

Rapport V.2012.0303.06.R001

Bestemmingsplan Campina-terrein in Woerden

Akoestisch onderzoek Wet geluidhinder

Status: DEFINITIEF

Van Pallandtstraat 9-11
Postbus 153
6800 AD Arnhem
T +31 (0)26 351 21 41

Casuariestraat 5
Postbus 370
2501 CJ Den Haag
T +31 (0)70 350 39 99

Lavendelheide 2
Postbus 671
9200 AR Drachten
T +31 (0)512 52 23 24

Geerweg 11
Postbus 640
6130 AP Sittard
T +31 (0)46 411 39 30

info@dgm.nl
www.dgm.nl

Colofon

Rapportnummer:	V.2012.0303.06.R001	
Plaats en datum:	Den Haag, 5 juli 2013	
Versie:	001	Status: DEFINITIEF
Opdrachtgever:	Hollands Midden bv Postbus 2036 3440 DA WOERDEN	
Contactpersoon:	de heer P. Kranenburg Telefoon: 0348 40 57 00 Fax: 0348 40 57 10 E-mail: P.Kranenburg@boltonontwikkeling.nl	
Uitgevoerd door:	DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. Informatie: ing. R.W. (Raymond) Kockx E-mail: rkc@dgmr.nl Telefoon: 070 350 39 99 Fax: 026 443 58 36	
Auteur(s):	ing. R.W. (Raymond) Kockx	
Eindverantwoordelijke: Voor deze:	ing. M.H.M. (Michel) van Kesteren ir.J. (Rob) Witte	
Verwerkt door:	BK BRA	

©DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. Alle rechten voorbehouden. Wilt u (delen van) dit rapport kopiëren of vermenigvuldigen, vraagt u dan schriftelijk toestemming daarvoor bij DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

Inhoudsopgave	Pagina
1. INLEIDING.....	4
2. SITUATIE	5
3. BEOORDELINGSKADER.....	8
4. UITGANGSPUNTEN.....	9
4.1 Verkeer	9
4.2 Omgeving	9
4.3 Rekenmethode	10
4.4 Fasering en beoordelingspunten	10
5. RESULTATEN	11
5.1 Wegverkeer	11
5.2 Spoor.....	11
5.3 Gekozen maatregelen	13
5.4 Aan te vragen hogere waarden	14
6. CONCLUSIES	16

Bijlage 1: samenvatting Wet geluidhinder

Bijlage 2: verkeersgegevens

Bijlage 3: ligging van de waarneempunten en rekenresultaten

Bijlage 4: handvatten ontwerp gebouwen

1. Inleiding

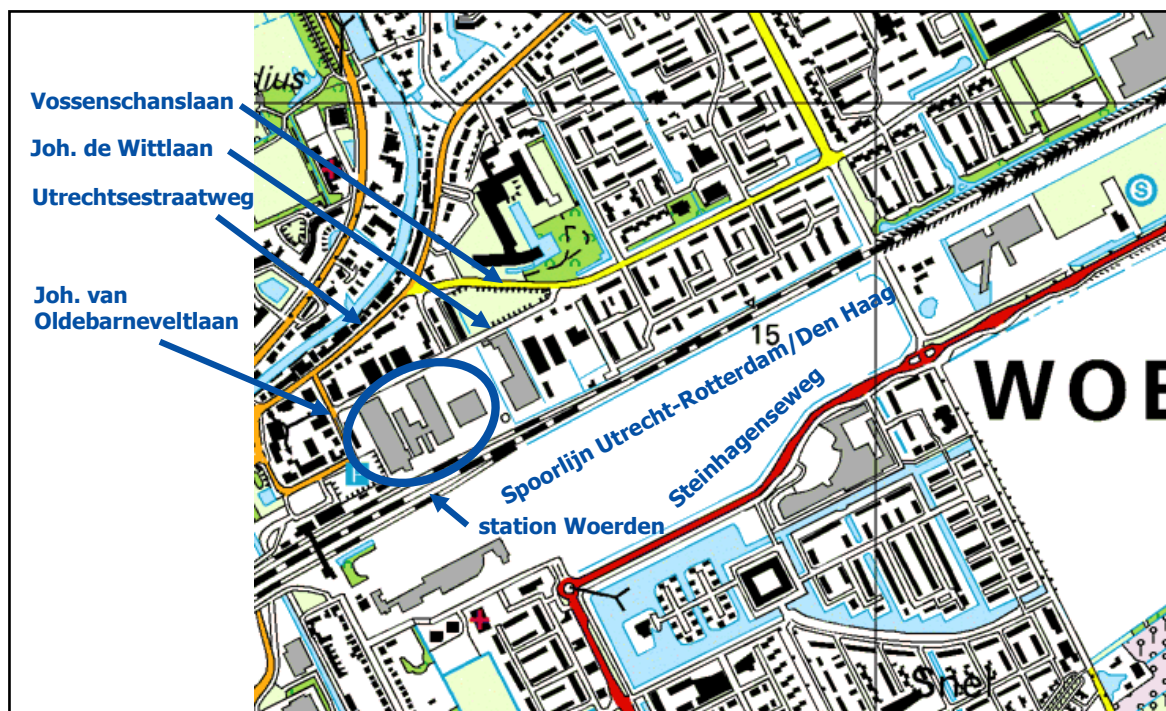
In opdracht van Hollands Midden BV heeft DGMR een akoestisch onderzoek uitgevoerd in het kader van de nieuwbouw van woningen op het terrein van de voormalige Campina-fabriek in Woerden. De woningen in het plangebied zijn geluidsgevoelig in de zin van de Wet geluidhinder. In voorliggend rapport is het plan getoetst aan de Wet geluidhinder en de ambities van de gemeente.

Het plangebied ligt binnen de geluidszone van de spoorlijn Utrecht–Rotterdam/Den Haag en een aantal wegen. De geluidsbelasting vanwege deze bronnen op de bestemming wonen, zoals opgenomen in het Bestemmingsplan Campina-terrein, is bepaald en beoordeeld. Deze resultaten zijn geschikt voor:

1. een onderbouwing voor wat betreft geluid van spoor- en wegverkeer;
2. een besluit hogere waarden Wet geluidhinder dat gelijktijdig met het ontwerp bestemmingsplan ter inzage wordt gelegd.

2. Situatie

Het plangebied ligt ten noorden van de spoorlijn Utrecht-Rotterdam/Den Haag, ter hoogte van kilometer 15.5 (direct ten oosten van station Woerden). Langs de noordzijde van het plangebied loopt de Johan de Wittlaan. Het plangebied ligt in de cirkel in figuur 1.



Figuur 1: ligging van de Campina-locatie (bron: Topografische Dienst, Emmen)

De voorgenomen woningbouw bestaat uit 5 appartementengebouwen langs het spoor met een hoogte tussen 16 meter en 40 meter ten opzichte van het omringende maaiveld. Deze bebouwing wordt geplaatst boven op een parkeergarage die circa 3.7 meter boven het maaiveld uitsteekt. Langs de Johan De Wittlaan, zijn 3 blokken met grondgebonden woningen voorzien. Deze woningen hebben maximaal 3 bouwlagen (alleen op de hoeken van blok 2 en 3 zijn 4 bouwlagen toegestaan).

Het plan bestaat daarmee uit 8 blokken waarvoor in het bestemmingsplan per blok een maximaal aantal wooneenheden is opgenomen:

- Blok 1: 12 wooneenheden
- Blok 2: 35 wooneenheden
- Blok 3: 29 wooneenheden
- Blok 5: 33 wooneenheden
- Blok 6: 33 wooneenheden
- Blok 7: 48 wooneenheden
- Blok 8: 40 wooneenheden
- Blok 9: 39 wooneenheden

De locatie van de woonblokken is aangegeven in figuur 2.



Figuur 2: impressie van het stedenbouwkundig plan, met nummering van de bouwblokken. Voor elk bouwblok is een bouwvlak opgenomen op de verbeelding bij het bestemmingsplan.

In de verbeelding bij het bestemmingsplan zijn deze bouwblokken met een bouwvlak opgenomen. De exacte verdeling van de woningen binnen deze bouwvlakken is nog niet bekend en daarom ook niet vastgelegd in het bestemmingsplan. In dit rapport is conform de Wet geluidhinder in samenhang met de Wet ruimtelijke ordening uitgegaan van de maximale planologische ruimte die het bestemmingsplan biedt voor het aantal te realiseren woningen en appartementen.

Een mogelijke en voor geluid relevante fasering is het eerst realiseren van bouwblokken 1 tot en met 3. Op een later moment worden dan de bouwblokken 5 tot en met 9 in een willekeurige volgorde of gelijktijdig gerealiseerd. Hiermee is rekening gehouden bij het bepalen en beoordelen van de geluidsbelasting, zoals beschreven in paragraaf 4.4.

De geluidsbelasting op de gevel van de nieuwbouw is getoetst aan de Wet geluidhinder (Wgh). De transportassen die onder de Wgh vallen zijn: de Spoorlijn Utrecht-Rotterdam/Den Haag, Johan de Wittlaan, Johan van Oldebarneveltlaan, Utrechtsestraatweg, Vossenschanslaan en - ten zuiden van de spoorlijn - de Steinhagenseweg.

Uit eerder onderzoek (2008) is gebleken dat niet zonder meer aan de wettelijke grenswaarden of gemeentelijke ambities kan worden voldaan. Daarom heeft de gemeente maatregelen gekozen waarmee het plan voldoet aan het kader zoals opgenomen in hoofdstuk 3. De afweging die daaraan ten grondslag ligt staat in hoofdstuk 4 van dit rapport.

3. Beoordelingskader

De Wet geluidhinder biedt het wettelijk kader voor de toegestane geluidsbelasting vanwege een weg bij geluidsgevoelige bestemmingen, waaronder woningen. De Wet geluidhinder stelt onder meer eisen aan de toegestane geluidsbelasting van een (spoor)weg op een geluidsgevoelige bestemming. In bijlage 1 is een samenvatting van de relevante delen van de Wet geluidhinder opgenomen.

Aanvullend op de grenswaarden uit de Wet geluidhinder heeft de gemeente Woerden voor dit plan ambitiewaarden gedefinieerd met betrekking tot de geluidsbelasting ten gevolge van het spoorverkeer. Er is naar gestreefd om zoveel mogelijk aan deze ambities te voldoen. Afwijking is alleen mogelijk indien een maatregel die daarvoor nodig is financieel niet doelmatig is of stuit op overwegende bezwaren van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of technische aard.

De volgende ambitiewaarden zijn voor dit plan gedefinieerd:

1. Openbaar gebied: achter de eerstelijns bebouwing zijn geluidsbelastingen tot maximaal 55 dB (voorkeursgrenswaarde) toelaatbaar, beoordeeld op 1.5 meter hoogte.
2. Eerstelijns bebouwing (Blok 5 tot en met 9): de naar het spoor gerichte gevels worden als 'dove gevel' uitgevoerd. Voor de zijgevels dient te worden voldaan aan de maximale ontheffingswaarde van 68 dB en elke woning dient te beschikken over een geluidsluwe gevel (streven naar een geluidsbelasting \leq 55 dB vanwege spoorverkeer).
3. Tweedelijns bebouwing (blok 1 tot en met 3): op de begane grond en op de eerste verdieping geldt een ambitiewaarde van 55 dB (voorkeursgrenswaarde). Op de hogere verdiepingen zijn hogere grenswaarden mogelijk tot en met 63 dB voor spoorweglawaai.

4. Uitgangspunten

4.1 Verkeer

De verkeersgegevens voor wegverkeer zijn verkregen uit het Model Woerden dat is beschreven in het rapport 'Akoestisch onderzoek Campina-locatie te Woerden', DGMR-rapport: B.2007.1286.03.R001, versie 1, van 8 april 2008, situatie 2020, autonome groei. De intensiteiten voor 2023 (10 jaar na planrealisatie) zijn berekend op basis van een groeipercentage van 1.5% per jaar. Dit groeipercentage is vastgesteld na overleg met de gemeente.

Een overzicht van de gehanteerde etmaalintensiteiten op de onderzochte wegvakken is gegeven in tabel 1. De ligging van de wegen staat in bijlage 2.

De spoorgegevens voor dit onderzoek zijn verkregen van Prorail. Het betreft een afgegeven prognose voor het jaar 2020. In overleg met de gemeente is hiervan gebruik gemaakt, omdat tot 1 juli 2013 gebruik gemaakt kan worden van het overgangsrecht uit de Invoeringswet geluidproductieplafonds. In Tabel 1 staan de gehanteerde spoorwegintensiteiten.

Tabel 1
Overzicht etmaalintensiteiten spoorverkeer 2020

dagdeel	categorie				
	ICR/ICM	SGM	CARGO	IRM/DDM	CARGO (stil)
dag	94.60	22.20	11.32	166.80	45.28
avond	81.60	19.20	12.32	144.00	49.28
nacht	26.20	6.20	7.72	46.20	30.88

Alle andere kenmerken voor het spoor zijn ten opzichte van het vorige onderzoek gehandhaafd.

4.2 Omgeving

Voor het opstellen van het omgevingsmodel is gebruik gemaakt van de volgende door Hollands Midden BV aangeleverde bestanden en reeds aanwezige bestanden:

- Model Woerden 'Akoestisch onderzoek Campina-locatie te Woerden', DGMR-rapport: B.2007.1286.03.R001, versie 1, van 8 april 2008,
- Verbeelding bij ontwerpbestemmingsplan Herontwikkeling Campina-terrein:

De bebouwing, taluds en dergelijke objecten zijn in het model ingevoerd als reflecterende en afscherpende objecten. Het bodemmodel is als akoestisch absorberend opgesteld. Wegen, water en dergelijke zijn als akoestisch reflecterende bodemvlakken ingevoerd.

Om de geluidsbelasting bij de geluidsgevoelige bestemmingen te bepalen, zijn ter hoogte van de gevels van de geluidsgevoelige bestemmingen waarneempunten ingevoerd. De gevels zijn verondersteld op de grens van de bouwvlakken waar het bestemmingsplan woningen toelaat.

Voor elk waarneempunt is uitgegaan van een waarneemhoogte op elke etage, afhankelijk van het maximum aantal bouwlagen. De ligging van de waarneempunten staat beschreven in bijlage 3 bij de rekenresultaten per bouwblok (de weergegeven nummers van de waarneempunten zijn ook opgenomen in de tabellen). De berekeningen zijn, conform de Wet geluidhinder, uitgevoerd exclusief gevelreflectie (invallend geluidsniveau).

4.3 Rekenmethode

Het akoestisch onderzoek is uitgevoerd conform hoofdstuk 3 van het geldende het Reken- en meetvoorschrift geluid 2006¹. De berekeningen zijn uitgevoerd met het computerprogramma GeoMilieu (versie 1.91), module wegverkeer RMW2006, dat ontwikkeld is door DGMR Software B.V.

In het akoestisch model is rekening gehouden met alle factoren die van belang zijn, zoals afstandsreducties, reflecties, afschermingen, bodem- en luchtdemping, bovenbouwconstructies en wegdekcorrectiefactoren. Er is gerekend met maximaal één reflectie per overdrachtspad en een sectorhoek van twee graden. Het computersimulatiemodel is als akoestisch hard (reflecterend) beschouwd, met uitzondering van zachte (absorberende) bodemvlakken. De wal is gemodelleerd als een stomp scherm (profielcorrectie 2dB).

4.4 Fasering en beoordelingspunten

De Wet ruimtelijk ordening kent een toelatingsplanologie. Het bestemmingsplan Campina-terrein verplicht niet tot het in één keer realiseren van alle toegelaten bebouwing. Bij het bepalen en beoordelen van de geluidsbelasting is daarom uitgegaan van de vanuit akoestisch perspectief meest ongunstige volgorde van ontwikkeling.

