	19
9	Literatuur	20
bijlage A	Figuren	21
bijlage B	Uitvoer rekenmodel	30
bijlage C	Opgave verkeersintensiteiten	33
bijlage D	Berekeningen geluidswering	36

Inleiding

In opdracht van de familie De Moor is namens Architectenbureau Willem S. van Vliet is een onderzoek uitgevoerd naar de geluidsbelasting en geluidswering van een nieuw te bouwen woningen aan de Hoofdweg 158 te Kudelstaart. De woning wordt gesitueerd ter plaatse van een nu onbebouwd kavel. De nieuwbouw ondervindt een verhoogde geluidsbelasting vanwege het wegverkeer over deze Hoofdweg en is gelegen binnen het beperkingengebied vanwege Schiphol.

Om de nieuwbouw mogelijk te maken is een bestemmingsplanwijziging noodzakelijk.

De geluidsbelasting ten gevolge van het wegverkeer is bepaald met *Standaard-Rekenmethode II* van de *Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (RMG 2012)* [2] en getoetst aan de grenswaarden uit de *Wet geluidhinder* [1]. Het plan is getoetst aan het geluidsbeleid van de gemeente Aalsmeer [8].

In dit rapport wordt tevens aangegeven welke geluidswerende voorzieningen moeten worden getroffen om te kunnen voldoen aan de eisen gesteld in het Bouwbesluit 2012 [3] ten aanzien van “bescherming tegen geluid van buiten”. Het rapport is geschreven ten behoeve van het verkrijgen van een omgevingsvergunning.

De karakteristieke geluidswering van de geluidsbelaste uitwendige scheidingsconstructies ter plaatse van de verblijfsgebieden, is bepaald op basis van berekeningen. De geluidsweringsberekeningen zijn uitgevoerd volgens NPR 5272 [6] waarbij rekening is gehouden met alle bepalingen in NEN 5077 [5].

De geluidswerende voorzieningen zijn gebaseerd op de tekeningen met werknummer 170810 van Architectenbureau Willem S. van Vliet gedateerd 12 december 2017.

2 Situatie bouwplan

De situering van de nieuwbouw aan de Hoofdweg 158 is aangegeven in figuur 2 en figuur 2 van Bijlage A. De woning komt op circa 14 meter van de wegas te liggen. De wettelijke rijsnelheid over de Hoofdweg bedraagt 50 km/u.

Het betreft een vrijstaande woning. De bouwmethode is traditioneel met gemetselde gevels en houten kozijnen. De woning bestaat uit twee bouwlagen, de verdieping bevindt zich onder de kap.

De luchtverversing van de woning vindt plaats door middel van een gebalanceerd ventilatiesysteem met warmteterugwinning. In de gevel worden dus geen ventilatievoorzieningen opgenomen.

De plattegronden zijn weergegeven in figuur 4 en figuur 5 van Bijlage A. In figuur 7 tot en met figuur 8 zijn een doorsnede en de aanzichten van de gevels opgenomen.

3 Wettelijk kader

3.1 Wegverkeerslawaaï

De regelgeving voor wegverkeerslawaaï, met uitzondering voor Rijkswegen, is vastgelegd in de *Wet geluidhinder* [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 betreffen 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 wegverkeerslawaaï 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* [1]. De aftrek is afhankelijk van de ter plaatse als representatief te beschouwen snelheid van de lichte motorvoertuigen.

Voor rijsnelheden $v \geq 70$ km/uur geldt een aftrek:

- 4 dB voor situaties dat de geluidsbelasting zonder aftrek 110g *Wgh* 57 dB is.
- 3 dB voor situaties dat de geluidsbelasting zonder aftrek 110g *Wgh* 56 dB is;
- 2 dB voor andere waarden van de geluidsbelasting.

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

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.

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

3.2 Luchtvaartlawaai

In artikel 8.8 onder lid 1 van de Wet Luchtvaart [4] is bepaald dat voor de vaststelling of herziening van een bestemmingsplan het Luchthavenindelingbesluit (LIB) [7] in acht moet worden genomen indien het plangebied is gelegen binnen het beperkingengebied of het afwegingsgebied. Het beperkingengebied bebouwing ter plaatse van het bouwplan (bijlage 3 uit het LIB) is opgenomen in figuur 3.

Hieruit blijkt dat de onderzochte locatie juist binnen de zone van gebied 4 *beperkingengebied geluidgevoelige gebouwen* valt. Er gelden aanvullende regels vanwege de aanwezigheid van de luchthaven Schiphol.

3.3 Geluidsbeleid gemeente Aalsmeer

De wettelijk maximaal verleenbare hogere waarden worden in de Beleidsnota geluid [8] 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.

3.3.1 Cumulatie van geluid

In de *Reken- en meetvoorschrift geluid 2012* [2] is in bijlage I een rekenmethode opgenomen “*cumulatie geluidsbelasting*”. Indien de zogenaamde voorkeurswaarde (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.

In artikel 110a van de *Wet geluidhinder 2012* [1] staat dat alleen een hogere grenswaarde mag worden vastgesteld als de gecumuleerde geluidsbelastingen niet leiden tot een onaanvaardbare geluidsbelasting. Er dient gemotiveerd te worden dat er rekening is gehouden met de gecumuleerde geluidsbelasting, bij de te treffen maatregelen.

In de Beleidsnota geluid [9] van de gemeente Amstelveen staat het volgende voorstel.

1.4.3 Cumulatie en compensatie

Burgemeester & Wethouders zijn verplicht om te oordelen over de gecumuleerde geluidsbelasting, indien een woning is gelegen in de zone van meerdere geluidbronnen, alvorens een hogere waarde vast te stellen.

De regio wil in dat oordeel niet alleen de hoogte van de cumulatieve geluidsbelasting baseren maar ook op compenserende factoren. De kwaliteit van de leefomgeving of de leefbaarheid van een gebied wordt niet alleen bepaald door de geluidsbelasting maar ook door onder andere compenserende factoren. Bij deze beoordeling wordt alleen ten hoogste een gecumuleerde geluidsbelasting geaccepteerd van de ten hoogste te verlenen hogere waarde +3 dB. In de praktijk houdt dit in dat één woning van slechts twee geluidbronnen een maximale geluidsbelasting mag ondervinden. Hierbij moet tevens in ogenschouw worden genomen of slechts één gevel is belast of meerdere gevels van dezelfde woning.

Mogelijke compenserende maatregelen kunnen worden getroffen op twee fronten, namelijk:

1. akoestische compensatie;
2. niet-akoestische compensatie.

Compenserende factoren kunnen de hinder doen afnemen, immers niet alleen decibellen op de gevel bepalen of iemand geluidhinder ondervindt.

Het nadeel van een hoge geluidsbelasting kan worden gecompenseerd door factoren die ook in de akoestische sfeer liggen. Daarbij kan gedacht worden aan de volgende zaken:

- Een geluidluwe gevel;
- Een 'privé-gebied' (een tuin of balkon) aan de rustige kant van het huis;
- Aangepaste indeling van de woning;
- Gemeenschappelijke binnentuin.

Naast de akoestische compensatie zijn er ook niet-akoestische compenserende factoren die als positief element kunnen worden gezien in een omgeving. Het gaat dan bijvoorbeeld om:

- veel groen;
- aanwezigheid van een park;
- een goed openbaar vervoer;
- een kinderspeelplaatsje.

4 Resultaten berekening

4.1 Bepalingsmethode

De geluidsbelastingsberekeningen zijn, per weg, uitgevoerd volgens de standaard rekenmethode II van het *Reken- en Meetvoorschrift Geluid 2012* [1].

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.

