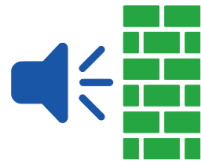


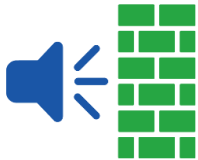
Woningbouwvereniging Hoek van Holland

Geluidswering Gevels - Korrelbeton



geluidswering





geluidwering

Opdrachtgever	Woningbouwvereniging Hoek van Holland Planciushof 75 3151 GC Hoek van Holland Telefoon 06-50 84 45 29
Contactpersoon opdrachtgever	mevrouw M. van den Wijngaard
Project	Woningbouwvereniging Hoek van Holland
Betreft	AO/GL - dimensionering voorzieningen (gewijzigd plan)
Uw kenmerk	-
Notitie	M.2018.1408.00.R001
Datum	3 januari 2019
Versie	001
Status	definitief
Uitgevoerd door	DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. Casuariestraat 5 2511 VB Den Haag Postbus 370 2501 CJ Den Haag
Contactpersoon	J.O.G. (Julien) Deneffe 088 346 76 51 jde@dgmr.nl
Auteur	J.O.G. (Julien) Deneffe 088 346 76 51 jde@dgmr.nl
Projectadviseur	ir. M.H.J. (Mark) Bakermans 088 346 78 50 bk@dgmr.nl
2 ^e lezer/secr.	VB MBR

Inleiding	3
Toetsingskader	4
Geluidsbelasting	5
Gevelmaatregelen HGW	6
Toelichting verhoogde borstwering	7
Gevelmaatregelen Bouwbesluit	8
Toelichting op voorzieningen	9
Resultaten en conclusie	10
Bijlagen	11


ir. M.H.J. (Mark) Bakermans
DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.



Inleiding

Klantvraag en doel

Woningbouwvereniging Hoek van Holland heeft DGMR gevraagd een akoestisch bouwtechnisch onderzoek uit te voeren en advies op te stellen voor het aanbrengen van geluidswerende voorzieningen voor vervangende nieuwbouw van de huidige woonwijk Korrelbeton.

Het doel van het akoestisch onderzoek is om de optredende geluidsbelastingen vast te stellen en een opbouw van de gevel te adviseren, waarmee wordt voldaan aan de vereiste geluidswering van de uitwendige scheidingsconstructie voor de verschillende verblijfsgebieden en -ruimten.

Situatie

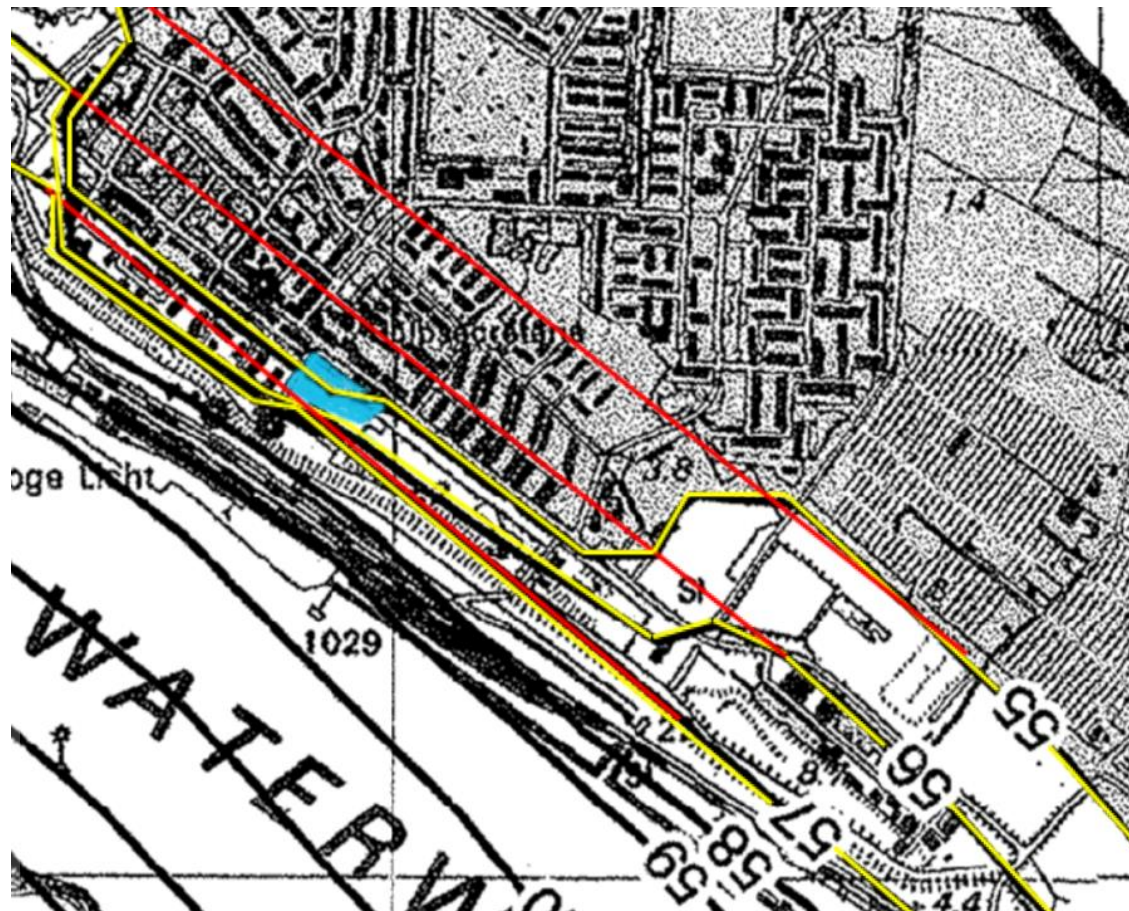
Het plangebied (Korrelbeton) ligt in Hoek van Holland en wordt globaal omsloten door (ten noorden en oosten) de Prins Hendrikstraat, door (ten zuiden) de Willem van Houtenstraat en (ten westen) door de Jolinkstraat. Ten zuiden van dit plangebied ligt de Nieuwe Waterweg en het in het kader van de Wet geluidhinder (hierna Wgh) gezoneerde industrieterrein Europoort.

Onderstaande activiteiten beïnvloeden de geluidskwaliteit in het plangebied :

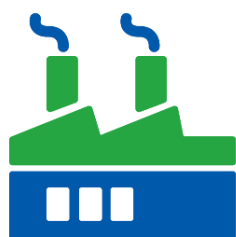
- Wegverkeer: de Prins Hendrikweg, De Houtmanstraat en De Cordesstraat.
- Railverkeer: 'Hoekselijn': metroverbinding Rotterdam - Hoek van Holland.
- Industrie: gezoneerd industrieterrein Maasvlakte/Europoort.
- Bedrijven: 'De Zekken' en 'De Kulk', Stena Line, schietvereniging 'Immer Vaardig'.



Situatie Google Maps



Contouren Europoort/Maasvlakte



industrie

Geluid - toetsingskader

Wet geluidhinder (Wgh)

De Wgh stelt eisen aan de maximaal toegestane geluidsbelasting. Daarnaast bevat de Wet een bandbreedte waartussen hogere waarden nodig zijn. Grenswaarden bij projecteren nieuwe woningen:

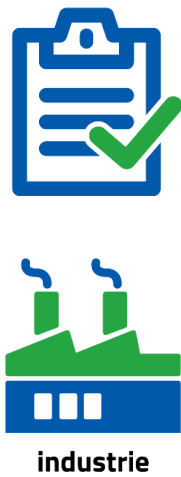
Geluidsbron	Voorkeurs waarde	Max. ontheffing swaarde
Binnenstedelijk wegverkeer	48 dB	63 dB
spoorverkeer	55 dB	68 dB
Industrieterrein	50 dB(A)	55 dB(A)*

Ontheffing

Een waarde onder de voorkeurswaarde is aanvaardbaar. Overschrijding van de maximale ontheffingswaarde op een gevel is slechts mogelijk als deze ‘doof’ wordt uitgevoerd of afgeschermd van het geluid van de bron (vliesgevel). Indien de geluidsbelasting hoger is dan de voorkeursgrenswaarde en lager dan de maximale ontheffingswaarde, dan kan ontheffing (hogere waarde) worden aangevraagd.

