



M+P | Onderdeel van
Müller-BBM groep
Mensen met oplossingen



Rapport

Onderzoek geluidsbelasting en geluidswering 4 woningen Hoofdweg te Kudelstaart

Colofon

Opdrachtnemer M+P raadgevende ingenieurs BV

Opdrachtgever Van Wengerden & Visser
Dorpsstraat 28
2435 AJ ZEVENHOVEN

Opdrachtnummer -

Titel Onderzoek geluidsbelasting en geluidswering 4 woningen Hoofdweg te Kudelstaart

Rapportnummer M+P.WENG.17.02.1

Revisie 1

Datum 21 februari 2018

Aantal pagina's 32

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	6
3.3	Geluidsbeleid gemeente Aalsmeer	7
4	Resultaten berekening	9
4.1	Bepalingsmethode	9
4.2	Invoergegevens	9
4.3	Resultaten berekening geluidsbelasting	10
5	Eisen karakteristieke geluidswering van de gevel	11
6	Berekeningsmethode	12
7	Geluidswerende voorzieningen	13
7.1	Gevelelementen	13
7.2	Kier- en naaddichting	14
8	Conclusie	16
9	Literatuur	17
bijlage A	Figuren	18
bijlage B	Uitvoer rekenmodel	25
bijlage C	Opgave verkeersintensiteiten	27
bijlage D	Berekeningen geluidswering	29

Inleiding

In opdracht van Van Wengerden en Visser te Zevenhoven is een onderzoek uitgevoerd naar de geluidsbelasting en geluidswering van twee nieuw te bouwen twee-onder-één kapwoningen aan de Hoofdweg te Kudelstaart. De woningen worden gesitueerd op de plaats van de bestaande bebouwing Hoofdweg 76. De nieuwbouw ondervindt een verhoogde geluidsbelasting vanwege het wegverkeer over deze Hoofdweg.

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 volgende tekeningen met werknummer 2054 van Ontwerpbureau Amstelland ontvangen op 3 november 2017.

2 Situatie bouwplan

De situering van de nieuwbouw aan de Hoofdweg 76 is aangegeven in figuur 1 van Bijlage A. De woningen komen op circa 25 meter van de wegas te liggen. De wettelijke rijsnelheid over de Hoofdweg bedraagt 50 km/u.

Het betreft twee blokken van twee-onder-één kapwoningen aan de Hoofdstraat 76. De woningen worden drie bouwlagen hoog. De woningen hebben een gemetselde gevelconstructie. De verblijfsruimten op de tweede verdieping liggen deels onder hellende daken maar zijn voorzien van een gemetseld binnenspouwblad. Op de begane grond en op de 1^e verdieping komen verblijfsruimten. Op de 2^e verdieping komen geen verblijfsruimten. Tevens bestaat de mogelijkheid om de garage met kopersoptie als extra verblijfsgebied bij de woning te trekken. Er worden (houten) kozijnen met vast glas en draaiende delen in de gevel opgenomen. De luchtverversing van de woningen vindt plaats door middel van natuurlijke luchttoevoer en mechanische luchtafvoer. Er worden derhalve suskasten in de gevel opgenomen die boven het kozijn worden geplaatst.

De plattegronden van begane grond, 1^e verdieping en 2^e verdieping zijn weergegeven in figuur 3 tot en met figuur 5 van Bijlage A. In figuur 6 zijn de aanzichten van de geluidsbelaste gevels opgenomen.

Voor de overige gevelaanzichten en doorsneden wordt verwezen naar de tekeningen van Ontwerpbureau Amstelland.

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* 0. De aftrek is afhankelijk van de ter plaatse als representatief te beschouwen snelheid van de lichte motorvoertuigen. Voor rijnsnelheden $v < 70$ 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 Luchtvaartlawaaï

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 nieuwe LIB wordt per 1 januari 2018 van kracht.

Het beperkingengebied bebouwing ter plaatse van het bouwplan (bijlage 3 uit het LIB) is opgenomen in figuur 2. Hieruit blijkt dat de onderzochte locatie juist buiten het afwegingsgebied valt. Er gelden dus geen 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 Omgevingslawaaai. 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 railverkeerslawaaai en 35 dB(A) etmaalwaarde voor industrielawaaai.

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.