Voor de wettelijke toetsing zijn de wegen genoemd in tabel I onderzocht.

tabel I relevante wegen

weg	zonering	maximale zonebreedte [m]	maximale snelheid [km/u]*
Hoofdweg/Ambachtsheerweg	binnenstedelijk	200	50

* het betreft hier de maximum representatieve snelheid voor lichte motorvoertuigen

4.2 Invoergegevens

De aangehouden verkeersintensiteiten zijn opgeven door de gemeente Aalsmeer/Amstelveen. Deze opgave is opgenomen in Bijlage C. In tabel II zijn de aangehouden verkeersintensiteiten weergegeven voor 2028. De vermelde etmaalintensiteiten betreffen het jaargemiddelde voor de weekdag.

tabel II *geprognosticeerde etmaalintensiteiten en uurintensiteiten voor het peiljaar 2028*

wegvak (zie figuur 2)	etmaal-intensiteit	dag	avond	nacht
Hoofdweg	5.040	6,5 %	3,5 %	1,0 %
Ambachtsheerweg	3.870	6,5 %	3,5 %	1,0 %

Uitgegaan is van de wettelijk toegestane rijsnelheid, te weten 50 km/u voor de Hoofdweg en 80 km/u voor de Ambachtsheerweg. Voor de wegdekverharding is uitgegaan van glad asfalt (DAB). De verdeling van de etmaalperioden en de voertuigcategorieën is ontleend aan een eerdere opgave van de Hoofdweg zoals vermeld in Bijlage C.

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

4.3 Resultaten berekening geluidsbelasting wegverkeerslawaaï

In de onderstaande tabel III zijn de resultaten van de geluidsbelastingsberekeningen opgenomen. Het betreft de de geluidsbelasting na wettelijke aftrek conform artikel 110g Wgh [1] zoals deze vastgesteld dient te worden. De volledige uitvoer is opgenomen in tabel V en tabel VI van Bijlage B. In figuur 1 is eveneens de geluidsbelasting weergegeven. Het blijkt dat de geluidsbelasting vanwege de Ambachtsheerweg niet relevant is. Er is vanwege deze weg geen overschrijding van de voorkeursgrenswaarde. De Hoofdweg is maatgevend.

tabel III *geluidsbelasting Hoofdweg 158 [dB] incl. aftrek art. 110g Wgh*

waarneempunt (zie figuur 2)	waarneem- hoogte[m]	Hoofdweg
01. voorgevel	1,5	56
	4,5	57

Ten gevolge van de Hoofdweg wordt de voorkeursgrenswaarde met maximaal 9 dB overschreden. De maximaal te ontheffen waarde van 63 dB wordt echter niet overschreden zodat er een ontheffing kan worden verleend. Wel dient aangetoond te worden dat de geluidswering voldoende is om het wettelijke binnenniveau te kunnen waarborgen. Voor het bepalen van de geluidswering wordt geen aftrek toegepast zodat voor de geluidsbelasting wordt uitgegaan van maximaal 62 dB.

Onderzoek naar de geluidswering is nodig bij de verblijfsruimten die grenzen aan een uitwendige scheidingconstructie, waar de voorkeursgrenswaarde wordt overschreden.

Ter plaatse van de achtergevel van de woning is geen sprake van een overschrijding. Deze gevel is geluidsluw. Daarmee wordt tevens voldaan de voorwaarden van het gemeentelijk beleid met betrekking tot een geluidsluwe gevel.

Verder kan op voorhand worden gesteld dat geluidsreducerende maatregelen zoals schermen of een stil asfalt uit kosten oogpunt niet realistisch zijn voor één woning.

4.4 Luchtvaartlawaaï

De nieuwe woning is juist binnen het beperkingengebied voor bebouwing vanwege vliegverkeer op Schiphol gelegen. Omdat de woning is gelegen binnen gebied aangewezen met nummer 4 (de gronden bedoeld in artikel 2.2.1c van het LIB Schiphol [4]) is het oprichten van een nieuwe woning alleen mogelijk indien het betreft:

b. toevoeging binnen bestaand stedelijk gebied van niet meer dan 25 woningen per bouwplan of binnen lintbebouwing van niet meer dan 3 woningen per bouwplan;

Aan deze voorwaarde wordt in dit geval voldaan.

De geluidsbelasting vanwege het vliegverkeer is ontleend aan de geluidbelastingkaart uit 2016 (bron www.infomil.nl) en bedraagt op deze locatie $L_{den} = 55$ dB. De ligging van de contour is opgenomen in figuur 3. Vanuit het Bouwbesluit 2012 zijn voorzieningen nodig om een binnenniveau van 33 dB te waarborgen.

4.5

Cumulatie

Het beleid van de gemeente Aalsmeer stelt dat de gecumuleerde geluidsbelasting niet hoger mag zijn dan de hoogst vast te stellen geluidsbelasting +3 dB. In dit geval is dat dus 71 dB (68 + 3 dB zonder aftrek art. 110g Wgh)

De maximale geluidsbelasting L_{den} wegverkeerslawaaï bedraagt 62 dB zonder aftrek art. 110 g van de Wet geluidhinder [1]. Vanwege luchtvaartlawaaï bedraagt deze 55 dB. De L_{cum} bedraagt dan 64 dB. Dit is ruim minder dan de maximaal te ontheffen waarde van 71 dB en voldoet daarmee aan het gemeentelijk beleid.

5 Eisen karakteristieke geluidswering van de gevel

Eisen aan de geluidswering van de gevel van woningen worden gesteld in het *Bouwbesluit 2012* **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..** 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 railverkeerslawaaï. 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 geluidswering met een minimum van 20 dB.

Artikel 3.3. Industrie-, weg- of spoorweglawaaï

Lid 1.

Bij een krachtens de Wet geluidhinder of de Tracéwet vastgesteld hogere-waardenbesluit is de volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidswering 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 spoorweglawaaï en 35 dB(A) bij industrielawaaï, of 33 dB bij weg- of spoorweglawaaï.

Lid 3.

Indien dit leidt tot een lagere karakteristieke geluidswering 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 geluidswering die maximaal 2 dB of dB(A) lager is dan de karakteristieke geluidswering als bedoeld in het eerste, tweede en vierde lid van het verblijfsgebied waarin de verblijfsruimte ligt.

Artikel 3.4. Luchtvaartlawaaï

Lid 2.

Een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied van een gebruiksfunctie in een voor de luchthaven Schiphol op de kaarten in bijlage 3B, nummer 4, van het Luchthavenindelingbesluit Schiphol aangewezen gebied of een krachtens de Luchtvaartwet of de Wet luchtvaart vastgestelde 56 dB(A) Lden beperkingengebied of een vastgestelde 35 Ke-geluidzone bij een burgerluchthaven, heeft een zodanige volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidswering dat het karakteristiek geluidniveau in het verblijfsgebied ten hoogste 33 dB is. Daarbij wordt uitgegaan van de krachtens de Wet luchtvaart bepaalde geluidbelasting op de uitwendige scheidingsconstructie.

Lid 3.

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 4.

Een scheidingsconstructie als bedoeld in het eerste tot en met derde 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 tot en met derde 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.

Voorgaande betekent dat de geluidwering 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 geluidwering van 2 dB minder aanwezig zijn.

6 Berekeningsmethode

De karakteristieke geluidswering van de uitwendige scheidingsconstructie moet worden bepaald volgens NEN 5077 [5]. Dit is echter niet mogelijk zolang het gebouw nog niet is gerealiseerd, omdat NEN 5077 een meetmethode betreft. NPR 5272 [6] is een rekenmethode met behulp waarvan kan worden voorspeld welke karakteristieke geluidswering van de uitwendige scheidingsconstructie kan worden gerealiseerd met de gegeven geluidswerende 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 [7]) 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.
- Voor de demping van suskasten worden wel de laboratorium meetwaarden gehanteerd. De correctie naar praktijkwaarde is afhankelijk van de plaatsingswijze van de suskast. Deze correctie is ten minste 1,5 dB die in mindering wordt gebracht op de laboratorium meetwaarde.

De akoestische prestatie van bouwelementen wordt uitgedrukt in de volgende Europese ééngetalsaanduidingen op basis van het in de ISO 717-1:2013 genoemde spectrum (spectrum 2) voor wegverkeerslawaaï (traffic):

- voor materialen: R_{Atr}
- voor ventilatievoorzieningen: $D_{n,e,Atr}$
- voor kieren en naden: $R_{s,Atr}$

Fabrikanten en/of leveranciers leveren over het algemeen alleen ééngetalsaanduidingen uitgedrukt in het Europese spectrum voor verkeersgeluid. Dit is hetzelfde als het Nederlandse spectrum voor verkeersgeluid.