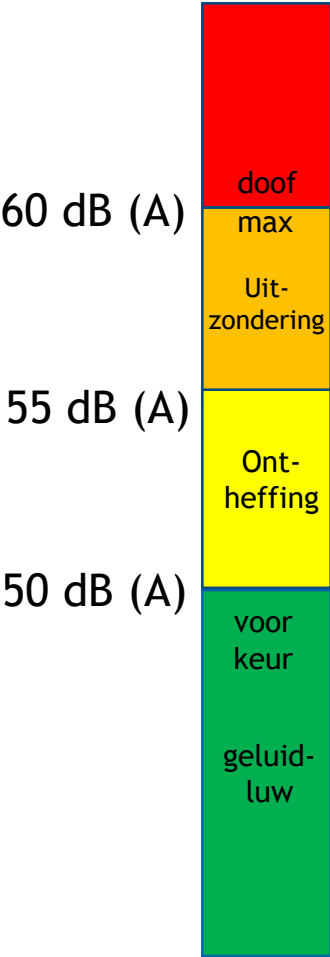
* Een uitzondering op de maximale ontheffingswaarde voor industrieterrein is de zeehavennorm, wat hier van toepassing is. De **zeehavennorm** heeft betrekking op de nieuwbouw van woningen binnen een bestaande zone rond een industrieterrein met activiteiten die zeehavengebonden zijn en die noodzakelijkerwijs in de open lucht plaatsvinden.

Op grond van de zeehavennorm kan voor die nieuwbouw een hogere waarde worden vastgesteld tot en met **60 dB(A)**, in afwijking van de regel die hogere waarden tot en met 55 dB(A) toelaat.



industrie

Industrie Zeehavennorm



Ontheffingscriteria uit beleid Rotterdam (HGW)

Het Rotterdamse ontheffingsbeleid houdt vast aan het prioriteren van maatregelen in volgende volgorde:

1. eerst maatregelen aan de bron en als dat niet kan;
2. overdrachtmaatregelen en als dat niet kan;
3. maatregelen bij de ontvanger.

De gemeente Rotterdam heeft met het ‘Ontheffingsbeleid Wet geluidhinder: Voor bouw- en bestemmingsplannen in de gemeente Rotterdam’ een kader vastgesteld voor het verlenen van ontheffingen. Belangrijkste voorwaarde bij het verlenen van een ontheffing is de realisatie van een geluidsluwe gevel en buitenruimte* per woning is gelegen aan de geluidsluwe zijde.

De geluidsbelasting op een geluidsluwe gevel of buitenruimte mag volgens het beleid niet meer dan 53 dB voor wegverkeer, 55 dB voor railverkeer en 50 dB(A) voor industrieterreinen bedragen.

Indien het wenselijk is om buitenruimten aan de geluidsbelaste zijde te realiseren of omdat om reden van volkshuisvesting (bijvoorbeeld studenten/starterswoningen) een woning geheel op de geluidsbelaste locatie wordt georiënteerd, kan gezocht worden naar alternatieve oplossingen zoals een gezamenlijke buitenruimte op de geluidsluwe zijde of door met speciale gebouwwormen de geluidsbelasting op een balkon toch beneden de 53 dB te krijgen (absorberende nissen/balkonschermen etc.).

Als niet aan voorwaarden wordt voldaan, kan de initiatiefnemer een gemotiveerd verzoek doen om voor dat plan te wijken van het ontheffingsbeleid. Het plan moet dan in ieder geval voldoende aandacht schenken aan de leefomgevingskwaliteit.

**Buitenruimte: een ruimte buiten de woning met een oppervlakte van tenminste 5 m² en een breedte van tenminste 1.3 meter, die kennelijk bestemd is voor het verblijven van personen in de buitenlucht.*

Bouwbesluit

Om bescherming tegen geluid van buiten te bieden, moeten de gevels voldoende geluidswerend te zijn. In afdeling 3.1 van het Bouwbesluit worden voor nieuwbouw eisen gesteld aan de karakteristieke geluidswering van de uitwendige scheidingsconstructie ($G_{A;k}$).

Daarbij gelden bij industrie de volgende eisen:
Vbg: $GA;k > \text{geluidsbelasting} - 35 \text{ dB(A)}$
Vbr: $GA;k > \text{geluidsbelasting} - 37 \text{ dB(A)}$

De karakteristieke geluidswering van de gevel moet bepaald worden volgens NEN 5077:2006, inclusief wijzigingsblad C3:2012.

De gevels moeten voldoen aan de eisen voor de karakteristieke geluidswering van de gevel ($G_{A;k}$) conform Bouwbesluit. Formeel geldt dat per lawaaisoort, maar voorstel is om ten behoeve van de woonkwaliteit uit te gaan van de gecumuleerde geluidsbelasting.

Geluidsbelasting



DGMR heeft eerder een akoestisch onderzoek uitgevoerd om de geluidsbelastingen vast te stellen (kenmerk M.2017.0582.00.R001 van 21 augustus 2017).

De nieuw te bouwen woningen hebben een maximale hoogte van 10 meter. Bij de gevels van de bouwblokken zijn op elke bouwlaag rekenpunten op 1.5 meter+vloer neergelegd. Voor elke bouwlaag is een hoogte van 3 meter gehanteerd.

Voor de geluidsbelasting wordt uitgegaan van de hoogst aanwezige geluidsbelasting veroorzaakt door de Industrie Maasvlakte/ Europoort. Hoogte-informatie ontbreekt daarbij, de geluidsbelasting zijn afgeleid van de contouren. De benodigde maatregelen hierop worden als representatief beschouwd.

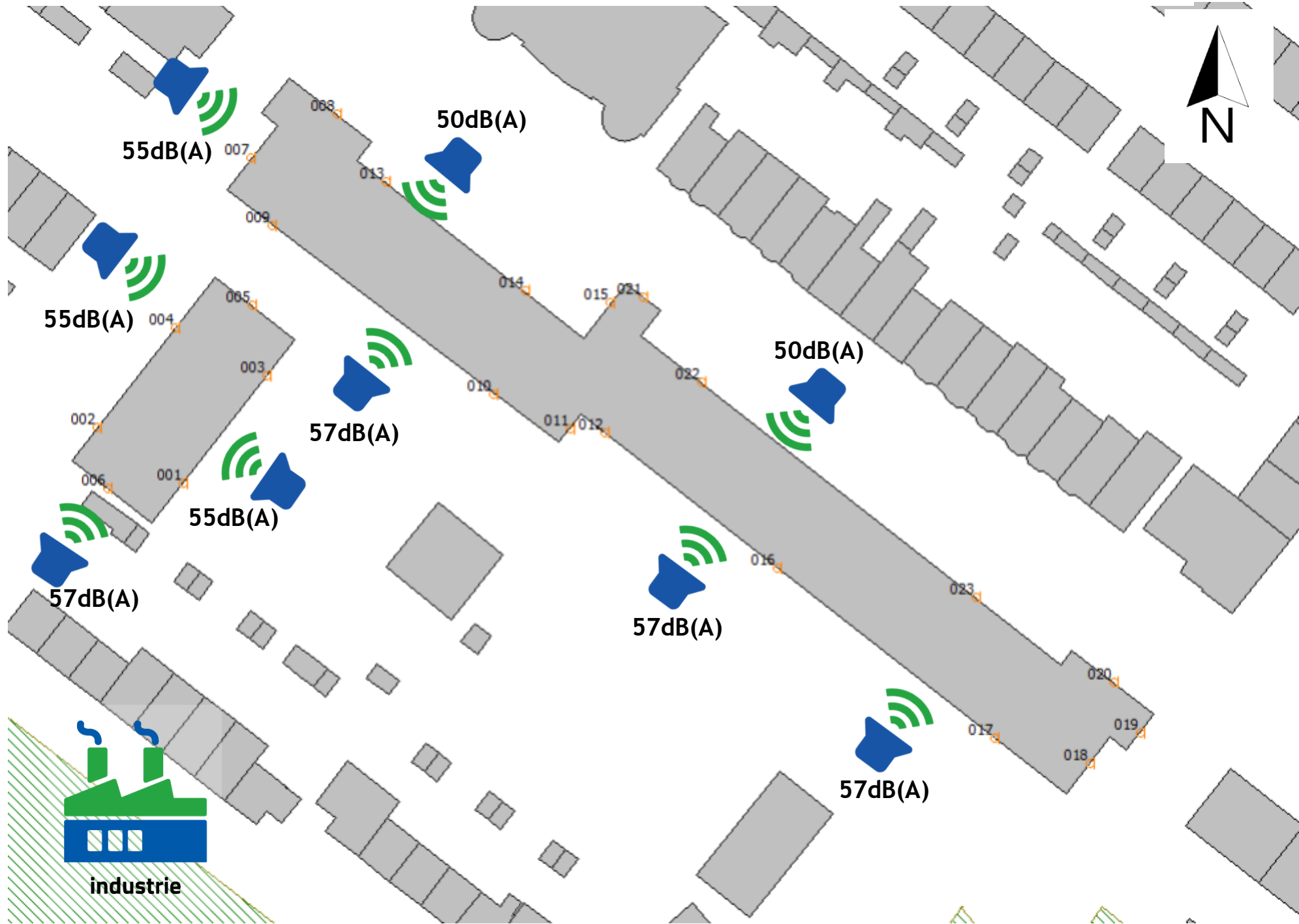
Voor de gevels richting het industrieterrein is de waarde van 57 dB(A) gehanteerd, voor de zijgevels is een correctie van -2 dB gehanteerd en voor de achterzijde (noordzijde) een correctie van -7 dB.