4 Resultaten berekening

4.1 Bepalingsmethode

De geluidsbelastingberekeningen zijn, per weg, uitgevoerd volgens de standaard rekenmethode II van het *Reken- en Meetvoorschrift Geluid 2012* 0.

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	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 1)	etmaal-intensiteit	dag	avond	nacht
Hoofdweg	4.410	6,5 %	3,5 %	1,0 %

Uitgegaan is van de wettelijk toegestane rijsnelheid, te weten 50 km/u en met een wegdekverharding van glad asfalt (DAB). De verdeling naar voertuigcategorie is aangehouden zoals vermeld in Bijlage C.

In figuur 1, 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

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 zonder aftrek is opgenomen in tabel V van Bijlage B.

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

waarneempunt (zie figuur 1)	waarneem- hoogte[m]	Hoofdweg
2. bouwnummer 1 en 2	1,5	51
	4,5	53
6. bouwnummer 3 en 4	1,5	51
	4,5	52

Ten gevolge van de Hoofdweg wordt de voorkeursgrenswaarde met maximaal 5 dB overschreden ter plaatse van de voorgevel bouwnummer 1 en 2. Bij de bouwnummers 3 en 4 bedraagt de geluidsbelasting maximaal 52 dB omdat hier minder sprake is van reflecties tegen de overliggende bebouwing. Bij de zijgevels en de achtergevel vindt geen overschrijding plaats. Deze gevels zijn geluidsluw. Daarmee wordt tevens voldaan de voorwaarden van het gemeentelijk beleid met betrekking tot een geluidsluwe gevel.

Verder kan worden gesteld dat geluidsreducerende maatregelen zoals schermen niet gewenst zijn vanuit landschappelijk oogpunt en ook dat op voorhand kan worden gesteld, dat een geluidsreducerend asfalt voor vier woningen niet kosteneffectief is.

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

5 Eisen karakteristieke geluidswering van de gevel

Eisen aan de geluidswering van de gevel van woningen worden gesteld in het *Bouwbesluit 2012* 0. 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 geluidswering 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 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 spoorweglawaai en 35 dB(A) bij industrielawaai, of 33 dB bij weg- of spoorweglawaai.

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.

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

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

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	borst-wering	ventilatie	bijlage
woonkamer	voorgevel	kr50	ms50	-	gd28	-	su33 (2,1 m)	B1
	zijgevel	kr50	ms50	-	gd28	-	-	
werkkamer (kopersoptie)	voorgevel	kr40	ms50	dp45	gd28	pe28 of	su33 (2,5 m)	B3
	zijgevel	kr50	ms 50		gd28	ps28		
slaapkamer	voorgevel	kr50	ms50	-	gd28	-	su33 (1,6 m)	B2
	zijgevel	-	me44		-			

dichte geveldelen

me44: dichte gevel, $R_{A,tr} \geq 44$ dB(A), bijvoorbeeld een enkelvoudige steenachtige constructie, massa ≥ 200 kg/m²;

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

dp45: plat dak, $R_{A,tr} \geq 45$ dB(A), betondak, isolatie en bitumineuze dakbedekking, totale massa ≥ 225 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 -12-3-12-4 mm ;

Betreffende de beglazing wordt het volgende opgemerkt:

- Voor het glas is uitgegaan van praktijk 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.

borstweringen

pe28: paneel, $R_{A,tr} \geq 28$ dB(A), sandwichpaneel 45-75 mm dikte, PUR-schuim kern/kurkplaat kern/ schuimglas kern, totale massa ≥ 20 kg/m²;

ps28: spouwconstructie, $R_{A,tr} \geq 28$ dB(A), spouw van ca. 60 mm met 50 mm mineraalwolvulling, totale dikte 70-90 mm, stijlen hoh ≥ 400 mm, totale massa ≥ 20 kg/m²;

Ventilatie

su33: suskasten met goede demping, $D_{ne,A,tr} \geq 33 \text{ dB(A)}$; voor de in de berekening aangehouden lengte zie tabel IV;

Betreffende ventilatie wordt het volgende opgemerkt:

