

Akoestisch onderzoek

Akoestisch onderzoek herontwikkeling Heinekenhoek, Amsterdam

Status	definitief
Versie	002
Rapport	B.2015.0046.50.R001
Datum	14 mei 2018

Colofon

Opdrachtgever	Caransa Groep t.a.v. de 5.1.2.e Postbus 75196 1070 AD AMSTERDAM
Contactpersoon	de 5.1.2.e
Project Betreft Uw kenmerk	Herontwikkeling Heinekenhoek Amsterdam Activiteitenbesluit en interne geluidsisolatie -
Rapport Datum Versie Status	B.2015.0046.50.R001 14 mei 2018 002 definitief
Uitgevoerd door	DGMR Bouw B.V. Van Pallandtstraat 9-11 6814 GM Arnhem Postbus 153 6800 AD Arnhem
Informatie	ing. 5.1.2.e 5.1.2.e 5.1.2.e@dgmr.nl
Auteur	ir. 5.1.2.e 5.1.2.e 5.1.2.e@dgmr.nl
Verantwoordelijk	5.1.2.e 5.1.2.e 5.1.2.e@dgmr.nl
2e lezer/secr.	5.1.2.e 5.1.2.e 5.1.2.e

Inhoud

1. Inleiding	4
2. Situatieschets	5
3. Toetsingskader	7
3.1 Activiteitenbesluit milieubeheer	7
3.2 Breeam - POL 8	8
3.3 Hotel	9
4. Uitgangspunten onderzoek	10
5. Geluidsoverdracht naar aanpandige woningen en bovengelegen hotel	13
5.1 Situering woningen en hotel	13
5.2 Berekeningen	13
5.3 Te treffen voorzieningen	15
6. Geluidsuitstraling naar buiten	20
6.1 Akoestisch rekenmodel	20
6.2 Geluidsuitstraling bouwkundig	21
6.3 Geluidsafstraling installaties	22
6.4 Rekenresultaten langtijdgemiddeld beoordelingsniveaus	24
6.5 Maximale geluidsniveaus	25
7. Conclusie	26

Bijlagen

Bijlage 1	Geluidsisolatie ankerloze spouwmuur en 2 ^e verdiepingvloer
Bijlage 2	Invoergegevens rekenmodel
Bijlage 3	Rekenresultaten

1. Inleiding

Voor de Heinekenhoek te Amsterdam heeft DGMR Bouw B.V. een akoestisch onderzoek uitgevoerd. De aanleiding van het onderzoek is de vervangende nieuwbouw van de Heinekenhoek. Het betreft de realisatie van horeca in combinatie met een hotel.

Dit onderzoek richt zich zowel op toetsing in het kader van het Activiteitenbesluit als op de toetsingscriteria van BREEAM.

Het doel van het onderzoek is het vaststellen van de geluidsimmissie in de omgeving en naar de aangrenzende woningen en het toetsen aan de betreffende voorschriften. Daarbij gaat het om de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus en de maximale geluidsniveaus als gevolg van de representatieve bedrijfssituatie. In dit onderzoek wordt aangegeven welke voorzieningen aan de diverse gevel- en dakdelen nodig zijn om aan de grenswaarden bij omliggende geluidsgevoelige bestemmingen te kunnen voldoen. Voor de geluidsoverdracht via de installaties zijn akoestische eisen/randvoorwaarden voor de nadere uitwerking door de installatieadviseur/installateur opgenomen.

Het akoestisch onderzoek is uitgevoerd conform de richtlijnen van de 'Handleiding meten en rekenen Industrielawaai' van 1999 (hierna HMRI).

2. Situatieschets

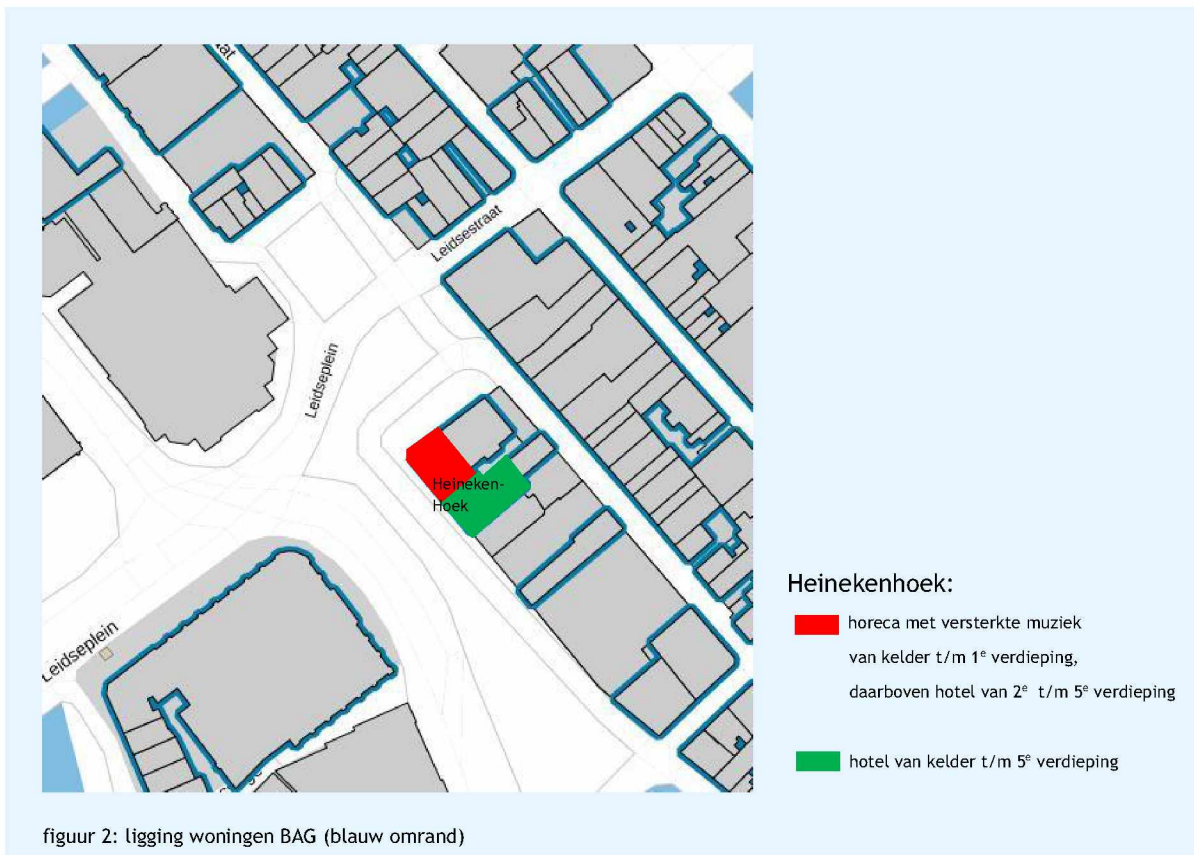
De Heinekenhoek ligt aan het Leidseplein in Amsterdam. In figuur 1 is de betreffende locatie weergegeven. De bestaande bebouwing wordt gesloopt. De nieuwbouw bestaat uit horeca (kelder, begane grond en 1^e verdieping) en hotelkamers op de hoger gelegen verdiepingen.



figuur 1: ligging Heinekenhoek

Het Leidseplein kenmerkt zich door de aanwezigheid van horeca c.q. winkels op de begane grond en woningen op de verdiepingen. In figuur 2 zijn de panden waarin een woonfunctie aanwezig is weergegeven.

Opgemerkt wordt dat het naastgelegen pand op de tweede bouwlaag en hoger ook een woonbestemming kent.



Voor het pand aan de overzijde van het Kleine-Gartmanplantsoen geldt dat aan de zijde van de Heinekenhoek geen woningen aanwezig zijn (opgave Caransa). Het betreft hier een kantoorfunctie. Bij dit pand vindt geen toetsing plaats.

3. Toetsingskader

3.1 Activiteitenbesluit milieubeheer

De Heinekenhoek valt binnen de werkingssfeer van het Activiteitenbesluit milieubeheer. Het bevoegd gezag is de gemeente Amsterdam. In dit onderzoek wordt de geluidsbelasting ten gevolge van de Heinekenhoek getoetst aan de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit. Deze zijn in tabel 1 weergegeven. De eisen gelden voor geluidgevoelige bestemmingen. In deze situatie betreffen dat de woonbestemmingen. Een hotel is geen geluidgevoelige bestemming.

tabel 1: toetsingswaarden Activiteitenbesluit ($L_{Ar,LT}$ / L_{Amax} in dB(A))

toetsingspunt	dagperiode 07.00-19.00 uur	avondperiode 19.00-23.00 uur	nachtperiode 23.00-07.00 uur
$L_{Ar,LT}$ op de gevel van gevoelige gebouwen	50	45	40
$L_{Ar,LT}$ in in- of aanpandige gevoelige gebouwen	35	30	25
L_{Amax} op de gevel van gevoelige gebouwen	70	65	60
L_{Amax} in in- of aanpandige gevoelige gebouwen	55	50	45

Hierbij dient de volgende voorwaarde in acht te worden genomen:

- De maximale geluidsniveaus zijn in de dagperiode niet van toepassing op laad- en losactiviteiten.

Strafcorrectie muziekgeluid

In de 'Handleiding meten en rekenen Industrielawaai', uitgave 1999, staat het volgende over de toepassing van een toeslag voor muziekgeluid:

'Als criterium voor het toekennen van een toeslag voor muziekgeluid geldt dat het muzikale karakter duidelijk hoorbaar moet zijn op het beoordelingspunt.'

Als er sprake is van muziekgeluid dient op het gemeten of berekende langtijdgemiddeld deelgeluidsniveau vanwege de gehele inrichting een toeslag van 10 dB in rekening te worden gebracht. De toeslag wordt toegepast voor dat deel van de beoordelingsperiode dat er sprake is van muziekgeluid. Indien een toeslag voor muziekgeluid wordt gehanteerd, vervallen eventuele toeslagen voor tonale of impulsachtige geluiden.'

Het Leidseplein is een druk plein, met meerdere horecagelegenheden. Er wordt niet bij voorbaat uitgegaan dat de strafcorrectie voor herkenbaarheid van muziekgeluid moet worden toegepast. Per beoordelingspunt is dit nader beschouwd. Voor de binnenniveaus is wel standaard uitgegaan van een strafcorrectie voor muziek.

Voor in- of aanpandige gebouwen wordt normaliter alleen getoetst op het binnenniveau. Het geluidsniveau op de gevel kan het binnenniveau wel beïnvloeden. Daarom wordt de gevelbelasting van de buurwoningen beperkt tot maximaal 5 dB hoger dan standaard voor de gevel. Indien de gemeente van mening is dat ook bij de aanpandige woningen op de gevel moet worden getoetst, dan kunnen hiervoor maatwerkvoorschriften worden opgesteld. In het Activiteitenbesluit artikel 2.20, lid 1, is vastgelegd dat in afwijking van de standaard-grenswaarden, bedoeld in artikel 2.17 dan wel artikel 6.12, het bevoegd gezag bij maatwerkvoorschrift andere waarden voor het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) en het maximaal geluidsniveau L_{Amax} kan vaststellen. Omdat dit een horecaconcentratiegebied betreft met hoge geluidsbelastingen op de gevel is er geen reden om dit te weigeren. Verruimde eisen kunnen niet voor de binnenniveaus worden gesteld.

Op 1 december 1992 is het Besluit horecabedrijven hinderwet in werking getreden. Dit is op 25 maart 1993 vervangen door het Besluit horecabedrijven milieubeheer.

In het Besluit horecabedrijven milieubeheer werd bepaald dat voor inrichtingen die reeds zijn opgericht voor 1992 het equivalente geluidsniveau 55, 50 en 45 dB(A) mag bedragen tenzij voor die inrichtingen een milieuvergunning, vergunning op grond van de Hinderwet of een vergunning van de Wet geluidhinder was verleend met strengere eisen. Gecheckt moet worden of de verruiming hier ook van toepassing is. Vooralsnog is voor de niet aanpandige woningen geen verruiming gehanteerd.

3.2 Breeam - POL 8

Voor de Heinekenhoek wordt beoogd het behalen van het BREAAAM (*BRE Environmental Assessment Method*) duurzaamheidscertificaat. Onderdeel van deze beoordeling is een toetsing van het geluidsniveau in de gebruiksfase (POL 8). In dit onderzoek is uitgegaan van beoordelingsrichtlijn nieuwbouw, versie 1.01 van 2014 van BREEAM. De criteria voor geluidsoverlast zijn:

- Er zijn, of komen, bestaande gebieden of gebouwen binnen een straal van 800 meter van het getoetste project. Als er geen geluidgevoelige gebieden of gebouwen zijn of komen in de nabijheid van het te toetsen project, dan kan de credit standaard worden toegekend.
- In overeenstemming met de ‘Handleiding meten en rekenen industrielawaai’ (HMRI) is een geluidsonderzoek uitgevoerd naar het verwachte langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) en het maximale geluidsniveau (L_{Amax}) ten gevolge van de geluidsbron ter plaatse van de maatgevende geluidgevoelige bestemmingen. Hierbij moet zowel het geluidsniveau ter plaatse van de gevel als het binnenniveau worden bepaald. Het geluidsonderzoek moet worden uitgevoerd door een geschikte, gekwalificeerde akoestisch adviseur van een gekwalificeerd bureau.
- Als het geluidsniveau ten gevolge van het terrein of gebouw kleiner of gelijk is aan de waarden uit tabel 2, kan het punt worden toegekend.
- Als het geluidsniveau ten gevolge van het terrein of gebouw hoger is dan de waarden uit tabel 2, moeten er bronmaatregelen worden genomen.

tabel 2: grenswaarden aan geluid conform BREEAM

	07.00-19.00 uur	19.00-23.00 uur	23.00-07.00 uur
$L_{Ar,LT}$ op de gevel van gevoelige gebouwen	45 dB(A)	40 dB(A)	35 dB(A)
$L_{Ar,LT}$ in- en aanpandige gevoelige gebouwen	30 dB(A)	25 dB(A)	20 dB(A)
L_{Amax} op de gevel van gevoelige gebouwen	65 dB(A)	60 dB(A)	55 dB(A)
L_{Amax} in in- en aanpandige gevoelige gebouwen	50 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)

Verder moeten in het akoestisch onderzoek volgens de beoordelingsrichtlijn alle geluidsbronnen in en om het gebouw worden betrokken. Daarnaast zijn voor de beoordeling van het geluidsniveau de uitzonderingen uit afdeling 2.8 van het Activiteitenbesluit van toepassing. In dit onderzoek hoeven daardoor laad- en losactiviteiten in de dagperiode niet te worden beoordeeld voor het maximale geluidsniveau.

Opgemerkt wordt dat de criteria van BREEAM 5 dB strenger zijn dan de standaard geluidsvorschriften uit het Activiteitenbesluit. Het Leidseplein is een druk plein, met meerdere horecagelegenheden. In een dergelijk drukke omgeving en met 5 dB strengere eisen mag worden verondersteld dat de strafcorrectie voor herkenbaarheid van muziekgeluid **niet** moet worden toegepast. Per beoordelingspunt zal dit nader worden beschouwd.