Eéngetalsaanduidingen 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 Geluidswerende voorzieningen

7.1 Gevelelementen

Berekend zijn de benodigde voorzieningen om te kunnen voldoen aan de vereiste geluidswering. Deze is zowel getoetst voor het wegverkeerslawaaï als voor het luchtvaartlawaaï.

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	gevel-vlak	kier-dichting	muur	dak	glas	bijlage
woonkamer	voorgevel	kr45	ms50	-	gd28	B1/B2
	zijgevels	kr45	ms50	-	gd28	
	achtergevel	kr34	ms50	-	gd28	
slaapkamer 2	voorgevel	kr45	ms50	-	gd30	B3/B4
	zijgevel	-	-	dh35	-	
slaapkamer 1	achtergevel	kr45	ms50	-	gd28	zie B3/B4
	zijgevel	-	-	dh35	-	

dichte geveldelen

ms50: dichte gevel, $R_{A,tr} \geq 50$ dB(A), bijvoorbeeld een spouwconstructie met een steenachtig binnenblad en buitenblad, totale massa ≥ 340 kg/m²;

daken

dh35: hellend pannendak, $R_{A,tr} \geq 35$ dB(A), pannendak met geïsoleerde dakbeschot met minerale wol 16 kg/m³, als omgekeerde sporenkap, spouw 155-210 mm, 80% van de spoorhoogte met mineraalwol, massa dakelement 8-15 kg/m².

Beglazing

gd28: beglazing, $R_{A,tr} \geq 28$ dB(A), bijvoorbeeld standaard dubbel glas met een opbouw van 4-16-6 mm of triple glas met een opbouw van 6-12-4-12-4 mm ;

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

Betreffende de beglazing wordt het volgende opgemerkt:

- Voor het glas is uitgegaan van praktisch rekenwaarden conform opgave NPR5272 [6]. Bij toepassing van alternatieve samenstellingen dient een marge van 1,5 dB te worden aangehouden op de in het laboratorium gemeten waarde.

Kierdichting

- kr34: enkele kierdichting tpv de schuifpui, $R_{s,Atr} = 34$ dB(A). Bijvoorbeeld een schuifpui met Finseal kierdichting of een schuifpui met een schuif/kantel mechanisme;
- kr45 kierdichting ramen, $R_{s,Atr} = 45$ dB(A), dubbel buisprofiel of dubbele kierdichting, indrukking $\geq 3,5$ mm;

In hoofdstuk 7.2 zijn de eisen met betrekking tot de kier- en naaddichting verder uitgewerkt.

Overige voorzieningen:

- Het raam- en deurhout moet uitgevoerd worden in massief hout met een dikte van minimaal 40 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:* $R_{s,Atr} = 34$ dB(A), goede kierdichting schuifpui;
 $R_{s,Atr} = 45$ dB(A), goed dubbel profiel of dubbele kierdichting ramen.

beglazingsrand:

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

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 in verband met de kitdosering, een rugvulling de voorkeur. Als rugvulling kan comprimeerbaar, opencellig kunststofschuimband of een profiel worden aangebracht (de opencellige schuimband is op zich niet geluiddicht).

8 Conclusie

De vast te stellen geluidsbelasting bedraagt maximaal 57 dB ter plaatse van de voorgevel van de woning aan de Hoofdweg 158 te Kudelstaart. De bijbehorende vereiste karakteristieke geluidswering van de gevels bedraagt maximaal respectievelijk $G_{A,k} \geq 29$ dB. Om te voldoen aan de eisen die het Bouwbesluit 2012 stelt ten aanzien van luchtvaartlawaai is een geluidswering van 22 dB nodig. Het wegverkeerslawaai is dus maatgevend voor de geluidswering. Met onderstaande gevelopbouw wordt voldaan aan de vereiste geluidswering:

Deze bestaan uit het toepassen van:

- verzwaard isolatieglas in slaapkamer 2 op de verdieping;
- kapconstructie met mineraalwol isolatie;
- goede kier- en naaddichting;
- balansventilatie.

Voor de besloten ruimten anders dan de verblijfsruimten zijn geen aanvullende maatregelen nodig.

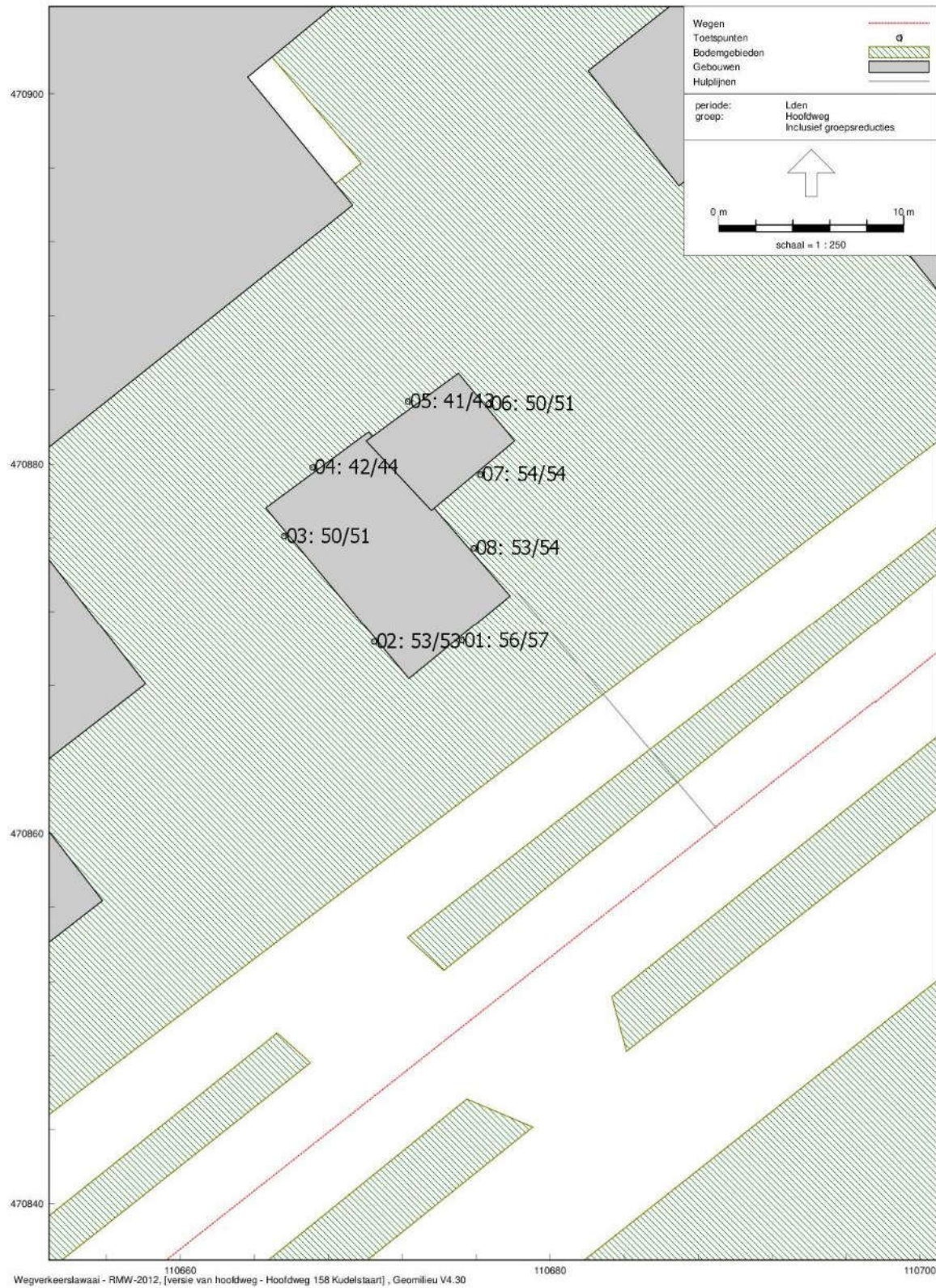
Voor een gedetailleerd overzicht van de geluidswerende voorzieningen per verblijfsruimte wordt verwezen naar hoofdstuk 7.