- De in tabel IV genoemde demping betreft de in het laboratorium gemeten waarde en geldt per meter suskast. Voor de berekende lengte van de suskasten wordt verwezen naar tabel IV.
- Een afwijking tot 10% van de in de tabel IV genoemde lengte is toelaatbaar.
- De aangehouden lengte is ruim voldoende om aan de vereiste ventilatie te voldoen. Indien er voor wordt gekozen om slechts boven de helft van het kozijn een suskast toe te passen dan kan worden volstaan met een 3 dB minder demping. De demping van suskast bedraagt dan $D_{ne,A,tr} = 33 \text{ dB(A)}$ per meter;

Kierdichting

kr50: dubbele kierdichting ramen, $R_{s,Atr} = 50 \text{ dB(A)}$;

kr40d: dubbele kierdichting deuren, $R_{s,Atr} = 40 \text{ dB(A)}$, dubbele aanslag rondom;

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: $R_{s,Atr} = 50 \text{ dB(A)}$, goede dubbele kierdichting ramen;
 $R_{s,Atr} = 40 \text{ dB(A)}$, dubbele aanslag deuren rondom;

beglazingsrand:

$R_{s,Atr} = 55 \text{ dB(A)}$, 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 verhard.

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).

Conclusie

De vastgestelde geluidsbelasting bedraagt maximaal 53 dB ter plaatse van de voorgevel van de bouwnummers 1 en 2 vanwege wegverkeer over de Hoofdweg. De bouwnummers 3 en 4 ondervinden een geluidsbelasting van maximaal 52 dB. De bijbehorende vereiste karakteristieke geluidswering van de gevels bedragen maximaal respectievelijk $G_{A;k} \geq 25$ dB.

Teneinde de benodigde geluidswering te realiseren zijn bij de verblijfsruimten voorzieningen nodig. Deze bestaan grofweg uit het toepassen van:

- suskasten;
- goede kier- en naaddichting.

De voorzieningen kunnen bij alle woningen gelijk aangehouden worden.

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



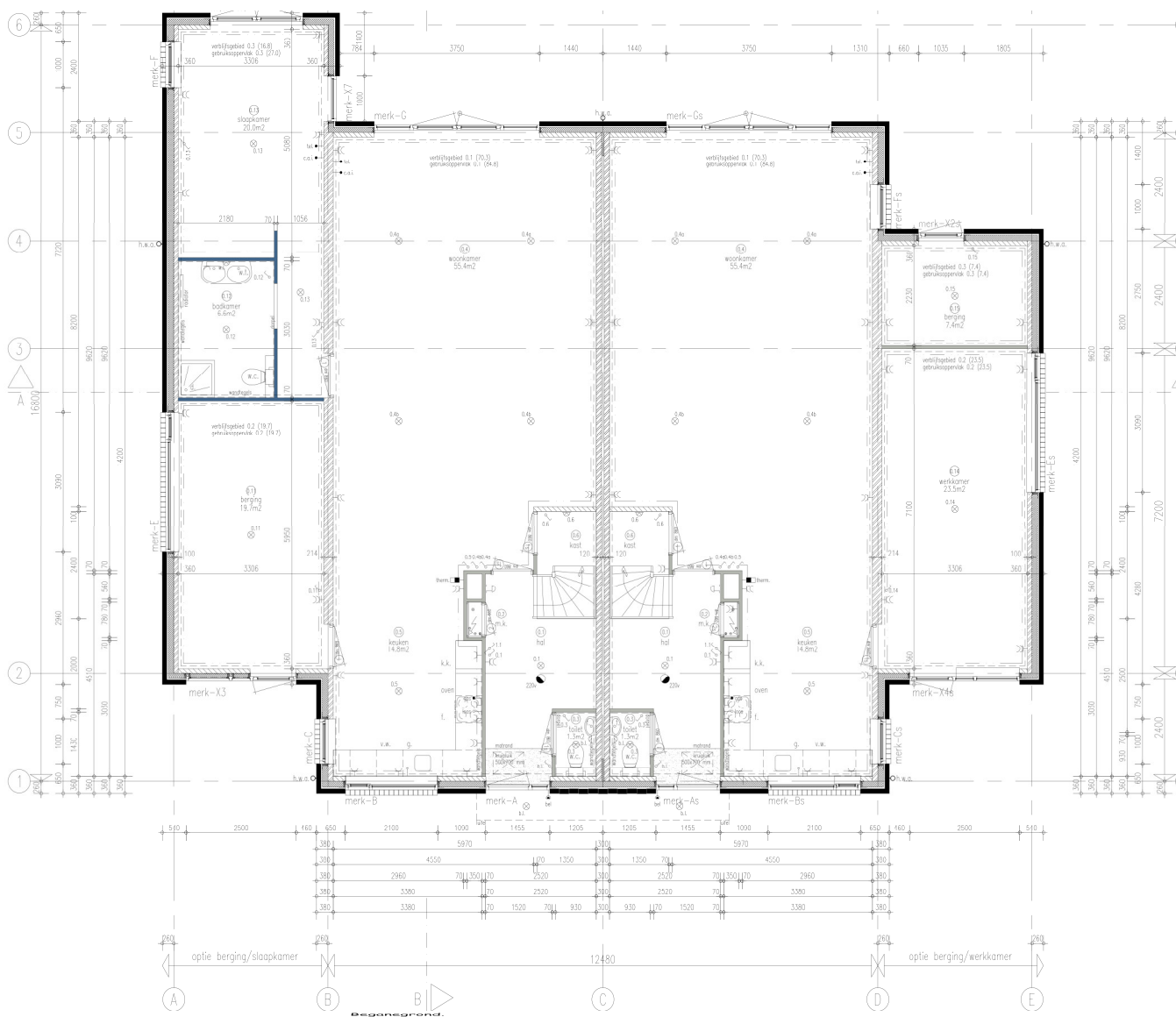
Bijlage B bij het Besluit tot wijziging van het Luchthavenindelingbesluit Schiphol in verband met wijziging van de regels met het oog op de externe veiligheid en de geluidbelasting alsmede wijziging van het Besluit algemene regels ruimtelijke in verband met een omissie