3.3 Hotel

Het hotel is geen geluidgevoelige bestemming en formeel gelden hier geen akoestische eisen. Geluidsoverlast is echter ongewenst en derhalve worden wel akoestische randvoorwaarden voorgesteld. Een veilige benadering is om aan te sluiten bij de normstelling voor woningen. Vanwege het tijdelijke karakter van verblijf en de situering midden in een horecaconcentratiegebied is het reëel om een ruimer toetsingskader te hanteren van minimaal 5 dB en maximaal 10 dB. Er wordt voorgesteld om vooralsnog als richtlijn 5 dB ruimere waarden te hanteren en hier geen rigide toetsing op toe te passen.

4. Uitgangspunten onderzoek

In dit hoofdstuk staan de voor geluid relevante activiteiten van de Heinekenhoek beschreven en deze worden vertaald tot de zogenoemde *representatieve bedrijfssituatie*. Bij het vaststellen van de representatieve bedrijfssituatie wordt uitgegaan van de maatgevende dag-, avond- en nachtperiode. Hierbij worden de activiteiten bedoeld in een situatie die regelmatig voorkomt. De beschrijving van de activiteiten van de Heinekenhoek beperkt zich in het kader van dit onderzoek tot de voor de geluidsimmissie relevante bronnen en hun bedrijfsduur. De dag-, avond- en nachtperiode zijn als volgt gedefinieerd:

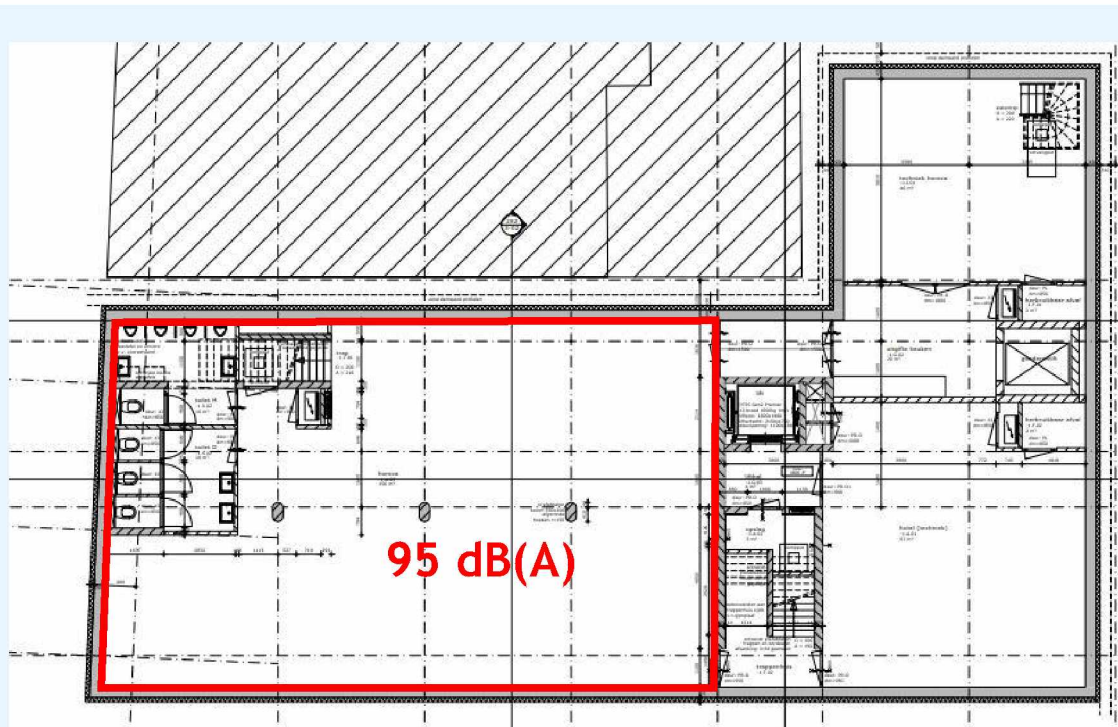
- dagperiode: 07.00 - 19.00 uur;
- avondperiode: 19.00 - 23.00 uur;
- nachtperiode: 23.00 - 07.00 uur.

De dag-, avond- en nachtperiode worden hierbij afzonderlijk beoordeeld. De perioden hoeven dus niet tot één aansluitend etmaal te behoren. Een bedrijfssituatie die gemiddeld minder dan eenmaal per maand (minder dan twaalfmaal per jaar) voorkomt, behoort tot de zogenaamde incidentele bedrijfssituatie. Een dergelijke situatie doet zich niet voor en is daarom buiten beschouwing gelaten.

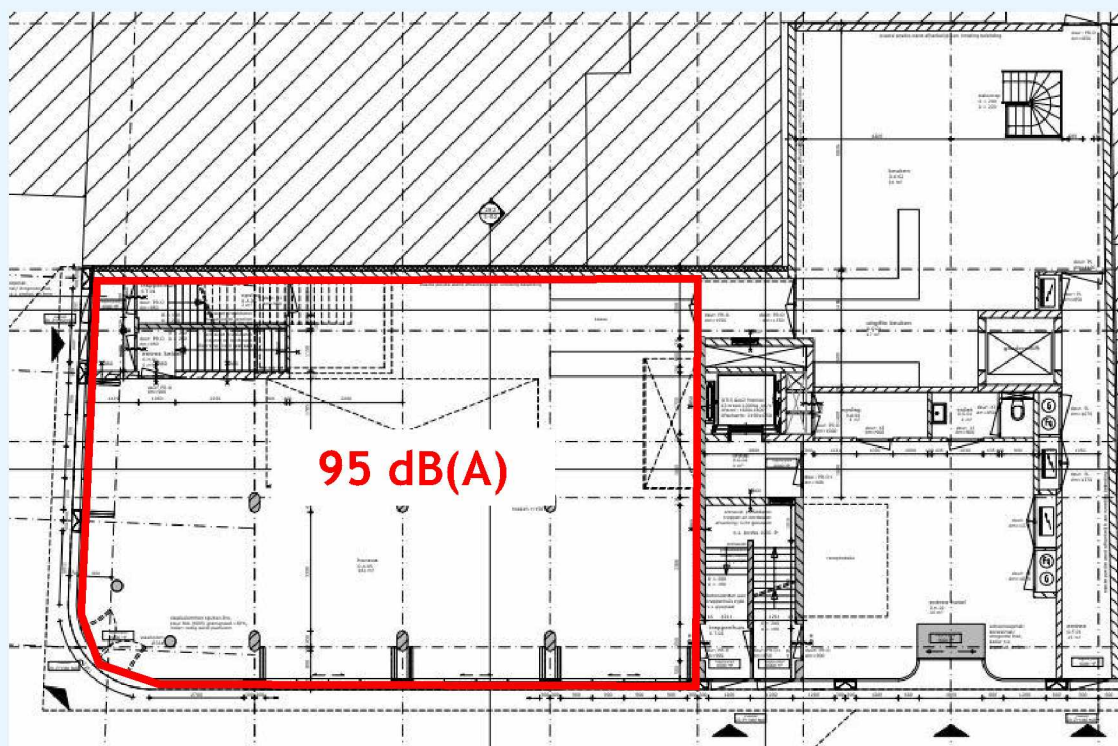
Dit onderzoek richt zich zowel op de horecafunctie als de hotelfunctie, ook al zullen dit in de toekomst afzonderlijke inrichtingen zijn.

In de horecaruimten wordt versterkte muziek afgespeeld. Als uitgangspunt voor de geluidsuitstraling naar buiten wordt voor alle horecaruimten een gewenst binnenniveau van 95 dB(A) gehanteerd, met het Standaard Popmuziekspectrum. In figuur 3 t/m 5 zijn de ruimten aangegeven waar sprake is van deze binnenniveaus.

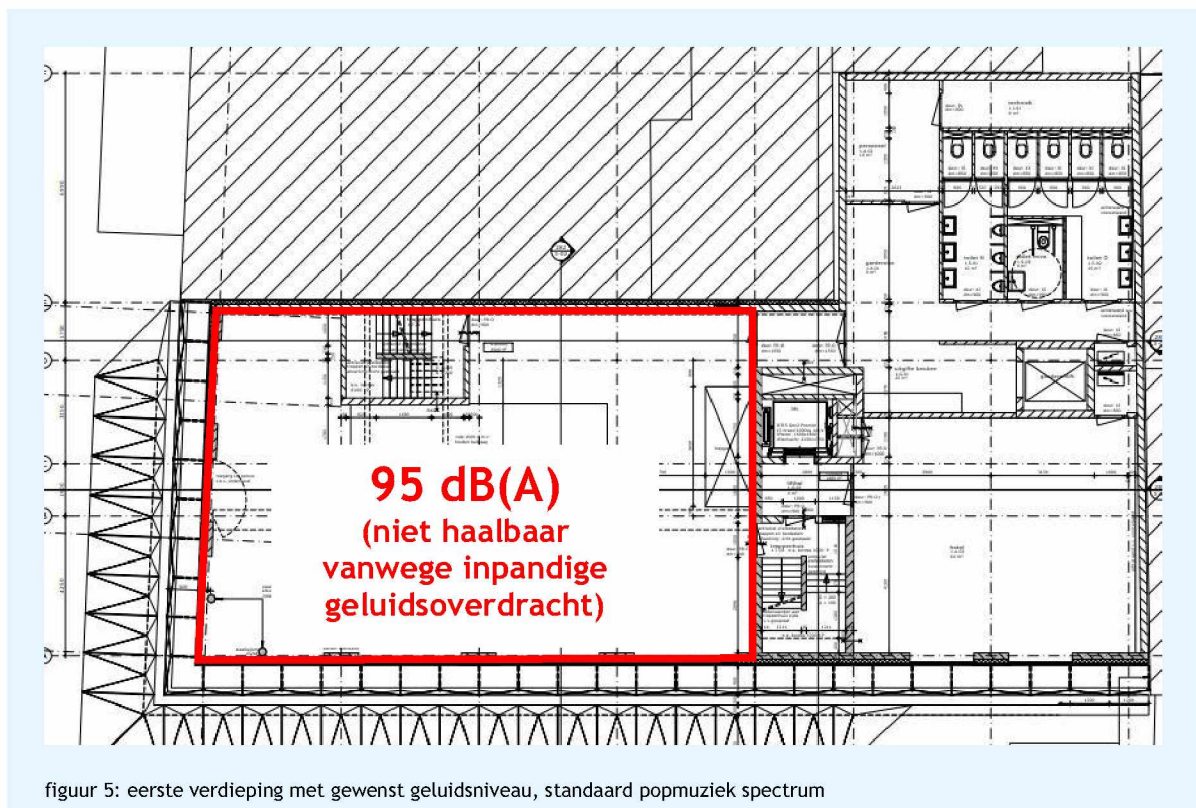
Daar waar in dit rapport een geluidsisolatie R_A of $R_{A,pop}$ wordt vermeld betreft dit de geluidsisolatie voor het popmuziekspectrum $R_{A,pop}$ 63-4000Hz .



figuur 3: kelder met gewenst geluidsniveau, standaard popmuziek spectrum



figuur 4: begane grond met gewenst geluidsniveau, standaard popmuziek spectrum



Ten behoeve van de horeca en de hotelkamers wordt het gebouw voorzien van twee luchtbehandelingsinstallaties, twee warmtepompen en tien koelunits. Daarnaast zijn enkele afzuigingen voorzien. Vanuit dit onderzoek wordt voor de installaties een maximaal toegestaan bronvermogen als akoestische randvoorwaarde opgegeven voor de verdere uitwerking van de installaties.

Er is geen sprake van voertuigbewegingen op het terrein van de inrichting (geen mogelijkheid).

Naast de bovenbeschreven activiteiten vinden verder geen activiteiten plaats die een significante geluidsafstraling hebben.

De volledige bedrijfstijd voor de afstraling van de gevel- en dakdelen en dergelijke is toegepast, omdat voor muziekgeluid geen bedrijfsduurcorrectie mag worden toegepast.

tabel 3: overzicht geluidsbronnen representatieve bedrijfssituatie

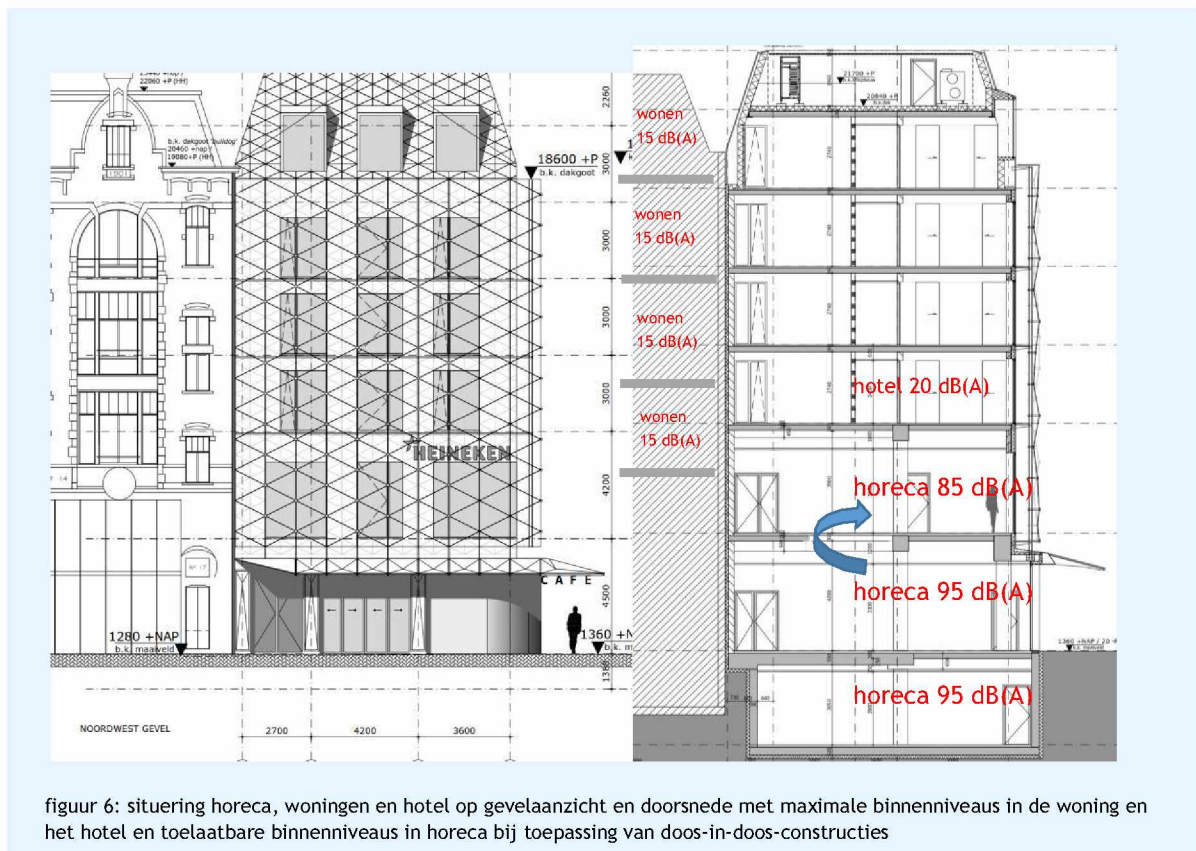
omschrijving	dagperiode 07.00-19.00 uur	avondperiode 19.00-23.00 uur	nachtperiode 23.00-07.00 uur
afstralende gevel- en dakdelen*	12 uur	4 uur	8 uur
LBK's	12 uur	4 uur	8 uur
afzuigingen	12 uur	4 uur	8 uur
koelunits	8.4 uur (70%)	2 uur (50%)	2.4 uur (30%)

* De volledige bedrijfstijd voor de afstraling van de gevel- en dakdelen en installaties is toegepast, omdat voor muziekgeluid geen bedrijfsduurcorrectie mag worden toegepast.

