

MEMO

Datum: 2 januari 2023

Onze referentie: 22110119.M01

Betreft: Kanaalstraat 66 Roden – Nadere akoestische beoordeling planwijziging

Behandeld door: dhr. J. Dijkstra (projectleider)

Inleiding

Het voormalige terrein van BikeLife aan de Kanaalstraat 66 te Roden wordt herontwikkeld. Dit terrein heeft nu nog de bestemming 'Bedrijfsdoeleinden'. Het voornemen is om middels een wijziging van het bestemmingsplan ter plaatse woningbouw toe te staan. Het ontwerpbestemmingsplan 'Herontwikkeling Kanaalstraat 66 Roden' is hiertoe inmiddels gepubliceerd.

Beoogd is de realisatie van twee appartementengebouwen, elk met 11 appartementen. De appartementengebouwen worden geluidbelast vanwege zowel wegverkeerlawaaï als industrielawaaï vanwege omliggende bedrijven. De geluidbelasting vanwege het wegverkeerlawaaï is inzichtelijk gemaakt in notitie 22110119.R01a, d.d. 16 september 2021.

De geluidbelasting en maximale geluidniveaus vanwege de omliggende bedrijven zijn inzichtelijk gemaakt in rapport 22110119.R06, d.d. 7 oktober 2022. De geluidbelasting en maximale geluidniveaus zijn daarbij beoordeeld conform de systematiek als beschreven in de VNG-publicatie "Bedrijven en milieuzonering, handreiking voor maatwerk in de gemeentelijke ruimtelijke ordeningspraktijk" (editie 2009). Uit het rapport volgt dat zowel de te verwachten geluidbelasting als maximale geluidniveaus hoger zijn dan de VNG-grenswaarden. Het bevoegd gezag kan gemotiveerd van deze grenswaarden afwijken. In de motivatie dient te worden aangegeven waarom het bevoegd gezag in deze concrete situatie de (hogere) geluidbelasting acceptabel acht, waarbij tevens de cumulatie met de eventueel reeds aanwezige geluidbelasting moet worden betrokken.

Noorman Hendriks Partners BV

Hoofdvestiging en postadres *Vestiging Apeldoorn*
Paterswoldseweg 808 Laan van Westenenk 162
9728 BM Groningen 7336 AV Apeldoorn

T 050 525 09 92
E info@noormanadvies.nl
I www.noormanadvies.nl

Bank rek.nr.
NL05 INGB 0005 9657 21
BTW NL008482627.B01

In deze memo is een overzicht gegeven van de gecumuleerde geluidbelasting vanwege industrielawaai tezamen met de geluidbijdrage vanwege het wegverkeer. Aanvullend is nader ingegaan op het akoestisch woon- en leefklimaat.

Cumulatieve geluidbelasting

Algemeen

In rapport 22110119.R06 is nader ingegaan op mogelijk te treffen maatregelen om de geluidbelasting en maximale geluidniveaus vanwege de omliggende bedrijven te beperken. Voor het bedrijf Rijpma Automaterialen is een rondrijroute voor de vrachtwagens voorgesteld. Uit nader overleg volgt dat deze routing op bezwaren stuit omdat het de ontwikkelmogelijkheden van een naastgelegen bedrijfspand beperkt. Om deze reden is de maatregel niet toepasbaar. In de cumulatieberekening is dan ook geen rekening gehouden met deze maatregel.

Voor het bedrijf Houtcentrum Roden zijn eveneens mogelijke maatregelen aangegeven. Deze maatregelen bestaan onder meer uit een verbetering van de geluidisolatie van de gevels en het dak van het gehele bedrijfspand. Met de maatregelen wordt de geluidbelasting op de nieuw te bouwen appartementen gereduceerd. Ook de maximale geluidniveaus worden beperkt. De maatregelen zijn tevens noodzakelijk om ter plaatse van reeds bestaande woningen te kunnen voldoen aan de geluidgrenswaarden als opgenomen in het Activiteitenbesluit milieubeheer. Om die reden zijn deze maatregelen wel meegenomen in de cumulatieberekening.