9 Literatuur

- [1] *Wet geluidhinder*, Staatsblad 99 van 16 februari 1979 tot en met de wijziging Staatsblad 131 2017 van 17 maart 2017;
- [2] *Reken- en meetvoorschrift geluid 2012*, nr. IENM/BSK-2012/37333, Staatscourant 11810 van 12 juni 2012 tot en met de wijziging van 1 september 2016, Staatscourant 2016, 31077;
- [3] *Bouwbesluit 2012*, Staatsblad 416 van 29 augustus 2011 tot en met de wijziging Staatsblad 268 van 13 juni 2017;
- [4] *Wet luchtvaart*, Staatsblad 368 van 18 juni 1992 tot en met de wijziging Staatsblad 478 van 2 december 2015;
- [5] 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*, Nederlands Normalisatie-Instituut, oktober 2006;
- [6] 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;
- [7] NEN-EN-ISO 717-1:2013 *Akoestiek - Eengetal-aanduiding voor de geluidisolatie in gebouwen en van bouwelementen - Deel 1: Luchtgeluidisolatie*, maart 2013;
- [8] *Luchthavenindelingbesluit Schiphol(LIB)* van 26 november 2002, Staatsblad 591 van 17 december 2002 tot en met de wijziging van 23 oktober 2017, Staatsblad 402 van 3 november 2017;
- [9] Deelnota hogere waarden- Beleidsnota geluid, Regio Amstelland-Meerlanden, DHV registratienummer MD-MO20070311 maart 2007.

Bijlage A

Figuren



figuur 1 Rekenmodel met rekenresultaten

Hoofdweg 158 Kudelstaart
12 mrt 2018, 12:29

M+P Raadgevende Ingenieurs B.V.



Wegverkeerslawas - RMW-2012, [versie van hoofdweg - Hoofdweg 158 Kudelstaart], Geomilieu V4.30

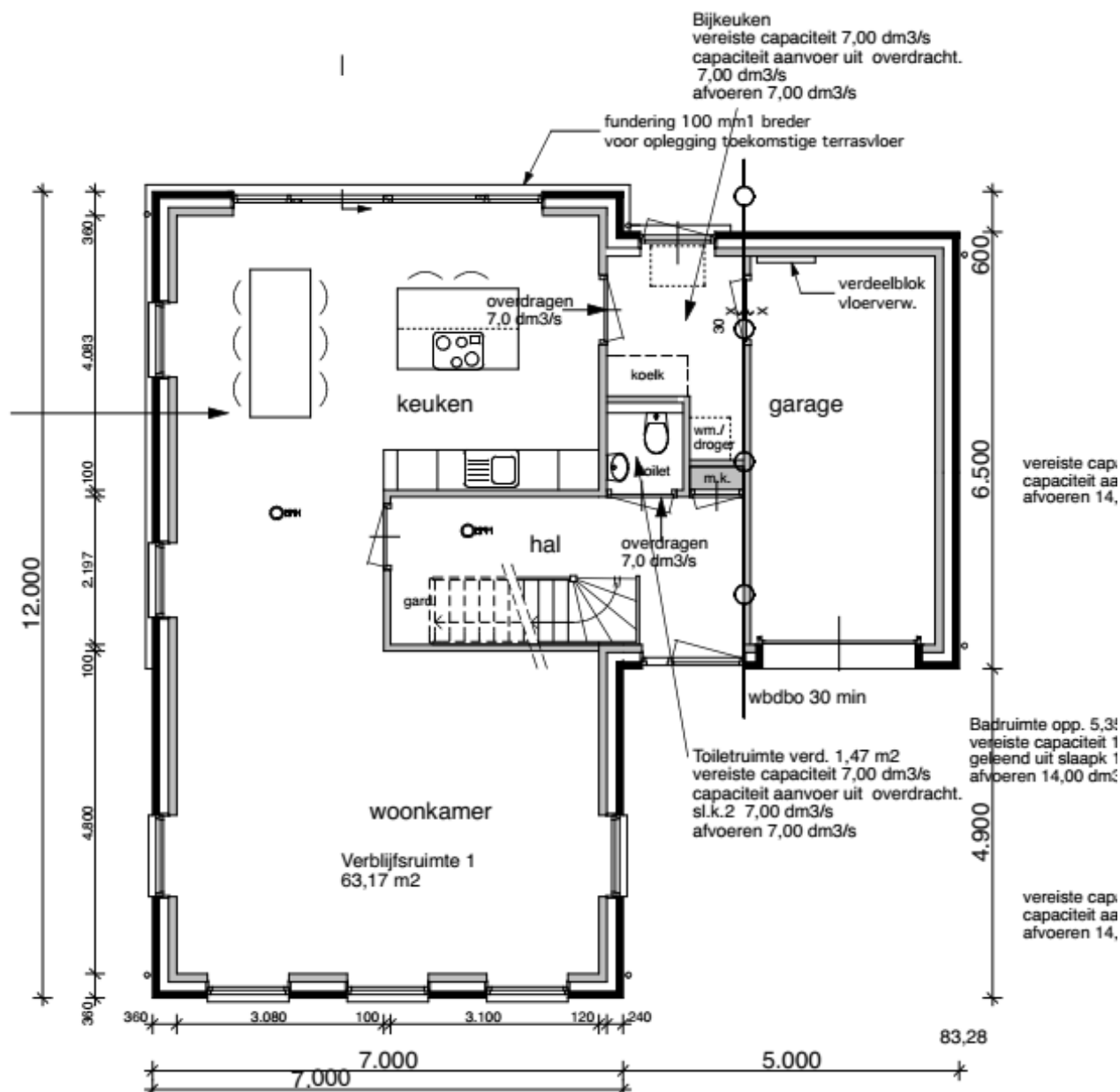
figuur 2 rekenmodel

Bijlage B bij het Besluit tot wijziging van het Luchthavenindelingbesluit Schiphol in verband met wijziging van de regels met het oog op de externe veiligheid en de geluidbelasting alsmede wijziging van het Besluit algemene regels ruimtelijke in verband met een omissie



Staatscourant 2016 nr. 55748 24 oktober 2016

figuur 3 kaart bijlage 3 LIB per 1 januari 2018



Beganeground

Bebouwd oppervlakte 116,5 m²
Inhoud woonhuis
12,0 x 35,66 + 5 x 31,35 + 10,3 = 595 m³

Om = rookmelder

Woonfunctie gebruiksoppervlakte woning 158,49 m²m²
verblijfsgebied beg. gr. 83,45 m²