De torens, met daaronder het deel van de parkeergarage tot halverwege de volgende toren of de rand, zijn afzonderlijk beoordeeld en getoetst aan de Wet geluidhinder. Daarnaast zijn de bouwblokken 1 tot en met 3 als een geheel afzonderlijk beoordeeld. Dat betekent bijvoorbeeld dat de afscherming van het geluid van het spoor door de torens met parkeergarage niet is betrokken in het vaststellen van de hogere waarde voor de erachter gelegen bouwblokken 1 tot en met 3.

De beoordelingspunten zijn op representatieve plaatsen op de randen van de bouwvlakken, die woningen toelaten, gemodelleerd. Het betreft de 8 bouwblokken met de volgens het bestemmingsplan toegelaten aantal bouwlagen.

¹ Gebruik is gemaakt van het overgangsrecht uit de invoeringswet Geluidproductplafonds

5. Resultaten

5.1 Wegverkeer

De geluidsbelasting op de gevels door het wegverkeer blijft voor bijna alle wegen onder de voorkeursgrenswaarde. Alleen door de Johan de Wittlaan wordt de voorkeursgrenswaarde van 48 dB overschreden.

De maximale geluidsbelasting door de Johan de Wittlaan op het plan is 59 dB (Blok 1, toetspunt B1-NW-01_B). Alle berekeningsresultaten zijn opgenomen in bijlage 3.

Het merendeel van de overschrijding van de voorkeursgrenswaarde vindt plaats op de gevel aan de Johan de Wittlaan. Maatregelen in de overdrachtssfeer zijn hier stedenbouwkundig niet inpasbaar. Op deze weg liggen nu klinkers, bezien is of een bronmaatregel effectief is. De onderzochte bronmaatregel is het toepassen van het (geluidsreducerend) wegdektype DAB (Dicht asfaltbeton). Dit leidt tot een geluidsreductie van 2 tot 4 dB voor de hoogst belaste gevels (zie bijlage 3). Ook met deze maatregelen wordt niet overal aan de voorkeursgrenswaarde voldaan. Gelet op de kosten wordt het wegdek nu niet vervangen. Bij regulier onderhoud aan deze weg zal de gemeente overwegen dit type wegdek te gebruiken.

Maatregelen in de overdracht (scherm) zijn niet inpasbaar tussen bron en ontvanger. Deze stuiten op bezwaren van stedenbouwkundig aard.

5.2 Spoor

De geluidsbelasting van het spoorverkeer is aanzienlijk hoger dan de geluidsbelasting door het wegverkeer. De voorkeursgrenswaarde van 55 dB wordt op alle blokken overschreden. Ook de maximale ontheffingswaarde wordt zonder maatregelen op de naar het spoor toe gerichte gevel van de bouwblokken 5 tot en met 9 overschreden. Op de zijgevels worden geluidsbelastingen tot de maximale ontheffingswaarde (68 dB) berekend. De resultaten zijn opgenomen in bijlage 3.

Onderzocht is wat het effect is om het reeds aanwezige scherm (tussen de woningen aan De Savornin Lohmanlaan en het spoor, hoogte 2.5 meter) door te trekken naar het station Woerden. Het doortrekken van dit scherm levert enige geluidsreductie op (gemiddeld 1 a 2 dB). Dat is echter onvoldoende om een reductie tot de voorkeursgrenswaarde te realiseren. De reductie treedt met name op bij de eerste bouwlagen van de bouwblokken 5 tot en met 9. Een hoger scherm belemmert eveneens het zicht vanuit de trein en voldoet daarmee niet aan de gemeentelijke randvoorwaarden voor de ontwikkeling van dit plangebied. Stedenbouwkundig uitgangspunt bij de ontwikkeling is een zo groot mogelijke openheid van het gebied te presenteren aan de dagelijkse treinreiziger.

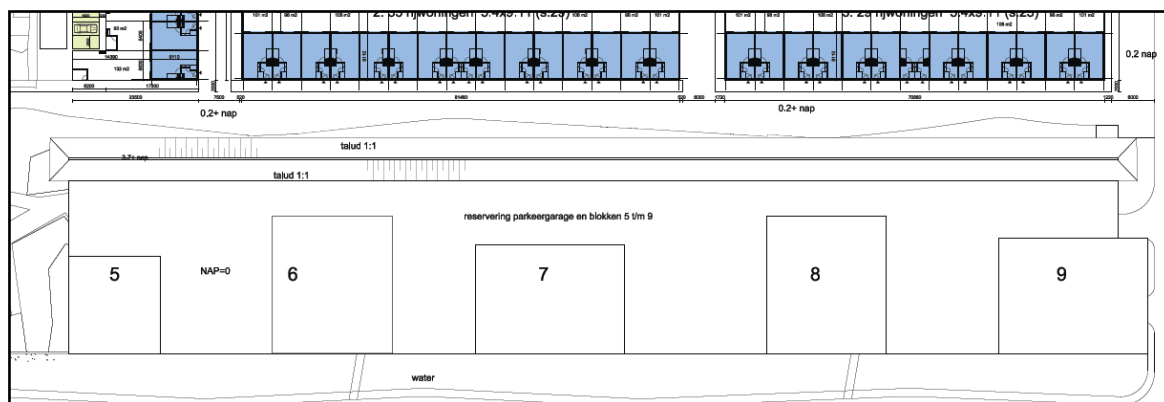
Teneinde de onderste bouwlaag van bouwblokken 5 tot 9 en de bouwblokken 1 tot en met 3 af te schermen staat het bestemmingsplan een scherm van 1.5 tot 3 meter hoog tussen de torens op de parkeerbak toe.

Bij de stedenbouwkundige invulling van het plan wordt gezien hoe en welke hoogte ingepast kan worden (groen/glas e.d.). Vlak achter het scherm leidt dit tot een reductie van circa 5 dB.

Door deze maatregel kan in een groot deel van de openbare ruimte worden voldaan aan de ambitie van 55 dB voor het openbaar gebied. Doordat dit scherm niet doorgetrokken kan worden tot buiten het plangebied zal aan de grenzen van het plangebied de geluidsbelasting niet kunnen voldoen aan de ambitiewaarde, omdat in de naastgelegen gebieden geen afscherming van het geluid aanwezig is (heeft een open karakter).

Gezien de fasering kan een tijdelijke situatie ontstaan waarin eerst de blokken 1 tot en met 3 worden gerealiseerd. In dat geval worden deze blokken niet afgeschermd door de parkeerbak en de overige blokken (met schermen daartussen). Om toch zoveel mogelijk aan de ambities te voldoen kiest de gemeente voor een grondwal. Uit onderzoek is gebleken dat een grondwal op relatief korte afstand van de tweedelijnsbebouwing het geluid van het spoor het meest effectief afschermt.

De voet van de grondwal is voorzien op 9 meter afstand van de gevels van de woningen, zodat er voldoende ruimte is voor de langzaam verkeer route². De grondwal heeft een hoogte van 4 meter. Bijkomend voordeel van deze grondwal is dat deze ook het geluid van het bouwterrein, dat tussen het spoor en de grondwal wordt ingericht, afschermt en aan het zicht onttrekt. De ligging van de grondwal is schematisch weergegeven in figuur 3.



Figuur 3: ligging grondwal (talud)

Met de grondwal, en later de afscherming door de torens, kan in circa 80% van het openbare gebied voldaan worden aan de ambitie. Aangezien de naast het plangebied gelegen terreinen een open karakter hebben, en de grondwal niet verlengd kan worden tot buiten het plangebied, is het niet haalbaar om dit percentage te verhogen, aangezien een scherm langs het spoor niet voldoet aan de gestelde stedenbouwkundige randvoorwaarden. Om dezelfde reden kan ook niet op alle woningen aan de ambitie voor de tweedelijns bebouwing worden voldaan. De grondwal draagt wel bij aan het benaderen van die ambitiewaarde.

² De basis van de aarden grondwal begint op 9 meter van de gevels. De grondwal heeft een afgevlakte top met een breedte van 2.5 meter en een hellingshoek van 45 graden.

De gevel met een overschrijding van de maximale ontheffingswaarde (belasting tot 72 dB) wordt voorzien van een dove gevel, waardoor deze gevel niet worden getoetst aan de Wet geluidhinder. Onder voorwaarden kunnen te openen delen worden toegestaan ten behoeve raambewassing. Een en ander heeft een relatie met het gemeentelijk beleid op het gebied van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor. Alle berekende geluidsbelastingen zijn opgenomen in bijlage 3.

Ten slotte heeft de gemeente een ambitie geformuleerd voor een geluidsluwe gevel (streven naar een geluidsbelasting ≤ 55 dB vanwege spoorverkeer). Voor de bouwblokken 2 en 3 van de tweedelijns bebouwing kan het plan vanwege de 'hofjesstructuur' zonder aanvullende maatregelen aan het gebouw voldoen aan deze ambitie. Blok 1 wordt zoveel als mogelijk afgeschermd door een tuinafscheiding. De torens (blokken 5 tot en met 9) kunnen zonder aanvullende maatregelen niet voldoen aan deze ambitie. Daarom zijn een aantal ontwerp oplossingen in tabel 2 getest op een van de bouwblokken.

Tabel 2

Overzicht ontwerp oplossingen (exacte waarde afhankelijk van specifiek situatie en uitvoering)

oplossing	effect	aandachtspunt
plaatselijke gevelschermen	tot ± 5 dB	onderhoud
afschermend balkon/galerij	tot ± 5 dB	
volledig scherm voor gevel	10 – 20 dB	onderhoud, kosten
loggia, geopende ramen	tot ± 5 dB	
loggia, gesloten ramen, permanente ventilatiespleet	tot ± 10 dB	
loggia, geheel gesloten	15 - 20 dB	opwarming (spuien)

De mogelijkheden en noodzaak van maatregelen hangt af van de indeling van de toren. Op veel locaties is ± 5 dB geluidsreductie nodig, een dergelijke reductie is inpasbaar in het ontwerp. Op locaties waar meer reductie nodig is moet bezien worden welke vorm van een loggia inpasbaar is.

Op een aantal locaties is meer dan 10 dB reductie nodig om aan de streefwaarde te voldoen. Maatregelen om dit te realiseren zijn vanuit financieel en (steden)bouwkundig oogpunt niet overal haalbaar. Als handvat bij het zo veel als redelijkerwijs mogelijk benaderen van de streefwaarde van 55 dB zijn in bijlage 4 een aantal handvatten opgenomen.

5.3 Gekozen maatregelen

Bij elke bron zijn een aantal maatregelen beschouwd. Hierbij zijn in paragraaf 5.1 en 5.2 de volgende type maatregelen overwogen:

1. bronmaatregelen (bijvoorbeeld wegdektype);
2. overdrachtsmaatregelen (geluidsschermen langs het spoor);
3. bouwkundige maatregelen (afscherming door gesloten balustrades).

Om zoveel mogelijk te voldoen aan de voorkeursgrenswaarde uit de Wgh en de ambities van de gemeente zijn de volgende maatregelen gekozen:

- Grondwal met een hoogte van 4 meter voor de bouwblokken 1 tot en met 3.
- De naar het spoor toe gerichte gevel van de bouwblokken 5 tot en met 9 wordt doof uitgevoerd.

Deze maatregelen zijn verankerd in het bestemmingsplan. Daarnaast stelt het Bouwbesluit 2012 eisen aan de geluidswering van de gevels.

Bij realisatie van een toren wordt het deel van de grondwal vervangen door de parkeergarage. De afschermdende werking van de wal wordt dan overgenomen door de parkeergarage en de daarop staande toren.

Teneinde de ambities verder te benaderen laat het bestemmingsplan de volgende maatregelen toe:

- Een scherm op de parkeerbak tussen de torens met een hoogte van ten minste 1.5 meter en maximaal 3 meter.
- Een hofstructuur voor de bouwblokken 2 en 3.
- Gesloten afscherming van de tuinen van bouwblok 1 met een hoogte van 2 meter.
- Maatregelen aan de (buitenruimte) van gebouwen, zie bijlage 4 voor handvatten.

Het bestemmingsplan maakt een 'hofjesstructuur' voor bouwblokken 2 tot en met 3 mogelijk. Met deze structuur wordt bij alle woningen in de bouwblokken een geluidsluwe begane grond/buitenruimte gecreëerd. Voorts zal bij onderhoud aan het wegdek van de Johan de Wittlaan worden gezien of een stiller type asfalt kan worden aangelegd (in plaats van de huidige klinkers).

De gemeente streeft, zoals eerder aangegeven, naar een geluidsluwe gevel bij elke woning. In bijlage 4 zijn ontwerpprincipes opgenomen die in het ontwerp van de torens kunnen worden geïntegreerd zodat deze ambitie zoveel mogelijk wordt bereikt.

5.4 Aan te vragen hogere waarden

Het treffen van aanvullende maatregelen om de geluidsbelasting te reduceren tot de voorkeursgrenswaarde blijkt niet mogelijk, zodat hogere waarden moeten worden aangevraagd. Gezien de flexibiliteit die het plan biedt is per bouwblok de hoogst berekende geluidsbelasting (zie bijlage 2) aangevraagd voor het maximum aantal woningen die het plan mogelijk maakt. Het bestemmingsplan staat namelijk een veelheid aan indelingen met grote en kleine woningen binnen de bouwvlakken toe. De aan te vragen hogere waarde is daarom de hoogste waarde per bouwblok, zoals opgenomen in tabel 3.

Tabel 3
Aan te vragen hogere waarden* L_{den} (in dB)

bouwblok	maximaal woning aantal	spoor		Johan de Wittlaan	
		hogere waarde	aantal	hogere WAARDE	aantal
1	12	66	12	59	12
2	35	67	35	57	35
3	29	67	29	57	29
5	33	67	33	--	--
6	33	67	33	--	--
7	48	68	48	--	--
8	40	68	40	--	--
9	39	68	39	--	--

* aan te vragen hogere grenswaarde inclusief aftrek art. 110g Wgh

6. Conclusies

De voorziene woningen op het terrein van de voormalige Campina-fabriek zijn geluidsgevoelig in de zin van de Wet geluidhinder en liggen binnen de geluidszone van de spoorlijn Utrecht-Rotterdam/Den Haag en een aantal wegen. De geluidsbelasting vanwege deze bronnen op de bestemming wonen, zoals opgenomen Bestemmingsplan Campina-terrein, is bepaald en beoordeeld overeenkomstig de Wet geluidhinder.

De voorkeursgrenswaarde voor wegverkeerslawaai wordt alleen door de Johan de Wittlaan overschreden. Het treffen van overdrachtsmaatregelen blijkt niet inpasbaar en bronmaatregelen zijn op dit moment niet doelmatig. De geluidsbelasting ligt daarom boven de voorkeursgrenswaarde. Hiervoor moet door het college van burgemeester en wethouder van Woerden een Besluit hogere waarde Wetgeluidhinder worden genomen.

De voorkeursgrenswaarde voor spoorweglawaai wordt overschreden. Op de naar het spoor toe gerichte gevels van de torens (blok 5 tot en met 9) wordt ook de maximale ontheffingswaarde overschreden. Maatregelen om deze belasting te reduceren zijn niet doelmatig of inpasbaar. Deze gevels worden daarom doof uitgevoerd. Ook de geluidsbelasting op de zijgevels van de torens is hoog. Hiervoor moet eveneens een Besluit hogere waarde Wet geluidhinder door het college worden genomen.

De torens en de parkeerbak, waarop deze komen te staan, schermen het openbaar gebied en de blokken 1 tot en met 3 af van het geluid van het spoor. Om de effectiviteit van de afscherming te vergroten biedt het bestemmingsplan de mogelijkheid voor het realiseren van een geluidsscherm van 1.5 tot 3 meter hoog tussen de torens. In een tijdelijke situatie waarin de torens nog niet (allemaal) gerealiseerd zijn neemt een grondwal met een hoogte van 4 meter de geluidsafschermende functie van de torens met parkeerbak over.