Rekensystematiek

De cumulatieberekening is uitgevoerd conform de rekenmethode als beschreven in bijlage I behorende bij het 'Reken- en meetvoorschrift geluid 2012'. Berekend is de cumulatieve geluidbelasting uitgedrukt als $L_{VL,cum}$. Industrielawaai wordt gebruikelijk als meer hinderlijk ervaren dan wegverkeerlawaai. In de cumulatieberekening is hier rekening mee gehouden. Dat wil zeggen dat de geluidbelasting vanwege het industrielawaai is omgerekend naar een geluidbelasting (L^*_{IL}) vanwege wegverkeerlawaai die evenveel hinder veroorzaakt als het industrielawaai. De cumulatieve geluidbelasting ($L_{VL,cum}$) volgt vervolgens uit een energetische sommatie van de geluidbelasting vanwege het wegverkeerlawaai (L^*_{VL}) tezamen met de omgerekende geluidbelasting vanwege de omliggende bedrijven (L^*_{IL}).

Resultaten

Een overzicht van de rekenresultaten is gegeven in bijlage 1. Uit de resultaten volgt dat de cumulatieve geluidbelasting invallend op de noord-, oost- en westgevel van appartementengebouw A varieert tussen $L_{VL,cum} = 60$ en 63 dB(A). De cumulatieve geluidbelasting invallend op de noord-, oost- en westgevel van appartementengebouw B varieert tussen $L_{VL,cum} = 57$ en 64 dB(A).

De cumulatieve geluidbelasting invallend op de zuidgevel van appartementengebouw A bedraagt ten hoogste $L_{VL,cum} = 48$ dB(A). De cumulatieve geluidbelasting invallend op de zuidgevel van appartementengebouw B varieert tussen $L_{VL,cum} = 49$ en 56 dB(A).

Akoestisch woon- en leefklimaat

De cumulatieve geluidbelasting is, zoals hiervoor beschreven, uitgedrukt als wegverkeerlawaai $L_{VL,cum}$. Voor de beoordeling of sprake is van een acceptabel woon- en leefklimaat kan de cumulatieve geluidbelasting worden vergeleken met de voor wegverkeerlawaai geldende grenswaarden als opgenomen in de Wet geluidhinder (Wgh).

Voor binnen de bebouwde kom nieuw te bouwen woningen geldt als Wgh-voorkeurswaarde $L_{den} = 48$ dB en als maximaal toelaatbare ontheffingswaarde $L_{den} = 63$ dB. Dit is inclusief aftrek op basis van artikel 110 g Wgh. De aftrek wordt toegepast vanwege het mogelijk stiller worden van het verkeer in de toekomst en bedraagt 5 dB bij een rijsnelheid < 70 km/uur. Zonder deze aftrek bedraagt de voorkeurswaarde $L_{den} = 53$ dB en de maximaal toelaatbare ontheffingswaarde $L_{den} = 68$ dB.

Uit de resultaten volgt dat wordt voldaan aan de ontheffingswaarde exclusief correctie o.b.v. art. 110g. Daarmee is de cumulatieve geluidbelasting te beoordelen als acceptabel. Dit onder de voorwaarde dat de geluidbelasting binnen de verblijfsruimten voldoende wordt beperkt.

Binnenniveau

In bijlage 2 is aanvullend een overzicht gegeven van de (per akoestische beoordelingsperiode) ter plaatse van de nieuw te bouwen appartementen ten hoogste te verwachten maximale geluidniveaus (L_{Amax}) vanwege de omliggende bedrijven.

Bijlage 3 geeft een overzicht van de minimaal te realiseren gevelgeluidwering om binnen de appartementen zowel de geluidbelasting als maximale geluidniveaus voldoende te reduceren. Als ook aangegeven in rapport 22110119.R06 geldt voor industrielawaai dat de geluidbelasting binnen geluidgevoelige ruimten dient te worden beperkt tot ten hoogste 35 dB(A) etmaalwaarde. Voor wegverkeerlawaai geldt dat het binnenniveau dient te worden beperkt tot $L_{den} = 33$ dB. Dit resulteert uitgaande van de cumulatieve geluidbelasting $L_{VL,cum} = 48$ dB(A) in een verhoogde eis die aan gevelgeluidwering wordt gesteld. Als veilige benadering voor de minimaal te realiseren gevelgeluidwering is in bijlage 3 derhalve uitgegaan van een toelaatbare geluidbelasting binnen geluidgevoelige ruimten van ten hoogste $L_{den} = 33$ dB.