5. Geluidsoverdracht naar aanpandige woningen en bovengelegen hotel

5.1 Situering woningen en hotel

In onderstaande figuur is de situering weergegeven van de horeca ten opzichte van de woningen en hotel op gevelaanzicht en doorsnede en de toelaatbare binnenniveaus (daadwerkelijke geluidsniveaus) in woning en hotel en toelaatbare binnenniveaus in de horeca bij toepassing van doos-in-doos-constructies. Aandachtspunt is de open verbinding tussen de begane grond en de 1^e verdieping. De boxen op de begane grond dienen dusdanig te worden gericht dat op de 1^e verdieping het geluidsniveau niet hoger wordt dan 85 dB(A).



figuur 6: situering horeca, woningen en hotel op gevelaanzicht en doorsnede met maximale binnenniveaus in de woning en het hotel en toelaatbare binnenniveaus in horeca bij toepassing van doos-in-doos-constructies

5.2 Berekeningen

Er vindt niet alleen directe geluidsoverdracht via de scheidingsconstructies op de 1^e verdieping plaats, maar ook flankerend geluid. Verder geeft de geluidsoverdracht van de begane grond en de kelder een bijdrage (cumulatie van geluid) in de woning en het hotel. Met name de geluidsoverdracht vanuit de kelder en de begane grond is een complexe overdracht waarbij rekening moet worden gehouden met de impedantiesprongen bij de knooppunten. Voor twee situaties is de overdracht bepaald en zijn de toelaatbare geluidsniveaus in de horeca inzichtelijk gemaakt:

- a Op de 1^e verdieping met een zeer zwaar geluidsisolerend plafond en een trillingsisolerende oplegging van de 2^e verdieping (in overleg met de constructeur blijkt dit overigens slechts gedeeltelijk haalbaar. Hierdoor kunnen lokaal hogere geluidsniveaus ontstaan).
- b Doos-in-doos-constructies in alle horeca, (geen trillingsisolerende oplegging 2^e verdieping).

In de volgende figuur staan de rekenresultaten voor variant A en B. Hieruit blijkt dat pas bij volledige doos-in-doos constructies de gewenste binnenniveaus in de horeca begane grond en kelder haalbaar zijn en dat op de 1^e verdieping het geluidsniveau nog moet worden beperkt tot 85 dB(A).

Conclusie: doos-in-doos-constructies zijn noodzakelijk.

**Variant A: 1e verd. zwaar geluidsisolerend plafond
en trillingsisolerende oplegging 2e verdieping**

geluidniveau			
	in horeca	in woning	in hotel
1e verdieping	95	26	27
begane grond	95	23	23
kelder	95	15	15
totaal		28	29
eis		15	20

geluidniveau			
	in horeca	in woning	in hotel
1e verdieping	80	11	12
begane grond	85	13	13
kelder	90	10	10
totaal		16	17
eis		15	20

Variant B: Doos- in doos- constructies, geen trillingsisolerende oplegging

geluidniveau			
	in horeca	in woning	in hotel
1e verdieping	95	21	24
begane grond	95	13	13
kelder	95	5	5
totaal		22	24
eis		15	20

geluidniveau			
	in horeca	in woning	in hotel
1e verdieping	85	11	14
begane grond	95	13	13
kelder	95	5	5
totaal		16	17
eis		15	20

figuur 7: rekenresultaten variant A en B

5.3 Te treffen voorzieningen

Voor het beperken van de geluidsuitstraling naar de aanpandige woning is als basis een ankerloze spouwmuur aanwezig: bestaand steens metselwerk - 125 mm spouw gevuld met minerale wol - 214 mm kalkzandsteen, $R_{A, \text{pop}} = 73 \text{ dB(A)}$.

In de uitvoering dient extra aandacht te worden besteed aan het ankerloos uitvoeren.

Uit de berekeningen blijkt dat aanvullend doos-in-doos-constructies noodzakelijk zijn zowel vanwege de aanpandige woning als vanwege het hotel.

Voor de doos-in-doos-constructies in de kelder en op de begane grond uitgaan van:

- plafonds en de wanden: 2 x 12.5 mm Fermacell trillingsisolerend bevestigd op 120 mm spouw gevuld met minerale wol;
- kolommen 2 x 12.5 mm Fermacell trillingsisolerend bevestigd op 60 mm spouw gevuld met minerale wol;
- Vloeren Akoestifloor MXR 80 of vergelijkbaar systeem van Nevima.

Op de 1^e verdieping de voorzetwanden voorzien van 3 x 12.5 mm Fermacell. Voor het plafond op de 1^e verdiepingvloer uitgaan van de volgende opbouw:

- 350 mm massieve vloer massa circa 800 kg/m²;
- spouw > 300 mm gevuld met 200 mm minerale wol;
- trillingsisolerend afgehangen plafond 3 x 12.5 mm Fermacell;
- riolering boven plafond separaat omkokeren met 2 x 12.5 mm Fermacell.

Zie ook de berekeningen in bijlage 1.

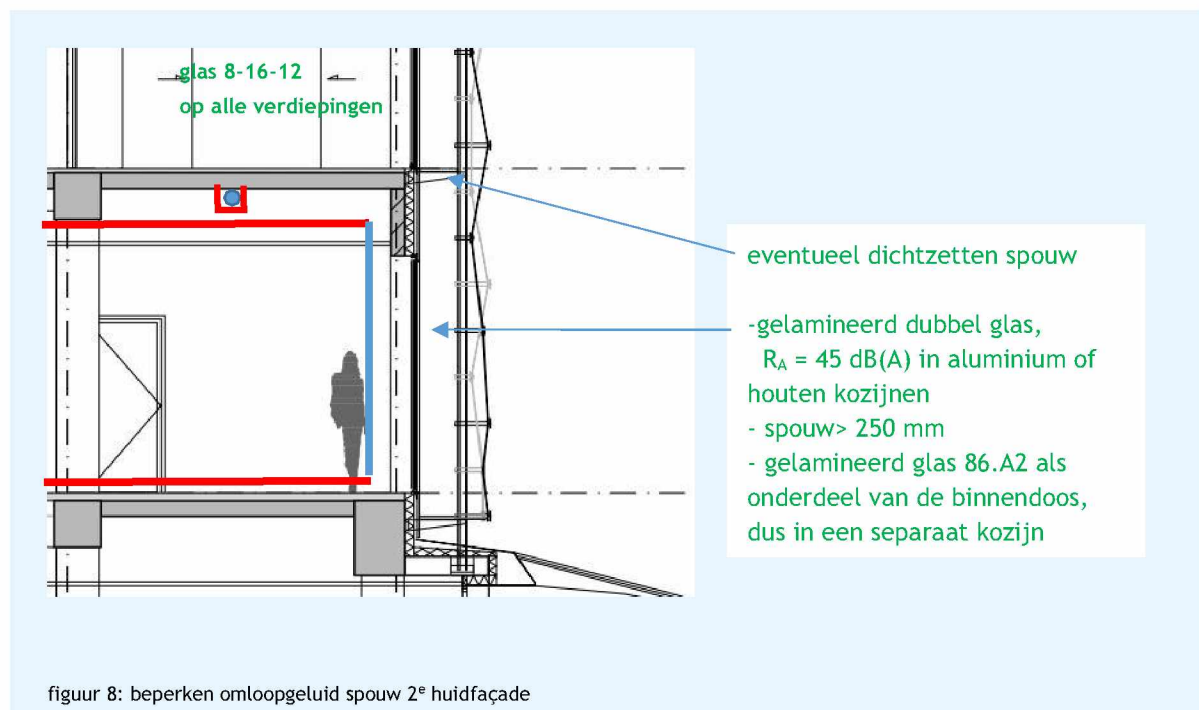
Voor de trillingsisolerende bevestiging kan bijvoorbeeld worden uitgegaan van akoestische regels MXT of MD van Akoestikon of het IVI-metalsysteem van Nevima of gelijkwaardig. De definitieve keuze dient in overleg met DGMR plaats te vinden.

Ter plekke van de glaspuien dient op de 1^e verdieping de doos-in-doos te worden doorgezet conform figuur 8. Dit principe zou ook op de begane grond kunnen worden doorgezet. Vanwege de terrasfunctie met grote schuifpuien is dit echter vanuit het gebruik niet wenselijk. Om flankerend geluid via de glaspui te voorkomen dient de pui aan de bovenzijde trillingsisolerend te worden bevestigd. De detaillering dient in overleg met DGMR nader te worden uitgewerkt.

Omloopgeluid

De deuren naar de trappenhuizen en de sluisjes dienen geluidsisolerend te zijn om omloopgeluid te beperken. Dit betekent het toepassen van een dubbele kierdichting en valdorpel. Verder dient te worden uitgegaan van een deurmassa van minimaal 35 kg/m² bij de deuren in de trappenhuizen en voor de deuren bij de sluisjes naar techniek en keuken volstaat een deurmassa van minimaal 25 kg/m².

Ook het omloopgeluid via de spouw achter de 2^e huidfaçade dient te worden beperkt met voorzetramen in de horeca en betere beglazing in de hotelkamers. Met name als het binnenniveau op de 1^e verdieping hoger wordt dan 85 dB(A) is niet uit te sluiten dat aanvullend de spouw ter hoogte van de 1^e verdiepingvloer grotendeels met een plaatmateriaal dient te worden dichtgezet. Bij de uitwerking/detaillering dient er mee rekening te worden gehouden dat dit naderhand nog kan.



Klimaatinstallaties

De klimaatinstallaties mogen de bouwkundige geluidsisolatie niet nadelig beïnvloeden. Met name de luchtkanalen zijn hier van belang. Bij doorvoeren door geluidsisolerende constructies dienen zware geluiddempers te worden aangebracht. De benodigde geluiddemping bedraagt $R_A = 25 \text{ dB}$.

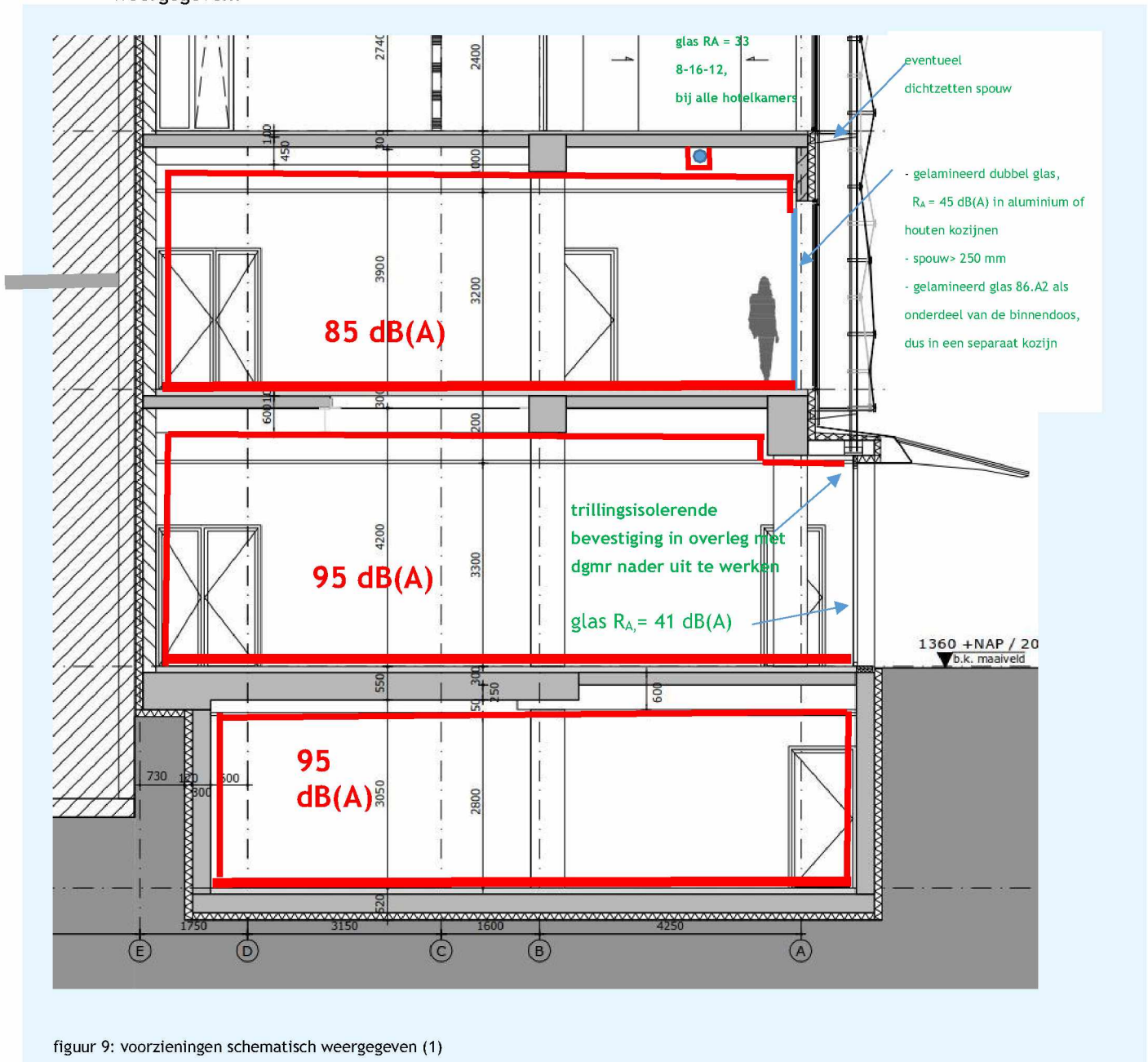
Geluidsinstallatie

Met het goed richten van de geluidsboxen naar het midden van de ruimte is nog een reductie van het geluid ter plaatse van de wanden mogelijk van 2 tot 3 dB. Deze marge moet vooralsnog als marge voor de uitvoering worden gezien. In de uiteindelijk gerealiseerde situatie moeten controlemetingen uitwijzen welke binnenniveaus exact toelaatbaar zijn.