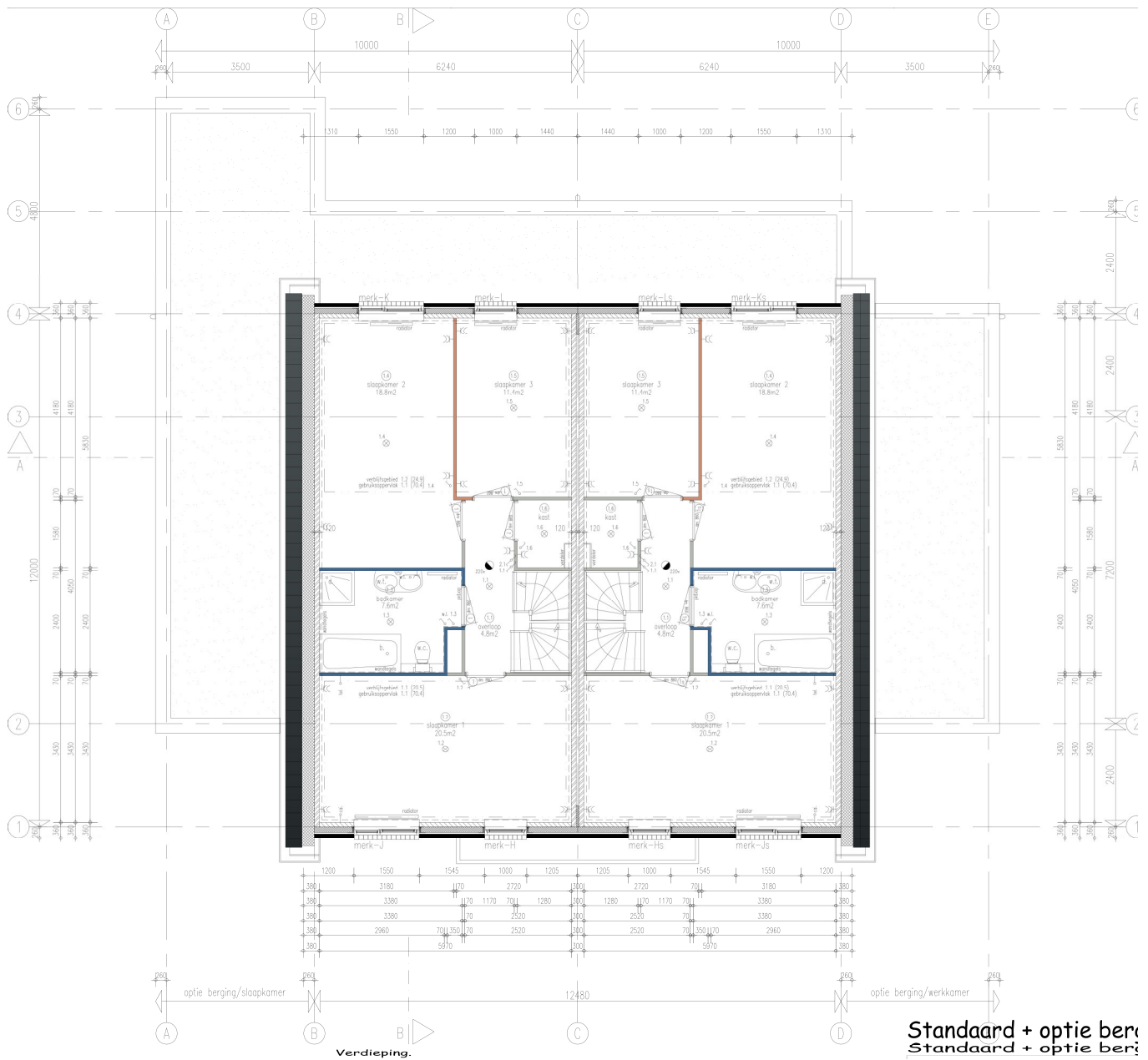
Staatscourant 2016 nr. 55748 24 oktober 2016