Als ook aangegeven in rapport 22110119.R06 geldt voor industrielawaai dat de maximale geluidniveaus binnen geluidgevoelige ruimten bij voorkeur dienen te worden beperkt tot ten hoogste $L_{Amax} = 55$ dB(A) in de dag-, 50 dB(A) in de avond- en 45 dB(A) in de nachtperiode. Per 1 juli 2023 is een

stelselwijziging voorzien en treedt naar verwachting de Omgevingswet in werking. In het bijbehorende 'Besluit kwaliteit leefomgeving' zijn voor bedrijfsmatige activiteiten de volgende grenswaarden opgenomen met betrekking tot de toelaatbare maximale geluidniveaus binnen geluidgevoelige ruimten:

- L_{Amax} veroorzaakt door aandrijfgeluid van transportmiddelen:
 - dagperiode: geen eis;
 - avondperiode: 55 dB(A);
 - nachtperiode: 55 dB(A).
- L_{Amax} veroorzaakt door andere piekgeluiden:
 - dagperiode: geen eis;
 - avondperiode: 45 dB(A);
 - nachtperiode: 45 dB(A).

Als veilige benadering is in bijlage 3 een overzicht gegeven van de vereiste gevelgeluidwering, uitgaande van een toelaatbare maximaal binnenniveau in geluidgevoelige ruimten van ten hoogste $L_{Amax} = 55$ dB(A) in de dagperiode en $L_{Amax} = 45$ dB(A) in zowel de avond- als de nachtperiode.

Gevelgeluidweringsonderzoek

Middels een gevelgeluidweringsonderzoek is nagegaan op welke wijze de vereiste/benodigde gevelgeluidwering kan worden bereikt. De uitgangspunten en resultaten zijn gegeven in rapport 22110119.R07, d.d. 02 januari 2023. Uit het onderzoek volgt dat om voldoende geluidwering te realiseren de ramen van meerdere verblijfsruimten moeten worden voorzien van een geluidisolierende beglazing. In de planvorming wordt hier rekening mee gehouden.

Nadere akoestische afweging inpasbaarheid bouwplan

Het bevoegd gezag dient te beoordelen in hoeverre de boogde planwijziging doorgang kan vinden. Van belang is enerzijds dat omliggende bedrijven niet in de bedrijfsvoering worden beperkt en anderzijds dat voor de nieuwe bewoners een acceptabel akoestisch woon- en leefklimaat voldoende is gewaarborgd. In de afweging kunnen de onderstaande aspecten worden betrokken.

Omliggende bedrijven

Middels maatwerkvoorschriften kunnen de vanwege de omliggende bedrijven te verwachten verhoogde geluidniveaus worden vergund. Daarmee worden de bedrijven niet in de bedrijfsvoering beperkt. Een wettelijke voorwaarde voor het kunnen toestaan van de verhoogde geluidniveaus is dat de geluidbelasting binnen geluidgevoelige ruimten van de nieuw te bouwen appartementen wordt

beperkt tot ten hoogste 35 dB(A) etmaalwaarde. Uit het gevelgeluidweringsonderzoek volgt dat hieraan kan worden voldaan.

Bij het bepalen van de vanwege het bedrijf Houtcentrum Roden te verwachten geluidniveaus is daarbij rekening gehouden met een verbetering van de geluidisolatie van het bedrijfspand door naden en kieren af te dichten. Een verdergaande reductie is alleen te bereiken middels een complete aanpassing van het bedrijfspand (volledig akoestisch isoleren gevels en dak). In de praktijk betekent dit dat de gevels en het dak in het geheel vervangen moeten worden door geluidisolerende panelen. Een dergelijke maatregel is mede gelet op de kosten als te ingrijpend te beoordelen.

De geluidniveaus vanwege Rijpma Automaterialen kunnen in theorie worden beperkt middels het aanbrengen van een geluidscherm op de terreingrens. Vanwege de hoogte van de appartementengebouwen dient een dergelijk scherm circa 7 m hoog te zijn om de geluidniveaus voldoende te reduceren. Een dergelijk hoog scherm stuit op stedenbouwkundige bezwaren en is niet reëel.

Bouwplan

Voor beide appartementengebouwen geldt dat de noord-, oost- en westgevel substantieel geluidbelast zijn. Als reeds aangegeven is de cumulatieve geluidbelasting nog wel te beoordelen als acceptabel. Dit onder de voorwaarde dat de geluidbelasting binnen de verblijfsruimten van de appartementen voldoende wordt beperkt.

De zuidgevels van de nieuw te realiseren appartementengebouwen zijn relatief geluidluw. Het bouwplan is zodanig ingericht dat de buitenruimten/balkons worden gesitueerd aan deze geluidluwe zuidzijde. Daarmee wordt mogelijke geluidhinder beperkt.