In de uitwerking van de torens wordt ernaar gestreefd bij elke woning een zo veel mogelijk geluidsluwe zijde te creëren, hiervoor zijn handvatten opgenomen in bijlage 4 van dit rapport. Bij blok 1 kan de tuinafscheiding enige afscherming bieden. Voor wat betreft blokken 2 en 3 wordt de streefwaarde bereikt met de mogelijkheid voor een 'hofstructuur'.

Met de maatregelen kan worden voldaan aan de eisen uit de Wet geluidhinder. Vanwege de flexibiliteit van het bestemmingsplan is voor alle woningen een hogere waarde nodig. De ambities van de gemeente kunnen met het bestemmingsplan en de handvatten in bijlage 4 van dit rapport zoveel als redelijkerwijs mogelijk bereikt. De aan te vragen hogere waarden zijn opgenomen in tabel 3.

Den Haag, 5 juli 2013
DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

Wet geluidhinder

Wet geluidhinder

Algemeen

De Wet geluidhinder biedt het wettelijk kader voor de toegestane geluidsbelasting vanwege een (spoor)weg bij geluidsgevoelige bestemmingen, waaronder woningen. De Wet geluidhinder stelt eisen aan de maximaal toegestane geluidsbelasting ten gevolge van de aanleg of wijziging van een weg of de bouw van een geluidsgevoelige bestemming.

Een akoestisch onderzoek moet worden verricht om de geluidsbelasting te bepalen. Het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2012 stelt regels aan het bepalen van de geluidsbelasting. Uitgangspunt voor het bepalen van de toekomstige geluidsbelasting is hierbij het zogenoemde maatgevende jaar. In beginsel is dit tien jaar na realisatie van de plannen. In het geval van het berekenen van de geluidsbelastingen voor het plan is gekozen voor het jaar 2023.

De Wet geluidhinder is slechts van toepassing voor zover het gaat om geluidsgevoelige bestemmingen binnen de geluidszone van een (spoor)weg. Binnen deze zone wordt de geluidsbelasting berekend. De geluidsbelasting (L_{den}) wordt bepaald door het gewogen gemiddelde van de volgende geluidsniveaus:

- het equivalente geluidsniveau (L_{eq}) over de dagperiode (07.00-19.00 uur);
- het equivalente geluidsniveau (L_{eq}) over de avondperiode (19.00-23.00 uur), verhoogd met 5 dB;
- het equivalente geluidsniveau (L_{eq}) over de nachtperiode (23.00-07.00 uur), verhoogd met 10 dB.

Voor zover er geen sprake is van specifieke omstandigheden wordt de berekende geluidsbelasting van wegverkeer verminderd met de aftrek ex artikel 110g van de Wet geluidhinder alvorens toetsing aan de grenswaarden plaatsvindt. De hoogte van de aftrek is geregeld in artikel 3.6 van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006 en bedraagt:

- 2 dB voor wegen waarvoor de representatieve achtensnelheid van lichte motorvoertuigen 70 km/uur of meer bedraagt;
- 5 dB voor de overige wegen;
- 0 dB bij de bepaling van de geluidswering van de gevel.

Omvang geluidszones

In artikel 74 van de Wet geluidhinder zijn de geluidszones van wegen gedefinieerd. De geluidszones zijn te beschouwen als aandachtsgebieden of onderzoeksgebieden. In tabel B1 staan de zonebreedtes in de verschillende situaties volgens de Wgh gedefinieerd.

Tabel B1
Zonebreedten

aantal rijstroken	breedte van de geluidszone	
	buitenstedelijk gebied	stedelijk gebied
5 of meer	600 m	350 m
3 of 4	400 m	350 m
1 of 2	250 m	200 m

In artikel 1 van de Wet geluidhinder zijn de definities opgenomen van binnenstedelijk en buitenstedelijk gebied. Deze definities luiden:

- Buitenstedelijk: het gebied buiten de bebouwde kom (bepaald door borden komgrens) en het gebied (binnen en buiten de bebouwde kom) binnen de zone van een autoweg of autosnelweg.
- Binnenstedelijk: het gebied binnen de bebouwde kom met uitzondering van de gebieden binnen de zone van een autoweg of autosnelweg.

Wegen die geen zone hebben en waarop de Wet geluidhinder dus niet van toepassing is, zijn:

- Wegen, die gelegen zijn binnen een als woonerf aangeduid gebied.
- Wegen, waarvoor een maximumsnelheid van 30 km/u geldt.

Voor het spoor door Woerden (Utrecht – Den Haag/Rotterdam) geldt een zonebreedte van 700 m. Het plan Campina bevindt zich binnen deze zone.

Nieuwbouw geluidsgevoelige bestemmingen

De Wgh behandelt de volgende bestemmingen als geluidsgevoelig: woning, onderwijsgebouw, een ziekenhuis, verpleeghuis, verzorgingstehuis, psychiatrische inrichting, kinderdagverblijf, standplaats voor woonwagens en ligplaats voor woonschepen.

In tabel B2 zijn de grenswaarden uit de Wet geluidhinder (en het Besluit geluidhinder) opgenomen met betrekking tot de nieuwbouw van een woning. Met betrekking tot het onderzochte gebied is er sprake van nieuw te bouwen woningen in stedelijk gebied nabij bestaande wegen en een spoor.

Tabel B2
Grenswaarden in L_{den} bij nieuwbouwwoningen voor aanwezig wegverkeer

geluidsbron	voorkeurs grenswaarde (dB)	maximale ontheffingswaarde (dB)
binnenstedelijk wegverkeer	48 (art 82.1 Wgh)	63 (art 83.2 Wgh)
spoor	55 dB (art. 4.9 Bgh)	68 dB (art. 4.10 Bgh)

Hogere waarde

Wanneer de te verwachten geluidsbelasting vanwege een zoneplichtige (spoor)weg hoger is dan de voorkeursgrenswaarde, kan de gemeente in een aantal vast omschreven situaties een hogere waarde vaststellen. Met dien verstande, dat deze de maximaal toelaatbare waarde niet te boven mag gaan. Het verlenen van een hogere grenswaarde dient wel gemotiveerd te worden.

Voor het verkrijgen van een hogere waarde dan de voorkeursgrenswaarde, dient de procedure gevolgd te worden, zoals in het Besluit geluidhinder is opgenomen. Voor de vaststelling van de hogere waarden dient voldaan te worden aan een aantal criteria (art. 110a, lid 5 Wgh):

- De toepassing van maatregelen (bron- en overdrachtsmaatregelen) gericht op het terugbrengen van de te verwachten geluidsbelasting op de gevels, zijn onvoldoende doeltreffend, of;
- Deze maatregelen ontmoeten overwegende bezwaren van stedenbouwkundige, landschappelijke, verkeers- en vervoerskundige of financiële aard. Bij bezwaren van financiële aard moet er sprake zijn van bovenmatige kosten, evenals het ontbreken van alternatieven.

Begrip gevel

De geluidsbelasting op een geluidsgevoelige bestemming dient bepaald te worden ter plaatse van de gevel van de bestemming. In artikel 1b van de Wet geluidhinder is het begrip gevel gedefinieerd:

gevel: de bouwkundige constructie die een ruimte in een woning of gebouw scheidt van de buitenlucht, daaronder begrepen het dak, met uitzondering van:

- a. een bouwkundige constructie waarin geen te openen delen aanwezig zijn en met een in NEN 5077 bedoelde karakteristieke geluidswering, die ten minste gelijk is aan het verschil tussen de geluidsbelasting van die constructie en 33 dB onderscheidenlijke 35 dB(A), alsmede;*
- b. een bouwkundige constructie waarin alleen bij uitzondering te openen delen aanwezig zijn, mits de delen niet direct grenzen aan een geluidsgevoelige ruimte.*

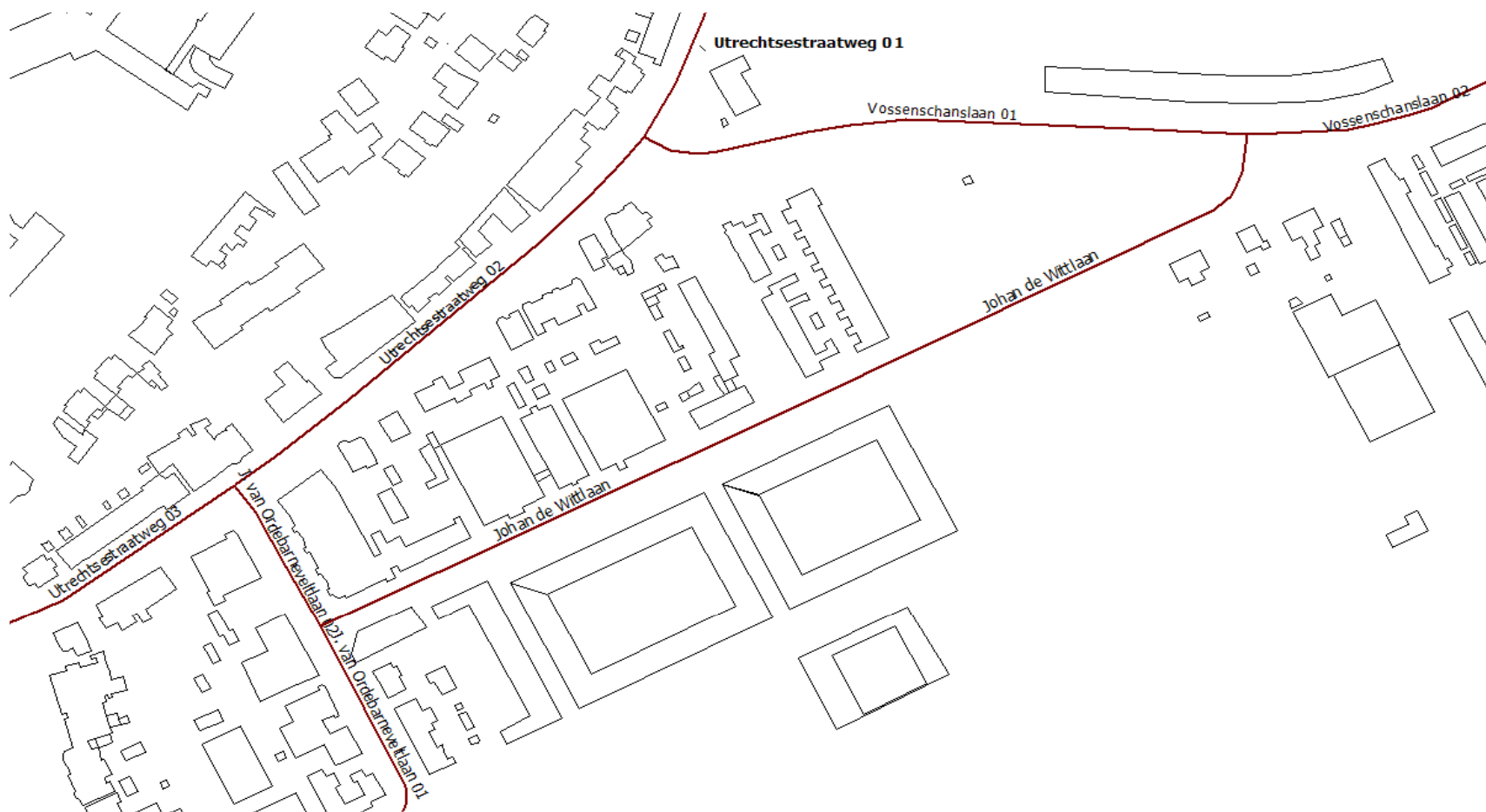
Als uit de berekeningen blijkt, dat de huidige planinvulling conform de huidige wet- en regelgeving niet kan, omdat de geluidsbelasting op een aantal gevels de maximale grenswaarden overschrijdt, kunnen de gevels worden afgeschermd en op die wijze geluidsluw worden gemaakt, zodat het lawaai niet de woning kan binnendringen. De mogelijkheid om het raam te openen blijft dan wel aanwezig.

Een alternatief is het maken van een dove gevel. De gevel mag dan geen te openen delen bevatten. Dit geveldeel hoeft niet getoetst te worden aan de Wet geluidhinder. De geluidsbelasting dient dan bepaald te worden op een locatie waar wel te openen delen aanwezig zijn³. Om aan de eisen van het Bouwbesluit te voldoen, moeten in dat geval in de dove gevel voldoende spuivoorzieningen worden gerealiseerd.

Bij de aanvraag van de omgevingsvergunning bouwen dient aangetoond te worden, dat de karakteristieke geluidswering van de gevel minimaal gelijk is aan de hogere waarde minus 33 dB.

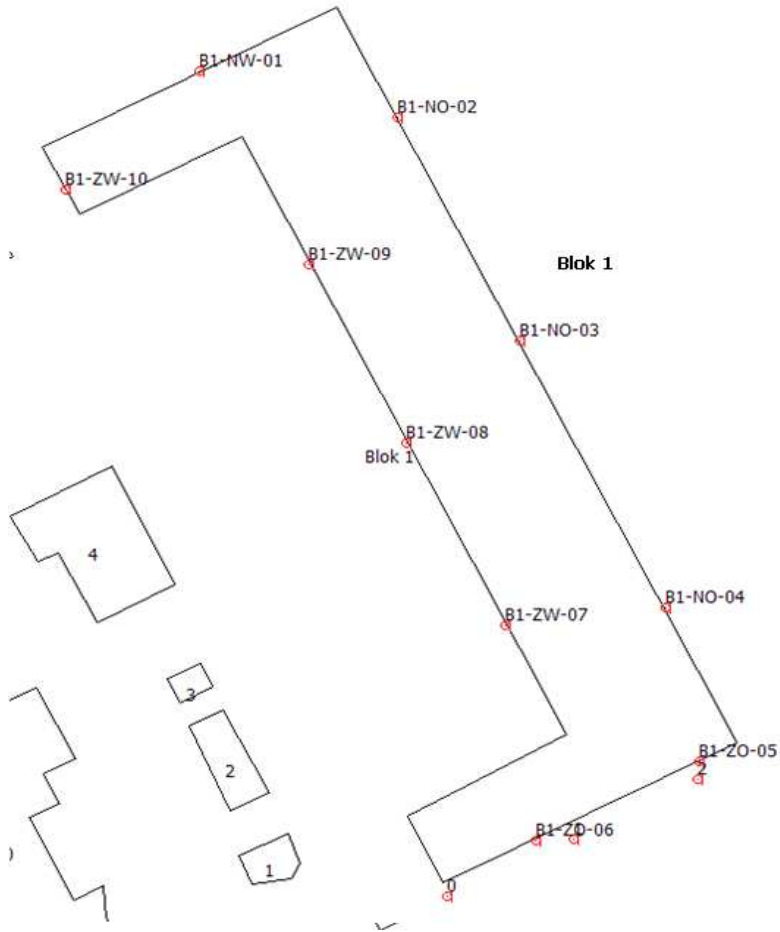
³ Een dove gevel mag naar binnen opendraaiende te openen delen hebben ten behoeve van schoonmaak. Deze te openen delen zijn niet bedoeld of geschikt voor spuien.