Binnendeuren dagmaat 850 mm breed, 2300mm hoog
Vrije hoogte tot plafond 2600 mm

Inbraakwerendheid bereikbare delen, weerstandklasse 2, volgens NEN 5096

Binnenspouwblad Porotherm d=120 mm PL25
binnenwanden: hsb 38 x 89 of vtong

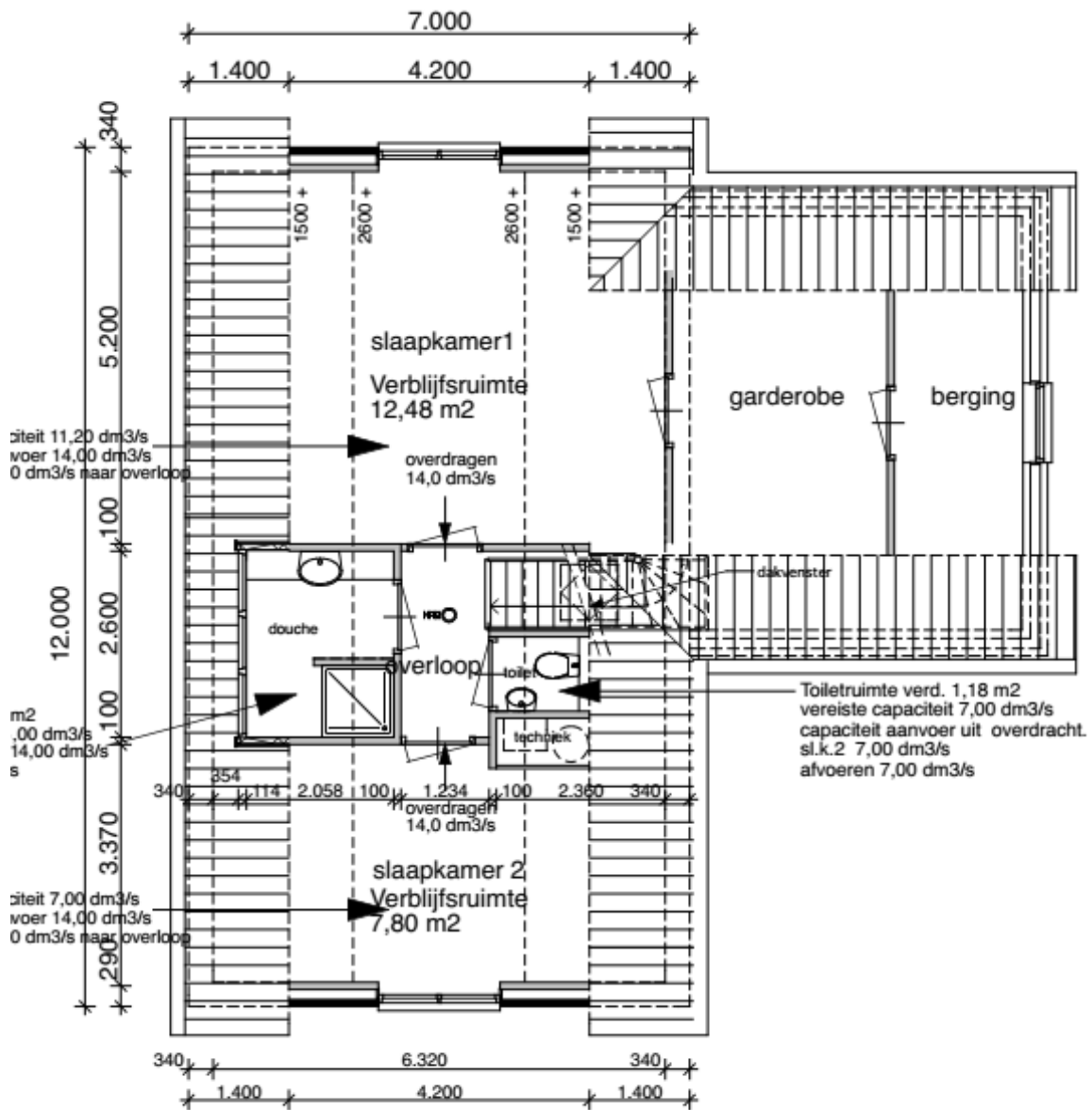
wdbdo 30 min

compartimentsg



deurkozijn zelfsluitend 60 min brandwerend

figuur 4 plattegrond begane grond



Verdieping

ans

Om = rookmelder

gebruiksoppervlakte 62,90 m²

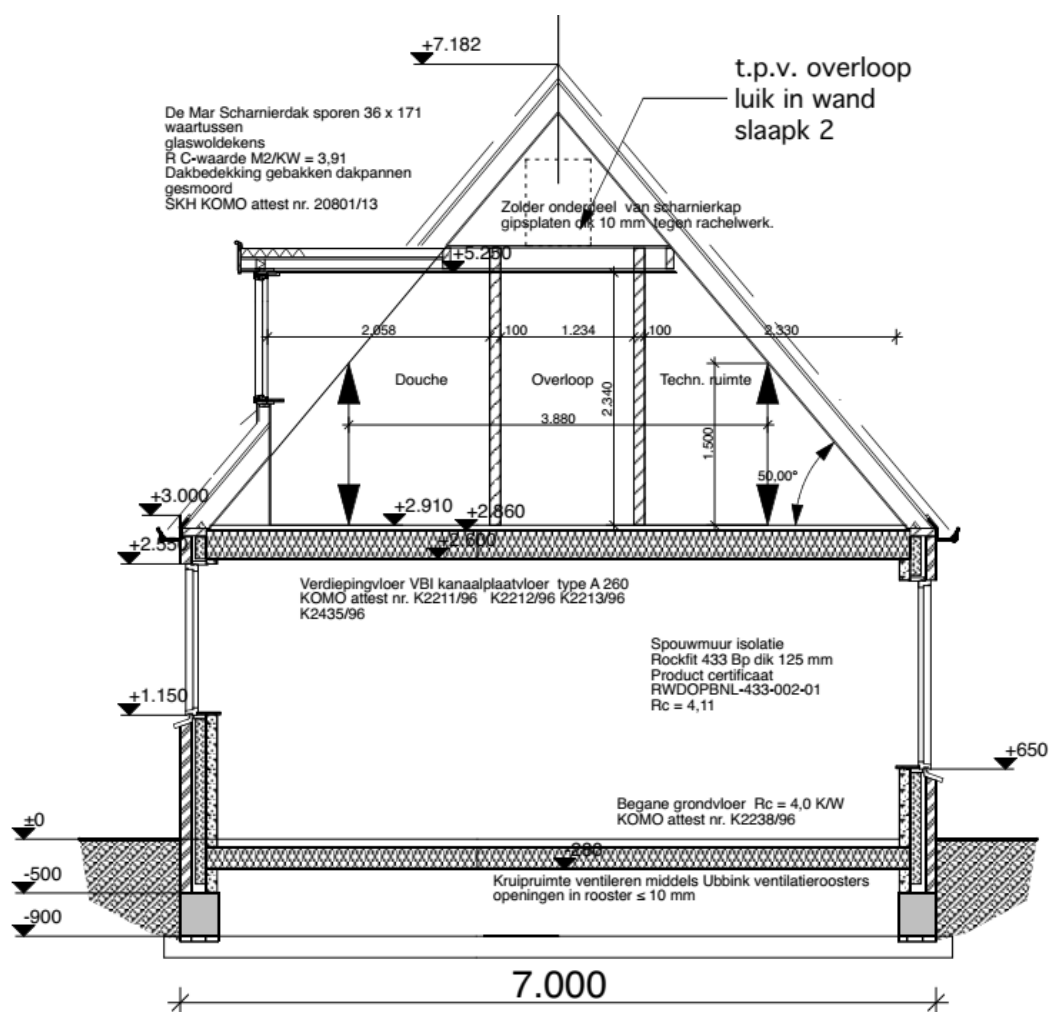
verblijfsgebied 20,26 m²

Binnenspuwblad hsb wand 38 x 184

overige binnenwanden; hsb 38 x 89

Niet aangegeven lateien: niet vloerdragende prefab betonlateien vlg leverancier

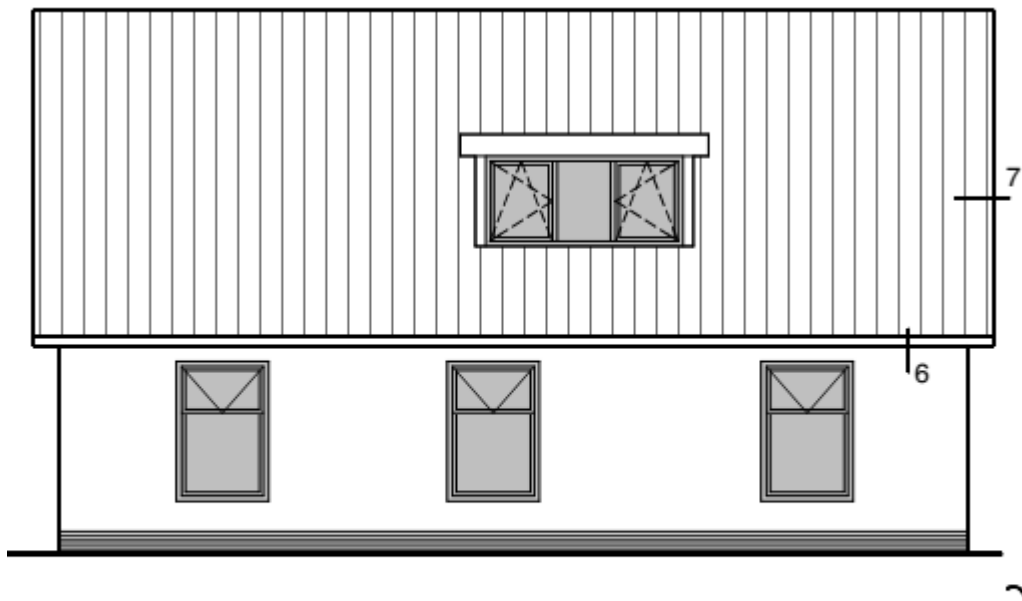
figuur 5 plattegrond 1^e verdieping



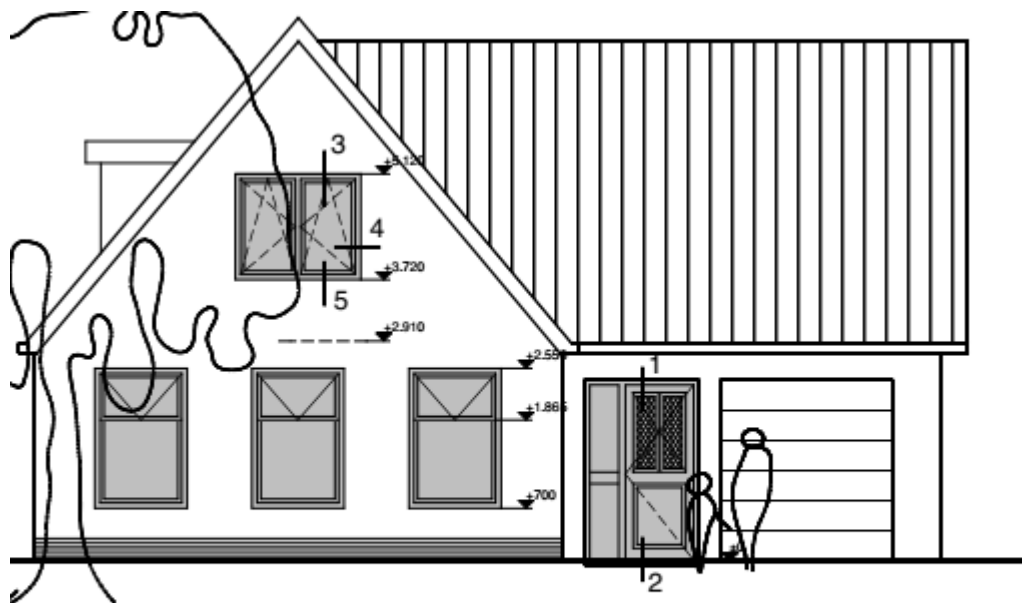
Doorsnede woning

Peil woning = -4,00 NAP
 kruin weg -4,17 NAP

figuur 6 doorsnede

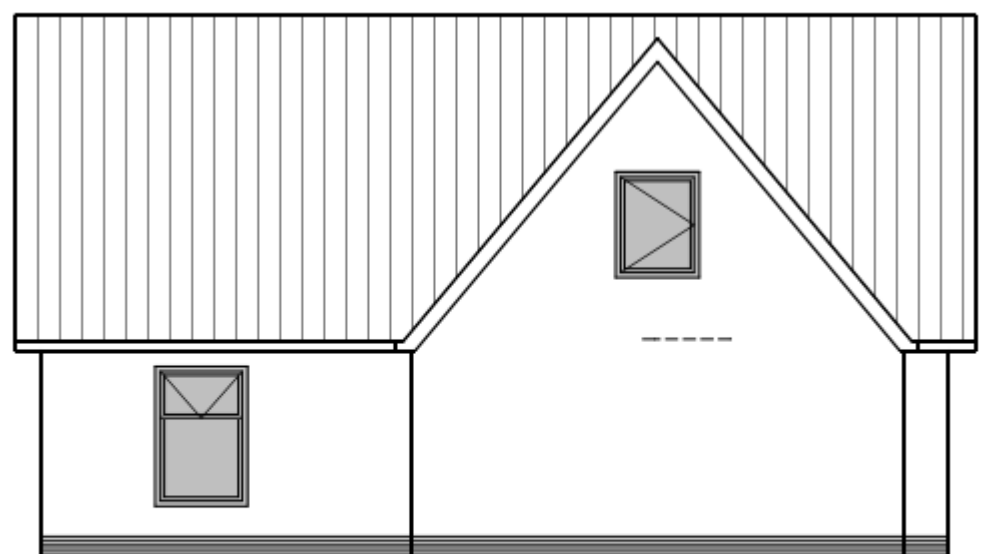


Linker zijgevel



Voorgevel

figuur 7 gevelaanzichten voor- en linker zijgevel



Rechter zijgevel



Achtergevel

figuur 8 gevelaanzichten achter- en rechterzijgevel

Bijlage B

Uitvoer rekenmodel

tabel V rekenresultaten Hoofdweg inclusief aftrek art. 110g Wgh

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01_A	Hoofdweg 158	1,50	55,3	52,5	47,0	56,3
01_B	Hoofdweg 158	4,50	55,8	53,0	47,5	56,8
02_A	Hoofdweg 158	1,50	51,5	48,7	43,2	52,6
02_B	Hoofdweg 158	4,50	52,2	49,4	43,9	53,2
03_A	Hoofdweg 158	1,50	49,0	46,2	40,6	50,0
03_B	Hoofdweg 158	4,50	50,3	47,5	42,0	51,4
04_A	Hoofdweg 158	1,50	41,1	38,3	32,8	42,1
04_B	Hoofdweg 158	4,50	43,2	40,4	34,9	44,3
05_A	Hoofdweg 158	1,50	40,1	37,3	31,8	41,1
05_B	Hoofdweg 158	4,50	42,2	39,4	33,9	43,3