De buitenruimte aan noord-, oost- en westzijde van de beide gebouwen wordt niet ingericht voor verblijfsdoeleinden. De ter plaatse aanwezige verhoogde geluidniveaus (invallend op de gevels) zijn daarmee vooral relevant met betrekking tot het binnenniveau van de aan deze zijden gesitueerde verblijfsruimten. Uit het gevelgeluidweringsonderzoek volgt dat (met de toepassing van een geluidisolerende beglazing) deze binnenniveaus voldoende kunnen worden beperkt.

Als aan geluidbelaste zijden van de appartementen ramen van verblijfsruimten langdurig geopend worden, kan mogelijk wel geluidhinder optreden. Het langdurig openen van ramen is echter niet noodzakelijk. De appartementen worden voorzien van een ventilatiesysteem met mechanische toe- en afvoer. Daarmee wordt een voldoende luchtverversing gerealiseerd. Verder worden de appartementen verwarmd middels warmtepompen. De warmtepompen zijn uitgevoerd met een mogelijkheid tot koelen. Daarmee wordt oververhitting (zomer) voorkomen. Het openen van ramen is in dat geval niet nodig en (om de koeling effectief te benutten) ook niet gewenst. Het kortdurend openen van ramen om te luchten/spuien is met het oog op eventuele hinderbeleving niet relevant.

In theorie kan de geluidbelasting worden gereduceerd middels het toepassen van zogenoemde 'dove gevels'. Een dove gevel is een gevel met geen, of bij uitzondering, te openen delen. Op grond van de Wet geluidhinder is een dergelijke gevel uitgezonderd van toetsing. Dit onder de voorwaarde dat de geluidwering van een dove gevel zodanig is dat het wettelijk toegestane binnenniveau niet wordt overschreden. De mogelijkheid tot realisatie van dove gevels is onderzocht, maar biedt hier geen uitkomst. Dit omdat het plangebied van meerdere zijden wordt geluidbelast.

Overigens kan, als reeds aangegeven, ook zonder de toepassing van dove gevels het binnenniveau voldoende worden gereduceerd. Een dove gevel heeft voor toekomstige bewoners dan ook geen directe meerwaarde, maar levert juist gebruiksbependingen op. Bewoners kunnen er dan immers niet zelf voor kiezen of en in hoeverre zij ramen eventueel willen openen.

In theorie kan de geluidbelasting verder worden beperkt door een (ingrijpende) aanpassing van het bouwplan. In dat geval moet worden gedacht aan de toepassing van voorlans de geluidbelaste gevels aan te brengen (transparante) vliesgevels of vergelijkbare geluidafschermende constructies voorlans te openen ramen. Dergelijke maatregelen worden als te ingrijpend voor het bouwplan beoordeeld en stuiten ook op bezwaren vanuit stedenbouwkundig perspectief.

Tot slot wordt opgemerkt dat de gemeente voor de gronden ten noorden van het bouwplan (waaronder Houtcentrum Roden en Rijkma Automaterielen) het beleidsvoornemen heeft uitgesproken om deze op termijn te transformeren naar woongebied. Het is aannemelijk dat deze gronden binnen afzienbare tijd worden getransformeerd en de geluidbelasting vanwege industrielawaai nagenoeg geheel komt te vervallen.

Noorman Bouw- en milieu-advies

Bijlagen

Rekenmethode Cumulatieve geluidbelasting - Overeenkomstig hoofdstuk 2 van bijlage I van het "Reken- en meetvoorschrift geluid 2012"