Verkeersgegevens

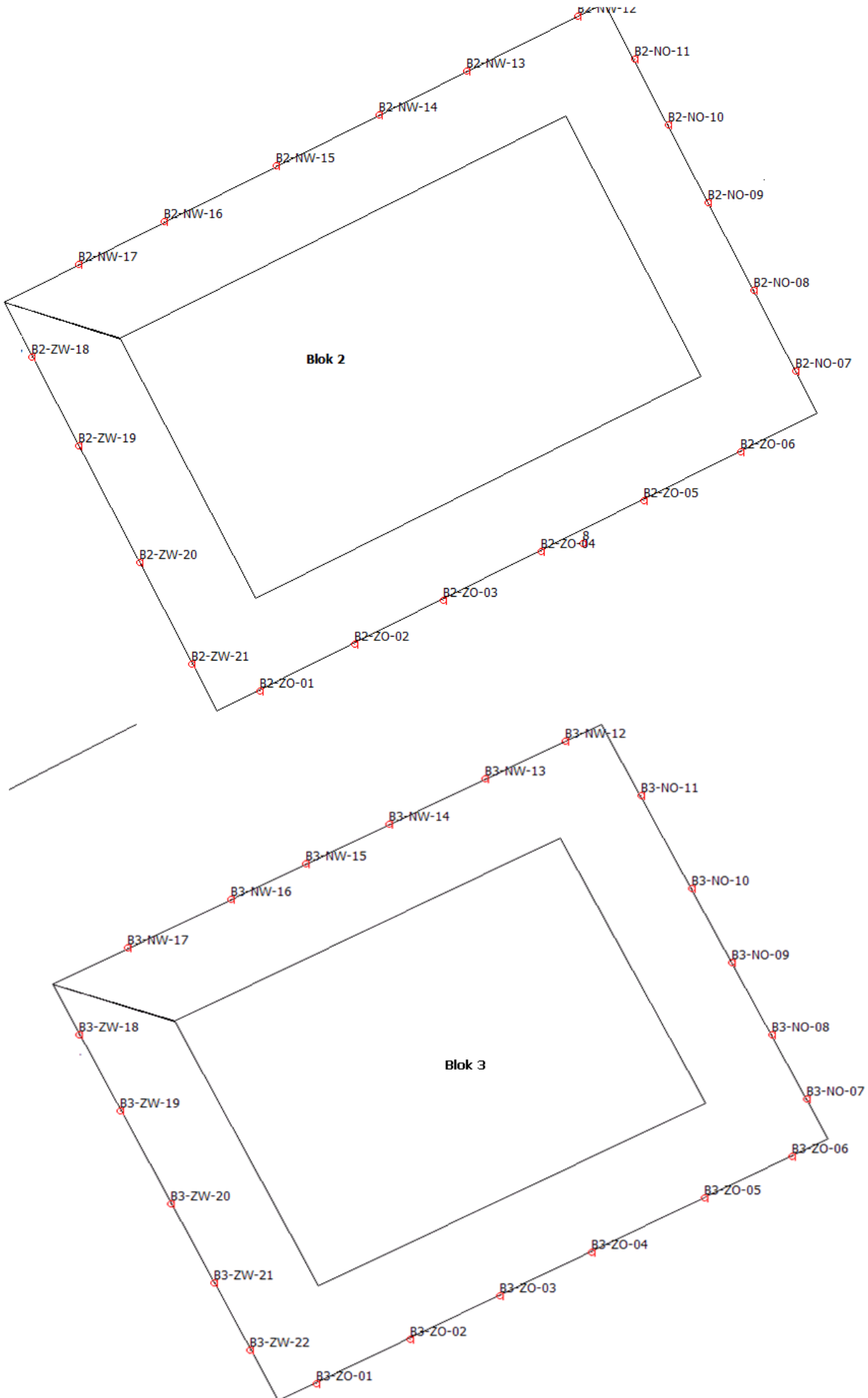


naam	wegdektype	Snelheid	Lmv (D)	Lmv (A)	Lmv (n)	Mzw (D)	Mzw (A)	Mzw (n)	Zw (D)	Zw (A)	Zw (n)
J. van Ordebarneveltlaan 01	Referentiewegdek	50	289.72	91.06	37.25	17.48	5.49	2.24	3.09	0.97	0.4
J. van Ordebarneveltlaan 02	Referentiewegdek	50	172.63	54.26	22.2	12.19	3.84	1.57	2.15	0.68	0.27
Johan de Wittlaan	Elementenverharding in keperverband	50	136.19	42.8	17.51	5.85	1.84	0.75	1.04	0.32	0.13
Johan de Wittlaan	Elementenverharding in keperverband	50	163.05	51.25	20.96	7.08	2.22	0.91	1.26	0.4	0.15
Utrechtsestraatweg 01	Referentiewegdek	50	229.75	99.44	34.29	11.93	5.17	1.78	3.97	1.73	0.6
Utrechtsestraatweg 02	Referentiewegdek	50	343.09	148.49	51.21	16.44	7.12	2.46	5.48	2.38	0.81
Utrechtsestraatweg 03	Referentiewegdek	50	254.05	109.97	37.92	16.49	7.14	2.46	5.5	2.39	0.82
Vossenschanslaan 01	Referentiewegdek	50	104.35	32.79	13.41	5.42	1.71	0.7	0.95	0.3	0.12
Vossenschanslaan 02	Referentiewegdek	50	240.25	75.52	30.9	11.26	3.53	1.44	1.99	0.63	0.25

Rekenresultaten en situering toetspunten



03-2011-12



Geluidsbelastingen in Lden

waarde boven voorkeursgrenswaarde
 waarde boven maximale ontheffingswaarde

ID	Blok #	Gevel orientatie	hoogte(m)	Railverkeer	J. de Wittlaan (na aftrek)	J. de Wittlaan (na aftrek) met DAB	gecumuleerd wegverkeer (J. de Wittlaan met klinkers)
B1-NO-02_A	Blok 1	Noord Oost	1,5	51.01	51.29	48.65	56.31
B1-NO-02_B	Blok 1	Noord Oost	4,5	55.83	51.88	49.24	56.92
B1-NO-02_C	Blok 1	Noord Oost	7,5	56.88	51.75	49.1	56.84
B1-NO-03_A	Blok 1	Noord Oost	1,5	51.32	43.48	40.82	48.61
B1-NO-03_B	Blok 1	Noord Oost	4,5	57.48	45.14	42.46	50.3
B1-NO-03_C	Blok 1	Noord Oost	7,5	58.59	45.21	42.49	50.57
B1-NO-04_A	Blok 1	Noord Oost	1,5	52.1	38.36	35.63	43.88
B1-NO-04_B	Blok 1	Noord Oost	4,5	60.59	40	37.25	46.25
B1-NO-04_C	Blok 1	Noord Oost	7,5	61.78	40.78	37.97	47.06
B1-NW-01_A	Blok 1	Noord West	1,5	43.7	58.62	55.98	63.69
B1-NW-01_B	Blok 1	Noord West	4,5	47.29	58.81	56.17	63.91
B1-NW-01_C	Blok 1	Noord West	7,5	49.93	58.44	55.79	63.59
B1-ZO-05_A	Blok 1	Zuid Oost	1,5	54.65	11.15	6.64	40.32
B1-ZO-05_B	Blok 1	Zuid Oost	4,5	64.87	13.9	10.78	45.54
B1-ZO-05_C	Blok 1	Zuid Oost	7,5	66.18	15.24	12.28	45.47
B1-ZO-06_A	Blok 1	Zuid Oost	1,5	57.26	11.53	7.07	42.04
B1-ZO-06_B	Blok 1	Zuid Oost	4,5	64.93	18.28	15.23	46.45
B1-ZO-06_C	Blok 1	Zuid Oost	7,5	66.22	18.66	15.61	46.19
B1-ZW-07_A	Blok 1	Zuid West	1,5	50.86	32.38	29.88	40.21
B1-ZW-07_B	Blok 1	Zuid West	4,5	51.99	34.28	31.67	42.38
B1-ZW-07_C	Blok 1	Zuid West	7,5	53.69	35.18	32.52	43.2
B1-ZW-08_A	Blok 1	Zuid West	1,5	52.83	35.03	32.61	43.03
B1-ZW-08_B	Blok 1	Zuid West	4,5	54.55	37.28	34.71	45.15
B1-ZW-08_C	Blok 1	Zuid West	7,5	56.36	37.66	34.98	45.89
B1-ZW-09_A	Blok 1	Zuid West	1,5	54.08	37.23	34.81	45.97
B1-ZW-09_B	Blok 1	Zuid West	4,5	54.98	39.19	36.63	47.99
B1-ZW-09_C	Blok 1	Zuid West	7,5	56.62	39.36	36.7	48.43
B1-ZW-10_A	Blok 1	Zuid West	1,5	54.01	53.5	50.88	58.59
B1-ZW-10_B	Blok 1	Zuid West	4,5	54.91	53.68	51.05	58.81
B1-ZW-10_C	Blok 1	Zuid West	7,5	56.79	53.41	50.76	58.62
B2-NO-07_A	Blok 2	Noord Oost	1,5	51.83	37.52	34.76	43.43
B2-NO-07_B	Blok 2	Noord Oost	4,5	62.1	39.05	36.28	47.1
B2-NO-07_C	Blok 2	Noord Oost	7,5	63.22	39.94	37.13	47.77
B2-NO-08_A	Blok 2	Noord Oost	1,5	51.67	39.43	36.71	44.9
B2-NO-08_B	Blok 2	Noord Oost	4,5	60.36	41.26	38.51	47.52
B2-NO-08_C	Blok 2	Noord Oost	7,5	61.39	41.65	38.86	48.03
B2-NO-09_A	Blok 2	Noord Oost	1,5	50.74	42.44	39.76	47.66
B2-NO-09_B	Blok 2	Noord Oost	4,5	58.11	44.2	41.5	49.68
B2-NO-09_C	Blok 2	Noord Oost	7,5	59.1	44.28	41.54	49.91
B2-NO-10_A	Blok 2	Noord Oost	1,5	50.41	46.3	43.65	51.39
B2-NO-10_B	Blok 2	Noord Oost	4,5	56.73	47.65	44.99	52.84
B2-NO-10_C	Blok 2	Noord Oost	7,5	57.63	47.65	44.95	52.92
B2-NO-11_A	Blok 2	Noord Oost	1,5	50.23	50.29	47.66	55.34
B2-NO-11_B	Blok 2	Noord Oost	4,5	55.76	51.11	48.46	56.21
B2-NO-11_C	Blok 2	Noord Oost	7,5	56.64	51.01	48.34	56.16
B2-NW-12_A	Blok 2	Noord West	1,5	46.56	56.78	54.14	61.84
B2-NW-12_B	Blok 2	Noord West	4,5	48.96	57.2	54.55	62.26
B2-NW-12_C	Blok 2	Noord West	7,5	48.55	57.05	54.39	62.13
B2-NW-13_A	Blok 2	Noord West	1,5	45.74	56.82	54.17	61.87
B2-NW-13_B	Blok 2	Noord West	4,5	47.84	57.26	54.6	62.31
B2-NW-13_C	Blok 2	Noord West	7,5	48.33	57.12	54.46	62.2
B2-NW-14_A	Blok 2	Noord West	1,5	45.95	56.78	54.13	61.82
B2-NW-14_B	Blok 2	Noord West	4,5	47.9	57.23	54.57	62.27
B2-NW-14_C	Blok 2	Noord West	7,5	48.48	57.1	54.44	62.17
B2-NW-15_A	Blok 2	Noord West	1,5	45.74	56.75	54.1	61.79
B2-NW-15_B	Blok 2	Noord West	4,5	47.87	57.21	54.56	62.27
B2-NW-15_C	Blok 2	Noord West	7,5	48.56	57.09	54.43	62.18
B2-NW-16_A	Blok 2	Noord West	1,5	45.36	56.73	54.09	61.78
B2-NW-16_B	Blok 2	Noord West	4,5	47.91	57.22	54.56	62.28
B2-NW-16_C	Blok 2	Noord West	7,5	49.39	57.1	54.44	62.18
B2-NW-17_A	Blok 2	Noord West	1,5	45.03	56.72	54.07	61.76
B2-NW-17_B	Blok 2	Noord West	4,5	47.57	57.21	54.55	62.25
B2-NW-17_C	Blok 2	Noord West	7,5	49.99	57.07	54.42	62.15
B2-ZW-01_A	Blok 2	Zuid West	1,5	53.99	12.16	7.65	38.59
B2-ZW-01_B	Blok 2	Zuid West	4,5	64.92	18.85	15.7	44.75
B2-ZW-01_C	Blok 2	Zuid West	7,5	66.21	19.64	16.47	44.8
B2-ZW-02_A	Blok 2	Zuid West	1,5	53.92	12.15	7.73	37.61
B2-ZW-02_B	Blok 2	Zuid West	4,5	64.92	19.06	16.05	44.46
B2-ZW-02_C	Blok 2	Zuid West	7,5	66.23	19.77	16.72	44.49
B2-ZW-03_A	Blok 2	Zuid West	1,5	53.89	11.78	7.24	36.95
B2-ZW-03_B	Blok 2	Zuid West	4,5	64.96	16.45	13.11	44.48
B2-ZW-03_C	Blok 2	Zuid West	7,5	66.26	17.81	14.46	44.42
B2-ZW-04_A	Blok 2	Zuid West	1,5	53.88	9.7	4.99	36.55
B2-ZW-04_B	Blok 2	Zuid West	4,5	65.01	13.82	9.96	44.48
B2-ZW-04_C	Blok 2	Zuid West	7,5	66.32	15.83	12.31	44.49