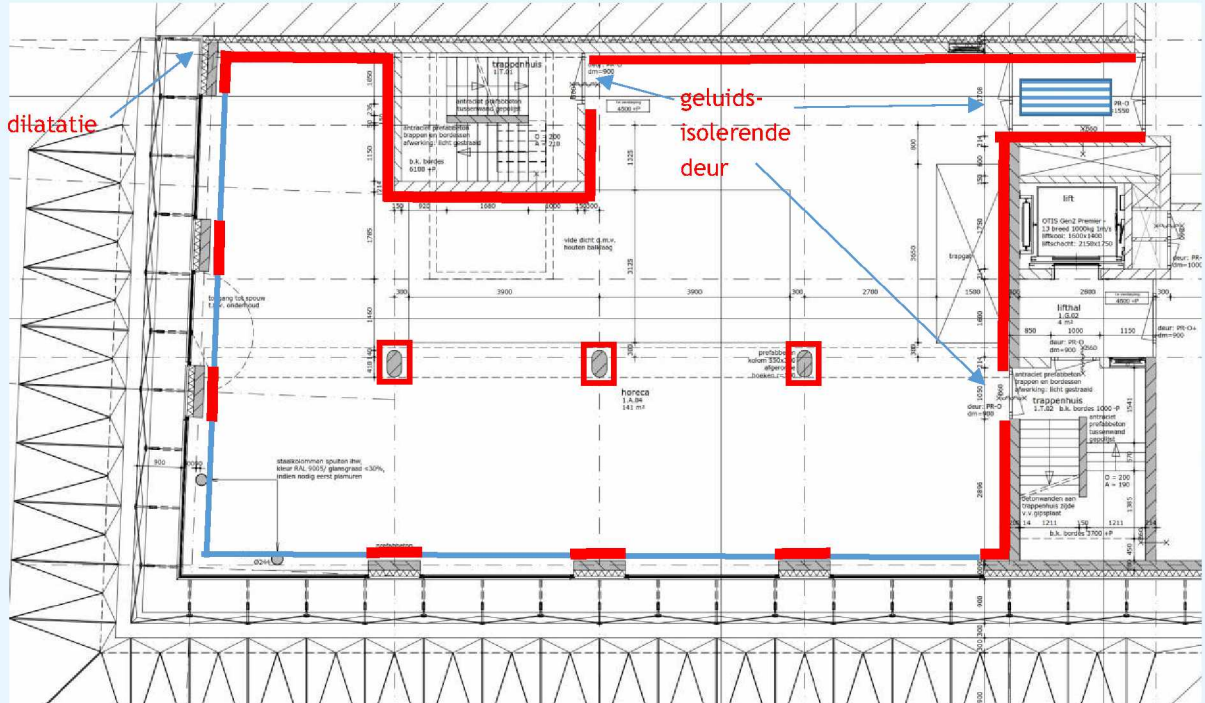
Aandachtspunt is de open verbinding tussen de begane grond en de 1^e verdieping. De boxen op de begane grond dienen dusdanig te worden gericht dat op de 1^e verdieping het geluidsniveau niet hoger wordt dan 85 dB(A).

Overzicht voorzieningen

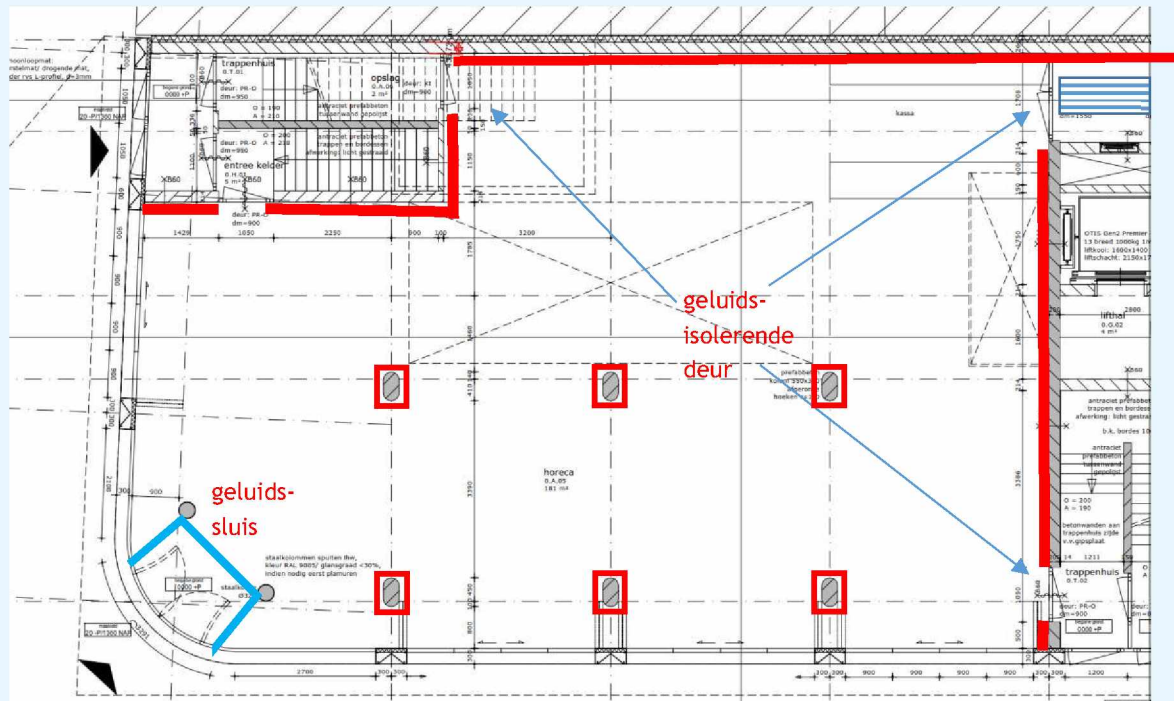
In de figuren 9 en 10 is een overzicht van de voorzieningen in een doorsnede en plattegronden weergegeven.



figuur 9: voorzieningen schematisch weergegeven (1)



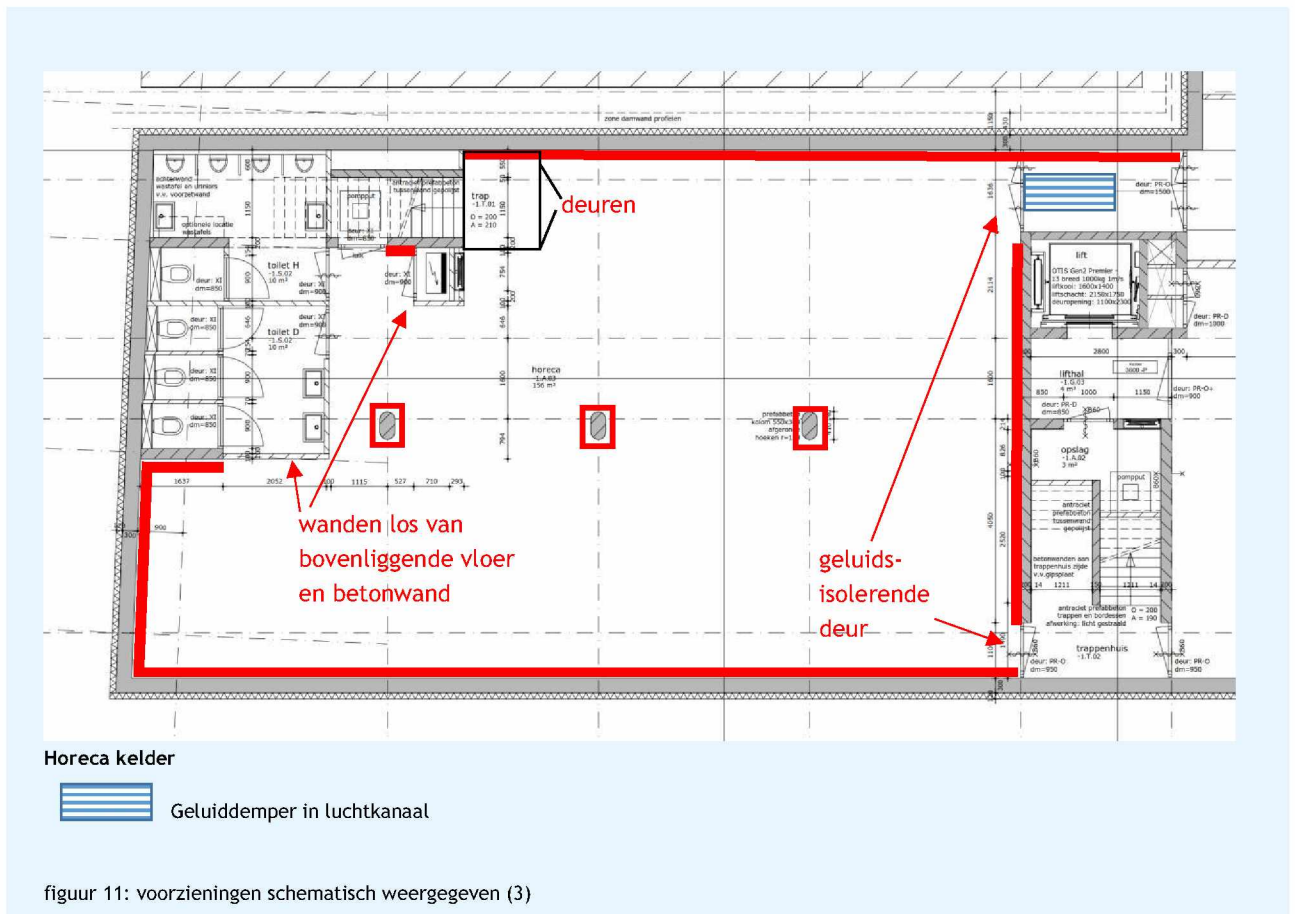
1^e verdieping



Begane grond

 Geluiddemper in luchtkanaal

figuur 10: voorzieningen schematisch weergegeven (2)

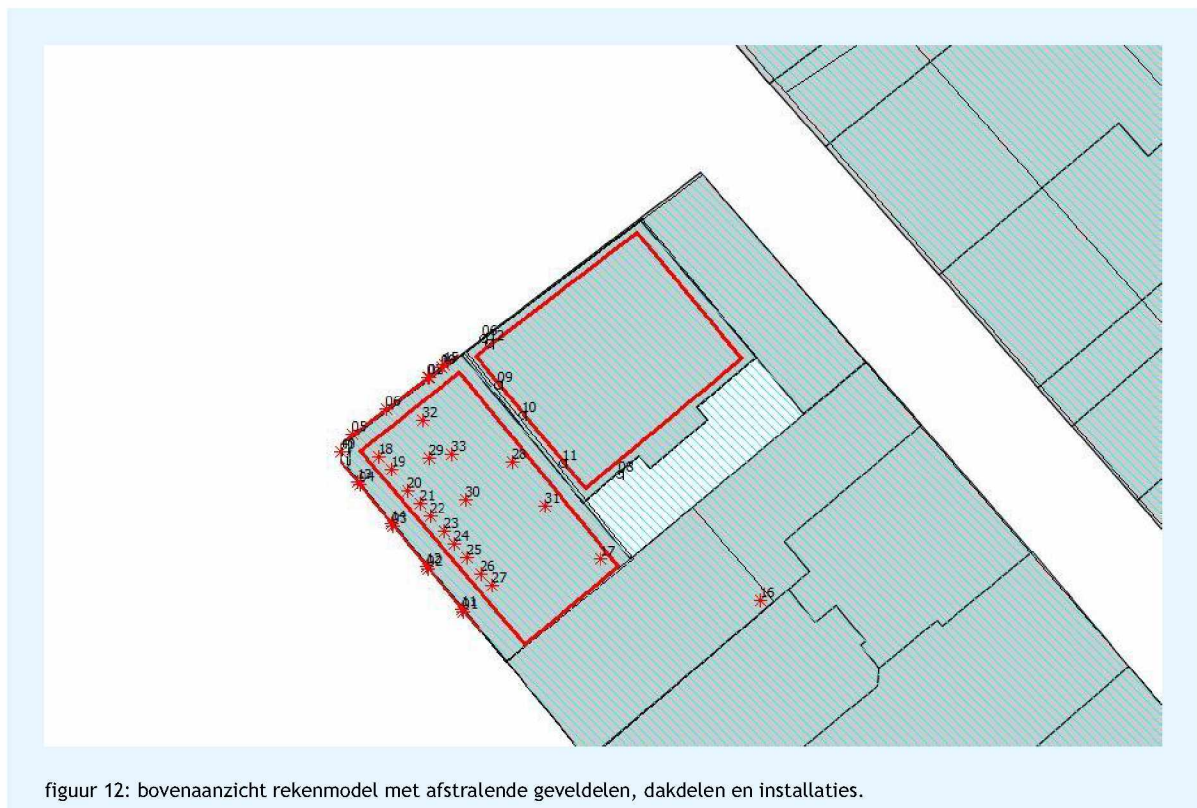


6. Geluidsuitstraling naar buiten

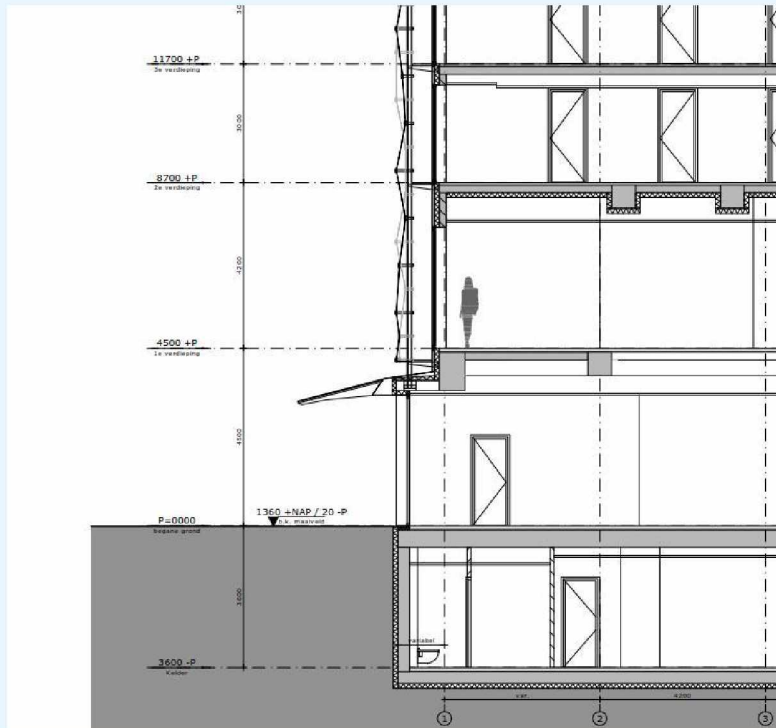
6.1 Akoestisch rekenmodel

De geluidsoverdracht van geluidsbronnen naar beoordelingspunten is berekend met het DGMR-softwarepakket Geomilieu V3.11, rekenmethode industrielawaai. Dit programma is gebaseerd op de overdrachtsmethode II.8 uit de 'Handleiding meten en rekenen Industrielawaai', 1999. In het akoestisch rekenmodel zijn alle relevante reflecterende en afscherpende objecten meegenomen. In de modellering wordt uitgegaan van een standaard bodemfactor van 0 (akoestisch reflecterende bodem). De akoestische absorberende bodemgebieden zijn ingevoerd.

Er zijn beoordelingspunten in het model opgenomen bij de omliggende woningen. In onderstaand figuur is het akoestische model met de rekenpunten weergegeven.



Opgemerkt wordt dat ten aanzien van het toetspunt 06 ter plaatse van de buurwoning (zijde Leidseplein) een separaat model is opgesteld, waarbij rekening is gehouden met 20 dB reductie voor de afstralende geveldelen van de begane grond. Dit is gedaan vanwege de afscherpende werking van de aanwezig luifel. Deze steekt circa 2.7 meter uit.



figuur 13: zijaanzicht, aanwezig luifel.