Naam	Omschrijving	Hoogte m+mv	Wegverkeer 1)		Railverkeer		Industrie		Luchtvaart		Cumulatieve waarden				
			L _{den}	L [*] _{VL}	L _{den}	L [*] _{RL}	L _{etm}	L [*] _{IL}	L _{den}	L [*] _{LL}	L _{CUM}	L _{VL,CUM}	L _{RL,CUM}	L _{IL,CUM}	L _{LL,CUM}
01_A	Gebouw A - noordgevel	1,5	43,1	43,1	0,0	0,0	60,2	61,2	0,0	0,0	61,3	61,3			
01_B	Gebouw A - noordgevel	4,5	44,6	44,6	0,0	0,0	60,7	61,7	0,0	0,0	61,8	61,8			
01_C	Gebouw A - noordgevel	7,5	46,4	46,4	0,0	0,0	60,2	61,2	0,0	0,0	61,3	61,3			
02_B	Gebouw A - noordgevel	4,5	44,6	44,6	0,0	0,0	61,0	62,0	0,0	0,0	62,1	62,1			
02_C	Gebouw A - noordgevel	7,5	46,1	46,1	0,0	0,0	60,6	61,6	0,0	0,0	61,7	61,7			
03_B	Gebouw A - noordgevel	4,5	46,4	46,4	0,0	0,0	61,6	62,6	0,0	0,0	62,7	62,7			
03_C	Gebouw A - noordgevel	7,5	47,5	47,5	0,0	0,0	61,5	62,5	0,0	0,0	62,6	62,6			
04_B	Gebouw A - oostgevel	4,5	46,6	46,6	0,0	0,0	60,6	61,6	0,0	0,0	61,7	61,7			
04_C	Gebouw A - oostgevel	7,5	47,7	47,7	0,0	0,0	60,4	61,4	0,0	0,0	61,6	61,6			
05_A	Gebouw A - zuidgevel	1,5	43,4	43,4	0,0	0,0	42,6	43,6	0,0	0,0	46,5	46,5			
06_A	Gebouw A - zuidgevel	1,5	43,2	43,2	0,0	0,0	40,9	41,9	0,0	0,0	45,6	45,6			
07_A	Gebouw A - zuidgevel	1,5	42,0	42,0	0,0	0,0	43,0	44,0	0,0	0,0	46,1	46,1			
08_B	Gebouw A - zuidgevel	4,5	44,9	44,9	0,0	0,0	43,3	44,3	0,0	0,0	47,6	47,6			
08_C	Gebouw A - zuidgevel	7,5	46,2	46,2	0,0	0,0	41,5	42,5	0,0	0,0	47,7	47,7			
09_B	Gebouw A - zuidgevel	4,5	43,9	43,9	0,0	0,0	41,3	42,3	0,0	0,0	46,2	46,2			
09_C	Gebouw A - zuidgevel	7,5	45,2	45,2	0,0	0,0	40,3	41,3	0,0	0,0	46,7	46,7			
10_B	Gebouw A - zuidgevel	4,5	42,8	42,8	0,0	0,0	44,2	45,2	0,0	0,0	47,2	47,2			
10_C	Gebouw A - zuidgevel	7,5	44,1	44,1	0,0	0,0	44,1	45,1	0,0	0,0	47,6	47,6			
11_A	Gebouw A - westgevel	1,5	33,8	33,8	0,0	0,0	58,7	59,7	0,0	0,0	59,7	59,7			
11_B	Gebouw A - westgevel	4,5	35,8	35,8	0,0	0,0	60,0	61,0	0,0	0,0	61,0	61,0			
11_C	Gebouw A - westgevel	7,5	40,9	40,9	0,0	0,0	59,5	60,5	0,0	0,0	60,5	60,5			
12_A	Gebouw A - westgevel	1,5	36,8	36,8	0,0	0,0	60,3	61,3	0,0	0,0	61,3	61,3			
12_B	Gebouw A - westgevel	4,5	39,1	39,1	0,0	0,0	61,5	62,5	0,0	0,0	62,5	62,5			
12_C	Gebouw A - westgevel	7,5	43,2	43,2	0,0	0,0	61,0	62,0	0,0	0,0	62,1	62,1			
13_B	Gebouw B - noordgevel	4,5	49,4	49,4	0,0	0,0	62,4	63,4	0,0	0,0	63,6	63,6			
13_C	Gebouw B - noordgevel	7,5	50,0	50,0	0,0	0,0	62,2	63,2	0,0	0,0	63,4	63,4			
14_B	Gebouw B - noordgevel	4,5	53,2	53,2	0,0	0,0	61,8	62,8	0,0	0,0	63,3	63,3			
14_C	Gebouw B - noordgevel	7,5	53,0	53,0	0,0	0,0	61,6	62,6	0,0	0,0	63,1	63,1			
15_A	Gebouw B - noordgevel	1,5	54,0	54,0	0,0	0,0	60,8	61,8	0,0	0,0	62,5	62,5			
15_B	Gebouw B - noordgevel	4,5	55,1	55,1	0,0	0,0	61,2	62,2	0,0	0,0	63,0	63,0			
15_C	Gebouw B - noordgevel	7,5	55,0	55,0	0,0	0,0	61,0	62,0	0,0	0,0	62,8	62,8			
16_A	Gebouw B - oostgevel	1,5	59,1	59,1	0,0	0,0	52,1	53,1	0,0	0,0	60,1	60,1			
16_B	Gebouw B - oostgevel	4,5	59,6	59,6	0,0	0,0	52,5	53,5	0,0	0,0	60,6	60,6			
16_C	Gebouw B - oostgevel	7,5	59,4	59,4	0,0	0,0	52,7	53,7	0,0	0,0	60,4	60,4			
17_A	Gebouw B - zuidgevel	1,5	55,8	55,8	0,0	0,0	39,5	40,5	0,0	0,0	55,9	55,9			