Geluidsbelastingen in Lden

waarde boven voorkeursgrenswaarde

waarde boven maximale ontheffingswaarde

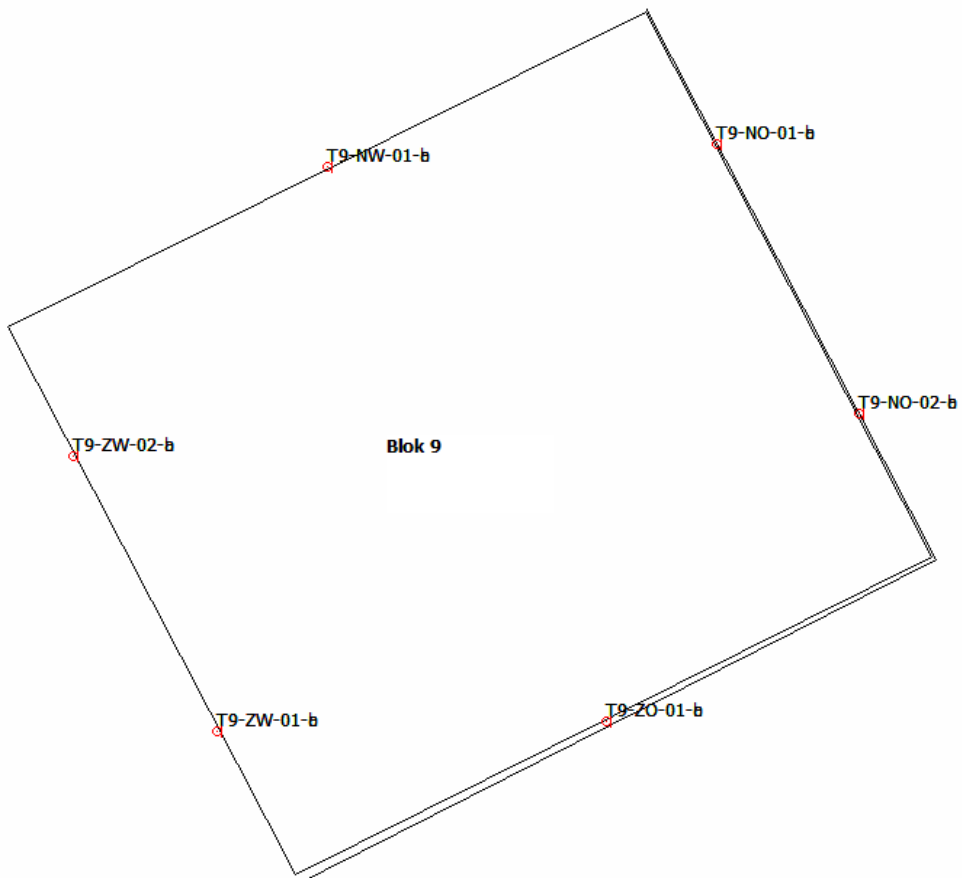
ID	Blok #	Gevel orientatie	hoogte(m)	Railverkeer	J. de Wittlaan (na aftrek)	J. de Wittlaan (na aftrek) met DAB	gecumuleerd wegverkeer (J. de Wittlaan met klinkers)
B2-ZW-05_A	Blok 2	Zuid West	1,5	53.9	9.17	4.51	36.2
B2-ZW-05_B	Blok 2	Zuid West	4,5	65.11	14.21	10.59	44.44
B2-ZW-05_C	Blok 2	Zuid West	7,5	66.41	15.61	12.1	44.41
B2-ZW-06_A	Blok 2	Zuid West	1,5	53.94	8.48	3.67	36.37
B2-ZW-06_B	Blok 2	Zuid West	4,5	65.2	13.51	9.73	44.6
B2-ZW-06_C	Blok 2	Zuid West	7,5	66.51	13.95	10.06	44.63
B2-ZW-18_A	Blok 2	Zuid West	1,5	50.1	49.87	47.22	54.91
B2-ZW-18_B	Blok 2	Zuid West	4,5	55.42	50.7	48.04	55.75
B2-ZW-18_C	Blok 2	Zuid West	7,5	56.57	50.58	47.91	55.7
B2-ZW-19_A	Blok 2	Zuid West	1,5	50.72	44.76	42.11	49.88
B2-ZW-19_B	Blok 2	Zuid West	4,5	56.95	46.33	43.67	51.52
B2-ZW-19_C	Blok 2	Zuid West	7,5	58.08	46.31	43.62	51.61
B2-ZW-20_A	Blok 2	Zuid West	1,5	51.96	40.61	37.93	45.95
B2-ZW-20_B	Blok 2	Zuid West	4,5	59.33	42.51	39.8	48.19
B2-ZW-20_C	Blok 2	Zuid West	7,5	60.41	42.8	40.05	48.58
B2-ZW-21_A	Blok 2	Zuid West	1,5	52.05	37.85	35.11	43.37
B2-ZW-21_B	Blok 2	Zuid West	4,5	61.43	39.41	36.65	45.45
B2-ZW-21_C	Blok 2	Zuid West	7,5	62.59	40.35	37.55	46.4
B3-NO-07_A	Blok 3	Noord Oost	1,5	59.66	41.31	38.95	48.42
B3-NO-07_B	Blok 3	Noord Oost	4,5	63.07	42.82	40.38	50.08
B3-NO-07_C	Blok 3	Noord Oost	7,5	64.07	43.8	41.33	50.76
B3-NO-08_A	Blok 3	Noord Oost	1,5	60.13	42.21	39.86	49.19
B3-NO-08_B	Blok 3	Noord Oost	4,5	62.63	43.91	41.48	50.79
B3-NO-08_C	Blok 3	Noord Oost	7,5	63.52	44.65	42.2	51.3
B3-NO-09_A	Blok 3	Noord Oost	1,5	60.43	43.69	41.33	50.32
B3-NO-09_B	Blok 3	Noord Oost	4,5	62.24	45.58	43.13	51.98
B3-NO-09_C	Blok 3	Noord Oost	7,5	63.04	45.99	43.52	52.27
B3-NO-10_A	Blok 3	Noord Oost	1,5	60.4	45.52	43.12	51.68
B3-NO-10_B	Blok 3	Noord Oost	4,5	61.88	47.27	44.8	53.27
B3-NO-10_C	Blok 3	Noord Oost	7,5	62.64	47.5	45.02	53.45
B3-NO-11_A	Blok 3	Noord Oost	1,5	60.5	48.8	46.33	54.42
B3-NO-11_B	Blok 3	Noord Oost	4,5	61.61	49.92	47.4	55.51
B3-NO-11_C	Blok 3	Noord Oost	7,5	61.6	49.94	47.41	55.51
B3-NW-12_A	Blok 3	Noord West	1,5	55.24	55.71	53.12	60.81
B3-NW-12_B	Blok 3	Noord West	4,5	55.92	56.14	53.53	61.24
B3-NW-12_C	Blok 3	Noord West	7,5	53.93	55.98	53.37	61.09
B3-NW-13_A	Blok 3	Noord West	1,5	51.38	55.87	53.27	60.96
B3-NW-13_B	Blok 3	Noord West	4,5	52.38	56.32	53.7	61.4
B3-NW-13_C	Blok 3	Noord West	7,5	53.13	56.16	53.54	61.27
B3-NW-14_A	Blok 3	Noord West	1,5	51.58	56.03	53.41	61.15
B3-NW-14_B	Blok 3	Noord West	4,5	52.36	56.46	53.82	61.58
B3-NW-14_C	Blok 3	Noord West	7,5	54.77	56.29	53.66	61.46
B3-NW-15_A	Blok 3	Noord West	1,5	48.33	56.3	53.67	61.39
B3-NW-15_B	Blok 3	Noord West	4,5	49.77	56.71	54.07	61.8
B3-NW-15_C	Blok 3	Noord West	7,5	53.73	56.55	53.91	61.68
B3-NW-16_A	Blok 3	Noord West	1,5	45.13	56.55	53.92	61.62
B3-NW-16_B	Blok 3	Noord West	4,5	47.82	56.94	54.29	62
B3-NW-16_C	Blok 3	Noord West	7,5	52.81	56.78	54.13	61.89
B3-NW-17_A	Blok 3	Noord West	1,5	45.57	56.7	54.05	61.74
B3-NW-17_B	Blok 3	Noord West	4,5	47.35	57.09	54.43	62.13
B3-NW-17_C	Blok 3	Noord West	7,5	50.13	56.92	54.26	61.99
B3-ZO-01_A	Blok 3	Zuid Oost	1,5	53.83	6.12	1.22	36.3
B3-ZO-01_B	Blok 3	Zuid Oost	4,5	65.37	8.31	3.75	44.81
B3-ZO-01_C	Blok 3	Zuid Oost	7,5	66.67	8.69	3.9	44.89
B3-ZO-02_A	Blok 3	Zuid Oost	1,5	53.81	8.57	3.95	36.19
B3-ZO-02_B	Blok 3	Zuid Oost	4,5	65.45	14.96	11.59	44.86
B3-ZO-02_C	Blok 3	Zuid Oost	7,5	66.74	15.46	11.95	44.94
B3-ZO-03_A	Blok 3	Zuid Oost	1,5	53.83	9.12	4.52	36.37
B3-ZO-03_B	Blok 3	Zuid Oost	4,5	65.54	15.99	12.63	45.09
B3-ZO-03_C	Blok 3	Zuid Oost	7,5	66.82	16.51	12.95	45.21
B3-ZO-04_A	Blok 3	Zuid Oost	1,5	53.84	8.11	3.4	36.27
B3-ZO-04_B	Blok 3	Zuid Oost	4,5	65.64	11.69	7.78	45.14
B3-ZO-04_C	Blok 3	Zuid Oost	7,5	66.9	12.5	8.36	45.24
B3-ZO-05_A	Blok 3	Zuid Oost	1,5	54.36	5.74	0.98	36.82
B3-ZO-05_B	Blok 3	Zuid Oost	4,5	65.71	11.28	7.96	45.29
B3-ZO-05_C	Blok 3	Zuid Oost	7,5	66.97	11.73	8.08	45.35
B3-ZO-06_A	Blok 3	Zuid Oost	1,5	56.81	3.41	-1.35	39.61
B3-ZO-06_B	Blok 3	Zuid Oost	4,5	65.78	8.84	5.65	45.35
B3-ZO-06_C	Blok 3	Zuid Oost	7,5	67.03	9.25	5.74	45.37
B3-ZW-18_A	Blok 3	Zuid West	1,5	50.12	50.36	47.74	55.44
B3-ZW-18_B	Blok 3	Zuid West	4,5	55.95	51.12	48.48	56.24
B3-ZW-18_C	Blok 3	Zuid West	7,5	57	51.01	48.34	56.17
B3-ZW-19_A	Blok 3	Zuid West	1,5	50.07	45.82	43.17	51
B3-ZW-19_B	Blok 3	Zuid West	4,5	56.87	47.17	44.5	52.4
B3-ZW-19_C	Blok 3	Zuid West	7,5	57.96	47.2	44.5	52.51
B3-ZW-20_A	Blok 3	Zuid West	1,5	50.92	42.07	39.37	47.48
B3-ZW-20_B	Blok 3	Zuid West	4,5	58.57	43.87	41.15	49.33
B3-ZW-20_C	Blok 3	Zuid West	7,5	59.69	43.99	41.24	49.58
B3-ZW-21_A	Blok 3	Zuid West	1,5	51.74	39.49	36.75	44.88
B3-ZW-21_B	Blok 3	Zuid West	4,5	60.34	41.26	38.51	47.1
B3-ZW-21_C	Blok 3	Zuid West	7,5	61.43	41.76	38.96	47.79
B3-ZW-22_A	Blok 3	Zuid West	1,5	52.18	37.84	35.07	43.27
B3-ZW-22_B	Blok 3	Zuid West	4,5	61.59	39.37	36.58	45.25

Geluidsbelastingen in Lden

waarde boven voorkeursgrenswaarde

waarde boven maximale ontheffingswaarde

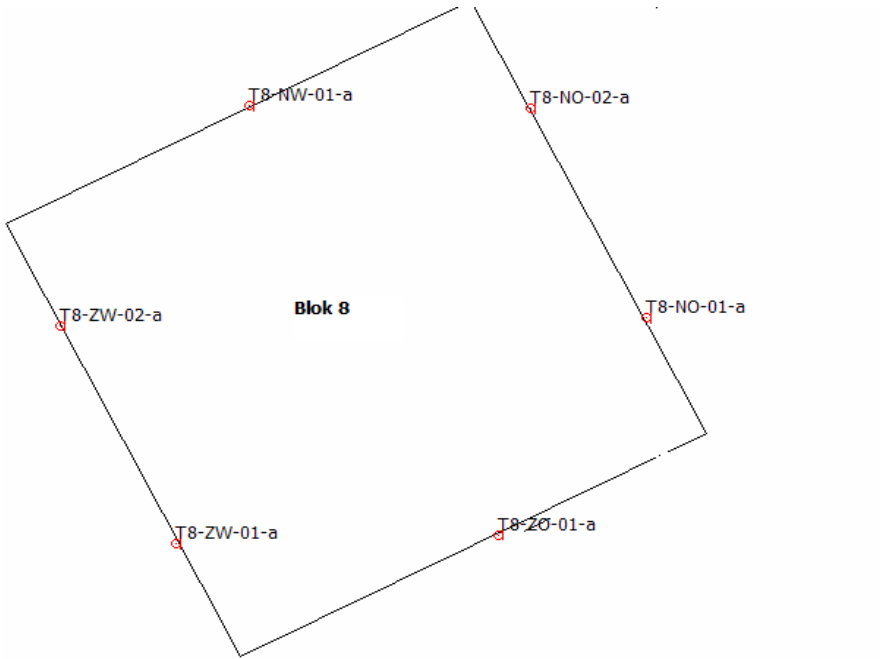
ID	Blok #	Gevel orientatie	hoogte(m)	Railverkeer	J. de Wittlaan (na aftrek)	J. de Wittlaan (na aftrek) met DAB	gecumuleerd wegverkeer (J. de Witlaan met klinkers)
B3-ZW-22_C	Blok 3	Zuid West	7.5	62.79	40.26	37.42	46.26



Geluidsbelastingen in Lden

waarde boven voorkeursgrenswaarde
waarde boven maximale ontheffingswaarde

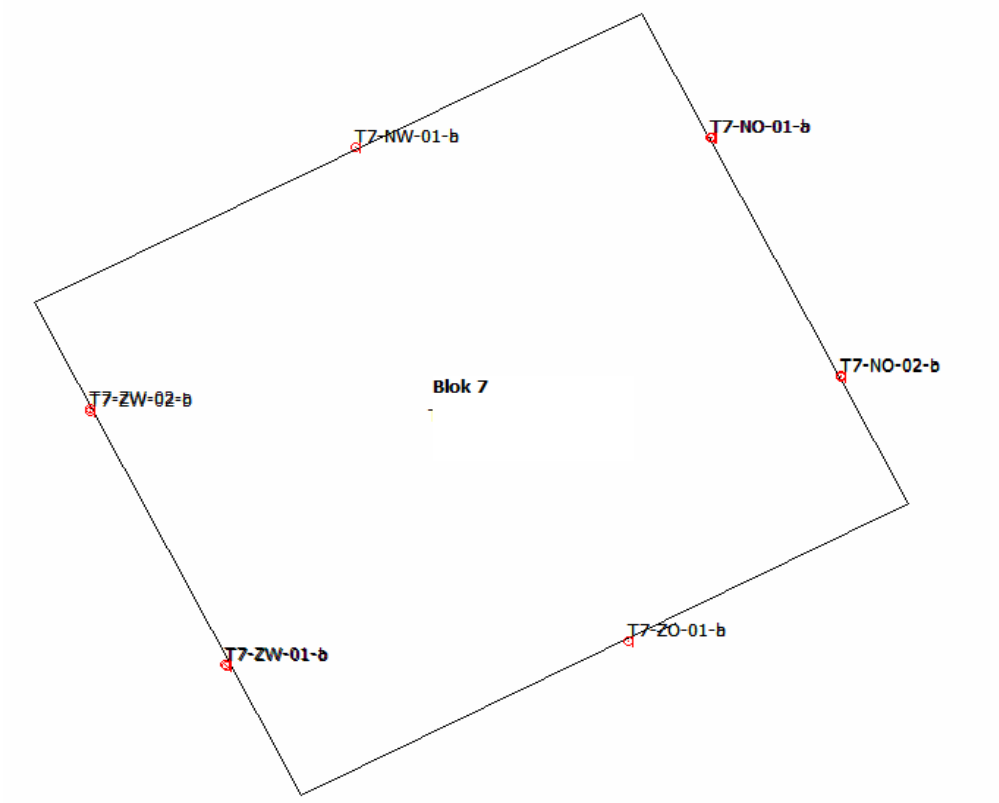
ID	Blok #	Gevel orientatie	hoogte(m)	Railverkeer
T9-NO-01-a_A	Blok 9	Noord Oost	1.5	65.80
T9-NO-01-a_B	Blok 9	Noord Oost	4.5	66.66
T9-NO-01-a_C	Blok 9	Noord Oost	7.5	66.76
T9-NO-01-a_D	Blok 9	Noord Oost	10.5	66.76
T9-NO-01-a_E	Blok 9	Noord Oost	13.5	66.73
T9-NO-01-a_F	Blok 9	Noord Oost	16.5	66.68
T9-NO-01-b_A	Blok 9	Noord Oost	19.5	66.58
T9-NO-01-b_B	Blok 9	Noord Oost	22.5	66.50
T9-NO-01-b_C	Blok 9	Noord Oost	25.5	66.42
T9-NO-01-b_D	Blok 9	Noord Oost	28.5	66.34
T9-NO-01-b_E	Blok 9	Noord Oost	31.5	66.25
T9-NO-01-b_F	Blok 9	Noord Oost	34.5	66.15
T9-NO-01-c_A	Blok 9	Noord Oost	37.5	66.05
T9-NO-02-a_A	Blok 9	Noord Oost	1.5	67.56
T9-NO-02-a_B	Blok 9	Noord Oost	4.5	67.91
T9-NO-02-a_C	Blok 9	Noord Oost	7.5	67.91
T9-NO-02-a_D	Blok 9	Noord Oost	10.5	67.86
T9-NO-02-a_E	Blok 9	Noord Oost	13.5	67.80
T9-NO-02-a_F	Blok 9	Noord Oost	16.5	67.72
T9-NO-02-b_A	Blok 9	Noord Oost	19.5	67.60
T9-NO-02-b_B	Blok 9	Noord Oost	22.5	67.49
T9-NO-02-b_C	Blok 9	Noord Oost	25.5	67.37
T9-NO-02-b_D	Blok 9	Noord Oost	28.5	67.25
T9-NO-02-b_E	Blok 9	Noord Oost	31.5	67.13
T9-NO-02-b_F	Blok 9	Noord Oost	34.5	67.00
T9-NO-02-c_A	Blok 9	Noord Oost	37.5	66.86
T9-NW-01-a_A	Blok 9	Noord West	1.5	56.01
T9-NW-01-a_B	Blok 9	Noord West	4.5	57.25
T9-NW-01-a_C	Blok 9	Noord West	7.5	58.19
T9-NW-01-a_D	Blok 9	Noord West	10.5	50.39
T9-NW-01-a_E	Blok 9	Noord West	13.5	48.49
T9-NW-01-a_F	Blok 9	Noord West	16.5	48.14
T9-NW-01-b_A	Blok 9	Noord West	19.5	42.35
T9-NW-01-b_B	Blok 9	Noord West	22.5	38.86
T9-NW-01-b_C	Blok 9	Noord West	25.5	30.94
T9-NW-01-b_D	Blok 9	Noord West	28.5	--
T9-NW-01-b_E	Blok 9	Noord West	31.5	--
T9-NW-01-b_F	Blok 9	Noord West	34.5	--
T9-NW-01-c_A	Blok 9	Noord West	37.5	--
T9-ZO-01-a_A	Blok 9	Zuid Oost	1.5	71.30
T9-ZO-01-a_B	Blok 9	Zuid Oost	4.5	71.51
T9-ZO-01-a_C	Blok 9	Zuid Oost	7.5	71.48
T9-ZO-01-a_D	Blok 9	Zuid Oost	10.5	71.42
T9-ZO-01-a_E	Blok 9	Zuid Oost	13.5	71.31
T9-ZO-01-a_F	Blok 9	Zuid Oost	16.5	71.20
T9-ZO-01-b_A	Blok 9	Zuid Oost	19.5	71.08
T9-ZO-01-b_B	Blok 9	Zuid Oost	22.5	70.95
T9-ZO-01-b_C	Blok 9	Zuid Oost	25.5	70.80
T9-ZO-01-b_D	Blok 9	Zuid Oost	28.5	70.65
T9-ZO-01-b_E	Blok 9	Zuid Oost	31.5	70.49
T9-ZO-01-b_F	Blok 9	Zuid Oost	34.5	70.33
T9-ZO-01-c_A	Blok 9	Zuid Oost	37.5	70.17
T9-ZW-01-a_A	Blok 9	Zuid West	1.5	67.41
T9-ZW-01-a_B	Blok 9	Zuid West	4.5	68.17
T9-ZW-01-a_C	Blok 9	Zuid West	7.5	68.27
T9-ZW-01-a_D	Blok 9	Zuid West	10.5	68.31
T9-ZW-01-a_E	Blok 9	Zuid West	13.5	67.60
T9-ZW-01-a_F	Blok 9	Zuid West	16.5	67.49
T9-ZW-01-b_A	Blok 9	Zuid West	19.5	67.40
T9-ZW-01-b_B	Blok 9	Zuid West	22.5	67.28
T9-ZW-01-b_C	Blok 9	Zuid West	25.5	67.14
T9-ZW-01-b_D	Blok 9	Zuid West	28.5	67.02
T9-ZW-01-b_E	Blok 9	Zuid West	31.5	66.88
T9-ZW-01-b_F	Blok 9	Zuid West	34.5	66.73
T9-ZW-01-c_A	Blok 9	Zuid West	37.5	66.58
T9-ZW-02-a_A	Blok 9	Zuid West	37.5	65.50
T9-ZW-02-a_A	Blok 9	Zuid West	1.5	64.78
T9-ZW-02-a_B	Blok 9	Zuid West	4.5	66.84
T9-ZW-02-a_C	Blok 9	Zuid West	7.5	67.16
T9-ZW-02-a_D	Blok 9	Zuid West	10.5	66.49
T9-ZW-02-a_E	Blok 9	Zuid West	13.5	66.19
T9-ZW-02-a_F	Blok 9	Zuid West	16.5	66.08
T9-ZW-02-b_A	Blok 9	Zuid West	19.5	66.03
T9-ZW-02-b_B	Blok 9	Zuid West	22.5	65.97
T9-ZW-02-b_C	Blok 9	Zuid West	25.5	65.88
T9-ZW-02-b_D	Blok 9	Zuid West	28.5	65.79
T9-ZW-02-b_E	Blok 9	Zuid West	31.5	65.71
T9-ZW-02-b_F	Blok 9	Zuid West	34.5	65.61