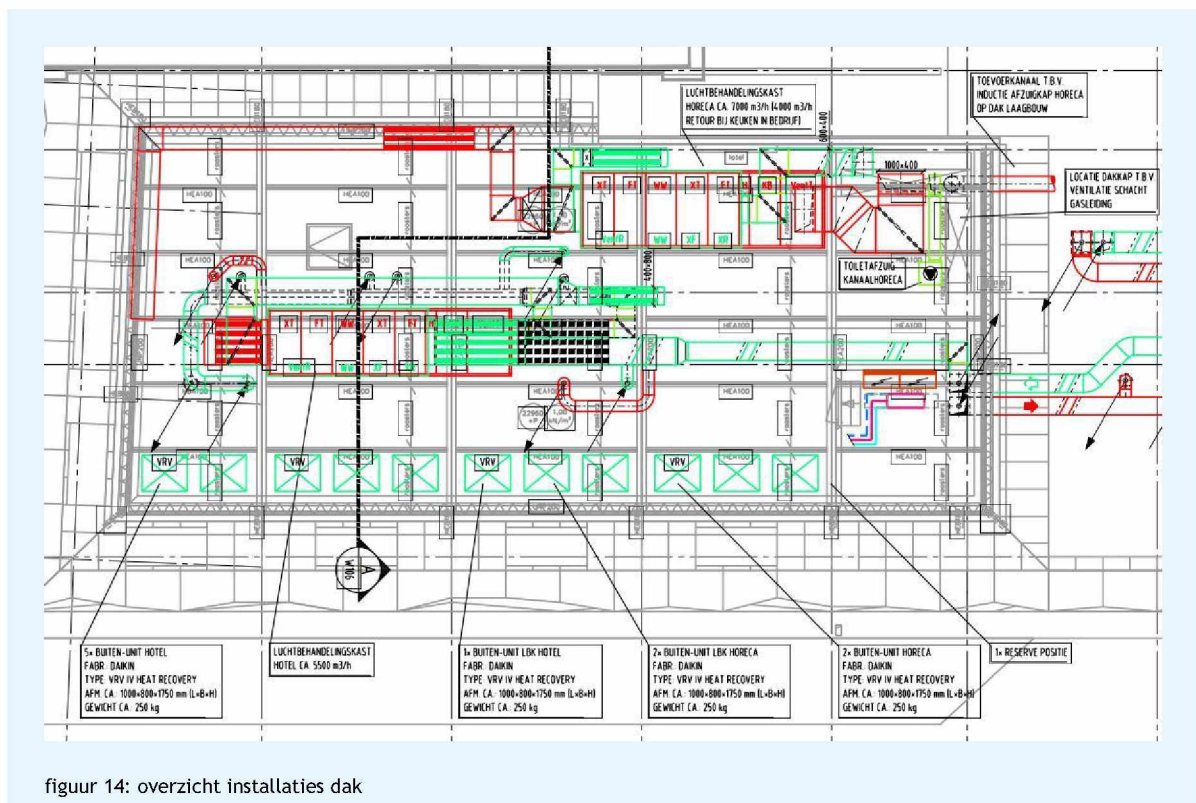
6.2 Geluidsuitstraling bouwkundig

Voor de berekening van de geluidsuitstraling naar buiten is uitgegaan van de volgende opbouw voor de relevante gevel- en dakdelen:

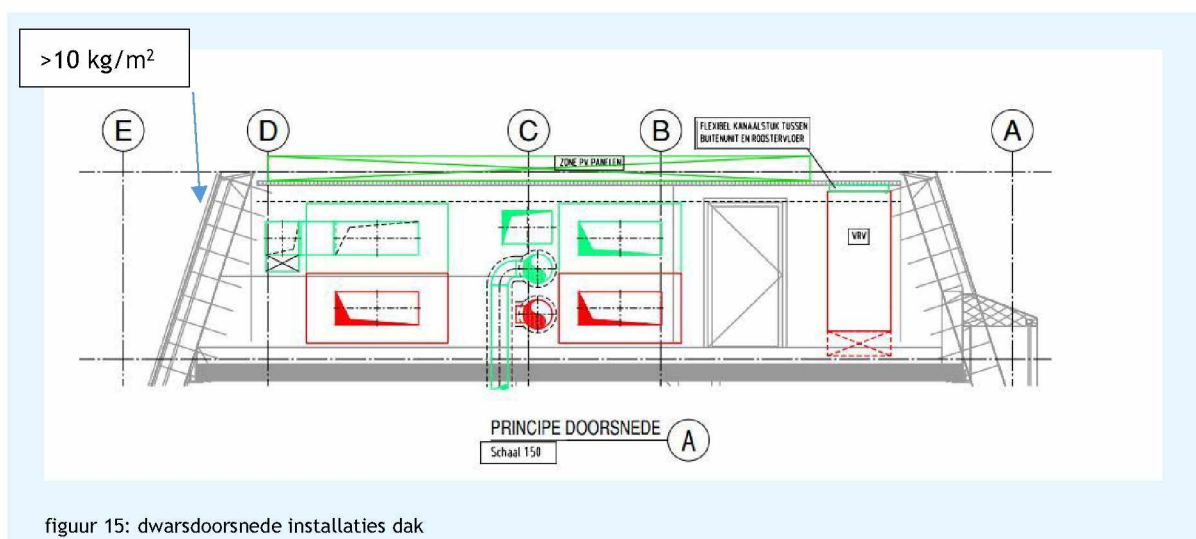
- Glas begane grond: gelamineerd dubbel glas, $R_{A,pop} = 41$ dB(A). In het model is gerekend met een waarde van 36 dB(A) vanwege de aanwezigheid van de schuifpuien.
- Glas verdieping: gelamineerd dubbel glas met $R_{A,pop} = 45$ dB(A), > 250 mm spouw, gelamineerd glas 86.A2. Resultierend $R_{A,pop} = 50$ dB(A). Er is geen rekening gehouden met de afscherming van de 2^e huid façade (conservatieve benadering).
- Beton 200 mm en voorzetwand: $R_{A,pop} = 55$ dB(A) (is in werkelijkheid hoger).
- Opbouw gevel/dak technische ruimte: minimaal 10 kg/m² noodzakelijk vanwege benodigde schermwerking, zie figuur 15.
- Geluidssluis (en tochtsluis): binnendeur enkel gelamineerd glas 66.A2 $R_{A,pop} = 35$ dB(A). Buitendeuren HR++ $R_{A,pop} = 35$ dB(A). Voor de sluis is in dit onderzoek uitgegaan dat één van beide deuren open staat en de ander gesloten is (doorgang van personen).

6.3 Geluidsafstraling installaties

De voor dit onderzoek relevante installaties zijn gesitueerd op het dak van de hoogbouw. De installaties staan opgesteld onder de roostervloer waarop de zonnepanelen worden opgesteld. In figuur 14 is een bovenaanzicht van deze installaties weergegeven.



In figuur 15 is een dwarsdoorsnede weergegeven. Te zien is dat sprake is van afscherming door de opstaande geveldelen, hiermee is modelmatig rekening gehouden. Voor de aanwezige PV-panelen is geen rekening gehouden met afschermende werking.



Toetsing Activiteitenbesluit

De installaties op het dak bevinden zich op zeer korte afstand van het naastgelegen pand Leidseplein 13-17. Om bij deze woning ter plaatse van de gevel te kunnen voldoen aan de geluidsvorschriften uit het Activiteitenbesluit moeten zware randvoorwaarden aan de installaties worden gesteld:

Het maximaal toegestane bronvermogen van alle luchtbehandelingskasten samen vanwege het ventilatorgeluid, stralingsgeluid en doorgestraalde muziek door de aan- en afzuigroosters mag in totaal niet meer bedragen dan 67 dB(A). Dit betekent dat zware dempers moeten worden toegepast.

Voor de koelunits zullen maatregelen moeten worden toegepast, zodanig dat het bronvermogen met 7 dB wordt gereduceerd. Dit betekent voor het bronvermogen van de toe te passen units:

- type REYQ 8T: van 78 naar 71 dB(A);
- type REYQ 10T: van 79 naar 72 dB(A);
- type REYQ 12T: van 82 naar 75 dB(A).

Het bronvermogen van de afzuigingen van de keukenhoreca mag ten hoogste 60 dB(A) bedragen. Dit geldt eveneens voor de afzuiging van de toiletten van de horeca.

Voor de warmtepompen mag het bronvermogen ten hoogste 65 dB(A) bedragen.

Eventuele andere installaties mogen geen akoestische relevante bijdrage geven ter plaatse van de beoordelingspunten. De bronvermogens mogen niet meer bedragen dan 60 dB(A).

Bij de definitieve uitwerking van de systemen moet door en voor rekening van de installateur met een gedetailleerde geluidsoverdrachtsberekening op basis van de ISSO publicatie 24 'Installatiegeluid' worden aangetoond, dat voldaan wordt aan de gestelde eisen ten aanzien van de geluidsuitstraling naar de omgeving.

De installateur dient met berekeningen aan te tonen dat aan bovenvermelde eisen wordt voldaan. De berekeningen dienen ter goedkeuring aan de opdrachtgever/DGMR te worden voorgelegd.

Toetsing BREEAM

De geluidseisen vanwege BREEAM zijn 5 dB strenger dan zoals gesteld in het Activiteitenbesluit. Gezien de interne geluidsoverdracht naar de aanpandige woning (zie hoofdstuk 5) al zeer kritisch is en er reeds zeer zware voorzieningen bij de installaties nodig zijn om aan het Activiteitenbesluit te voldoen, zoals hierboven beschreven, kan gesteld worden dat de credit voor POL 8 enkel haalbaar is als de woonbestemming van de aanpandige woningen komt te vervallen.

6.4 Rekenresultaten langtijdgemiddeld beoordelingsniveaus

In de onderstaande figuur is de ligging van de toetspunten weergegeven.



figuur 16: ligging toetspunten

In tabel 4 zijn de berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus weergegeven op een aantal maatgevende beoordelingspunten. Opgemerkt wordt dat de rekenresultaten niet zijn opgehoogd met 10 dB strafcorrectie vanwege de mogelijke herkenbaarheid van muziekgeluid. Het stoorgeluid vanuit de omgeving en het stoorgeluid van de installaties, bij de aanpandige woningen op de bovenste verdieping en op de achterzijde, is dusdanig hoog dat muziek niet duidelijk als muziek herkenbaar zal zijn.

tabel 4: langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus [dB(A)]

punt	omschrijving	bijdrage Heinekenhoek dag/avond/nacht	Grenswaarde Activiteitenbesluit dag/avond/nacht	Grenswaarde BREEAM dag/avond/nacht
01	Kantoor overzijde zw	37/36/36	--/--/--	45/40/35
02	Woningen Korte Leidsedwarsstraat	32/32/31	50/45/40	45/40/35
03	Woning achterzijde	33/32/32	50/45/40	45/40/35
04	Woningen overzijde Leidseplein	33/32/32	50/45/40	45/40/35
05	Woningen overzijde no	36/35/35	50/45/40	45/40/35
06	Buurwoning, voorzijde*	36/36/35*	55/50/45	45/40/35
08	Buurwoning, achterzijde	41/40/39	55/50/45	45/40/35
09	Buurwoning, bovenste vd	45/44/43	55/50/45	45/40/35
10	Buurwoning, bovenste vd	44/43/42	55/50/45	45/40/35
11	Buurwoning, bovenste vd	43/43/42	55/50/45	45/40/35

* Voor toetspunt 06, Leidseplein 13-17 is rekening gehouden met de afschermdende werking van de luifel, zie paragraaf 6.1.

Uit tabel 4 volgt verder dat met de opgegeven randvoorwaarden voor de installaties kan worden voldaan aan de normstelling uit het Activiteitenbesluit. Zie ook bijlage 2 en 3.

Vanwege de aanpandige woningen is het credit voor POL 8 niet haalbaar.

6.5 Maximale geluidsniveaus

Muziekgeluid bevat geen significante maximale geluidsniveaus (“piekniveaus”). De maximale geluidsniveaus vanwege muziek zullen 5 tot 10 dB boven de berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus liggen. Dit betekent dat ruimschoots wordt voldaan aan de grenswaarde van 70 dB(A) etmaalwaarde.

7. Conclusie

Voor de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus kan worden voldaan aan de normstelling uit het Activiteitenbesluit. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat er geen sprake is van herkenbaarheid van muziekgeluid. Ook gelden voor wat betreft de installaties randvoorwaarden om bij de aanpandige (direct naastgelegen) woningen te kunnen voldoen aan de normstelling. In paragraaf 6.3 zijn deze akoestische randvoorwaarden opgenomen.

Vanwege de inpandige overdracht naar de buurwoningen en de bovengelegen hotelkamers zijn volledige doos-in-doos-constructies nodig en dan nog gelden restricties aan het binnenniveau op de 1^e verdieping, waar 85 dB(A) toelaatbaar is in plaats van 95 dB(A), zie hoofdstuk 5.

Muziek- en installatiegeluid bevat geen significante maximale geluidsniveaus (“piekniveaus”). De maximale geluidsniveaus vanwege muziek zullen ten hoogste 5 tot 10 dB boven de berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus liggen. Dit betekent dat ruimschoots wordt voldaan aan de grenswaarde van 70 dB(A) etmaalwaarde uit het Activiteitenbesluit.

Voor maximale geluidsniveaus ten aanzien van de inpandige overdracht geldt het bovenstaande eveneens. Indien voldaan wordt voor de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus, wordt ook voldaan aan de grenswaarde van de maximale geluidsniveaus.

Aan de geluidseisen voor POL 8 in het kader van BREEAM kan niet worden voldaan vanwege de aanpandige woningen.

Met name de interne geluidsoverdracht is zeer complex. De technische uitwerking dient in overleg met een akoestisch adviseur plaats te vinden, zowel voor de bouwkundige als de installatietechnische voorzieningen. In de uiteindelijk gerealiseerde situatie moeten controlemetingen uitwijzen welke binnenniveaus exact toelaatbaar zijn.

5.1,2,e

5.1,2,e

DGMR Bouw B.V.