figuur 2

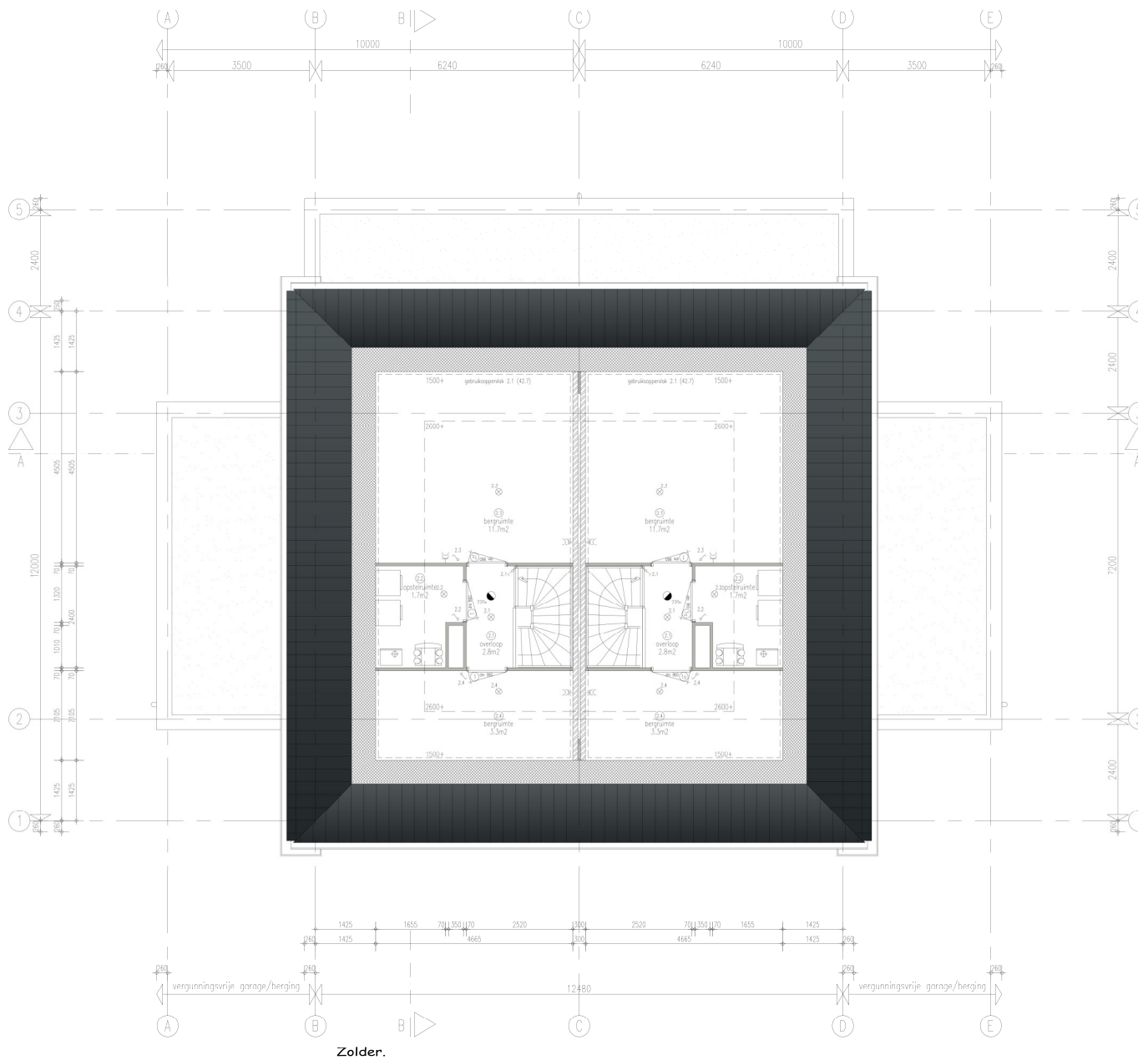
kaart bijlage 3 LIB per 1 januari 2018