Geluidsbelastingen in Lden

waarde boven voorkeursgrenswaarde
waarde boven maximale ontheffingswaarde

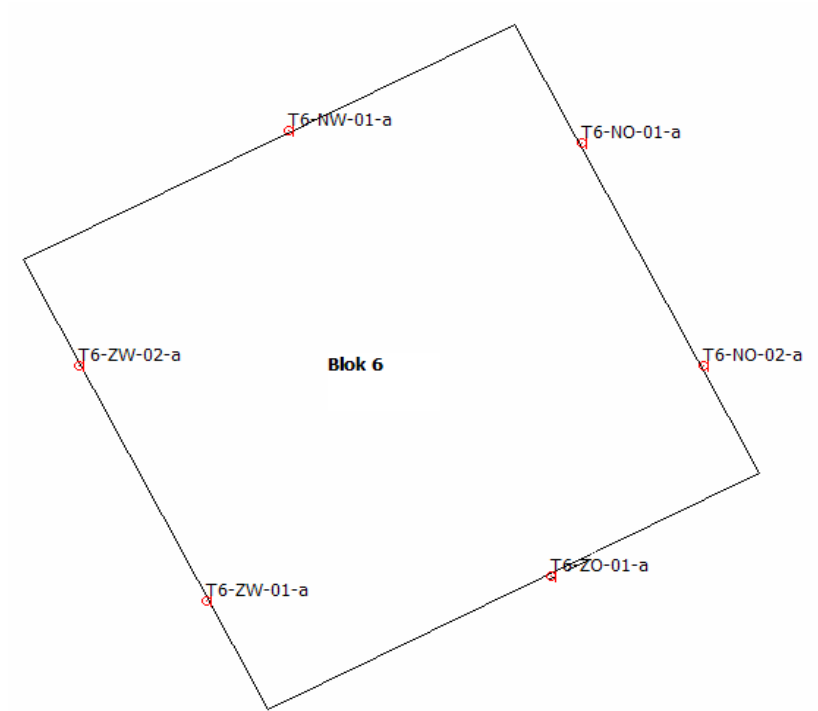
ID	Blok #	Gevel orientatie	hoogte(m)	Railverkeer
T8-NO-01-a_A	Blok 8	Noord Oost	1.5	67.49
T8-NO-01-a_B	Blok 8	Noord Oost	4.5	68.25
T8-NO-01-a_C	Blok 8	Noord Oost	7.5	68.37
T8-NO-01-a_D	Blok 8	Noord Oost	10.5	68.42
T8-NO-01-a_E	Blok 8	Noord Oost	13.5	67.72
T8-NO-01-a_F	Blok 8	Noord Oost	16.5	67.63
T8-NO-02-a_A	Blok 8	Noord Oost	1.5	65.18
T8-NO-02-a_B	Blok 8	Noord Oost	4.5	67.09
T8-NO-02-a_C	Blok 8	Noord Oost	7.5	67.44
T8-NO-02-a_D	Blok 8	Noord Oost	10.5	66.80
T8-NO-02-a_E	Blok 8	Noord Oost	13.5	66.46
T8-NO-02-a_F	Blok 8	Noord Oost	16.5	66.41
T8-NW-01-a_A	Blok 8	Noord West	1.5	59.03
T8-NW-01-a_B	Blok 8	Noord West	4.5	60.29
T8-NW-01-a_C	Blok 8	Noord West	7.5	61.37
T8-NW-01-a_D	Blok 8	Noord West	10.5	51.19
T8-NW-01-a_E	Blok 8	Noord West	13.5	48.04
T8-NW-01-a_F	Blok 8	Noord West	16.5	47.93
T8-ZO-01-a_A	Blok 8	Zuid Oost	1.5	71.14
T8-ZO-01-a_B	Blok 8	Zuid Oost	4.5	71.38
T8-ZO-01-a_C	Blok 8	Zuid Oost	7.5	71.36
T8-ZO-01-a_D	Blok 8	Zuid Oost	10.5	71.30
T8-ZO-01-a_E	Blok 8	Zuid Oost	13.5	71.20
T8-ZO-01-a_F	Blok 8	Zuid Oost	16.5	71.09
T8-ZW-01-a_A	Blok 8	Zuid West	1.5	65.96
T8-ZW-01-a_B	Blok 8	Zuid West	4.5	66.83
T8-ZW-01-a_C	Blok 8	Zuid West	7.5	66.99
T8-ZW-01-a_D	Blok 8	Zuid West	10.5	67.07
T8-ZW-01-a_E	Blok 8	Zuid West	13.5	66.52
T8-ZW-01-a_F	Blok 8	Zuid West	16.5	66.46
T8-ZW-02-a_A	Blok 8	Zuid West	1.5	63.49
T8-ZW-02-a_B	Blok 8	Zuid West	4.5	65.52
T8-ZW-02-a_C	Blok 8	Zuid West	7.5	65.92
T8-ZW-02-a_D	Blok 8	Zuid West	10.5	65.48
T8-ZW-02-a_E	Blok 8	Zuid West	13.5	65.25
T8-ZW-02-a_F	Blok 8	Zuid West	16.5	65.11



Geluidsbelastingen in Lden

waarde boven voorkeursgrenswaarde
waarde boven maximale ontheffingswaarde

ID	Blok #	Gevel orientatie	hoogte(m)	Railverkeer
T7-NO-01-a_A	Blok 7	Noord Oost	1.5	64.38
T7-NO-01-a_B	Blok 7	Noord Oost	4.5	66.27
T7-NO-01-a_C	Blok 7	Noord Oost	7.5	66.67
T7-NO-01-a_D	Blok 7	Noord Oost	10.5	66.17
T7-NO-01-a_E	Blok 7	Noord Oost	13.5	65.91
T7-NO-01-a_F	Blok 7	Noord Oost	16.5	65.89
T7-NO-01-b_A	Blok 7	Noord Oost	19.5	65.85
T7-NO-01-b_B	Blok 7	Noord Oost	22.5	65.79
T7-NO-01-b_C	Blok 7	Noord Oost	25.5	65.72
T7-NO-02-a_A	Blok 7	Noord Oost	1.5	66.61
T7-NO-02-a_B	Blok 7	Noord Oost	4.5	67.47
T7-NO-02-a_C	Blok 7	Noord Oost	7.5	67.65
T7-NO-02-a_D	Blok 7	Noord Oost	10.5	67.71
T7-NO-02-a_E	Blok 7	Noord Oost	13.5	67.08
T7-NO-02-a_F	Blok 7	Noord Oost	16.5	67.03
T7-NO-02-b_A	Blok 7	Noord Oost	19.5	67.00
T7-NO-02-b_B	Blok 7	Noord Oost	22.5	66.89
T7-NO-02-b_C	Blok 7	Noord Oost	25.5	66.76
T7-NW-01-a_A	Blok 7	Noord West	1.5	58.6
T7-NW-01-a_B	Blok 7	Noord West	4.5	59.88
T7-NW-01-a_C	Blok 7	Noord West	7.5	60.95
T7-NW-01-a_D	Blok 7	Noord West	10.5	51.52
T7-NW-01-a_E	Blok 7	Noord West	13.5	46.43
T7-NW-01-a_F	Blok 7	Noord West	16.5	46.12
T7-NW-01-b_A	Blok 7	Noord West	19.5	45.35
T7-NW-01-b_B	Blok 7	Noord West	22.5	39
T7-NW-01-b_C	Blok 7	Noord West	25.5	25.81
T7-ZO-01-a_A	Blok 7	Zuid Oost	1.5	70.10
T7-ZO-01-a_B	Blok 7	Zuid Oost	4.5	70.48
T7-ZO-01-a_C	Blok 7	Zuid Oost	7.5	70.53
T7-ZO-01-a_D	Blok 7	Zuid Oost	10.5	70.52
T7-ZO-01-a_E	Blok 7	Zuid Oost	13.5	70.47
T7-ZO-01-a_F	Blok 7	Zuid Oost	16.5	70.44
T7-ZO-01-b_A	Blok 7	Zuid Oost	19.5	70.33
T7-ZO-01-b_B	Blok 7	Zuid Oost	22.5	70.22
T7-ZO-01-b_C	Blok 7	Zuid Oost	25.5	70.10
T7-ZW-01-a_A	Blok 7	Zuid West	1.5	65.93
T7-ZW-01-a_B	Blok 7	Zuid West	4.5	66.81
T7-ZW-01-a_C	Blok 7	Zuid West	7.5	67.02
T7-ZW-01-a_D	Blok 7	Zuid West	10.5	67.11
T7-ZW-01-a_E	Blok 7	Zuid West	13.5	66.41
T7-ZW-01-a_F	Blok 7	Zuid West	16.5	66.31
T7-ZW-01-b_A	Blok 7	Zuid West	19.5	66.31
T7-ZW-01-b_B	Blok 7	Zuid West	22.5	66.21
T7-ZW-01-b_C	Blok 7	Zuid West	25.5	66.14
T7-ZW-02-a_A	Blok 7	Zuid West	1.5	63.92
T7-ZW-02-a_B	Blok 7	Zuid West	4.5	65.57
T7-ZW-02-a_C	Blok 7	Zuid West	7.5	66.01
T7-ZW-02-a_D	Blok 7	Zuid West	10.5	65.33
T7-ZW-02-a_E	Blok 7	Zuid West	13.5	65.08
T7-ZW-02-a_F	Blok 7	Zuid West	16.5	64.9
T7-ZW-02-b_A	Blok 7	Zuid West	19.5	64.9
T7-ZW-02-b_B	Blok 7	Zuid West	22.5	64.92
T7-ZW-02-b_C	Blok 7	Zuid West	25.5	64.92



Geluidsbelastingen in Lden

waarde boven voorkeursgrenswaarde

waarde boven maximale ontheffingswaarde

ID	Blok #	Gevel orientatie	hoogte(m)	Railverkeer
T6-NO-01-a_A	Blok 6	Noord Oost	1.5	64.56
T6-NO-01-a_B	Blok 6	Noord Oost	4.5	66.04
T6-NO-01-a_C	Blok 6	Noord Oost	7.5	66.43
T6-NO-01-a_D	Blok 6	Noord Oost	10.5	65.8
T6-NO-01-a_E	Blok 6	Noord Oost	13.5	65.43
T6-NO-02-a_A	Blok 6	Noord Oost	1.5	66.35
T6-NO-02-a_B	Blok 6	Noord Oost	4.5	67.15
T6-NO-02-a_C	Blok 6	Noord Oost	7.5	67.34
T6-NO-02-a_D	Blok 6	Noord Oost	10.5	67.45
T6-NO-02-a_E	Blok 6	Noord Oost	13.5	66.71
T6-NW-01-a_A	Blok 6	Noord West	1.5	58.6
T6-NW-01-a_B	Blok 6	Noord West	4.5	59.75
T6-NW-01-a_C	Blok 6	Noord West	7.5	60.71
T6-NW-01-a_D	Blok 6	Noord West	10.5	51.14
T6-NW-01-a_E	Blok 6	Noord West	13.5	45.79
T6-ZO-01-a_A	Blok 6	Zuid Oost	1.5	69.86
T6-ZO-01-a_B	Blok 6	Zuid Oost	4.5	70.27
T6-ZO-01-a_C	Blok 6	Zuid Oost	7.5	70.32
T6-ZO-01-a_D	Blok 6	Zuid Oost	10.5	70.32
T6-ZO-01-a_E	Blok 6	Zuid Oost	13.5	70.27
T6-ZW-01-a_A	Blok 6	Zuid West	1.5	65.65
T6-ZW-01-a_B	Blok 6	Zuid West	4.5	66.5
T6-ZW-01-a_C	Blok 6	Zuid West	7.5	66.71
T6-ZW-01-a_D	Blok 6	Zuid West	10.5	66.75
T6-ZW-01-a_E	Blok 6	Zuid West	13.5	66.28
T6-ZW-02-a_A	Blok 6	Zuid West	1.5	63.49
T6-ZW-02-a_B	Blok 6	Zuid West	4.5	65.11
T6-ZW-02-a_C	Blok 6	Zuid West	7.5	65.59
T6-ZW-02-a_D	Blok 6	Zuid West	10.5	65.2
T6-ZW-02-a_E	Blok 6	Zuid West	13.5	64.99