06_A	Hoofdweg 158	1,50	49,2	46,4	40,9	50,2
06_B	Hoofdweg 158	4,50	50,4	47,6	42,1	51,4
07_A	Hoofdweg 158	1,50	52,5	49,7	44,2	53,5
07_B	Hoofdweg 158	4,50	53,4	50,6	45,1	54,5
08_A	Hoofdweg 158	1,50	52,3	49,5	44,0	53,4
08_B	Hoofdweg 158	4,50	53,2	50,4	44,9	54,2

tabel VI rekenresultaten Ambachtsheerweg inclusief aftrek art. 110g Wgh

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01_A	Hoofdweg 158	1,50	31,2	28,5	23,0	32,3
01_B	Hoofdweg 158	4,50	32,8	30,1	24,6	33,9
02_A	Hoofdweg 158	1,50	28,7	26,0	20,4	29,8
02_B	Hoofdweg 158	4,50	32,7	30,0	24,4	33,8
03_A	Hoofdweg 158	1,50	29,2	26,5	21,0	30,3
03_B	Hoofdweg 158	4,50	32,8	30,0	24,5	33,8
04_A	Hoofdweg 158	1,50	28,5	25,8	20,2	29,6
04_B	Hoofdweg 158	4,50	32,1	29,3	23,8	33,2
05_A	Hoofdweg 158	1,50	29,2	26,4	20,9	30,2
05_B	Hoofdweg 158	4,50	32,8	30,0	24,5	33,8
06_A	Hoofdweg 158	1,50	27,6	24,9	19,3	28,7
06_B	Hoofdweg 158	4,50	31,0	28,2	22,7	32,0
07_A	Hoofdweg 158	1,50	23,1	20,4	14,9	24,2

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
07_B	Hoofdweg 158	4,50	29,2	26,5	21,0	30,3
08_A	Hoofdweg 158	1,50	25,8	23,0	17,5	26,8
08_B	Hoofdweg 158	4,50	28,5	25,8	20,2	29,6

Bijlage C

Opgave verkeersintensiteiten

Hallo Mark,

Hoofdweg noordoost van de Ambachtsheerweg 5600 mvt./etm.. in 2028 en zuidwest van Ambachtsheerweg 2850 mvt./etm..
Ambachtsheerweg komt op 4300 mvt./etm..

Met vriendelijke groet,

Jos van der Graaf

Verkeerskundige

Afdeling Realisatie en Beheer

Verkeer & Vervoer

Hallo Marc,

Naar aanleiding van uw onderstaand verzoek voor het leveren van verkeersintensiteiten voor de Hoofdweg in Aalsmeer-Kudelstaart, pal zuidwestelijk van de kruising met de Voltastraat, deel ik U het volgende mede.