Rekenmethode Cumulatieve geluidbelasting - Overeenkomstig hoofdstuk 2 van bijlage I van het "Reken- en meetvoorschrift geluid 2012"

Naam	Omschrijving	Hoogte m+mv	Wegverkeer 1)		Railverkeer		Industrie		Luchtvaart		Cumulatieve waarden				
			L _{den}	L [*] _{VL}	L _{den}	L [*] _{RL}	L _{etm}	L [*] _{IL}	L _{den}	L [*] _{LL}	L _{CUM}	L _{VL,CUM}	L _{RL,CUM}	L _{IL,CUM}	L _{LL,CUM}
17_B	Gebouw B - zuidgevel	4,5	56,2	56,2	0,0	0,0	41,4	42,4	0,0	0,0	56,4	56,4			
17_C	Gebouw B - zuidgevel	7,5	56,2	56,2	0,0	0,0	41,8	42,8	0,0	0,0	56,4	56,4			
18_A	Gebouw B - zuidgevel	1,5	50,8	50,8	0,0	0,0	40,4	41,4	0,0	0,0	51,3	51,3			
19_A	Gebouw B - zuidgevel	1,5	48,3	48,3	0,0	0,0	40,0	41,0	0,0	0,0	49,0	49,0			
20_B	Gebouw B - zuidgevel	4,5	51,8	51,8	0,0	0,0	42,4	43,4	0,0	0,0	52,4	52,4			
20_C	Gebouw B - zuidgevel	7,5	52,3	52,3	0,0	0,0	42,4	43,4	0,0	0,0	52,8	52,8			
21_B	Gebouw B - zuidgevel	4,5	48,8	48,8	0,0	0,0	41,0	42,0	0,0	0,0	49,6	49,6			
21_C	Gebouw B - zuidgevel	7,5	49,6	49,6	0,0	0,0	41,5	42,5	0,0	0,0	50,4	50,4			
22_B	Gebouw B - westgevel	4,5	38,9	38,9	0,0	0,0	55,5	56,5	0,0	0,0	56,6	56,6			
22_C	Gebouw B - westgevel	7,5	40,1	40,1	0,0	0,0	55,4	56,4	0,0	0,0	56,5	56,5			
23_B	Gebouw B - westgevel	4,5	42,8	42,8	0,0	0,0	58,4	59,4	0,0	0,0	59,5	59,5			
23_C	Gebouw B - westgevel	7,5	44,1	44,1	0,0	0,0	58,2	59,2	0,0	0,0	59,3	59,3			

1) L_{den} wegverkeer is gecumuleerde geluidbelasting alle wegen, **zonder** aftrek artikel 110g. Wet geluidhinder