Geluidsbelastingen in Lden

waarde boven voorkeursgrenswaarde
waarde boven maximale ontheffingswaarde

ID	Blok #	Gevel orientatie	hoogte(m)	Railverkeer
T5-NO-01-a_A	Blok 5	Noord Oost	1.5	63.76
T5-NO-01-a_B	Blok 5	Noord Oost	4.5	65.52
T5-NO-01-a_C	Blok 5	Noord Oost	7.5	65.93
T5-NO-01-a_D	Blok 5	Noord Oost	10.5	65.44
T5-NO-01-a_E	Blok 5	Noord Oost	13.5	65.21
T5-NO-01-a_F	Blok 5	Noord Oost	16.5	65.12
T5-NO-01-b_A	Blok 5	Noord Oost	19.5	65.12
T5-NO-01-b_B	Blok 5	Noord Oost	22.5	65.14
T5-NO-01-b_C	Blok 5	Noord Oost	25.5	65.11
T5-NO-01-b_D	Blok 5	Noord Oost	28.5	65.04
T5-NO-01-b_E	Blok 5	Noord Oost	31.5	64.98
T5-NO-01-b_F	Blok 5	Noord Oost	34.5	64.93
T5-NO-02-a_A	Blok 5	Noord Oost	1.5	65.87
T5-NO-02-a_B	Blok 5	Noord Oost	4.5	66.77
T5-NO-02-a_C	Blok 5	Noord Oost	7.5	66.97
T5-NO-02-a_D	Blok 5	Noord Oost	10.5	67.05
T5-NO-02-a_E	Blok 5	Noord Oost	13.5	66.46
T5-NO-02-a_F	Blok 5	Noord Oost	16.5	66.39
T5-NO-02-b_A	Blok 5	Noord Oost	19.5	66.41
T5-NO-02-b_B	Blok 5	Noord Oost	22.5	66.33
T5-NO-02-b_C	Blok 5	Noord Oost	25.5	66.21
T5-NO-02-b_D	Blok 5	Noord Oost	28.5	66.14
T5-NO-02-b_E	Blok 5	Noord Oost	31.5	66.01
T5-NO-02-b_F	Blok 5	Noord Oost	34.5	65.88
T5-NW-01-a_A	Blok 5	Noord West	1.5	57.24
T5-NW-01-a_B	Blok 5	Noord West	4.5	58.57
T5-NW-01-a_C	Blok 5	Noord West	7.5	59.89
T5-NW-01-a_D	Blok 5	Noord West	10.5	49.83
T5-NW-01-a_E	Blok 5	Noord West	13.5	46.41
T5-NW-01-a_F	Blok 5	Noord West	16.5	43.26
T5-NW-01-b_A	Blok 5	Noord West	19.5	41.16
T5-NW-01-b_B	Blok 5	Noord West	22.5	40.97
T5-NW-01-b_C	Blok 5	Noord West	25.5	36.24
T5-NW-01-b_D	Blok 5	Noord West	28.5	24.24
T5-NW-01-b_E	Blok 5	Noord West	31.5	--
T5-NW-01-b_F	Blok 5	Noord West	34.5	--
T5-ZO-01-a_A	Blok 5	Zuid Oost	1.5	69.55
T5-ZO-01-a_B	Blok 5	Zuid Oost	4.5	70.08
T5-ZO-01-a_C	Blok 5	Zuid Oost	7.5	70.15
T5-ZO-01-a_D	Blok 5	Zuid Oost	10.5	70.14
T5-ZO-01-a_E	Blok 5	Zuid Oost	13.5	70.08
T5-ZO-01-a_F	Blok 5	Zuid Oost	16.5	70.05
T5-ZO-01-b_A	Blok 5	Zuid Oost	19.5	69.95
T5-ZO-01-b_B	Blok 5	Zuid Oost	22.5	69.84
T5-ZO-01-b_C	Blok 5	Zuid Oost	25.5	69.74
T5-ZO-01-b_D	Blok 5	Zuid Oost	28.5	69.62
T5-ZO-01-b_E	Blok 5	Zuid Oost	31.5	69.46
T5-ZO-01-b_F	Blok 5	Zuid Oost	34.5	69.3
T5-ZW-01-a_A	Blok 5	Zuid West	1.5	65.54
T5-ZW-01-a_B	Blok 5	Zuid West	4.5	66.21
T5-ZW-01-a_C	Blok 5	Zuid West	7.5	66.45
T5-ZW-01-a_D	Blok 5	Zuid West	10.5	66.18
T5-ZW-01-a_E	Blok 5	Zuid West	13.5	66.07
T5-ZW-01-a_F	Blok 5	Zuid West	16.5	65.95
T5-ZW-01-b_A	Blok 5	Zuid West	19.5	65.98
T5-ZW-01-b_B	Blok 5	Zuid West	22.5	65.92
T5-ZW-01-b_C	Blok 5	Zuid West	25.5	65.83
T5-ZW-01-b_D	Blok 5	Zuid West	28.5	65.75
T5-ZW-01-b_E	Blok 5	Zuid West	31.5	65.68
T5-ZW-01-b_F	Blok 5	Zuid West	34.5	65.55
T5-ZW-02-a_A	Blok 5	Zuid West	1.5	63.84
T5-ZW-02-a_B	Blok 5	Zuid West	4.5	64.93
T5-ZW-02-a_C	Blok 5	Zuid West	7.5	65.34
T5-ZW-02-a_D	Blok 5	Zuid West	10.5	65.08
T5-ZW-02-a_E	Blok 5	Zuid West	13.5	65.04
T5-ZW-02-a_F	Blok 5	Zuid West	16.5	64.84
T5-ZW-02-b_A	Blok 5	Zuid West	19.5	64.82
T5-ZW-02-b_B	Blok 5	Zuid West	22.5	64.82
T5-ZW-02-b_C	Blok 5	Zuid West	25.5	64.86
T5-ZW-02-b_D	Blok 5	Zuid West	28.5	64.82
T5-ZW-02-b_E	Blok 5	Zuid West	31.5	64.76
T5-ZW-02-b_F	Blok 5	Zuid West	34.5	64.71

Handvatten ontwerp gebouwen

Overzicht ontwerp oplossingen

variant	effect	aandachtspunten
plaatselijke gevelschermen	tot ± 5 dB	onderhoud
afschermend balkon/galerij	tot ± 5 dB	
'vinnen' / schotten aan gevel	tot ± 5 dB	
volledig scherm voor gevel	10 - 20 dB	onderhoud, kosten
loggia, geopende ramen	tot ± 5 dB	
loggia, gesloten ramen, permanente ventilatiespleet	tot ± 10 dB	
loggia, geheel gesloten	15 - 20 dB	opwarming (spuien)

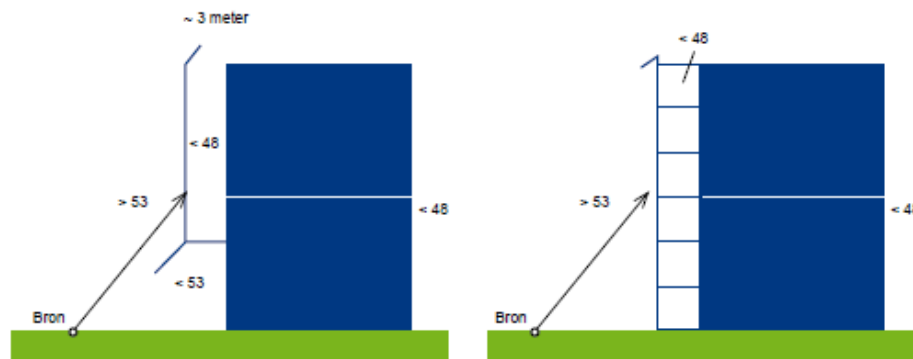
Exacte waarden zijn afhankelijk van specifieke situatie en uitvoering

Afscherming

Figuur 11: Dove gevels: geluidafschermende maatregelen op gebouwniveau (zijaanzicht)

11A - Verticaal scherm aan woning

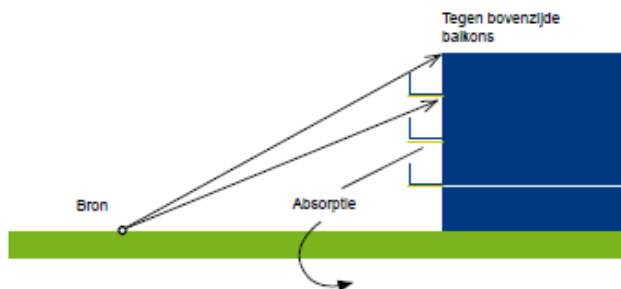
11B - Volledig afgesloten galerij



- Effect van 10 tot 20 dB

Figuur 10: Afschermende galerij (zijaanzicht)

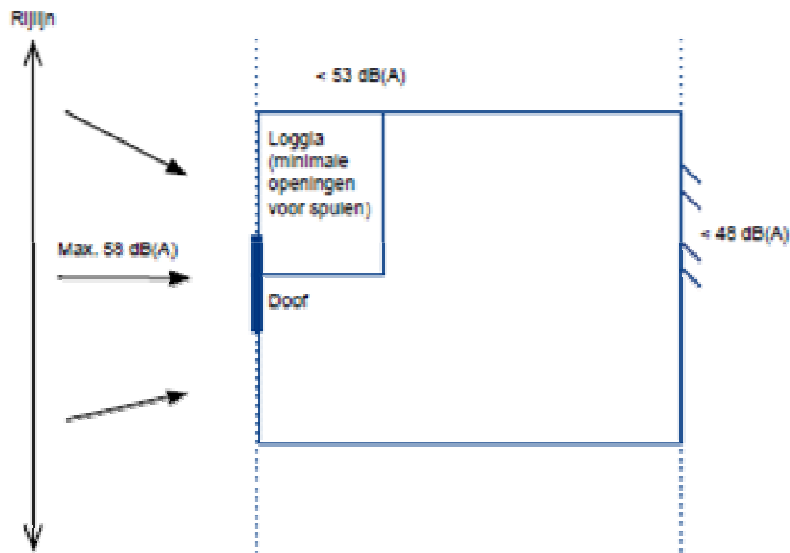
Hoogte borstwering = ca. 1,7 m (als afscherming)



- Effect tot circa 5 dB

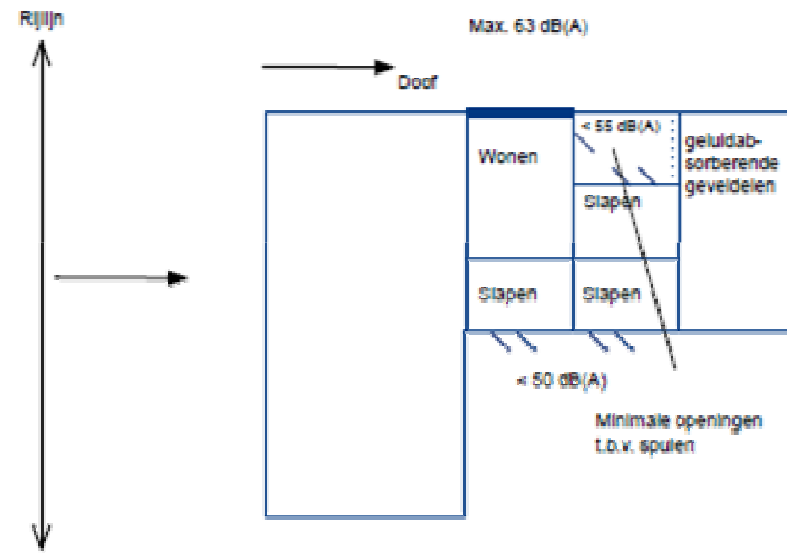
Bron: DCMR

Figuur 14A: Loggia bij inval van geluid aan alle zijden (bovenaanzicht)

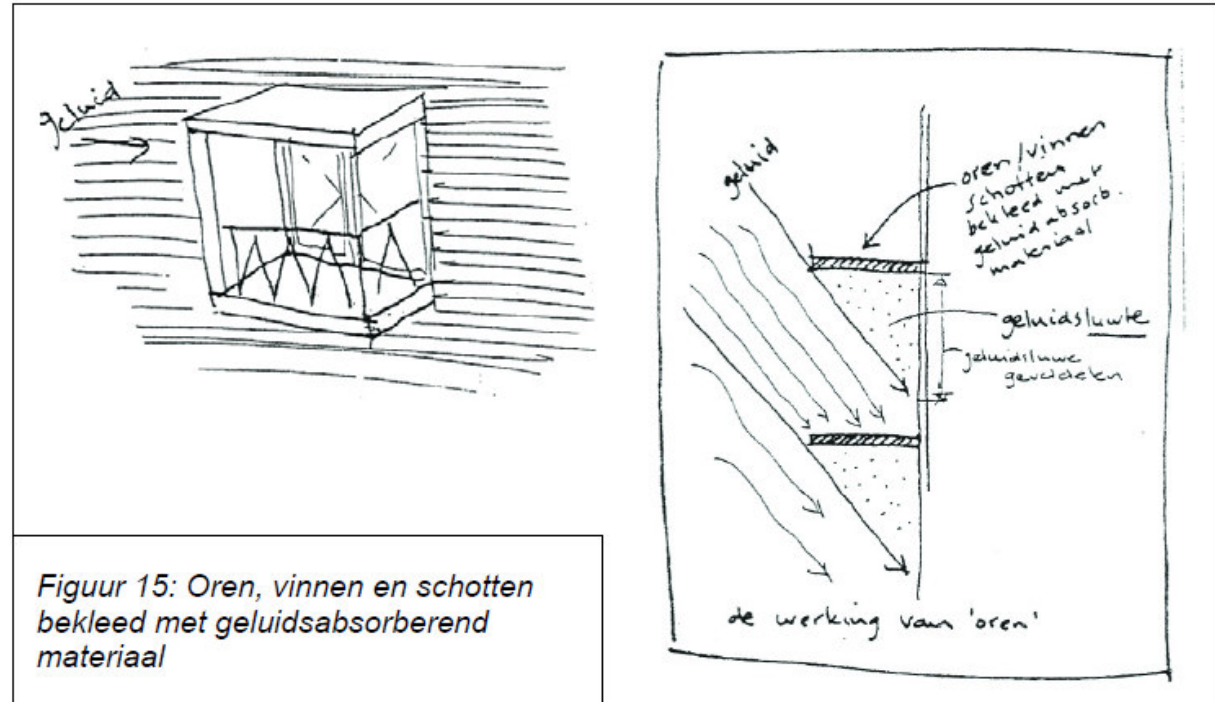
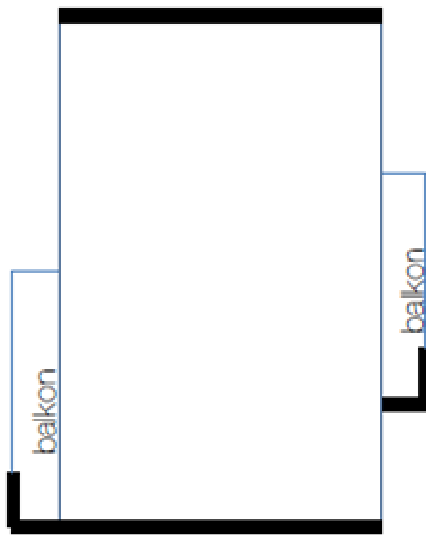