De gevels van deze ontwikkellocaties die niet naar het industrieterrein zijn gericht, zullen vanwege dit industrieterrein een geluidsbelasting ondervinden van maximaal 50 dB(A). Daarom kunnen behalve de hoekwoningen alle beoogde woningen worden voorzien van minimaal één geluidsluwe gevel en indien van toepassing over een geluidsluwe buitenruimte.

Er wordt ook rekening gehouden met wegverkeer 30km/uur Lden (dB) en de cumulatie van de belastingen Lden (dB). Een compleet overzicht van de resultaten is weergegeven in [bijlage 2](#).

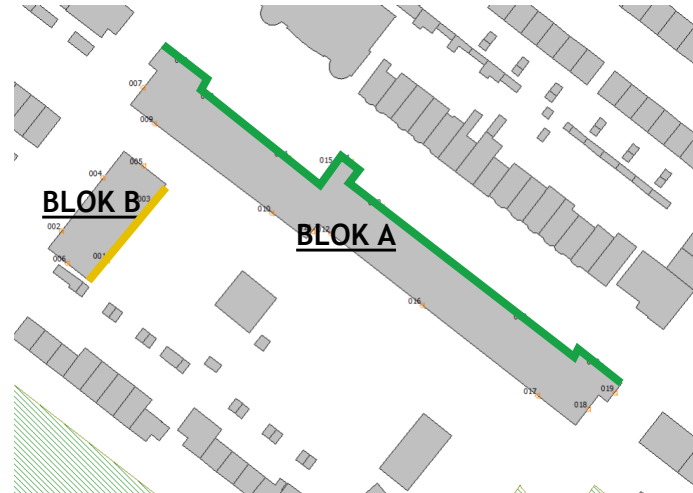
id.	Hoogte (m)	Wegverkeer	Spoor	Industrie	Industrie
		50 km/uur route* Lden in dB	Hoekselijs Lden in dB	Maasvlakte/Europoort Letmaal (dB(A))	Stena Line Letmaal (dB(A))
006_C	7.5	<15	36	57	42
007_B	4	23	26	57	36
012_C	7.5	15	34	57	47
017_C	7.5	<15	38	57	46
018_C	7.5	25	39	57	46
021_A	1.5	30	20	57	33
021_C	7.5	32	27	57	35
022_C	7.5	31	27	57	35

* inclusief aftrek art. 110g Wgh

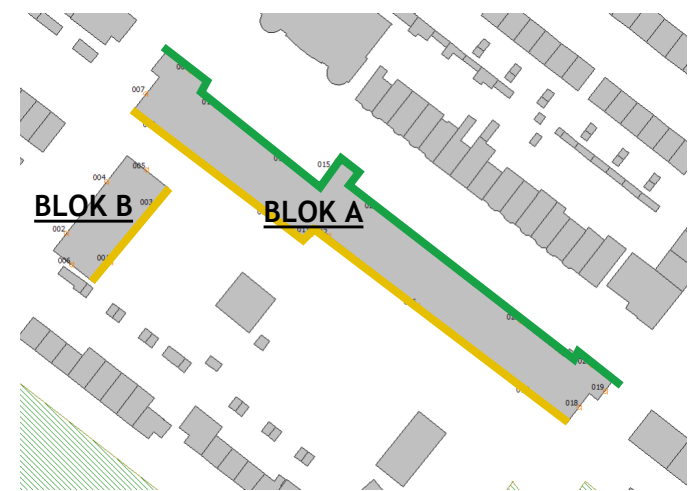


■ Geluidsluwe gevel
■ Maatregelen geluidsluwe gevel

Begane grond



Verdiepingen



Bredere afweging

De zeehavenactiviteit wordt afgeschermd door een verhoogde dijk en bebouwing. Dit heeft een gunstig effect waardoor de geluidsbelasting van 57 dB(A) in werkelijkheid mogelijk lager is.

Verder is naast geluid ook een bredere afweging van de woonkwaliteit van belang. De oriëntatie van de buitenruimte is voor de bewoners van belang met betrekking tot de zonbelasting (op zuid).

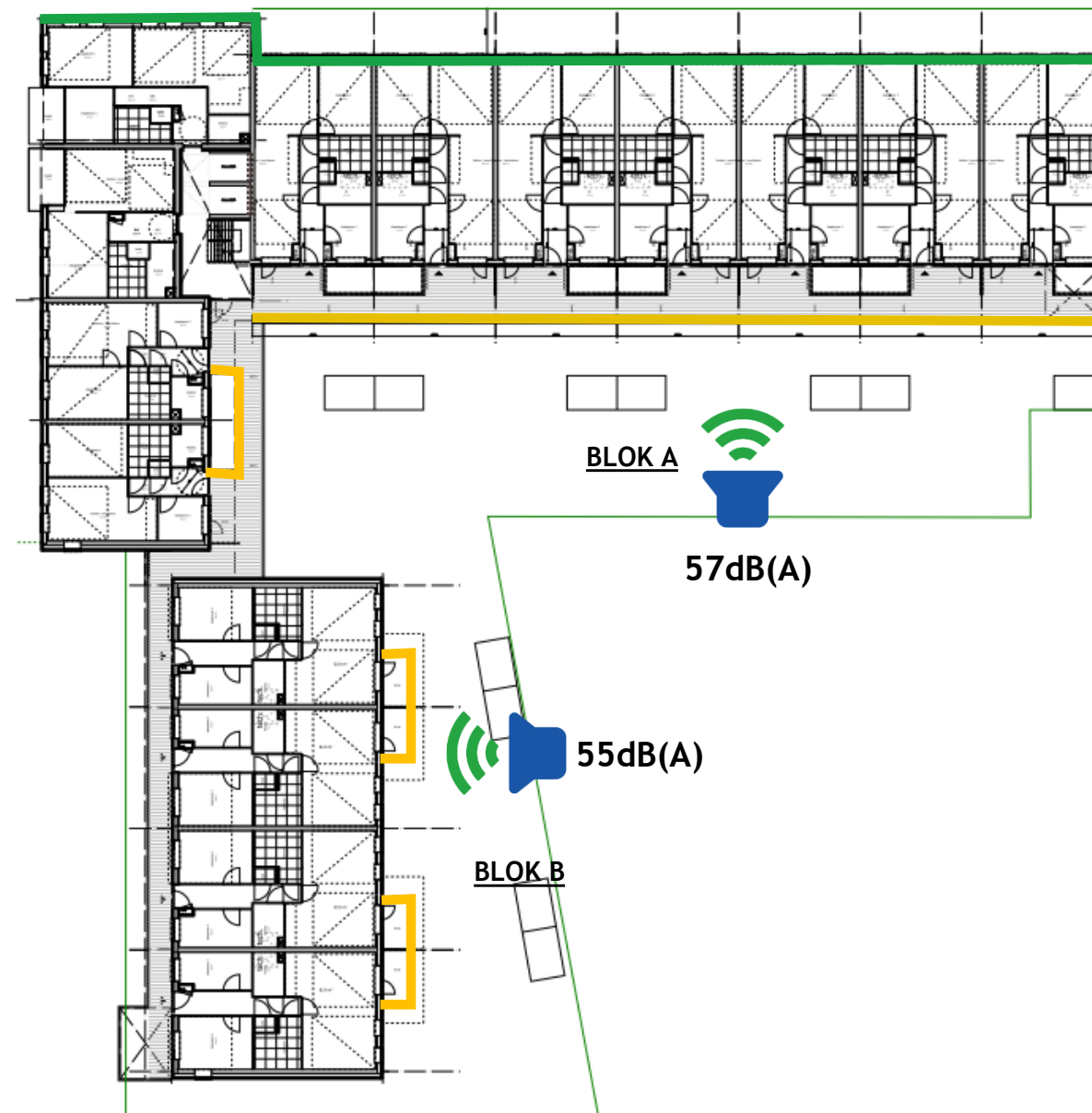
Wij adviseren om de maatregelen goed af te stemmen met DCMR om zo een reëel optimum te vinden tussen het HGW-beleid en de overige comfortaspecten en mogelijkheden bij dit type woningen.