De intensiteiten hieronder zijn gegeven in mvt./etmaal op werkdagbasis.

Gebruikte software: OmniTRANS 6.1.14.7930

Gebruikt model 2030 is OT61_NHZ2.2_14112016/NHZ2.2_2030TH -2%

De intensiteiten zijn naar boven afgerond op vijftigtallen.

Etmaalintensiteiten 2028.

	mvt./ etm.	km./h.	code
Hoofdweg	4900	50	C2

Wegvakcodering:

Aandeel etmaalverdeling

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

Aandeel vrachtverkeer

	Aandeel in % van etmaalintensiteiten			verhouding
Categorie	07-19 uur	19-23 uur	23-07 uur	mz/zw (%)
2	12	11	10	85/15

Verhouding weekdag/weekdag: 0,90.

Aan de wegdektypes kan ik jou helaas niet helpen.

Met vriendelijke groet,

Jos van der Graaf

Verkeerskundige

Afdeling Realisatie en Beheer

Verkeer & Vervoer

Bijlage D

Berekeningen geluidswering

BEREKENING KARAKTERISTIEKE GELUIDSWERING $G_{A;k}$ volgens NPR 5272:2003

Situatie	:	WVLIE1801 Hoofdweg 158 te Kudelstaart			
Verblijfsgebied	:	begane grond			
Verblijfsruimte	:	woonkamer/keuken			
Volume V	:	164,2	m^3 geluidsbelasting L_{DEN}	:	61 dB
Vloeroppervlak S	:	63,2	m^2 Soort geluid	:	spectrum 2 (NPR 5079/ISO717-1)
Opp. uitwendige scheidingsconstr. $S_{f,u}$	:	45,7	m^2		
Volume/opp. uitw. scheid.constr.	:	3,6	$\text{m}^2 G_{A,k}$ vereist	:	28 dB
Referentienagalmtijd T_o	:	0,5	s		

Constructieonderdeel	R _A	Commentaar	S	C _L	C	L _{bi}
	[dB]		[m²]	[dB]	[dB]	[dB]
MUUR, MIN. WOL 340 kg/m²	50,2	ZO gevel	9,7	-		6,4
GLAS DUBBEL 4-16-6 mm	28,2	ZO gevel ramen	6,7	-		26,8
MUUR, MIN. WOL 340 kg/m²	50,2	ZW gevel	22,7	4,0		6,1
GLAS DUBBEL 4-16-6 mm	28,2	ZW gevel ramen	6,7	4,0		22,8
MUUR, MIN. WOL 340 kg/m²	50,2	NO gevel	5,1	3,0		0,7
GLAS DUBBEL 4-16-6 mm	28,2	NO gevel ramen	6,7	3,0	-0,0	23,8
	-			-		
	-			-		
	-			-		
	-			-		
	-			-		
	-			-		
	-			-		
totaal bijdrage						29,8

Ventilatie	$D_{n,e,lab}$ [dB]	q_v [dm³/s]	L_{susk} [m]
	balansventilatie	-	-
	-	-	-
	-	-	-
totaal bijdrage			-99,0

	R_A [dB]	L_{kier} [m]	
Klier- en naaddichting			
buis- of tussenprofiel., indrukking 6 mm of meer	45,0 naden	42,7	-
schuimband met topafdichting	55,0 glasranden	51,1	-
buis- of tussenprofiel., indrukking 6 mm of meer	45,0 kieren ZO gevel	10,2	-
buis- of tussenprofiel., indrukking 6 mm of meer	45,0 kieren ZW gevel	10,2	4,0
buis- of tussenprofiel., indrukking 6 mm of meer	45,0 kieren NO gevel	3,4	3,0
	-	-	-
totaal bijdrage			

Octaafband [Hz]	125	250	500	1000	2000	dB
Binnenniveau $L_{DEN} - G_{A,k}$	23,3	28,7	21,3	19,1	17,0	30,9
Resulterende geluidswering G_A	24,5	23,1	33,5	38,7	38,8	30,9
Resulterende geluidswering $G_{A,k}$	23,7	22,3	32,7	37,9	38,0	30,1

Octaafband [Hz]	125	250	500	1000	2000
spec2	-14,0	-10,0	-7,0	-4,0	-6,0

geluidswering tussenruimte,GA [dB]					
Octaafband [Hz]	125	250	500	1000	2000
geen	0	0	0	0	0

[illegible]

-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

KR NPR45 V8	38,0	46,0	46,0	46,0	45,0
BG GGG55 V3	45,0	50,0	57,0	60,0	65,0
KR NPR45 V8	38,0	46,0	46,0	46,0	45,0
KR NPR45 V8	38,0	46,0	46,0	46,0	45,0
KR NPR45 V8	38,0	46,0	46,0	46,0	45,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



BEREKENING KARAKTERISTIEKE GELUIDSWERING $G_{A;k}$ volgens NPR 5272:2003

Situatie	:	WVLIE1801 Hoofdweg 158 te Kudelstaart		
Verblijfsgebied	:	begane grond		
Verblijfsruimte	:	woonkamer/keuken		
Volume V	:	164,2	m^3	geluidsbelasting L_{DEN} : 55 dB
Vloeroppervlak S	:	63,2	m^2	Soort geluid : spectrum 2 (NPR 5079/ISO717-1)
Opp. uitwendige scheidingsconstr. $S_{f,u}$	:	45,7	m^2	
Volume/opp. uitw. scheid.constr.	:	3,6	$\text{m G}_{A,k}$	vereist : 22 dB
Referentienagalmtijd T_o	:	0,5	s	

Constructieonderdeel	R _A	Commentaar	S	C _L	C	L _{bi}
	[dB]		[m²]	[dB]	[dB]	[dB]
MUUR, MIN. WOL 340 kg/m²	50,2	ZO gevel	9,7	-		0,4
GLAS DUBBEL 4-16-6 mm	28,2	ZO gevel ramen	6,7	-		20,8
MUUR, MIN. WOL 340 kg/m²	50,2	ZW gevel	22,7	-		4,1
GLAS DUBBEL 4-16-6 mm	28,2	ZW gevel ramen	6,7	-		20,8
MUUR, MIN. WOL 340 kg/m²	50,2	NO gevel	5,1	-	0,0	-2,3
GLAS DUBBEL 4-16-6 mm	28,2	NO gevel ramen	6,7	-		20,8
MUUR, MIN. WOL 340 kg/m²	50,2	NW gevel	5,3	-	0,0	-2,2
GLAS DUBBEL 4-16-6 mm	28,2	NW gevel schuifpui	11,0	-		23,0
	-			-		
	-			-		
	-			-		
	-			-		
	-			-		
	-			-		
totaal bijdrage						27,5

Ventilatie	$D_{n,e,lab}$ [dB]	q_v [dm³/s]	L_{susk} [m]
	balansventilatie		-
	-		-
	-		-

totaal bijdrage				-99,0
Kier- en naaddichting	R_A	L_{kier}		
	[dB]	[m]		
buis- of tussenprofiel., indrukking 6 mm of meer	45,0 naden	70,7	-	14,3
schuimband met topafdichting	55,0 glasranden	73,5	-	4,4
buis- of tussenprofiel., indrukking 6 mm of meer	45,0 kieren ZO gevel	10,2	-	5,9
buis- of tussenprofiel., indrukking 6 mm of meer	45,0 kieren ZW gevel	10,2	-	5,9
buis- of tussenprofiel., indrukking 6 mm of meer	45,0 kieren NO gevel	3,4	-	0,0
lipprofiel, indrukking 8 mm of meer	34,5 kieren NW gevel	13,8	-	17,7
totaal bijdrage				19,9

Octaafband [Hz]	125	250	500	1000	2000	dB
Binnenniveau $L_{DEN} - G_{A,k}$	21,0	26,6	19,2	19,2	17,0	29,0
Resulterende geluidswering G_A	20,8	19,2	29,6	32,6	32,8	26,8
Resulterende geluidswering $G_{A,k}$	20,0	18,4	28,8	31,8	32,0	26,0