Bron: DCMR

Figuur 14B: Loggia bij inval van geluid aan een enkele zijde (bovenaanzicht)



Afscherming balkons / 'vinnen'



Bron: gemeente Amsterdam

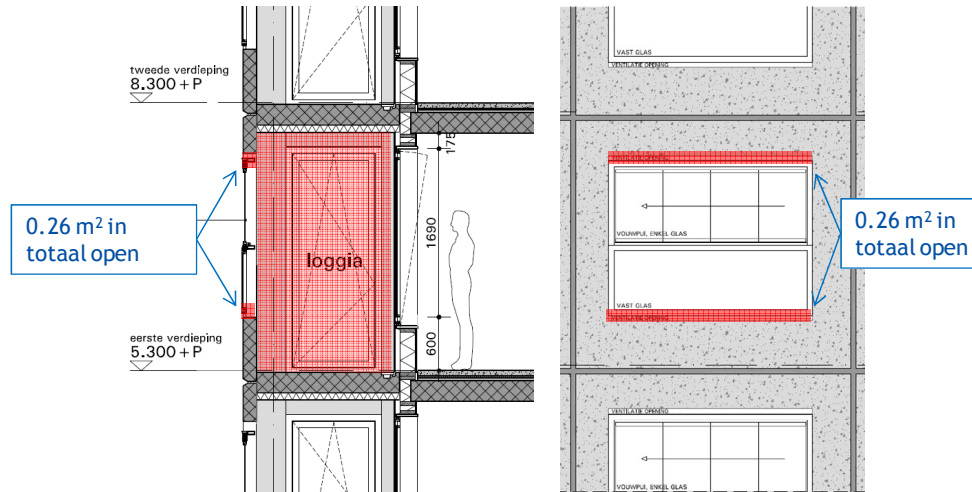


Effect tot circa 5 dB

Voorbeelden: 'vin' / balkon / loggia

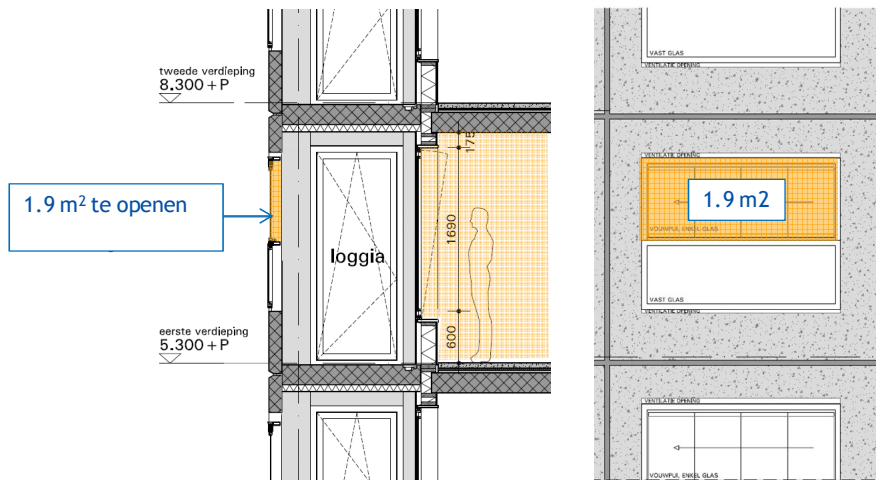


Spui-ventilatie bij loggia



- Effect tot circa 10 dB

Spuien van loggia (permanent)
(te openen raam gesloten)

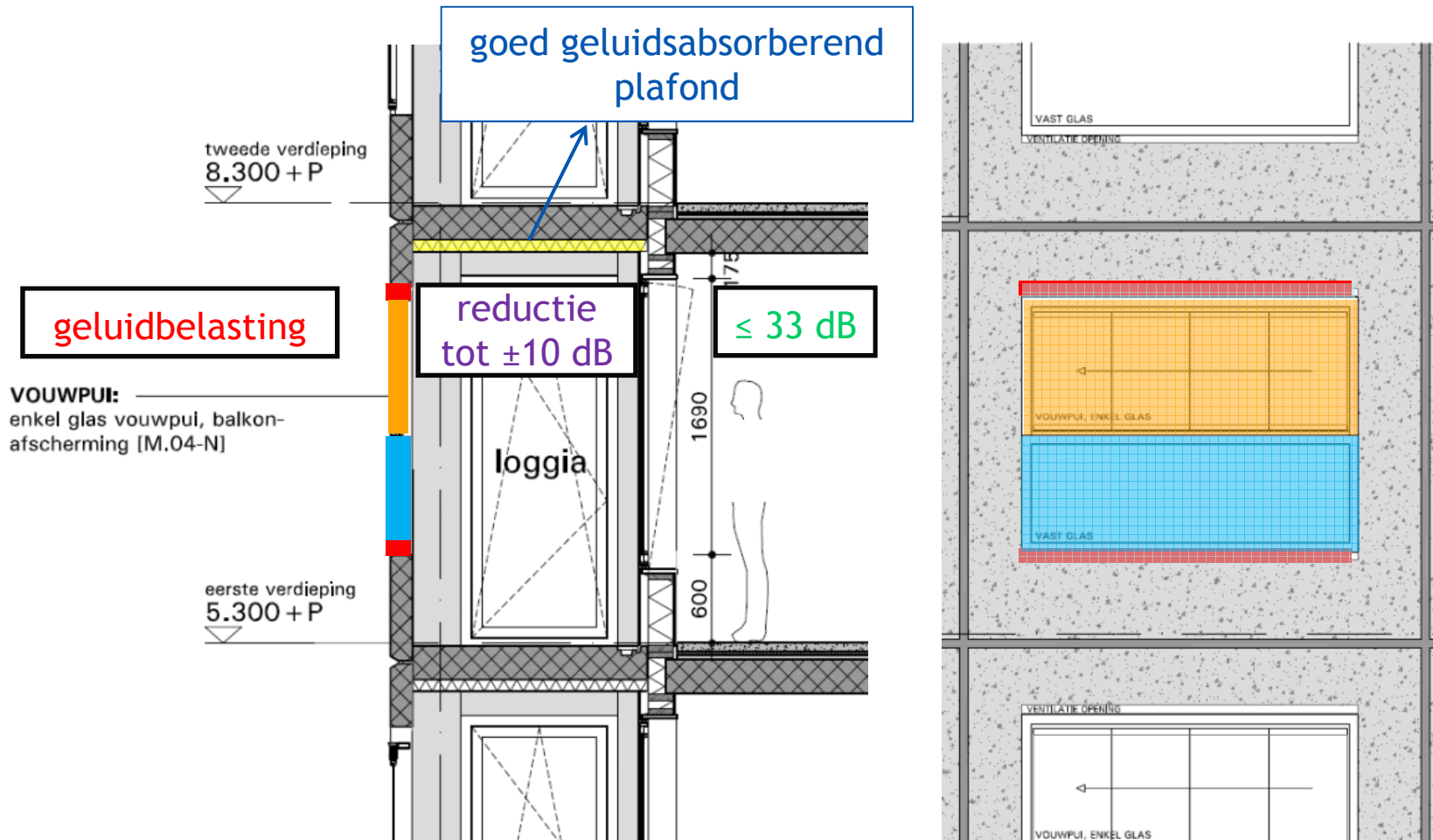


- Effect tot max 5 dB

Spuien van achterliggend vertrek
(te openen raam geopend)

Voorbeeldproject A'dam

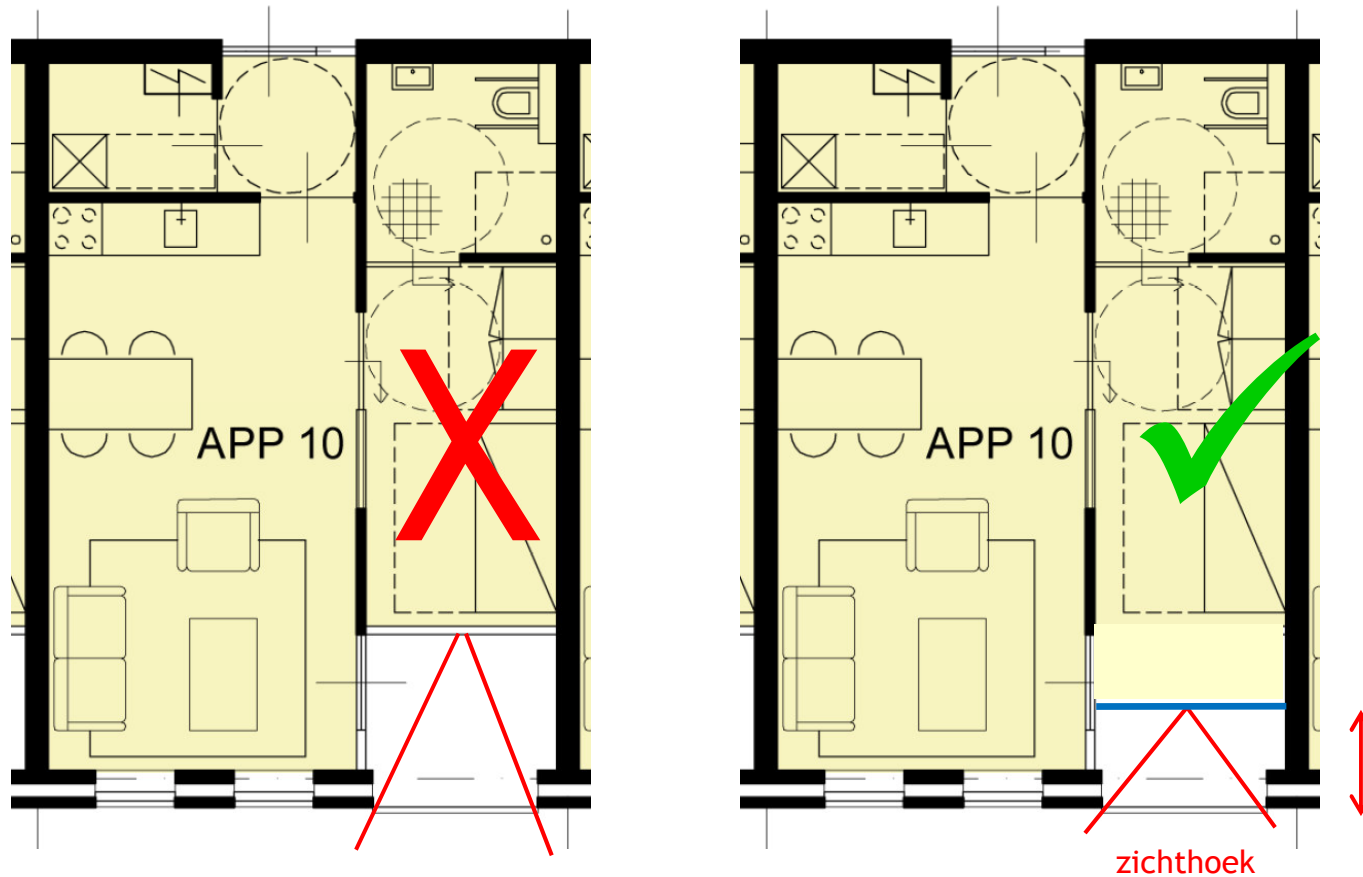
Afsluitbare loggia



principe afsluitbare loggia met beperkte permanente openingen

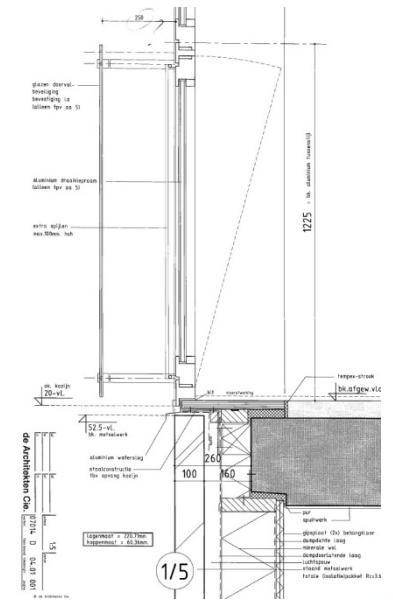
Buitenruimte en daglichttoetreding

Let op daglichttoetreding bij vertrekken grenzend aan balkon/loggia!



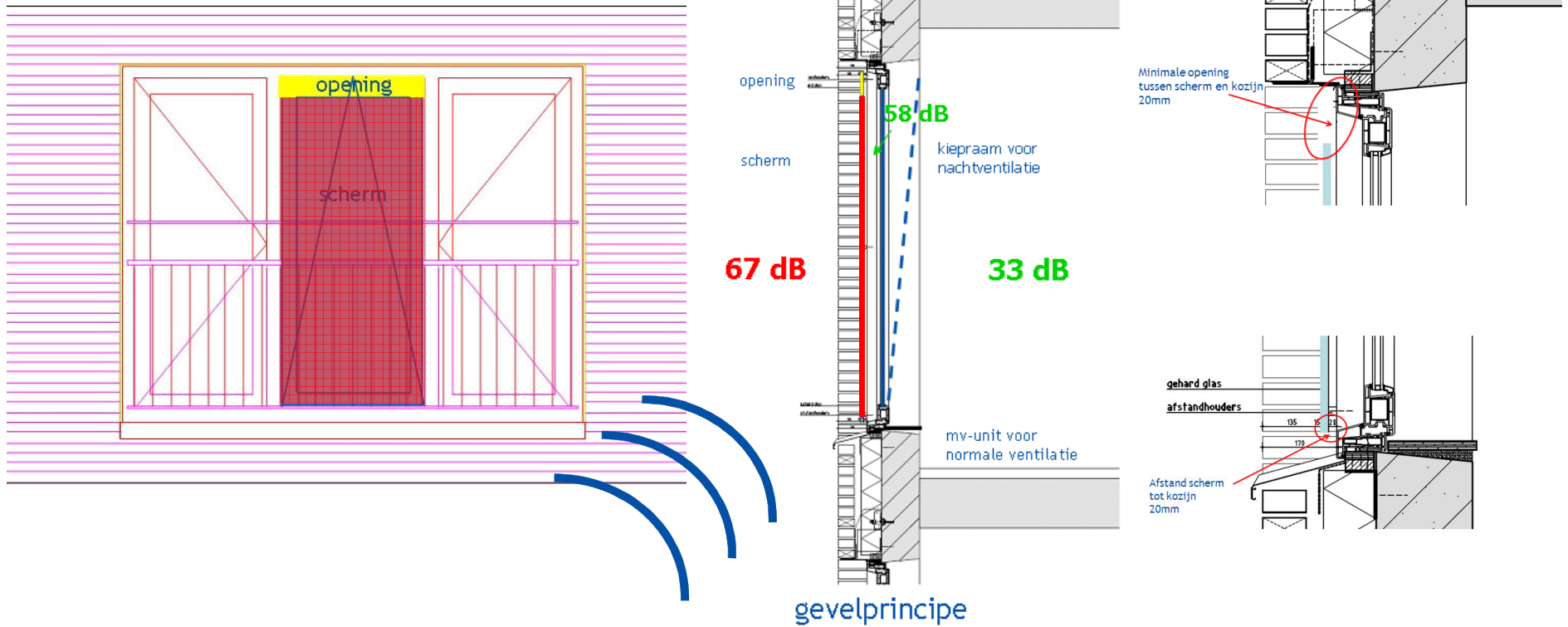
Kritische combinatie
belemmering - overstek

Voorbeelden: plaatselijke schermen



Effect scherm circa 5 dB

Frans balkon met scherm



Effect tot circa 5 - 8 dB