Geluidsluwe gevel

Voor de gevels richting het industrieterrein is de waarde van 57 dB(A) gehanteerd, voor de achterzijde (noordzijde) wordt een correctie van -7 dB toegepast. Dit betekent dat deze achterzijde geluidsluw is.

Op de begane grond kan aan deze geluidsluwe zijde een buitenruimte (voortuin) voorzien worden. Op die manier ontstaat er tenminste 1 buitenruimte gelegen aan de geluidsluwe zijde.

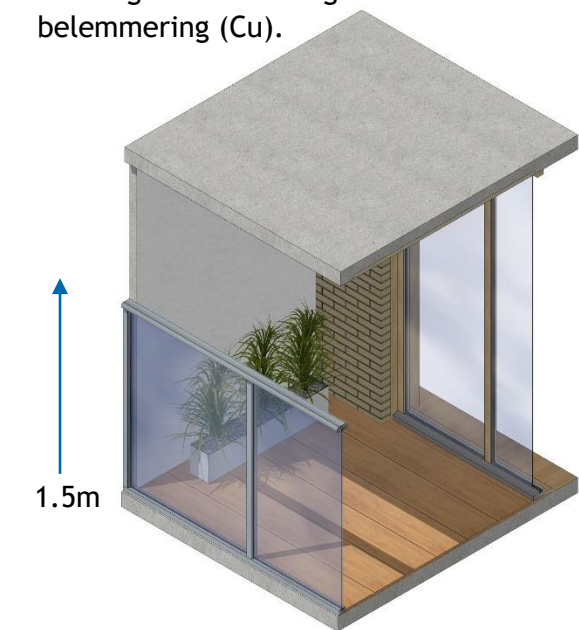
Op de verdiepingen ligt de buitenruimte richting industrie en zijn aanvullende maatregelen nodig. Wel is er een geluidsluwe achtergevel.



Maatregelen geluidsluwe gevel

Om een geluidsluwe buitenruimte te creëren op de verdiepingen van blok A en blok B biedt een afscherming door een verhoogde borstwering bij galerij en balkon een mogelijke oplossing.

Een balkonafscherming met een hoogte van 1.5 meter biedt als voordeel dat het zicht tijdens het zitten beperkt wordt belemmerd en dat er geen extra maatregelen van toepassing zijn met betrekking tot brandveiligheid (geen besloten ruimte). Ook teveel opwarming van de buitenruimte door de zon zou een probleem kunnen zijn indien het scherm hoger wordt dan 1.5 meter. Het plafond moet absorberend worden uitgevoerd voor een optimaal effect (NRC-waarde 0.8). Aandachtspunt is wel het daglicht bij de woningen met galerij. Met een verhoogde borstwering ontstaat een extra belemmering (Cu).



Voor blok B dient niet alleen de verdiepingen maar ook de begane grond voorzien te zijn van geluidsluwe gevelmaatregelen. Tuinschermen en een akoestisch gesloten privacyscherm tussen de woningen bieden een mogelijke oplossing. Door een scherm voor de gevel kan de geluidsbelasting bij het raam circa 5 dB(A) omlaag worden gebracht en zo zowel een geluidsluwe buitenruimte als geluidsluwe verblijfsruimte worden gecreëerd.

Toelichting afscherming door verhoogde borstwering bij galerij of balkon

Demping circa 5 - 10 dB (afh invalshoek)

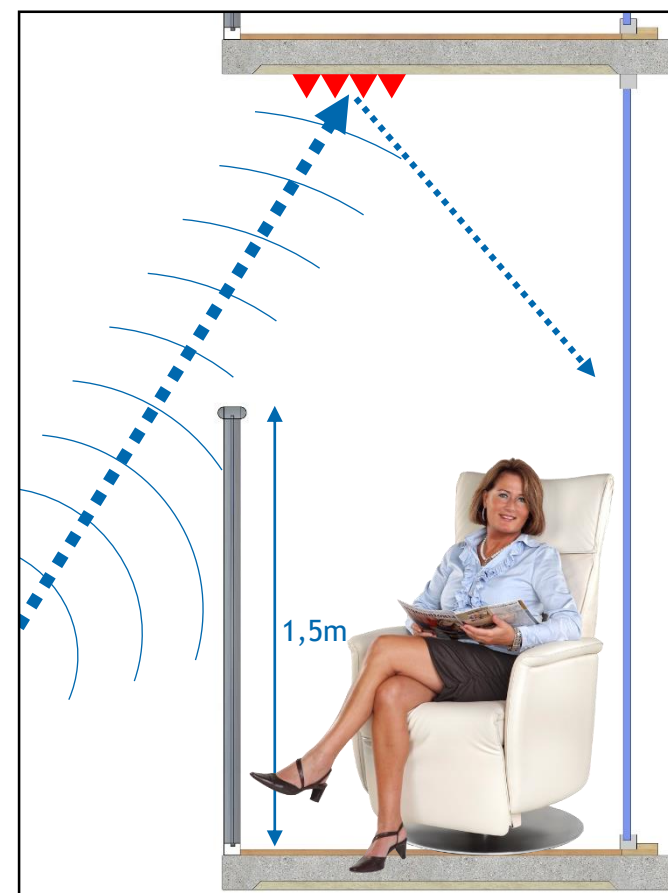
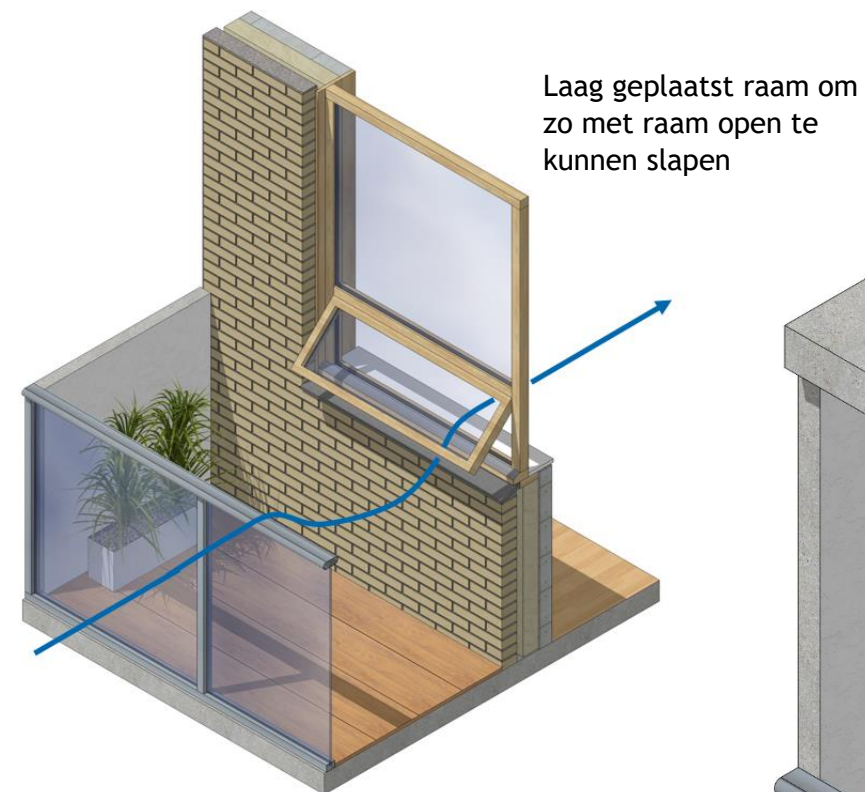
Met een verhoogde borstwering (1.5 meter i.p.v. 1.0 meter) uitgevoerd in glas kan in combinatie met een absorberend plafond een reductie van 5 tot 10 dB worden gehaald.