Bijlage 1

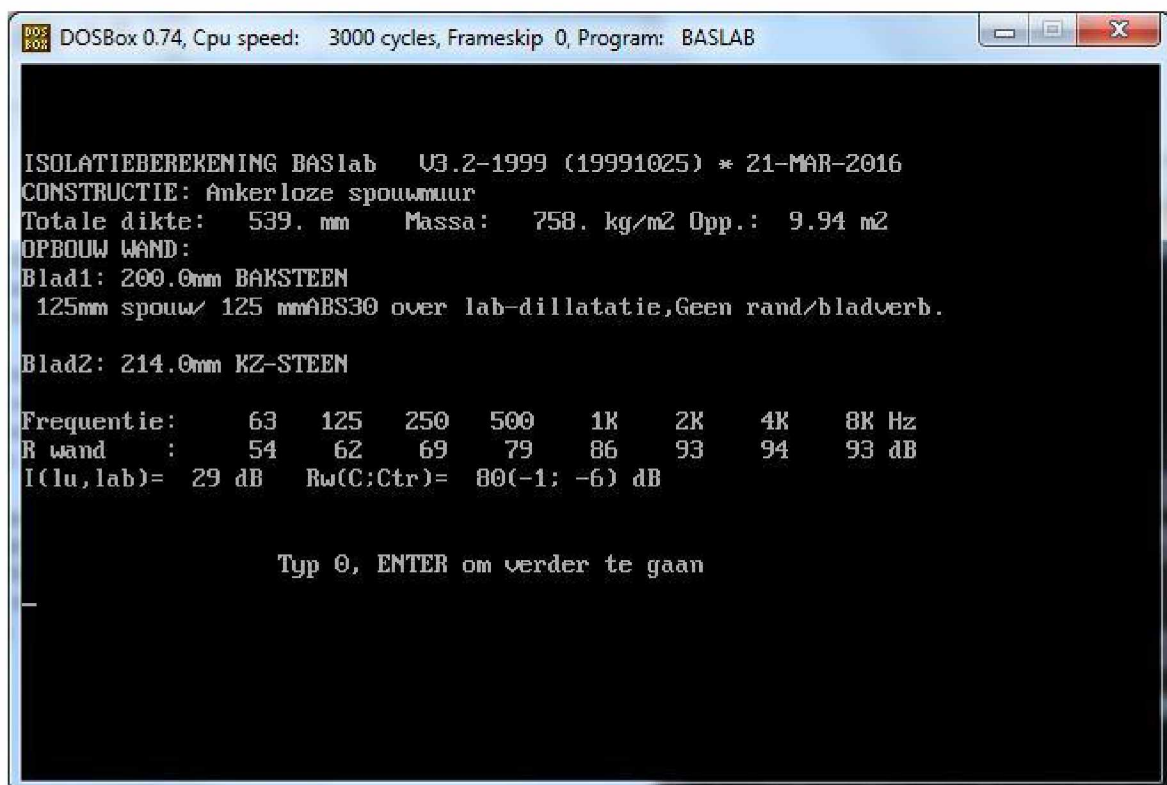
Titel

Geluidsisolatie ankerloze spouwmuur en 2^e verdiepingsvloer

Ankerloze spouwmuur 214 - 125 - 200

	63	125	250	500	1000	2000	totaal
Lpz	68	81	86	89	90	89	95
R	54	62	69	79	86	93	
	14	19	17	10	4	-4	22
						praktijktoeslag:	3
						totaal	25
						eis	15

Toelaatbaar binnenniveau: 85dB(A) indien alleen 1e verdieping



Vloer 2^e verdieping

Zonder voorzieningen is de geluidsisolatie circa 55 dB(A) en is het toelaatbare geluidsniveau in de horeca op de 1^e verdieping circa $55 + 20 = 75$ dB(A).

Conform de productdocumentatie van Akoestikon geeft een vloeropbouw met geluidsisolerend plafond een tot $R_{A,pop} = 69$ dB met de volgende opbouw:

Plafond onder verdiepingsvloer

Akoestiplex MXT220 systeem tegen steenachtige constructie van circa 400 kg/m².

Meer info ▶

PDF ▶

Akoestiplex MXT

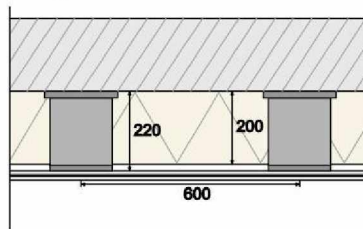
webpagina ▶

documentatie ▶

verwerking ▶

toepassingen ▶

Rw(C;Ctr)	80(-3; -9)	dB
R_{A,pop}	68,9	dB(A)
R _{A,house}	58,5	dB(A)
R _{A,film}	62,9	dB(A)
R _{A,buiten/weg}	69,9	dB(A)
R _{A,rail}	80,8	dB(A)
R _{A,vlieg}	74,9	dB(A)
Ilu;k	26,0	dB



De geluidsisolatie kan circa 4 dB worden verbeterd tot $R_{A,pop} = 73$ dB door de massa van de vloer te verdubbelen, de spouw te vergroten en een extra Fermacell plaat toe te passen. De opbouw wordt dan als volgt:

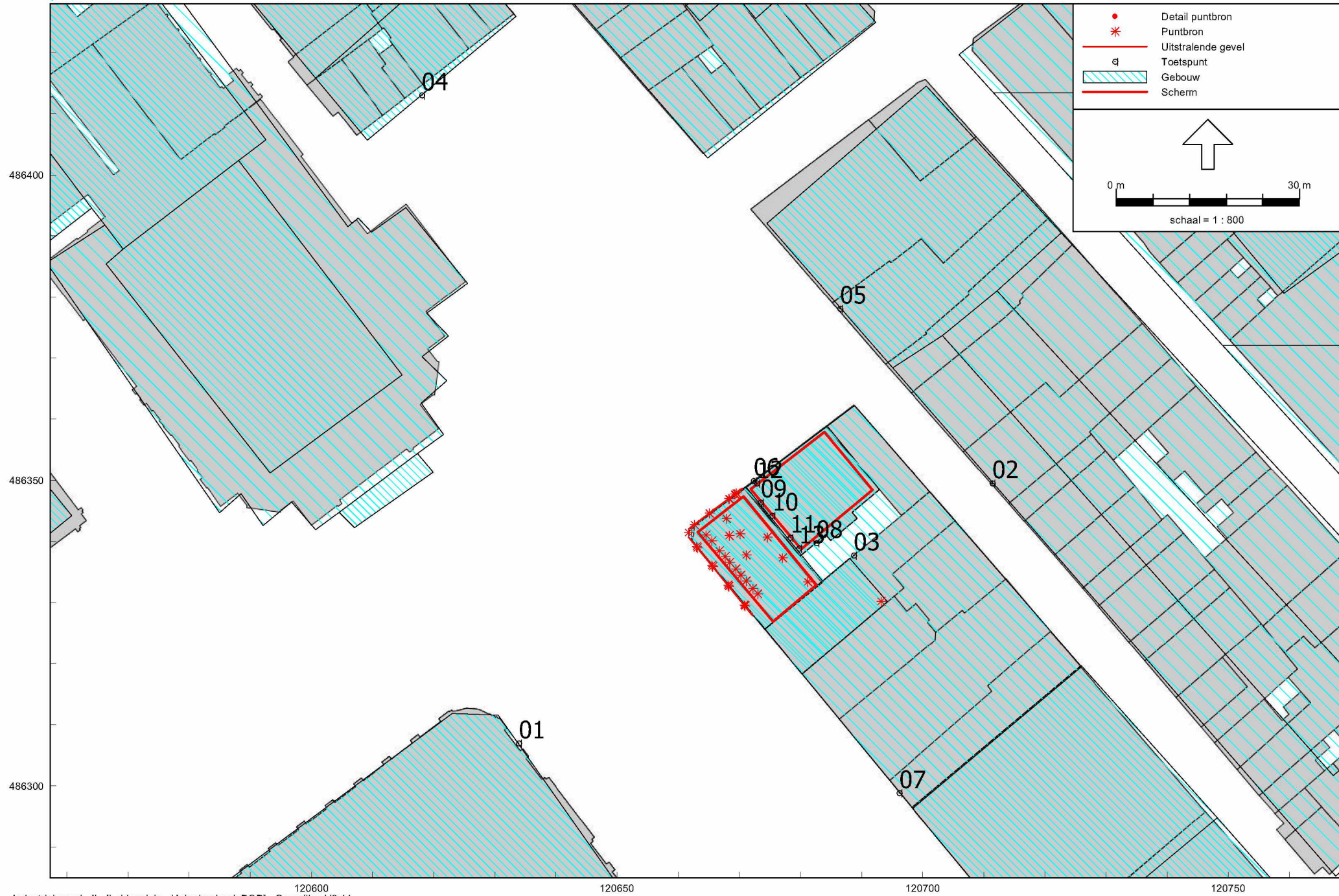
- 350 mm massieve vloer massa circa 800 kg/m²
- spouw > 300 mm gevuld met 200 mm minerale wol
- trillingsisolerend afgehangen plafond 3 x 12.5 mm Fermacell

De trillingsisolerende afhanging kan worden gerealiseerd met het IVI-Metalplafondsysteem met IVI-Kruisverbinder R25 of met Akoestikon MXT.

Bijlage 2

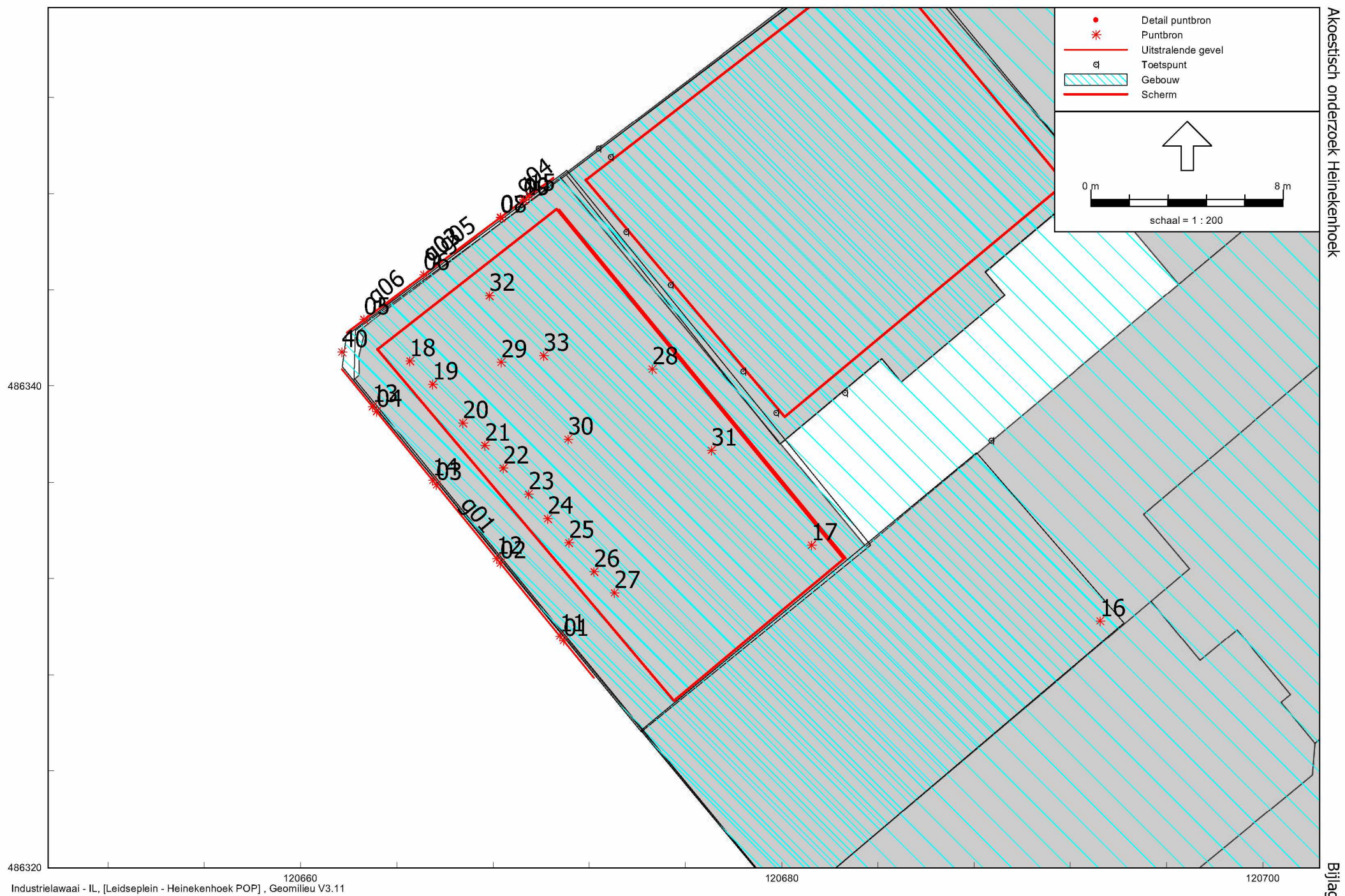
Titel

Invoergegevens rekenmodel



Industrielaai - IL, [Leidseplein - Heinekenhoek POP], Geomilieu V3.11

Ligging objecten



Ligging geluidsbronnen

Model: Heinekenhoek POP
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Rekenpunten, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hdef.	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Gevel
01	kantoorfunctie	120633.95	486306.96	1.54	Relatief	7.50	10.50	13.50	--	Ja
02	woningen	120711.41	486349.52	1.59	Relatief	7.50	10.50	--	--	Ja
03	woningen	120688.71	486337.74	1.44	Relatief	9.50	--	--	--	Ja
04	woningen	120618.14	486413.01	1.21	Relatief	7.50	10.50	13.50	--	Ja
05	woningen	120686.50	486378.10	1.58	Relatief	7.50	10.50	13.50	--	Ja
06	woningen	120672.38	486349.89	1.52	Relatief	7.50	10.50	13.50	--	Ja
07	woningen	120696.19	486298.83	1.33	Relatief	5.00	7.50	--	--	Ja
08	woningen	120682.64	486339.73	1.46	Relatief	13.50	16.50	19.50	--	Ja
09	woningen	120673.54	486346.40	1.51	Relatief	21.00	--	--	--	Nee
10	woningen	120675.38	486344.21	1.50	Relatief	21.00	--	--	--	Ja
11	woningen	120678.41	486340.61	1.48	Relatief	21.00	--	--	--	Ja
12	woningen	120672.89	486349.52	1.52	Relatief	21.00	--	--	--	Ja
13	woningen	120679.78	486338.89	1.47	Relatief	21.00	--	--	--	Ja