Octaafband [Hz]	125	250	500	1000	2000
spec2	-14,0	-10,0	-7,0	-4,0	-6,0

geluidswering tussenruimte,GA [dB]					
Octaafband [Hz]	125	250	500	1000	2000
geen	0	0	0	0	0

[illegible]

-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

KR NPR45 V8	38,0	46,0	46,0	46,0	45,0
BG GGG55 V3	45,0	50,0	57,0	60,0	65,0
KR NPR45 V8	38,0	46,0	46,0	46,0	45,0
KR NPR45 V8	38,0	46,0	46,0	46,0	45,0
KR NPR45 V8	38,0	46,0	46,0	46,0	45,0
KR NPR34 V5	39,0	41,0	40,0	33,0	33,0

BEREKENING KARAKTERISTIEKE GELUIDSWERING $G_{A;k}$ volgens NPR 5272:2003

Situatie	:	WVLIE1801 Hoofdweg 158 te Kudelstaart					
Verblijfsgebied	:	verdieping					
Verblijfsruimte	:	slaapkamer 2					
Volume V	:	40,5	m^3	geluidsbelasting L_{DEN}	:	62	dB
Vloeroppervlak S	:	14,2	m^2	Soort geluid	:	spectrum 2 (NPR 5079/ISO717-1)	
Opp. uitwendige scheidingsconstr. $S_{f,u}$	:	14,4	m^2				
Volume/opp. uitw. scheid.constr.	:	2,8	m^3	$G_{A,k}$ vereist	:	29	dB
Referentienagalmtijd T_o	:	0,5	s				

Constructieonderdeel	R _A	Commentaar	S	C _L	C	L _{bi}
	[dB]		[m²]	[dB]	[dB]	[dB]
MUUR, MIN. WOL 340 kg/m2	50,2	ZO gevel	12,0	-		14,4
GLAS DUBBEL 4-16-8 mm	30,3	ZO gevel ramen	2,4	-	-0,0	27,4
HELLEND DAK: omgek. sporenkap; 80% min. wol; 15-25 k	35,3	kap ZW	16,9	4,0		26,9
HELLEND DAK: omgek. sporenkap; 80% min. wol; 15-25 k	35,3	kap NO	16,9	3,0	-0,0	27,9
	-			-		
	-			-		
	-			-		
	-			-		
	-			-		
	-			-		
	-			-		
	-			-		
	-			-		
totaal bijdrage						32,2

Ventilatie	$D_{n.e.lab}$ [dB]	q_v [dm³/s]	L_{susk} [m]
	balansventilatie		-
	-		-
	-		-
totaal bijdrage			-99.0

	R_A [dB]	L_{kier} [m]		
Klier- en naaddichting				
buis- of tussenprofiel,, indrukking 6 mm of meer	45,0 naden	6,2	-	16,8
schuimband met topafdichting	55,0 glasranden	7,2	-	7,4
buis- of tussenprofiel,, indrukking 6 mm of meer	45,0 kieren ZO gevel	8,0	-0,0	17,9
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
totaal bijdrage				20,6

Octaafband [Hz]	125	250	500	1000	2000	dB
Binnenniveau $L_{DEN} - G_{A,k}$	28,7	27,8	23,3	22,0	18,4	32,5
Resulterende geluidswering G_A	19,3	24,2	31,7	36,0	37,6	29,5
Resulterende geluidswering $G_{A,k}$	19,3	24,2	31,7	36,0	37,6	29,5

Octaafband [Hz]	125	250	500	1000	2000
spec2	-14,0	-10,0	-7,0	-4,0	-6,0

geluidswering tussenruimte,GA [dB]					
Octaafband [Hz]	125	250	500	1000	2000
geen	0	0	0	0	0

[illegible]

-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

KR NPR45 V8	38,0	46,0	46,0	46,0	45,0
BG GGG55 V3	45,0	50,0	57,0	60,0	65,0
KR NPR45 V8	38,0	46,0	46,0	46,0	45,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



BIJLAGE B4

BEREKENING KARAKTERISTIEKE GELUIDSWERING $G_{A,k}$ volgens NPR 5272:2003

Situatie	:	WVLIE1801 Hoofdweg 158 te Kudelstaart
Verblijfsgebied	:	verdieping
Verblijfsruimte	:	slaapkamer 2
Volume V	:	40,5 m ³ geluidsbelasting L_{DEN} : 55 dB
Vloeroppervlak S	:	14,2 m ² Soort geluid : spectrum 2 (NPR 5079/ISO717-1)
Opp. uitwendige scheidingsconstr. $S_{f,u}$	:	14,4 m ²
Volume/opp. uitw. scheid.constr.	:	2,8 m $G_{A,k}$ vereist : 22 dB
Referentienagalmtijd T_0	:	0,5 s

OPBOUW UITWENDIGE SCHEIDINGSCONSTRUCTIE

Constructieonderdeel	R_A [dB]	Commentaar	S [m ²]	C_L [dB]	C [dB]	L_{bi} [dB]
MUUR, MIN. WOL 340 kg/m ²	50,2	ZO gevel	12,0	-		7,4
GLAS DUBBEL 4-16-8 mm	30,3	ZO gevel ramen	2,4	-		20,4
HELLEND DAK: omgek. sporenkap; 80% min. wol; 15-25 k _i	35,3	kap ZW	13,8	-		23,0
HELLEND DAK: omgek. sporenkap; 80% min. wol; 15-25 k _i	35,3	kap NO	13,8	-		23,0
HELLEND DAK: omgek. sporenkap; 80% min. wol; 15-25 k _i	35,3	knieschot ZW	2,4	5,0		10,3
HELLEND DAK: omgek. sporenkap; 80% min. wol; 15-25 k _i	35,3	knieschot NO	2,4	5,0		10,3
-	-	-	-	-		-
-	-	-	-	-		-
-	-	-	-	-		-
-	-	-	-	-		-
-	-	-	-	-		-
-	-	-	-	-		-
-	-	-	-	-		-
-	-	-	-	-		-

totaal bijdrage 27,3

Ventilatie	$D_{n,a,lab}$ [dB]	q_v [dm ³ /s]	L_{susk} [m]
balansventilatie			-
-			-
-			-

totaal bijdrage -99,0

Kier- en naaddichting	R_A [dB]	L_{kier} [m]
buis- of tussenprofiel,, indrukking 6 mm of meer	45,0 naden	6,2
schuimband met topafdichting	55,0 glasranden	7,2
buis- of tussenprofiel,, indrukking 6 mm of meer	45,0 kieren ZO gevel	8,0
-	-	-
-	-	-
-	-	-

totaal bijdrage 13,6

OVERZICHT RESULTATEN

Octaafband [Hz]	125	250	500	1000	2000	dB
Binnenniveau $L_{DEN} - G_{A,k}$	24,1	22,4	18,1	16,5	12,6	27,5
Resulterende geluidswering G_A	16,9	22,6	29,9	34,5	36,4	27,5
Resulterende geluidswering $G_{A,k}$	16,9	22,6	29,9	34,5	36,4	27,5

Herleidingswaarde C_i

Octaafband [Hz]	125	250	500	1000	2000
spec2	-14,0	-10,0	-7,0	-4,0	-6,0

geluidswering tussenruimte, G_A [dB]

Octaafband [Hz]	125	250	500	1000	2000
geen	0	0	0	0	0

geluidsisolatiewaarden per octaafband [Hz]

code	125	250	500	1000	2000
MS M+P50 M340	40,0	45,0	51,0	58,0	63,0
GD NPR30 D28	23,0	23,0	32,0	37,0	39,0
DH NPR35 S180 A150	24,0	31,0	38,0	43,0	46,0
DH NPR35 S180 A150	24,0	31,0	38,0	43,0	46,0
DH NPR35 S180 A150	24,0	31,0	38,0	43,0	46,0
DH NPR35 S180 A150	24,0	31,0	38,0	43,0	46,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

KR NPR45 V8	38,0	46,0	46,0	46,0	45,0
BG GGG55 V3	45,0	50,0	57,0	60,0	65,0
KR NPR45 V8	38,0	46,0	46,0	46,0	45,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0