Voor een geluidsluwe buitenruimte kan uitgaande van een zittend persoon (oorhoogte 1.2 meter) voldoende afschermend effect worden bereikt.

Voor een geluidsluwe gevel wordt geadviseerd om te openen delen laag in de gevel op te nemen (zie figuur hiernaast). Zo wordt effectief een geluidsscherm gecreëerd.

Bovenliggend plafond dient geluidsabsorberend ($NRC \geq 0.80$) uitgevoerd te worden om reflecties te voorkomen.

De grootte van het te openen deel moet uitgelegd worden op de spuicapaciteit van de achterliggende ruimte.



Gevelmaatregelen - Bouwbesluit

Bepalingsmethode

De karakteristieke geluidswering van de gevel $G_{A,k}$ moet conform het Bouwbesluit worden bepaald conform NEN 5077:2006, inclusief wijzigingsblad C3:2012.

Dit is echter een meetmethode. Deze meetmethode wordt goed benaderd door de rekenmethode NPR 5272 (versie 2003, inclusief wijzigingsblad C1:2005). Deze NPR is gebaseerd op de Europese norm NEN EN 12354-3 (versie 2000). Dit is de meest actuele en algemeen geaccepteerde rekenmethode die ook wordt aangewezen in artikel 6.3 van het Reken en Meetvoorschrift Geluid 2012, behorende bij de Wet geluidhinder.

Voor de berekening van de geluidswering van de gevel is gebruikgemaakt van de methode NPR 5272 met het door DGMR ontwikkelde computerprogramma Geluidswering Gevels, versie 4.53. Voor de maatgevende verblijfsruimten zijn de maatregelen bepaald waarmee kan worden voldaan aan de nieuwbouweis.

Bij de berekening van de geluidswering van de gevel is conservatief gerekend met het Europese spectrum traffic (index RA;tr). Bij de verdere uitwerking van glastype en andere bouwkundige elementen dient de door de fabrikant aangeleverde geluidswering opgegeven te zijn in dit spectrum.

Uitgangspunten

Blok A ZUIDGEVEL

De volgende (representatieve) ruimten zijn getoetst (begane grond):

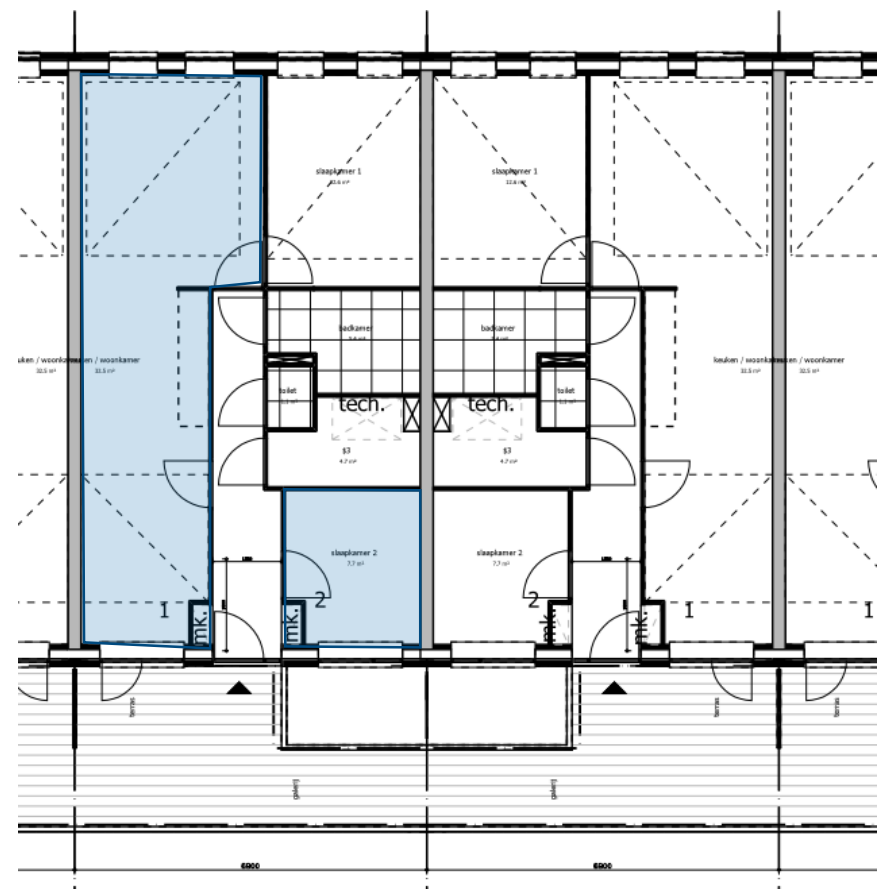
1. Woonkamer (32.5 m²)
2. Slaapkamer 1 (12.6 m²)

Blok B WESTGEVEL/ZUIDGEVEL

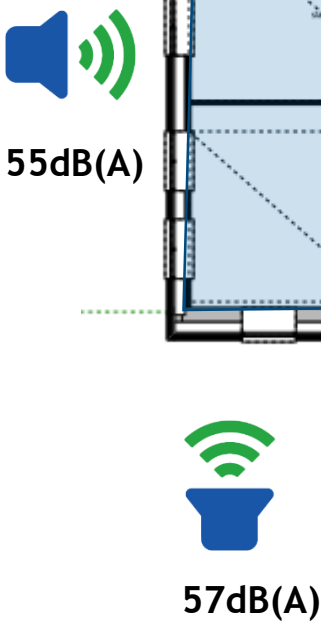
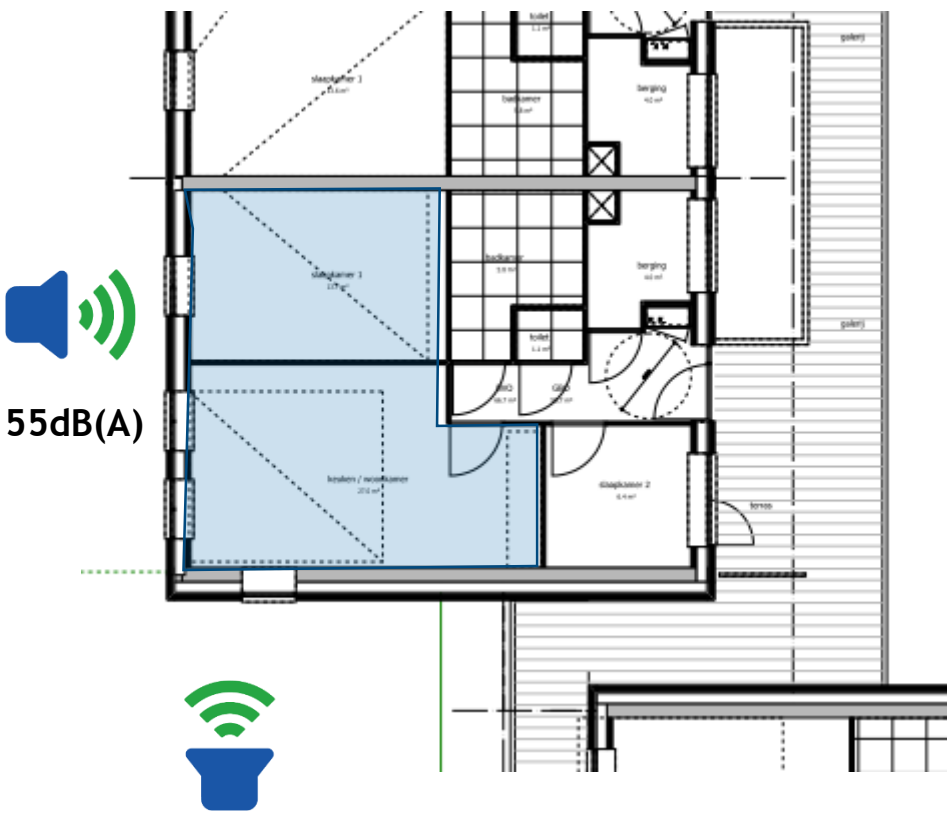
De volgende (representatieve) ruimten zijn getoetst (verdieping):