Naam	Omschrijving	Hoogte m+mv	Autoservice Roden			Rijpma Automaterialen			Houtcentrum Roden			Hoogste waarde		
			dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
01_A	Gebouw A - noordgevel	1,5	55	48	48	80	71	71	71	68	--	80	71	71
01_B	Gebouw A - noordgevel	4,5	59	48	48	80	72	72	71	68	--	80	72	72
01_C	Gebouw A - noordgevel	7,5	59	49	49	79	72	72	71	68	--	79	72	72
02_B	Gebouw A - noordgevel	4,5	59	49	49	82	74	74	68	65	--	82	74	74
02_C	Gebouw A - noordgevel	7,5	60	50	50	81	73	73	68	65	--	81	73	73
03_B	Gebouw A - noordgevel	4,5	60	51	51	83	76	76	64	61	--	83	76	76
03_C	Gebouw A - noordgevel	7,5	61	52	52	82	76	76	64	61	--	82	76	76
04_B	Gebouw A - oostgevel	4,5	60	52	52	75	75	75	47	44	--	75	75	75
04_C	Gebouw A - oostgevel	7,5	61	53	53	74	74	74	48	45	--	74	74	74
05_A	Gebouw A - zuidgevel	1,5	46	44	44	58	49	49	57	55	--	58	55	49
06_A	Gebouw A - zuidgevel	1,5	43	43	43	58	49	49	54	52	--	58	52	49
07_A	Gebouw A - zuidgevel	1,5	41	34	34	58	50	50	57	56	--	58	56	50
08_B	Gebouw A - zuidgevel	4,5	50	47	47	59	51	51	57	55	--	59	55	51
08_C	Gebouw A - zuidgevel	7,5	53	48	48	59	51	51	54	54	--	59	54	51
09_B	Gebouw A - zuidgevel	4,5	46	46	46	59	50	50	54	52	--	59	52	50
09_C	Gebouw A - zuidgevel	7,5	48	48	48	59	50	50	52	51	--	59	51	50
10_B	Gebouw A - zuidgevel	4,5	45	45	45	59	51	51	59	58	--	59	58	51
10_C	Gebouw A - zuidgevel	7,5	49	46	46	58	51	51	58	58	--	58	58	51
11_A	Gebouw A - westgevel	1,5	42	33	33	72	59	59	74	72	--	74	72	59
11_B	Gebouw A - westgevel	4,5	41	33	33	73	61	61	75	73	--	75	73	61
11_C	Gebouw A - westgevel	7,5	42	34	34	68	60	60	75	73	--	75	73	60
12_A	Gebouw A - westgevel	1,5	47	38	38	75	64	64	75	73	--	75	73	64
12_B	Gebouw A - westgevel	4,5	49	36	35	75	66	66	76	74	--	76	74	66
12_C	Gebouw A - westgevel	7,5	44	36	36	71	62	62	76	74	--	76	74	62
13_B	Gebouw B - noordgevel	4,5	61	55	55	78	77	77	61	58	--	78	77	77
13_C	Gebouw B - noordgevel	7,5	62	55	55	78	77	77	60	58	--	78	77	77
14_B	Gebouw B - noordgevel	4,5	68	58	58	76	76	76	58	56	--	76	76	76
14_C	Gebouw B - noordgevel	7,5	68	58	58	75	75	75	58	56	--	75	75	75
15_A	Gebouw B - noordgevel	1,5	66	60	60	74	74	74	58	55	--	74	74	74
15_B	Gebouw B - noordgevel	4,5	68	60	60	74	74	74	58	55	--	74	74	74
15_C	Gebouw B - noordgevel	7,5	66	60	60	74	74	74	58	55	--	74	74	74
16_A	Gebouw B - oostgevel	1,5	65	62	62	72	72	72	45	42	--	72	72	72
16_B	Gebouw B - oostgevel	4,5	68	62	62	73	73	73	37	34	--	73	73	73
16_C	Gebouw B - oostgevel	7,5	66	62	62	72	72	72	38	35	--	72	72	72
17_A	Gebouw B - zuidgevel	1,5	56	55	55	58	55	55	40	37	--	58	55	55

Naam	Omschrijving	Hoogte m+mv	Autoservice Roden			Rijpma Automaterialen			Houtcentrum Roden			Hoogste waarde		
			dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
17_B	Gebouw B - zuidgevel	4,5	57	55	55	60	56	56	41	38	--	60	56	56
17_C	Gebouw B - zuidgevel	7,5	57	55	55	60	56	56	41	39	--	60	56	56
18_A	Gebouw B - zuidgevel	1,5	51	42	42	57	57	57	41	37	--	57	57	57
19_A	Gebouw B - zuidgevel	1,5	48	46	46	54	53	53	51	48	--	54	53	53
20_B	Gebouw B - zuidgevel	4,5	57	43	43	60	60	60	39	36	--	60	60	60
20_C	Gebouw B - zuidgevel	7,5	58	44	44	60	60	60	39	37	--	60	60	60
21_B	Gebouw B - zuidgevel	4,5	50	49	49	58	55	55	45	43	--	58	55	55
21_C	Gebouw B - zuidgevel	7,5	53	49	49	59	55	55	46	43	--	59	55	55
22_B	Gebouw B - westgevel	4,5	48	40	40	71	71	71	45	43	--	71	71	71
22_C	Gebouw B - westgevel	7,5	49	41	41	71	70	70	47	45	--	71	70	70
23_B	Gebouw B - westgevel	4,5	51	44	44	77	73	73	56	54	--	77	73	73
23_C	Gebouw B - westgevel	7,5	53	44	44	77	73	73	54	54	--	77	73	73