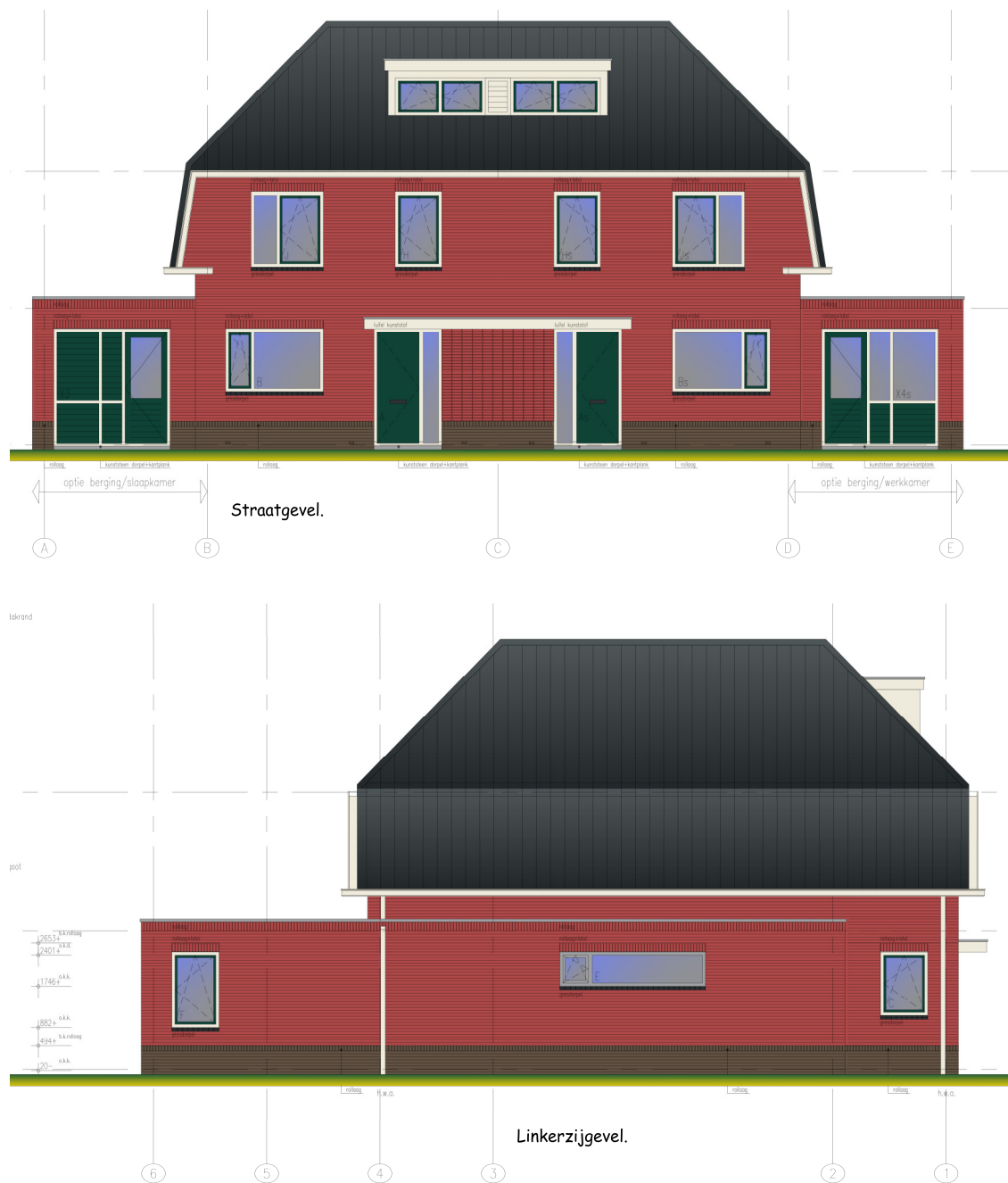
figuur 3 plattegrond begane grond met kopersopties