1. Slaapkamer 1 (13.7 m²)
2. Keuken/woonkamer (27.0 m²)

Blok A ZUIDGEVEL



Blok B WESTGEVEL/ZUIDGEVEL

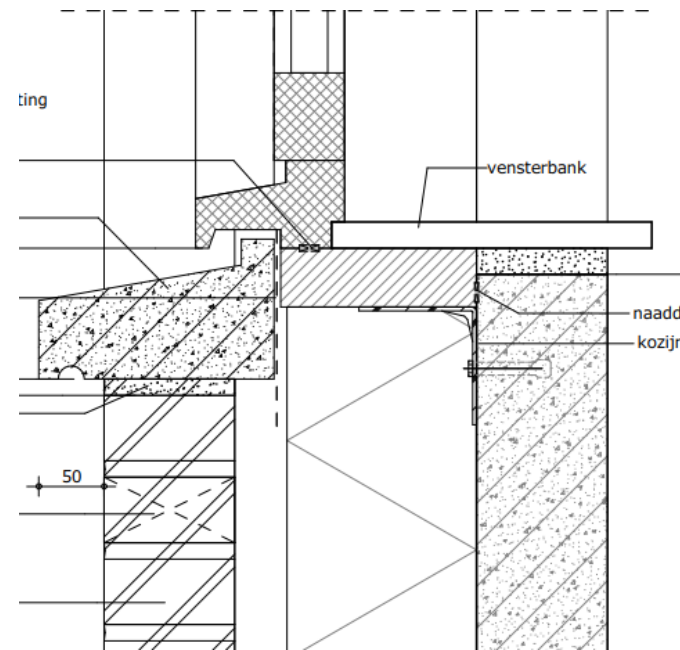


Uitgangspunten berekening		
Geluidsbelasting		Zoals weergegeven pagina 4 (industrie)
Oppervlakten en maten van gevels en openingen	Volgens tekeningen 10-12-2018	
Materialisatie (aannames a.d.h.v. details en tekeningen)		RA/DnA
Gesloten vlakken	Steenachtige spouwmuur 400kg/m ²	51.2 dB(A)
Beglazing	Glas 4-12-6 (GDL)	28.5 dB(A)
Kozijnen	Hout of dubbelwandig kunststof kozijnprofiel	33.3 dB(A)
Kierdichting te openen delen	Dubbele dichting	40.0 dB(A)
Kozijnaansluiting op wand	Band + lat	49.8 dB(A)

Toelichting op voorzieningen

Gesloten gevel

Metselwerk buitenspouwblad met prefab beton binnenspouwblad met $R_A \geq 51$ dB(A).



Glas

Dubbel glas met $R_A \geq 28,5$ dB(A) (bijvoorbeeld 4-12-6 luchtgevuld).

Bij door leverancier verstrekte laboratoriumgegevens moet een standaardcorrectie van -1.5 dB op de R_A in mindering worden gebracht.

Wij rekenen met een luchtgevulde beglazing. Een gasvulling met Argon (zoals vaak bij HR++-glas) heeft geen aantoonbaar effect op de geluidsisolatie en is derhalve gelijk gesteld aan een luchtgevulde beglazing.

Dit is een voorzet voor beglazing op basis van de benodigde R_A -waarde. Let bij de definitieve samenstelling van het glas naast R_A -waarde ook op de U-waarde, ZTA/LTA en eventuele mechanische sterkte en gewicht.

Kozijnen

Uitgangspunt voor de kozijnen zijn standaard houten of dubbelwandige kunststof kozijnen met $R_A \geq 33.3$ dB(A).

Kierdichting

Bij de kozijnen dient rondom een goede dubbele kier- en naaddichting te worden toegepast.

Hiervoor zijn in het algemeen de volgende zaken van belang:

Bij de te openen delen is het noodzakelijk om meerpuntsknevelsluitingen aan te brengen (minimaal twee bij een hoogte ≤ 1.6 meter en minimaal drie bij een hoogte > 1.6 meter). De bewegende delen moeten zodanig zijn afgehangen dat de kierdichtingsprofielen voldoende worden ingedrukt.

De kierdichtingsprofielen moeten op de hoeken aan elkaar gelast worden, dan wel moeten ze ingeknipt worden conform de richtlijnen van de leverancier.

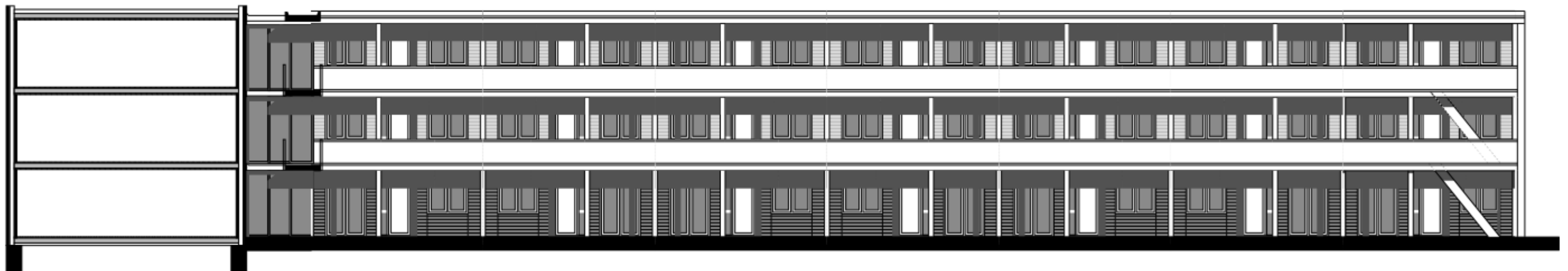
Ventilatie

Uitgangspunt is dat er gebalanceerde ventilatie wordt toegepast en er dus geen ventilatievoorzieningen in de gevel benodigd zijn.

Naaddichting

De naaddichting bij de diverse bouwkundige aansluitingen dient aan de binnenzijde te worden aangebracht. Om te kunnen spreken van goed gedichte naden is toepassing van flexibele, elastisch blijvende, kitsoorten (bij voorkeur op siliconenbasis) vereist. De uitvoering dient zorgvuldig te gebeuren.

Bij naadbreedten groter dan 5 à 6 mm verdient, in verband met de kitdosering, een opencellig kunststof schuimband als rugvulling aanbeveling. Opencellig schuimband is op zich niet geluiddicht. Dit is alleen het geval als het zodanig gebruikt wordt dat het sterk gecomprimeerd is in de eindsituatie (tot circa 25% van de oorspronkelijke dikte). Naden breder dan 20 mm kunnen niet goed worden gedicht en dienen daarom te worden vermeden.



Resultaten $G_{A;k}$ waarden

Met de uitgangspunten zoals benoemd op voorgaande pagina's voldoen alle ruimten aan de eisen volgens het Bouwbesluit bij de maximale geluidsbelasting van 57 dB(A) t.g.v. industrielawaai.

De berekeningen zijn opgenomen in [bijlage 1](#).

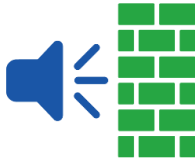
Ook als rekening wordt gehouden met cumulatie (inclusief 30 km/u wegen) en een geluidsbelasting van 59 dB (Lden, met binnen 33 dB, dus $G_{A;k} \geq 26$ dB(A)) kan nog makkelijk aan de eisen worden voldaan.