Model: Heinekenhoek POP
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

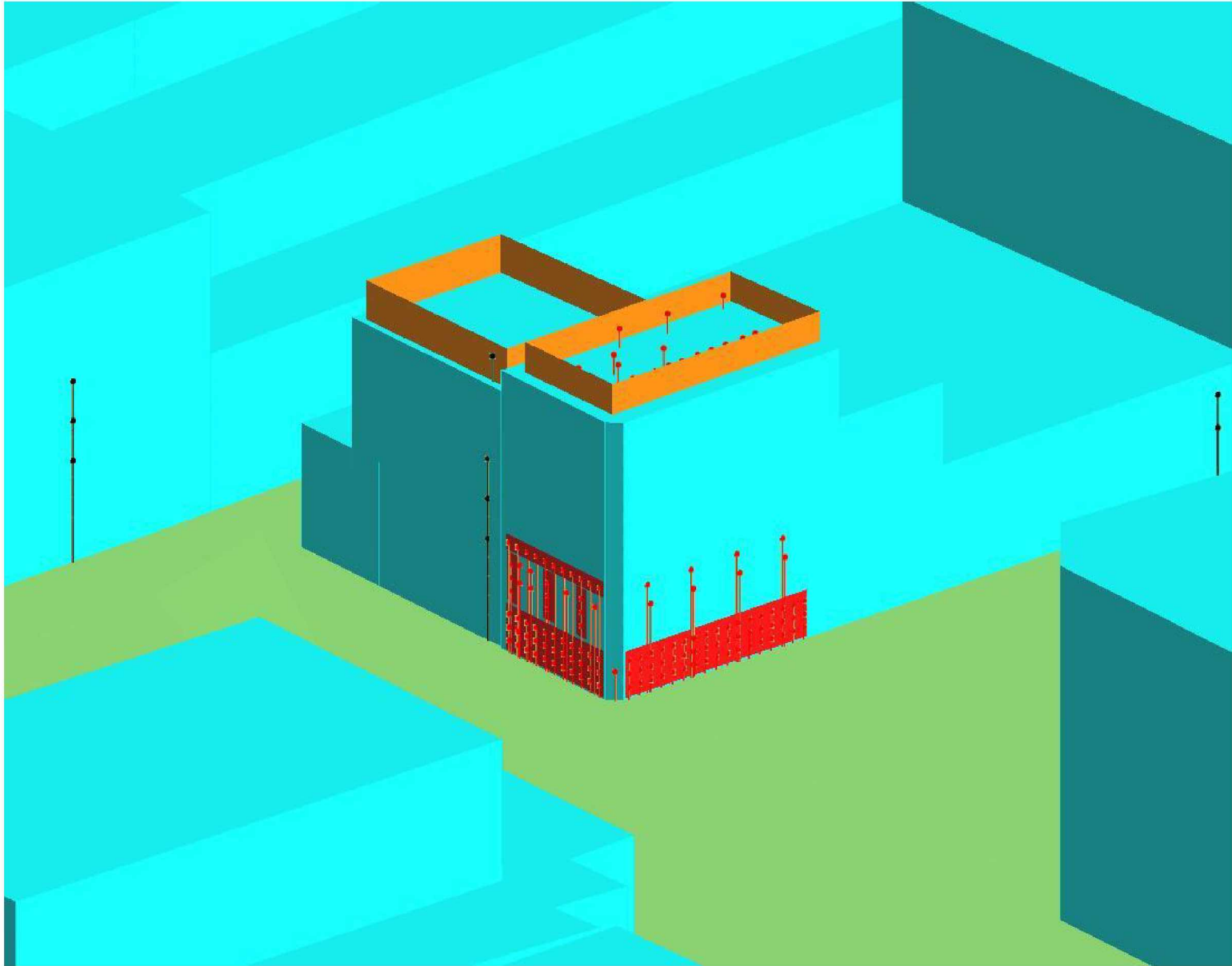
Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte	Rel.H	Maaveld	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	GeenRef.	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
01	raampartij ZW 9m2	120670.93	486329.43	6.50	6.50	1.48	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Ja	--	41.54	50.54	49.54	46.54	41.54	41.54	32.54	--	54.67
02	raampartij ZW 9m2	120668.31	486332.64	6.50	6.50	1.49	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Ja	--	41.54	50.54	49.54	46.54	41.54	41.54	32.54	--	54.67
03	raampartij ZW 9m2	120665.64	486335.89	6.50	6.50	1.51	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Ja	--	41.54	50.54	49.54	46.54	41.54	41.54	32.54	--	54.67
04	raampartij ZW 11.5m2	120663.15	486338.94	6.50	6.50	1.52	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Ja	--	42.61	51.61	50.61	47.61	42.61	42.61	33.61	--	55.74
05	raampartij NW 10m2	120662.64	486342.76	6.50	6.50	1.52	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Ja	--	42.00	51.00	50.00	47.00	42.00	42.00	33.00	--	55.13
06	raampartij NW 6m2	120665.13	486344.63	6.50	6.50	1.52	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Ja	--	39.78	48.78	47.78	44.78	39.78	39.78	30.78	--	52.91
07	raampartij NW 1.75m2	120668.30	486346.99	5.50	5.50	1.52	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Ja	--	34.43	43.43	42.43	39.43	34.43	34.43	25.43	--	47.56
08	raampartij NW 1.75m2	120668.32	486347.01	6.80	6.80	1.52	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Ja	--	34.43	43.43	42.43	39.43	34.43	34.43	25.43	--	47.56
09	raampartij NW 1.75m2	120669.27	486347.74	5.50	5.50	1.52	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Ja	--	34.43	43.43	42.43	39.43	34.43	34.43	25.43	--	47.56
10	raampartij NW 1.75m2	120669.28	486347.74	6.80	6.80	1.52	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Ja	--	34.43	43.43	42.43	39.43	34.43	34.43	25.43	--	47.56
11	gevel ZW 7.5m2	120670.78	486329.61	8.00	8.00	1.48	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Ja	--	35.75	43.75	44.75	42.75	38.75	33.75	27.75	--	49.38
12	gevel ZW 7.5m2	120668.15	486332.83	8.00	8.00	1.49	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Ja	--	35.75	43.75	44.75	42.75	38.75	33.75	27.75	--	49.38
13	gevel ZW 7.5m2	120662.99	486339.15	8.00	8.00	1.52	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Ja	--	35.75	43.75	44.75	42.75	38.75	33.75	27.75	--	49.38
14	gevel ZW 7.5m2	120665.49	486336.08	8.00	8.00	1.51	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Ja	--	35.75	43.75	44.75	42.75	38.75	33.75	27.75	--	49.38
15	wandrooster begane grond	120669.51	486347.92	2.00	2.00	1.52	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Ja	--	46.00	47.00	48.00	48.00	47.00	45.00	41.00	--	54.92
16	uitblaaskaanaal keuken horeca	120693.23	486330.23	1.00	1.00	16.96	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	--	51.00	52.00	53.00	53.00	52.00	50.00	46.00	--	59.92
17	toiletafzuigkanaal horeca	120681.25	486333.38	1.00	1.00	22.22	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	--	51.00	52.00	53.00	53.00	52.00	50.00	46.00	--	59.92
18	vrv Dakin REYQ 10T	120664.54	486341.03	1.70	1.70	22.22	Normale puntbron	0.00	360.00	1.55	3.01	5.23	Nee	--	--	57.90	62.40	66.80	66.00	63.20	58.00	--	71.41
19	vrv Dakin REYQ 10T	120665.50	486340.07	1.70	1.70	22.22	Normale puntbron	0.00	360.00	1.55	3.01	5.23	Nee	--	--	57.90	62.40	66.80	66.00	63.20	58.00	--	71.41
20	vrv Dakin REYQ 10T	120666.75	486338.47	1.70	1.70	22.22	Normale puntbron	0.00	360.00	1.55	3.01	5.23	Nee	--	--	57.90	62.40	66.80	66.00	63.20	58.00	--	71.41
21	vrv Dakin REYQ 8T	120667.67	486337.54	1.70	1.70	22.22	Normale puntbron	0.00	360.00	1.55	3.01	5.23	Nee	--	--	53.90	61.90	66.30	66.00	60.70	58.00	--	70.74
22	vrv Dakin REYQ 10T	120668.43	486336.58	1.70	1.70	22.22	Normale puntbron	0.00	360.00	1.55	3.01	5.23	Nee	--	--	57.90	62.40	66.80	66.00	63.20	58.00	--	71.41
23	vrv Dakin REYQ 12T	120669.47	486335.50	1.70	1.70	22.22	Normale puntbron	0.00	360.00	1.55	3.01	5.23	Nee	--	--	58.90	65.40	70.80	69.00	65.20	60.00	--	74.55
24	vrv Dakin REYQ 12T	120670.28	486334.50	1.70	1.70	22.22	Normale puntbron	0.00	360.00	1.55	3.01	5.23	Nee	--	--	58.90	65.40	70.80	69.00	65.20	60.00	--	74.55
25	vrv Dakin REYQ 12T	120671.16	486333.49	1.70	1.70	22.22	Normale puntbron	0.00	360.00	1.55	3.01	5.23	Nee	--	--	58.90	65.40	70.80	69.00	65.20	60.00	--	74.55
26	vrv Dakin REYQ 12T	120672.20	486332.29	1.70	1.70	22.22	Normale puntbron	0.00	360.00	1.55	3.01	5.23	Nee	--	--	58.90	65.40	70.80	69.00	65.20	60.00	--	74.55
27	vrv Dakin REYQ 12T	120673.04	486331.41	1.70	1.70	22.22	Normale puntbron	0.00	360.00	1.55	3.01	5.23	Nee	--	--	58.90	65.40	70.80	69.00	65.20	60.00	--	74.55
28	aanzuig LBK	120674.62	486340.71	1.50	1.50	22.22	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	--	58.00	59.00	60.00	60.00	59.00	57.00	53.00	--	66.92
29	aanzuig LBK	120668.35	486340.99	1.50	1.50	22.22	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	--	58.00	59.00	60.00	60.00	59.00	57.00	53.00	--	66.92
30	afzuig LBK	120671.11	486337.79	1.50	1.50	22.22	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	--	58.00	59.00	60.00	60.00	59.00	57.00	53.00	--	66.92
31	afzuig LBK	120677.08	486337.33	1.50	1.50	22.22	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	--	58.00	59.00	60.00	60.00	59.00	57.00	53.00	--	66.92
32	warmtepomp	120667.86	486343.75	1.50	1.50	22.22	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	--	56.00	57.00	58.00	58.00	57.00	55.00	51.00	--	64.92
33	warmtepomp	120670.10	486341.26	1.50	1.50	22.22	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	--	56.00	57.00	58.00	58.00	57.00	55.00	51.00	--	64.92
40	sluis	120661.72	486341.41	2.00	2.00	1.53	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Ja	--	51.78	64.78	52.78	50.78	48.78	52.78	37.78	--	65.73

Model: Heinekenhoek POP
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Uitstralende gevels, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	H-1	M-1	ISO_H	Lengte	BinBui	Cdifuus	Cb(u)(D)	Cb(u)(A)	Cb(u)(N)	Hoogte	Lp 31	Lp 63	Lp 125	Lp 250	Lp 500	Lp 1k	Lp 2k	Lp 4k	Lp 8k	Lp Totaal	Isolatie 31	Isolatie 63
g01	zw gevel glas begane grond	120672.20	486327.87	0.00	1.47	0.00	16.58	Ja	4	12.000	4.000	8.000	3.5	--	68.00	81.00	86.00	89.00	90.00	89.00	85.00	--	95.36	0.00	25.00
g02	zw gevel glas begane grond	120661.92	486342.22	0.00	1.52	0.00	10.73	Ja	4	12.000	4.000	8.000	3.5	--	68.00	81.00	86.00	89.00	90.00	89.00	85.00	--	95.36	0.00	25.00
g03	zw gevel1ste verdieping	120661.94	486342.21	7.50	1.52	7.50	10.73	Ja	4	12.000	4.000	8.000	1.2	--	68.00	81.00	86.00	89.00	90.00	89.00	85.00	--	95.36	0.00	40.00
g04	zw gevel1ste verdieping	120669.58	486347.92	3.70	1.52	3.70	1.19	Ja	4	12.000	4.000	8.000	3.7	--	68.00	81.00	86.00	89.00	90.00	89.00	85.00	--	95.36	0.00	40.00
g05	zw gevel1ste verdieping	120666.37	486345.52	3.70	1.52	3.70	1.19	Ja	4	12.000	4.000	8.000	3.7	--	68.00	81.00	86.00	89.00	90.00	89.00	85.00	--	95.36	0.00	40.00
g06	zw gevel1ste verdieping	120663.42	486343.30	3.70	1.52	3.70	1.19	Ja	4	12.000	4.000	8.000	3.7	--	68.00	81.00	86.00	89.00	90.00	89.00	85.00	--	95.36	0.00	40.00

Model: Heinekenhoek POP
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Uitstralende gevels, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Isolatie 125	Isolatie 250	Isolatie 500	Isolatie 1k	Isolatie 2k	Isolatie 4k	Isolatie 8k	LwrM2 31	LwrM2 63	LwrM2 125	LwrM2 250	LwrM2 500	LwrM2 1k	LwrM2 2k	LwrM2 4k	LwrM2 8k	LwrM2 Totaal	DeltaL	DeltaH
g01	29.00	35.00	41.00	47.00	46.00	51.00	0.00	--	42.00	51.00	50.00	47.00	42.00	42.00	33.00	--	55.13	1.0	1.0
g02	29.00	35.00	41.00	47.00	46.00	51.00	0.00	--	42.00	51.00	50.00	47.00	42.00	42.00	33.00	--	55.13	1.0	1.0
g03	45.00	49.00	54.00	59.00	63.00	65.00	0.00	--	24.00	32.00	33.00	31.00	27.00	22.00	16.00	--	37.63	1.0	1.0
g04	45.00	49.00	54.00	59.00	63.00	65.00	0.00	--	24.00	32.00	33.00	31.00	27.00	22.00	16.00	--	37.63	1.0	1.0
g05	45.00	49.00	54.00	59.00	63.00	65.00	0.00	--	24.00	32.00	33.00	31.00	27.00	22.00	16.00	--	37.63	1.0	1.0
g06	45.00	49.00	54.00	59.00	63.00	65.00	0.00	--	24.00	32.00	33.00	31.00	27.00	22.00	16.00	--	37.63	1.0	1.0



II7 UITSTRALING GEBOUWEN

Onderdeel	:	Voor maatregelen, binnenniveau 95 dB(A)									
Bronnaam	:	raampartij ZW 9m2									
MeetDatum	:	1-4-2016									
Meetduur	:	: : :									
Type geluid	:	Continu									
Temperatuur [°C]	:	--									
Windsnelheid [m/s]	:	--									
Hoek windricht [°]	:	--									
RV [%]	:	--									
Opp. meetv [m²]	:	9.00									
Cd [dB]	:	4									
Frequentie [Hz]	:	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB (A)
Lp [dB (A)]	:	--	68.0	81.0	86.0	89.0	90.0	89.0	85.0	--	95.4
Achtergr [dB (A)]	:	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10log(S) [dB]	:	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	--
Isolatie [dB]	:	0.0	35.0	39.0	45.0	51.0	57.0	56.0	61.0	0.0	--
DI [dB]	:	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	--
Cd [dB]	:	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	--
Lw [dB (A)]	:	--	41.5	50.5	49.5	46.5	41.5	41.5	32.5	--	54.7

II7 UITSTRALING GEBOUWEN

Onderdeel	:	Voor maatregelen, binnenniveau 95 dB(A)									
Bronnaam	:	raampartij ZW 11.5m2									
MeetDatum	:	1-4-2016									
Meetduur	:	: : :									
Type geluid	:	Continu									
Temperatuur [°C]	:	--									
Windsnelheid [m/s]	:	--									
Hoek windricht [°]	:	--									
RV [%]	:	--									
Opp. meetv [m²]	:	11.50									
Cd [dB]	:	4									
Frequentie [Hz]	:	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB (A)
Lp [dB (A)]	:	--	68.0	81.0	86.0	89.0	90.0	89.0	85.0	--	95.4
Achtergr [dB (A)]	:	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10log(S) [dB]	:	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	--
Isolatie [dB]	:	0.0	35.0	39.0	45.0	51.0	57.0	56.0	61.0	0.0	--
DI [dB]	:	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	--
Cd [dB]	:	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	--
Lw [dB (A)]	:	--	42.6	51.6	50.6	47.6	42.6	42.6	33.6	--	55.7

II7 UITSTRALING GEBOUWEN

Onderdeel	:	Voor maatregelen, binnenniveau 95 dB(A)									
Bronnaam	:	raampartij NW 10m2									
MeetDatum	:	1-4-2016									
Meetduur	:	: : :									
Type geluid	:	Continu									
Temperatuur [°C]	:	--									
Windsnelheid [m/s]	:	--									
Hoek windricht [°]	:	--									
RV [%]	:	--									
Opp. meetv [m²]	:	10.00									
Cd [dB]	:	4									
Frequentie [Hz]	:	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB (A)
Lp [dB (A)]	:	--	68.0	81.0	86.0	89.0	90.0	89.0	85.0	--	95.4
Achtergr [dB (A)]	:	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10log(S) [dB]	:	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	--
Isolatie [dB]	:	0.0	35.0	39.0	45.0	51.0	57.0	56.0	61.0	0.0	--
DI [dB]	:	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	--
Cd [dB]	:	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	--
Lw [dB (A)]	:	--	42.0	51.0	50.0	47.0	42.0	42.0	33.0	--	55.1