figuur 4 plattegrond 1^e verdieping



figuur 5 plattegrond zolderverdieping



figuur 6 gevelaanzichten inclusief kopersopties

Bijlage B

Uitvoer rekenmodel

tabel V

rekenresultaten wegverkeer exclusief aftrek art. 110g Wgh

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1_A	zijgevel bwnr 1	1,50	50,0	47,2	41,7	51,0
1_B	zijgevel bwnr 1	4,50	51,6	48,9	43,3	52,7
1_C	zijgevel bwnr 1	7,50	51,9	49,1	43,6	52,9
2_A	voorgevel bwnr 1 en 2	1,50	55,3	52,5	47,0	56,3
2_B	voorgevel bwnr 1 en 2	4,50	56,5	53,8	48,2	57,6
2_C	voorgevel bwnr 1 en 2	7,50	56,6	53,9	48,3	57,7
3_A	zijgevel bwnr 2	1,50	49,7	46,9	41,4	50,7
3_B	zijgevel bwnr 2	4,50	51,4	48,6	43,1	52,4
3_C	zijgevel bwnr 2	7,50	51,7	48,9	43,4	52,7
4_A	achtergevel bwnr 1 en 2	1,50	32,4	29,6	24,1	33,4
4_B	achtergevel bwnr 1 en 2	4,50	34,0	31,2	25,7	35,1
4_C	achtergevel bwnr 1 en 2	7,50	35,1	32,4	26,8	36,2
5_A	zijgevel bwnr 3	1,50	50,1	47,3	41,8	51,1
5_B	zijgevel bwnr 3	4,50	51,7	49,0	43,4	52,8
5_C	zijgevel bwnr 3	7,50	52,0	49,2	43,7	53,0
6_A	voorgevel bwnr 3 en 4	1,50	54,8	52,0	46,5	55,8
6_B	voorgevel bwnr 3 en 4	4,50	56,1	53,3	47,8	57,1
6_C	voorgevel bwnr 3 en 4	7,50	56,3	53,5	48,0	57,3
7_A	zijgevel bwnr 4	1,50	48,4	45,6	40,1	49,4
7_B	zijgevel bwnr 4	4,50	50,1	47,3	41,8	51,1
7_C	zijgevel bwnr 4	7,50	50,5	47,7	42,2	51,5
8_A	achtergevel bwnr 3 en 4	1,50	30,1	27,3	21,8	31,1
8_B	achtergevel bwnr 3 en 4	4,50	32,3	29,5	24,0	33,4
8_C	achtergevel bwnr 3 en 4	7,50	33,4	30,6	25,1	34,4

Bijlage C

Opgave verkeersintensiteiten

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	23-07uur	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

OPBOUW UITWENDIGE SCHEIDINGSCONSTRUCTIE

Ventilatie	$D_{n,e,lab}$ [dB]	q_v [dm³/s]	L_{susk} [m]			
suskast met goede demping, DneAtr = 33 dB(A)	32,7	voorgevel suskast	2,1	-	-2,4	24,3
	-			-		
	-			-		
totaal bijdrage						24,3

OVERZICHT RESULTATEN

Herleidingswaarde C _i					
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

SU M+P33 V3	30,0	31,0	31,0	33,0	36,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

KR NPR50 V10	46,0	49,0	52,0	53,0	48,0
KR NPR50 V10	46,0	49,0	52,0	53,0	48,0
ND NPR56 V3	46,0	51,0	56,0	61,0	68,0
BG GGG55 V3	45,0	50,0	57,0	60,0	65,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