	Ruimte	$G_{A;k}$ Eis	$G_{A;k}$ berekend
Blok A	Woonkamer	22 dB(A)	30.0 dB(A)
	Slaapkamer 1	22 dB(A)	31.5 dB(A)
Blok B	Woonkamer	22 dB(A)	33.3 dB(A)
	Slaapkamer 1	22 dB(A)	35.2 dB(A)

Conclusie

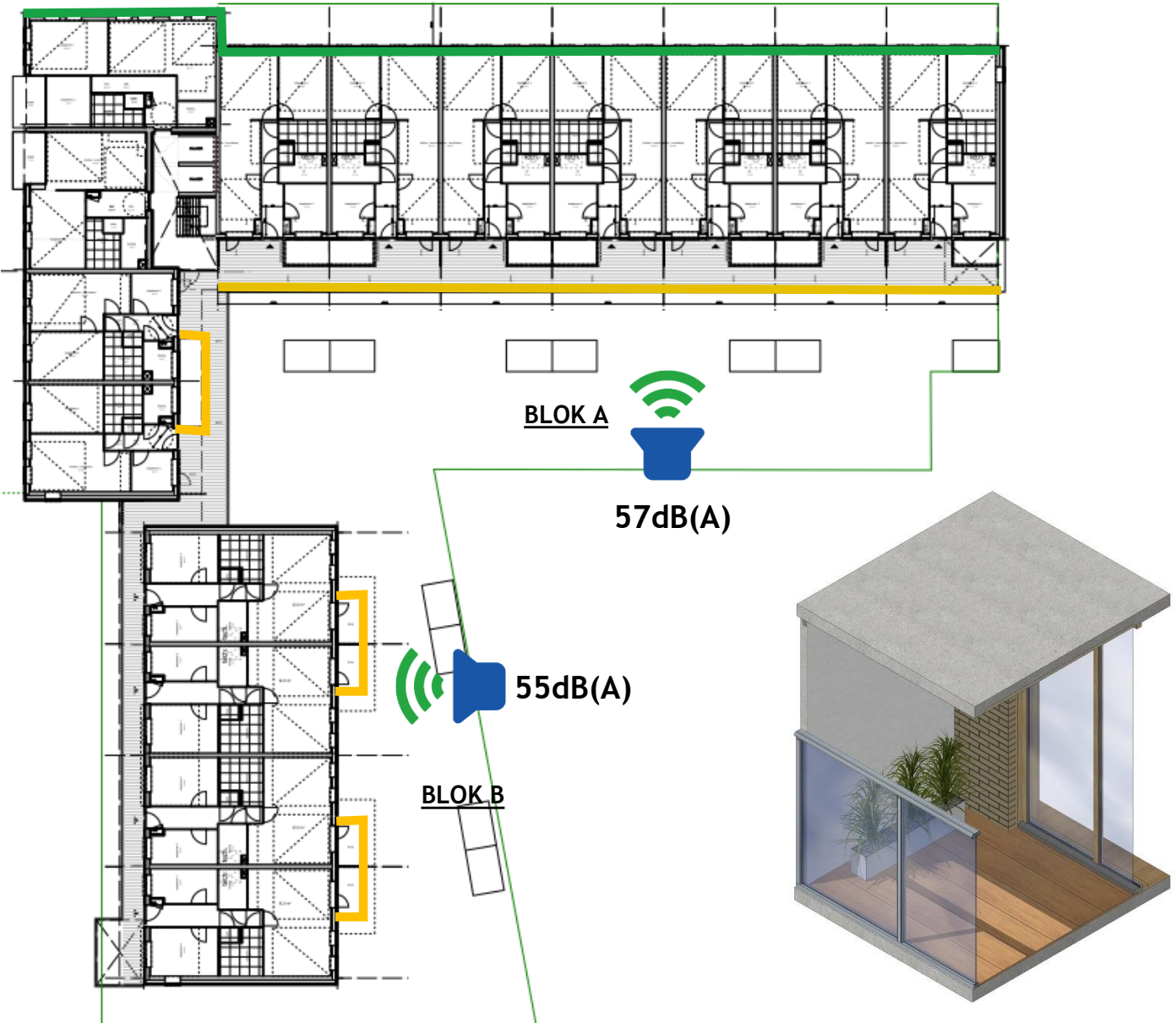
Om aan de eisen voor het HGW-beleid van gemeente Rotterdam en Bouwbesluit te voldoen zijn enkele maatregelen nodig:

- Afschermende gevelmaatregelen, zoals een verhoogde borstwering, zijn nodig voor het realiseren van een ‘geluidsluwe gevel’ in combinatie met een akoestisch juiste indeling van ruimten.
- Wij adviseren om de maatregelen goed af te stemmen met DCMR om zo een reëel optimum te vinden tussen het HGW-beleid en de overige comfortaspecten en mogelijkheden bij dit type woningen.



geluidwering

- Een goede naad- en kierdichting is vereist, wat bij nieuwbouwwoningen ook vanuit energetisch en comfort perspectief gangbaar is.
- Er moet glas worden toegepast met tenminste een RA van 28.5 dB (4-12-6 volstaat), eventueel finetunen op spectrum industrie.



VARIANT: Blok A

Geluidbelasting

Geluidbelasting [dB(A)]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	43,0	47,0	50,0	53,0	51,0	57,0

Verblijfsgebieden

Omschrijving	Stot [m²]	Vtot [m²]	GA,k [dB(A)]	Voldoet
Begane grond	19,80	135,30	30,6	Ja

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m²]	GA [dB]	Lbi [dB(A)]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer	32,50	34,8	22,2	30,0	Ja
Slaapkamer 1	12,60	32,9	24,1	31,5	Ja
Totaal verblijfsgebied	45,10			30,6	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer

Vloeroppervlak	32,50 m²	Maximale geluidsbelasting	57,0 dB(A)
Vertrekhoogte	3,00 m	Geluidwering GA	34,8 dB
Volume	97,50 m³	Binnenniveau Lbi	22,2 dB(A)
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	30,0 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : Zuidgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0 dB	parallel aan de weg (2)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0 dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/...	6,80		51,2	43,0	48,0	54,0	61,0	66,0	53,2
D01791	K2: houten of dubbelwandig kunststof ko...	1,70		33,3	34,0	36,0	42,0	44,0	48,0	41,4
D00322	Glas 4-12-6 (GDL)	2,30		28,5	28,7	27,7	35,7	43,7	43,7	35,2
D02407	dubbele kier- en naaddichting (nieuwbou...		12,00	40,0	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,6
D02457	band+lat		8,00	49,8	38,3	49,3	57,3	61,3	66,3	51,1
Totaal		10,80		R' GA	26,9 28,7	26,8 28,6	33,5 35,3	37,1 38,9	37,7 39,5	33,0 34,8

Verblijfsruimte: Slaapkamer 1

Vloeroppervlak	12,60 m²	Maximale geluidsbelasting	57,0 dB(A)
Vertrekhoogte	3,00 m	Geluidwering GA	32,9 dB
Volume	37,80 m³	Binnenniveau Lbi	24,1 dB(A)
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	31,5 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : Zuidgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0 dB	parallel aan de weg (2)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0 dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/...	6,80		51,2	42,2	47,2	53,2	60,2	65,2	52,4
D01791	K2: houten of dubbelwandig kunststof ko...	0,90		33,3	36,0	38,0	44,0	46,0	50,0	43,3
D00322	Glas 4-12-6 (GDL)	1,30		28,5	30,4	29,4	37,4	45,4	45,4	36,9
D02407	dubbele kier- en naaddichting (nieuwbou...		8,30	40,0	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4
D02457	band+lat		6,00	49,8	38,8	49,8	57,8	61,8	66,8	51,5
Totaal		9,00		R' GA	28,4 26,9	28,5 26,9	34,9 33,4	38,3 36,8	38,8 37,3	34,5 32,9

VARIANT: Blok B

Geluidbelasting

Geluidbelasting [dB(A)]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	43,0	47,0	50,0	53,0	51,0	57,0

Verblijfsgebieden

Omschrijving	Stot [m²]	Vtot [m²]	GA,k [dB(A)]	Voldoet
verdieping	38,20	122,10	34,0	Ja

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m²]	GA [dB]	Lbi [dB(A)]	GA,k [dB]	Voldoet
Slaapkamer 1	13,70	37,0	20,0	35,2	Ja
Keuken/Woonkamer	27,00	33,3	23,7	33,3	Ja
Totaal verblijfsgebied	40,70			34,0	Ja