II7 UITSTRALING GEBOUWEN

Onderdeel	:	Voor maatregelen, binnenniveau 95 dB(A)									
Bronnaam	:	raampartij NW 6m2									
MeetDatum	:	1-4-2016									
Meetduur	:	: : :									
Type geluid	:	Continu									
Temperatuur [°C]	:	--									
Windsnelheid [m/s]	:	--									
Hoek windricht [°]	:	--									
RV [%]	:	--									
Opp. meetv [m²]	:	6.00									
Cd [dB]	:	4									
Frequentie [Hz]	:	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Lp [dB(A)]	:	--	68.0	81.0	86.0	89.0	90.0	89.0	85.0	--	95.4
Achtergr [dB(A)]	:	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10log(S) [dB]	:	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	--
Isolatie [dB]	:	0.0	35.0	39.0	45.0	51.0	57.0	56.0	61.0	0.0	--
DI [dB]	:	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	--
Cd [dB]	:	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	--
Lw [dB(A)]	:	--	39.8	48.8	47.8	44.8	39.8	39.8	30.8	--	52.9

II7 UITSTRALING GEBOUWEN

Onderdeel	:	Voor maatregelen, binnenniveau 95 dB(A)									
Bronnaam	:	raampartij NW 1.75m2									
MeetDatum	:	1-4-2016									
Meetduur	:	: : :									
Type geluid	:	Continu									
Temperatuur [°C]	:	--									
Windsnelheid [m/s]	:	--									
Hoek windricht [°]	:	--									
RV [%]	:	--									
Opp. meetv [m²]	:	1.75									
Cd [dB]	:	4									
Frequentie [Hz]	:	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Lp [dB(A)]	:	--	68.0	81.0	86.0	89.0	90.0	89.0	85.0	--	95.4
Achtergr [dB(A)]	:	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10log(S) [dB]	:	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	--
Isolatie [dB]	:	0.0	35.0	39.0	45.0	51.0	57.0	56.0	61.0	0.0	--
DI [dB]	:	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	--
Cd [dB]	:	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	--
Lw [dB(A)]	:	--	34.4	43.4	42.4	39.4	34.4	34.4	25.4	--	47.6

II7 UITSTRALING GEBOUWEN

Onderdeel	:	Voor maatregelen, binnenniveau 95 dB(A)									
Bronnaam	:	gevel ZW 7.5m2									
MeetDatum	:	1-4-2016									
Meetduur	:	: : :									
Type geluid	:	Continu									
Temperatuur [°C]	:	--									
Windsnelheid [m/s]	:	--									
Hoek windricht [°]	:	--									
RV [%]	:	--									
Opp. meetv [m²]	:	7.50									
Cd [dB]	:	4									
Frequentie [Hz]	:	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Lp [dB(A)]	:	--	68.0	81.0	86.0	89.0	90.0	89.0	85.0	--	95.4
Achtergr [dB(A)]	:	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10log(S) [dB]	:	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	--
Isolatie [dB]	:	0.0	40.0	45.0	49.0	54.0	59.0	63.0	65.0	0.0	--
DI [dB]	:	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	--
Cd [dB]	:	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	--
Lw [dB(A)]	:	--	35.8	43.8	44.8	42.8	38.8	33.8	27.8	--	49.4

II7 UITSTRALING GEBOUWEN

Onderdeel	:	Voor maatregelen, binnenniveau 95 dB(A)									
Bronnaam	:	sluis									
MeetDatum	:	1-4-2016									
Meetduur	:	: :									
Type geluid	:	Continu									
Temperatuur [°C]	:	--									
Windsnelheid [m/s]	:	--									
Hoek windricht [°]	:	--									
RV [%]	:	--									
Opp. meetv [m²]	:	6.00									
Cd [dB]	:	4									
Frequentie [Hz]	:	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB (A)
Lp [dB (A)]	:	--	68.0	81.0	86.0	89.0	90.0	89.0	85.0	--	95.4
Achtergr [dB (A)]	:	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10log(S) [dB]	:	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8
Isolatie [dB]	:	0.0	23.0	23.0	40.0	45.0	48.0	43.0	54.0	0.0	0.0
DI [dB]	:	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Cd [dB]	:	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Lw [dB (A)]	:	--	51.8	64.8	52.8	50.8	48.8	52.8	37.8	--	65.7

Bijlage 3

Titel

Rekenresultaten

Rapport: Resultatentabel
 Model: Heinekenhoek POP
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: (hoofdgroep)
 Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
01_A	kantoorfunctie	7.50	36.3	36.1	36.0	46.0
01_B	kantoorfunctie	10.50	36.3	36.2	36.0	46.0
01_C	kantoorfunctie	13.50	36.4	36.2	36.0	46.0
02_A	woningen	7.50	31.5	30.8	30.0	40.0
02_B	woningen	10.50	32.3	31.6	30.9	40.9
03_A	woningen	9.50	33.1	32.5	31.8	41.8
04_A	woningen	7.50	32.4	31.9	31.4	41.4
04_B	woningen	10.50	32.7	32.2	31.6	41.6
04_C	woningen	13.50	33.8	33.2	32.6	42.6
05_A	woningen	7.50	35.6	35.4	35.1	45.1
05_B	woningen	10.50	35.8	35.5	35.2	45.2
05_C	woningen	13.50	36.0	35.7	35.3	45.3
06_A	woningen	7.50	44.2	44.1	44.1	54.1
06_B	woningen	10.50	41.7	41.6	41.5	51.5
06_C	woningen	13.50	40.1	39.9	39.7	49.7
07_A	woningen	5.00	35.3	35.2	35.1	45.1
07_B	woningen	7.50	35.3	35.2	35.1	45.1
08_A	woningen	13.50	35.2	34.3	33.2	43.2
08_B	woningen	16.50	38.0	37.2	36.1	46.1
08_C	woningen	19.50	41.7	40.8	39.7	49.7
09_A	woningen	21.00	45.7	45.0	44.2	54.2
10_A	woningen	21.00	45.4	44.8	44.1	54.1
11_A	woningen	21.00	45.4	44.9	44.2	54.2
12_A	woningen	21.00	39.2	38.6	37.8	47.8
13_A	woningen	21.00	45.3	44.7	44.1	54.1

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: Heinekenhoek POP
 LAeq bij Bron voor toetspunt: 05_B - woningen
 Groep: (hoofdgroep)
 Groepsreductie: Ja

Naam		Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
05_B	woningen	10.50	35.8	35.5	35.2	45.2
g02	zw gevel glas begane grond	0.00	33.6	33.6	33.6	43.6
g01	zw gevel glas begane grond	0.00	19.8	19.8	19.8	29.8
40	sluis	2.00	19.7	19.7	19.7	29.7
29	aanzuig LBK	1.50	19.1	19.1	19.1	29.1
30	afzuig LBK	1.50	18.4	18.4	18.4	28.4
28	aanzuig LBK	1.50	17.4	17.4	17.4	27.4
25	vrv Dakin REYQ 12T	1.70	20.9	19.4	17.2	27.2
33	warmtepomp	1.50	17.0	17.0	17.0	27.0
26	vrv Dakin REYQ 12T	1.70	20.5	19.1	16.8	26.8
27	vrv Dakin REYQ 12T	1.70	20.3	18.8	16.6	26.6
31	afzuig LBK	1.50	16.5	16.5	16.5	26.5
24	vrv Dakin REYQ 12T	1.70	20.0	18.6	16.4	26.4
23	vrv Dakin REYQ 12T	1.70	19.7	18.3	16.1	26.1
18	vrv Dakin REYQ 10T	1.70	19.7	18.3	16.0	26.0
15	wandrooster begane grond	2.00	15.8	15.8	15.8	25.8
32	warmtepomp	1.50	15.0	15.0	15.0	25.0
19	vrv Dakin REYQ 10T	1.70	17.8	16.4	14.2	24.2
16	uitblaaskanaal keuken horeca	1.00	14.1	14.1	14.1	24.1
05	raampartij NW 10m2	6.50	13.9	13.9	13.9	23.9
20	vrv Dakin REYQ 10T	1.70	16.8	15.4	13.1	23.1
22	vrv Dakin REYQ 10T	1.70	16.6	15.2	12.9	22.9
06	raampartij NW 6m2	6.50	12.3	12.3	12.3	22.3
21	vrv Dakin REYQ 8T	1.70	15.9	14.4	12.2	22.2
g03	zw gevel1ste verdieping	7.50	11.5	11.5	11.5	21.5
09	raampartij NW 1.75m2	5.50	8.1	8.1	8.1	18.1
10	raampartij NW 1.75m2	6.80	8.0	8.0	8.0	18.0
07	raampartij NW 1.75m2	5.50	7.9	7.9	7.9	17.9
17	toiletafzuigkanaal horeca	1.00	7.8	7.8	7.8	17.8
g04	zw gevel1ste verdieping	3.70	7.8	7.8	7.8	17.8
08	raampartij NW 1.75m2	6.80	7.7	7.7	7.7	17.7
Rest			11.0	11.0	11.0	21.0

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: Heinekenhoek POP
 LAeq bij Bron voor toetspunt: 07_B - woningen
 Groep: (hoofdgroep)
 Groepsreductie: Ja

Naam		Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
07_B	woningen	7.50	35.3	35.2	35.1	45.1
g01	zw gevel glas begane grond	0.00	34.5	34.5	34.5	44.5
40	sluis	2.00	16.7	16.7	16.7	26.7
g02	zw gevel glas begane grond	0.00	15.9	15.9	15.9	25.9
01	raampartij ZW 9m2	6.50	14.5	14.5	14.5	24.5
02	raampartij ZW 9m2	6.50	13.7	13.7	13.7	23.7
04	raampartij ZW 11.5m2	6.50	13.5	13.5	13.5	23.5
28	aanzuig LBK	1.50	13.0	13.0	13.0	23.0
03	raampartij ZW 9m2	6.50	13.0	13.0	13.0	23.0
31	afzuig LBK	1.50	12.9	12.9	12.9	22.9
30	afzuig LBK	1.50	12.8	12.8	12.8	22.8
29	aanzuig LBK	1.50	12.7	12.7	12.7	22.7
16	uitblaaskanaal keuken horeca	1.00	12.3	12.3	12.3	22.3
23	vrv Dakin REYQ 12T	1.70	16.0	14.5	12.3	22.3
24	vrv Dakin REYQ 12T	1.70	15.4	13.9	11.7	21.7
33	warmtepomp	1.50	11.5	11.5	11.5	21.5
32	warmtepomp	1.50	11.2	11.2	11.2	21.2
27	vrv Dakin REYQ 12T	1.70	14.2	12.7	10.5	20.5
26	vrv Dakin REYQ 12T	1.70	14.1	12.6	10.4	20.4
25	vrv Dakin REYQ 12T	1.70	14.0	12.5	10.3	20.3
22	vrv Dakin REYQ 10T	1.70	12.8	11.4	9.2	19.2
11	gevel ZW 7.5m2	8.00	9.1	9.1	9.1	19.1
18	vrv Dakin REYQ 10T	1.70	12.8	11.3	9.1	19.1
20	vrv Dakin REYQ 10T	1.70	12.7	11.2	9.0	19.0
19	vrv Dakin REYQ 10T	1.70	12.7	11.2	9.0	19.0
12	gevel ZW 7.5m2	8.00	8.4	8.4	8.4	18.4
21	vrv Dakin REYQ 8T	1.70	11.9	10.4	8.2	18.2
14	gevel ZW 7.5m2	8.00	7.7	7.7	7.7	17.7
13	gevel ZW 7.5m2	8.00	7.1	7.1	7.1	17.1
17	toiletafzuigkanaal horeca	1.00	6.0	6.0	6.0	16.0
05	raampartij NW 10m2	6.50	-0.3	-0.3	-0.3	9.7
Rest			0.3	0.3	0.3	10.3

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: Heinekenhoek POP
 LAeq bij Bron voor toetspunt: 11_A - woningen
 Groep: (hoofdgroep)
 Groepsreductie: Ja

Naam		Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
11_A	woningen	21.00	45.4	44.9	44.2	54.2
31	afzuig LBK	1.50	38.0	38.0	38.0	48.0
28	aanzuig LBK	1.50	37.7	37.7	37.7	47.7
30	afzuig LBK	1.50	33.5	33.5	33.5	43.5
29	aanzuig LBK	1.50	32.5	32.5	32.5	42.5
33	warmtepomp	1.50	31.9	31.9	31.9	41.9
32	warmtepomp	1.50	31.0	31.0	31.0	41.0
25	vrv Dakin REYQ 12T	1.70	33.1	31.7	29.5	39.5
24	vrv Dakin REYQ 12T	1.70	33.1	31.7	29.4	39.4
26	vrv Dakin REYQ 12T	1.70	33.1	31.6	29.4	39.4
27	vrv Dakin REYQ 12T	1.70	33.1	31.6	29.4	39.4
23	vrv Dakin REYQ 12T	1.70	33.0	31.6	29.4	39.4
17	toiletafzuigkanaal horeca	1.00	28.3	28.3	28.3	38.3
16	uitblaaskanaal keuken horeca	1.00	26.6	26.6	26.6	36.6
22	vrv Dakin REYQ 10T	1.70	29.8	28.3	26.1	36.1
20	vrv Dakin REYQ 10T	1.70	29.4	28.0	25.8	35.8
19	vrv Dakin REYQ 10T	1.70	29.2	27.8	25.6	35.6
18	vrv Dakin REYQ 10T	1.70	29.1	27.6	25.4	35.4
21	vrv Dakin REYQ 8T	1.70	28.8	27.3	25.1	35.1
g02	zw gevel glas begane grond	0.00	21.7	21.7	21.7	31.7
g01	zw gevel glas begane grond	0.00	19.3	19.3	19.3	29.3
40	sluis	2.00	12.4	12.4	12.4	22.4
06	raampartij NW 6m2	6.50	4.2	4.2	4.2	14.2
15	wandrooster begane grond	2.00	3.2	3.2	3.2	13.2
04	raampartij ZW 11.5m2	6.50	1.2	1.2	1.2	11.2
g03	zw gevel1ste verdieping	7.50	0.6	0.6	0.6	10.6
05	raampartij NW 10m2	6.50	0.2	0.2	0.2	10.2
03	raampartij ZW 9m2	6.50	-0.5	-0.5	-0.5	9.5
02	raampartij ZW 9m2	6.50	-0.6	-0.6	-0.6	9.4
01	raampartij ZW 9m2	6.50	-0.7	-0.7	-0.7	9.3
10	raampartij NW 1.75m2	6.80	-2.8	-2.8	-2.8	7.2
Rest			5.1	5.1	5.1	15.1

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Heinekenhoek POP, correctie luifel
L_{Aeq} totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam						
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
06_A	woningen	7.50	36	36	35	45
06_B	woningen	10.50	35	35	34	44
06_C	woningen	13.50	35	34	34	44