OPBOUW UITWENDIGE SCHEIDINGSCONSTRUCTIE

Kier- en naaddichting	R_A [dB]	L_{kier} [m]		
ramen: goede dubbele dichting	50,2	voorgevel kieren	9,4	- -0,0 8,2
kozijn-steen; tweezijdig gekit + afdeklat	55,8	voorgevel naden	11,3	- 3,5
schuimband met topafdichting	55,0	voorgevel beglazingsranden	12,5	- 4,6
	-		-	
	-		-	
	-		-	
	-		-	
totaal bijdrage				10,7

Octaafband [Hz]	125	250	500	1000	2000	dB
Binnenniveau $L_{DEN} - G_{A,k}$	22,9	27,0	26,2	24,9	20,6	31,9
Resulterende geluidswering G_A	21,1	21,0	24,8	29,1	31,4	26,1
Resulterende geluidswering $G_{A,k}$	21,1	21,0	24,8	29,1	31,4	26,1

KR NPR50 V10	46,0	49,0	52,0	53,0	48,0
ND NPR56 V3	46,0	51,0	56,0	61,0	68,0
BG GGG55 V3	45,0	50,0	57,0	60,0	65,0
-	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



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

Situatie	:	Nieuwbouw 4 woningen Hoofdweg 76 Kudelstaart					
Verblijfsgebied	:	begane grond					
Verblijfsruimte	:	werkkamer (optie)					
Volume V	:	61,1	m^3	geluidsbelasting L_{DEN}	:	56	dB
Vloeroppervlak S	:	23,5	m^2	Soort geluid	:	spectrum 2 (NPR 5079/ISO717-1)	
Opp. uitwendige scheidingsconstr. $S_{f,w}$	:	26,5	m^2				
Volume/opp. uitw. scheid.constr.	:	2,3	m	$G_{A,i,k}$ vereist	:	23	dB
Referentienagalmtijd T_0	:	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	voorgevel spouwconstructie	1,8	-	0,0	-1,6
GLAS DUBBEL 4-16-6 mm	28,2	merk X4	2,7	-	-0,0	22,2
DEURHOUT 38 mm	29,7	deur	1,3	-	-	17,6
GLAS DUBBEL 4-16-6 mm	28,2	glas in deur	0,8	-	-	17,1
spouw, platen, minerale wol in spouw +stijlen, 20 kg/m2	27,7	borstwering	1,4	-	-	19,6
MUUR, MIN. WOL 340 kg/m2	50,2	zijgevel	16,3	5,0	-	3,0
GLAS DUBBEL 4-16-6 mm	28,2	merk E	2,2	5,0	-	16,2
PLATDAK: 100 mm beton, ca 225 kg/m2	44,5	dak	23,5	3,0	-	12,3
	-			-	-	-
	-			-	-	-
	-			-	-	-
	-			-	-	-
	-			-	-	-
totaal bijdrage						26,3

Ventilatie	$D_{n,e,lab}$ [dB]	q_v [dm³/s]	L_{susk} [m]		
suskast met goede demping, DneAtr = 33 dB(A)	32,7	voorgevel suskast	2,5	-	-2,4
	-			-	
	-			-	
totaal bijdrage					29,8

Kier- en naaddichting	R_A [dB]	L_{kier} [m]		
deuren met dubbele aanslag rondom	40,2	voorgevel kieren	6,6	-
ramen: goede dubbele dichting	50,2	zigevel kieren	2,3	5,0
kozijn-steen; tweezijdig gekit + afdeklat	55,8	naden	17,6	-
schuimband met topafdichting	55,0	beglazingsranden	20,2	0,0
	-		-	-
	-		-	-
totaal bijdrage				14,8

Octaafband [Hz]	125	250	500	1000	2000	dB
Binnenniveau $L_{DEN} - G_{A,k}$	23,7	25,9	25,7	24,7	20,5	31,5
Resulterende geluidswering G_A	18,3	20,1	23,3	27,3	29,5	24,5
Resulterende geluidswering $G_{A,k}$	18,3	20,1	23,3	27,3	29,5	24,5

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

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

[illegible]

SU M+P33 V3	30,0	31,0	31,0	33,0	36,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

KR NPR40 V15	36,0	39,0	42,0	43,0	38,0
KR NPR50 V10	46,0	49,0	52,0	53,0	48,0
ND NPR56 V3	46,0	51,0	56,0	61,0	68,0
BG GGG55 V3	45,0	50,0	57,0	60,0	65,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0