Verblijfsruimte: Slaapkamer 1

Vloeroppervlak	13,70 m²	Maximale geluidsbelasting	57,0 dB(A)
Vertrekhoogte	3,00 m	Geluidwering GA	37,0 dB
Volume	41,10 m³	Binnenniveau Lbi	20,0 dB(A)
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	35,2 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : Westgevel

Geluidniveaucorrectie CL	2,0 dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0 dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/...	7,60		51,2	41,7	46,7	52,7	59,7	64,7	52,0
D01791	K2: houten of dubbelwandig kunststof ko...	0,65		33,3	37,4	39,4	45,4	47,4	51,4	44,8
D00322	Glas 4-12-6 (GDL)	0,75		28,5	32,8	31,8	39,8	47,8	47,8	39,2
D02407	dubbele kier- en naaddichting (nieuwbou...		7,00	40,0	41,1	41,1	41,1	41,1	41,1	41,1
D02457	band+lat		4,80	49,8	39,7	50,7	58,7	62,7	67,7	52,5
Totaal		9,00		R' GA	30,2 29,0	30,5 29,4	36,6 35,4	39,4 38,3	39,9 38,7	36,2 35,0

Verblijfsruimte: Keuken/Woonkamer

Vloeroppervlak	27,00 m²	Maximale geluidsbelasting	57,0 dB(A)
Vertrekhoogte	3,00 m	Geluidwering GA	33,3 dB
Volume	81,00 m³	Binnenniveau Lbi	23,7 dB(A)
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	33,3 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : Westgevel

Geluidniveaucorrectie CL	2,0 dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0 dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/...	6,20		51,2	43,4	48,4	54,4	61,4	66,4	53,6
D01791	K2: houten of dubbelwandig kunststof ko...	2,20		33,3	32,9	34,9	40,9	42,9	46,9	40,3
D00322	Glas 4-12-6 (GDL)	2,40		28,5	28,5	27,5	35,5	43,5	43,5	35,0
D02407	dubbele kier- en naaddichting (nieuwbou...		18,00	40,0	37,8	37,8	37,8	37,8	37,8	37,8
D02457	band+lat		13,60	49,8	36,0	47,0	55,0	59,0	64,0	48,8
Totaal		10,80		R' GA	26,2 27,2	26,4 27,4	32,7 33,7	35,8 36,8	36,3 37,3	32,3 33,2

Vlak 2 : Zuidgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0 dB	parallel aan de weg (2)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0 dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/...	17,00		51,2	41,3	46,3	52,3	59,3	64,3	51,6
D01791	K2: houten of dubbelwandig kunststof ko...	0,65		33,3	40,5	42,5	48,5	50,5	54,5	47,9
D00322	Glas 4-12-6 (GDL)	0,75		28,5	35,9	34,9	42,9	50,9	50,9	42,4
D02407	dubbele kier- en naaddichting (nieuwbou...		7,00	40,0	44,2	44,2	44,2	44,2	44,2	44,2
D02457	band+lat		4,80	49,8	42,8	53,8	61,8	65,8	70,8	55,6
Totaal		18,40		R' GA	32,9 31,6	33,5 32,2	39,6 38,3	42,5 41,1	43,0 41,7	39,1 37,8



geluidwering

Bijlage 2 | Overzicht geluidbelastingen



Naam	Hoogte (m)	Wegverkeer		Spoor	IL		Cumulatief Lden (dB)
		50 km/uur route (zonder aftrek 5 dB art. 110g Wgh) Lden (dB)	30 km/uur Lden (dB)	Hoekselijen Lden (dB)	Terrein Maasvlakte/ Europoort Letmaal (dB(A))	Stena Line Letmaal (dB(A))	
001_A	1.5	25.0	32.7	23.9	55	43.0	56
001_B	4.5	24.9	32.7	28.6	55	44.5	56
001_C	7.5	25.5	33.8	31.3	55	41.3	56
002_A	1.5	25.1	53.6	27.7	55	42.2	58
002_B	4.5	24.4	53.7	31.3	55	43.0	58
002_C	7.5	25.0	53.2	35.1	55	43.8	58
003_A	1.5	25.8	29.4	25.7	55	42.7	56
003_B	4.5	26.6	30.6	29.4	55	44.1	56
003_C	7.5	27.7	32.0	31.8	55	45.3	57
004_A	1.5	24.6	53.3	27.6	55	41.0	58
004_B	4.5	25.4	53.6	30.1	55	41.5	58
004_C	7.5	26.2	53.1	34.1	55	42.7	58
005_A	1.5	26.7	46.8	23.4	50	40.3	53
005_B	4.5	28.1	47.2	26.9	50	41.8	53
005_C	7.5	29.7	47.1	29.6	50	44.2	53
006_A	1.5	20.3	46.8	23.9	57	40.4	58
006_B	4.5	21.6	47.1	28.2	57	40.9	58
006_C	7.5	18.8	48.7	35.5	57	42.1	59
007_A	1.5	26.8	55.9	24.6	55	35.1	59
007_B	4	27.6	55.8	26.2	55	36.0	59
007_C	7.5	28.9	54.8	30.8	55	40.6	59
008_A	1.5	29.8	54.4	20.5	50	32.7	56
008_B	4	30.6	54.6	23.9	50	33.2	56
008_C	7.5	32.3	54.3	26.5	50	35.2	56
009_A	1.5	20.0	49.0	25.7	57	39.8	59
009_B	4	20.8	49.3	27.7	57	40.7	59
009_C	7.5	21.9	49.1	31.9	57	45.0	59
010_A	1.5	22.5	36.6	24.8	57	43.0	58
010_B	4	20.1	38.0	28.9	57	44.5	58
010_C	7.5	19.8	38.7	31.8	57	45.0	58
011_A	1.5	25.9	29.3	27.1	57	42.9	58
011_B	4	25.8	31.1	31.7	57	44.9	58
011_C	7.5	27.7	33.9	33.9	57	46.4	58
012_A	1.5	22.4	28.2	27.4	57	44.1	58
012_B	4	20.2	29.9	32.1	57	46.0	58
012_C	7.5	19.6	31.5	34.0	57	47.4	59
013_A	1.5	29.8	52.5	20.5	50	32.7	55
013_B	4	30.5	52.8	23.6	50	33.4	55
013_C	7.5	32.5	52.6	25.7	50	35.0	55
014_A	1.5	29.9	52.4	20.7	50	32.8	55
014_B	4	30.7	52.8	23.6	50	33.7	55
014_C	7.5	32.9	52.6	26.3	50	35.2	55
015_A	1.5	29.5	52.7	18.3	50	33.9	55
015_B	4	30.5	52.9	21.4	50	35.3	55
015_C	7.5	33.2	52.6	24.4	50	38.6	55
016_A	1.5	21.1	32.5	30.4	57	41.4	58
016_B	4	19.8	33.8	32.6	57	42.8	58
016_C	7.5	18.3	35.0	36.3	57	44.9	58
017_A	1.5	20.6	34.7	34.6	57	43.1	58
017_B	4	20.4	35.5	35.6	57	44.6	58
017_C	7.5	16.4	34.6	38.3	57	45.6	58
018_A	1.5	26.6	46.8	36.5	55	42.4	57
018_B	4	27.4	47.9	37.8	55	43.6	57
018_C	7.5	30.5	48.0	38.6	55	45.5	57
019_A	1.5	31.4	53.2	34.8	55	41.3	58
019_B	4	31.7	53.4	36.0	55	42.2	58
019_C	7.5	33.5	53.2	36.7	55	43.8	58
020_A	1.5	35.4	55.6	26.7	50	33.9	57
020_B	4	35.5	55.9	27.8	50	34.6	57
020_C	7.5	36.2	55.6	30.3	50	36.5	57
021_A	1.5	35.3	56.1	20.2	50	32.8	57
021_B	4	35.6	56.0	22.9	50	33.8	57
021_C	7.5	37.4	55.3	26.8	50	35.0	57
022_A	1.5	35.3	53.6	20.4	50	33.1	56
022_B	4	35.5	53.8	22.8	50	33.8	56
022_C	7.5	36.5	53.6	27.2	50	35.4	56
023_A	1.5	33.8	54.0	24.4	50	33.3	56
023_B	4	34.0	54.4	26.2	50	34.1	56
023_C	7.5	34.8	54.3	28.2	50	35.8	56
MAX		37.4	56.1	38.6	57	47.4	59.0