Naam	Omschrijving	Hoogte m+mv	$L_{VL,CUM}$	Benodigde G_A o.b.v. $L_{VL,CUM}$	Hoogste waarde L_{Amax}			Benodigde G_A o.b.v. L_{Amax}			Hoogste waarde benodigde G_A
					dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	
01_A	Gebouw A - noordgevel	1,5	61	28	80	71	71	25	26	26	28
01_B	Gebouw A - noordgevel	4,5	62	29	80	72	72	25	27	27	29
01_C	Gebouw A - noordgevel	7,5	61	28	79	72	72	24	27	27	28
02_B	Gebouw A - noordgevel	4,5	62	29	82	74	74	27	29	29	29
02_C	Gebouw A - noordgevel	7,5	62	29	81	73	73	26	28	28	29
03_B	Gebouw A - noordgevel	4,5	63	30	83	76	76	28	31	31	31
03_C	Gebouw A - noordgevel	7,5	63	30	82	76	76	27	31	31	31
04_B	Gebouw A - oostgevel	4,5	62	29	75	75	75	20	30	30	30
04_C	Gebouw A - oostgevel	7,5	62	29	74	74	74	19	29	29	29
05_A	Gebouw A - zuidgevel	1,5	47	14	58	55	49	3	10	4	14
06_A	Gebouw A - zuidgevel	1,5	46	13	58	52	49	3	7	4	13
07_A	Gebouw A - zuidgevel	1,5	46	13	58	56	50	3	11	5	13
08_B	Gebouw A - zuidgevel	4,5	48	15	59	55	51	4	10	6	15
08_C	Gebouw A - zuidgevel	7,5	48	15	59	54	51	4	9	6	15
09_B	Gebouw A - zuidgevel	4,5	46	13	59	52	50	4	7	5	13
09_C	Gebouw A - zuidgevel	7,5	47	14	59	51	50	4	6	5	14
10_B	Gebouw A - zuidgevel	4,5	47	14	59	58	51	4	13	6	14
10_C	Gebouw A - zuidgevel	7,5	48	15	58	58	51	3	13	6	15
11_A	Gebouw A - westgevel	1,5	60	27	74	72	59	19	27	14	27
11_B	Gebouw A - westgevel	4,5	61	28	75	73	61	20	28	16	28
11_C	Gebouw A - westgevel	7,5	61	28	75	73	60	20	28	15	28
12_A	Gebouw A - westgevel	1,5	61	28	75	73	64	20	28	19	28
12_B	Gebouw A - westgevel	4,5	63	30	76	74	66	21	29	21	30
12_C	Gebouw A - westgevel	7,5	62	29	76	74	62	21	29	17	29
13_B	Gebouw B - noordgevel	4,5	64	31	78	77	77	23	32	32	32
13_C	Gebouw B - noordgevel	7,5	63	30	78	77	77	23	32	32	32
14_B	Gebouw B - noordgevel	4,5	63	30	76	76	76	21	31	31	31
14_C	Gebouw B - noordgevel	7,5	63	30	75	75	75	20	30	30	30
15_A	Gebouw B - noordgevel	1,5	62	29	74	74	74	19	29	29	29
15_B	Gebouw B - noordgevel	4,5	63	30	74	74	74	19	29	29	30
15_C	Gebouw B - noordgevel	7,5	63	30	74	74	74	19	29	29	30
16_A	Gebouw B - oostgevel	1,5	60	27	72	72	72	17	27	27	27
16_B	Gebouw B - oostgevel	4,5	61	28	73	73	73	18	28	28	28
16_C	Gebouw B - oostgevel	7,5	60	27	72	72	72	17	27	27	27
17_A	Gebouw B - zuidgevel	1,5	56	23	58	55	55	3	10	10	23

Naam	Omschrijving	Hoogte m+mv	$L_{VL,CUM}$	Benodigde G_A o.b.v. $L_{VL,CUM}$	Hoogste waarde L_{Amax}			Benodigde G_A o.b.v. L_{Amax}			Hoogste waarde benodigde G_A
					dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	
17_B	Gebouw B - zuidgevel	4,5	56	23	60	56	56	5	11	11	23
17_C	Gebouw B - zuidgevel	7,5	56	23	60	56	56	5	11	11	23
18_A	Gebouw B - zuidgevel	1,5	51	18	57	57	57	2	12	12	18
19_A	Gebouw B - zuidgevel	1,5	49	16	54	53	53	-1	8	8	16
20_B	Gebouw B - zuidgevel	4,5	52	19	60	60	60	5	15	15	19
20_C	Gebouw B - zuidgevel	7,5	53	20	60	60	60	5	15	15	20
21_B	Gebouw B - zuidgevel	4,5	50	17	58	55	55	3	10	10	17
21_C	Gebouw B - zuidgevel	7,5	50	17	59	55	55	4	10	10	17
22_B	Gebouw B - westgevel	4,5	57	24	71	71	71	16	26	26	26
22_C	Gebouw B - westgevel	7,5	57	24	71	70	70	16	25	25	25
23_B	Gebouw B - westgevel	4,5	59	26	77	73	73	22	28	28	28
23_C	Gebouw B - westgevel	7,5	59	26	77	73	73	22	28	28	28