



**Geluidbelasting in omgeving
van het verenigingsgebouw
van Semper Cresendo aan de
Wilhelminastraat te Oldenzaal.**

opdrachtnummer

07.189

datum

28 augustus 2008

gew. 5 september 2008 AK

opdrachtgever

Gemeente Oldenzaal

Postbus 354

7570 AJ Oldenzaal

auteur

W. Buijvoets



INHOUDSOPGAVE

	bladzijde
INHOUDSOPGAVE	I
1 INLEIDING	1
1.1 Milieuzonering	1
1.2 Onderzoek	1
1.3 Grenswaarden	2
2 UITGANGSPUNTEN	3
2.1 Omschrijving bedrijfsactiviteiten	3
2.2 Geluidniveaus in oefenzaal	3
2.3 Bouwkundige situatie	3
3 METINGEN	4
3.1 Substitutiemeetmethode I19	4
3.2 Apparatuur	4
3.3 Meetresultaten	4
3.4 Beoordeling muziekgeluid	4
4 CONCLUSIE	6
4.1 Toetsing langetijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$	6
BIJLAGEN	



1 INLEIDING

In opdracht van de gemeente Oldenzaal is onderzocht welke geluidbelasting ontstaat op de omgeving van het verenigingsgebouw van de muziekvereniging Semper Cresendo aan de Wilhelminastraat 29A te Oldenzaal, door activiteiten en de installaties. Het onderzoek vindt plaats in het kader van een bestemmingsplanprocedure voor geplande 15 woningen aan de Prossinkhof te Oldenzaal. De woningen liggen op en afstand van minimaal 20 m uit het gebouw. Het doel van dit onderzoek is na te gaan of de activiteiten bij Semper geluidsoverlast zullen veroorzaken bij de geplande woningen en welke maatregelen eventueel mogelijk zijn.

Daarbij is gebruik gemaakt van de situatietekening met de geplande woningen zoals opgenomen in tekening 1 in bijlage I.

De inrichting valt onder de vergunnings sfeer van het Activiteiten Besluit met een aantal geluidvoorschriften zoals in tabel I samengevat. Voor de bouw van de woningen is een wijziging op het bestemmingsplan noodzakelijk waarbij milieuzonering een belangrijk aspect is.

1.1 Milieuzonering

Zowel de ruimtelijke ordening als het milieubeleid stellen zich ten doel een goede kwaliteit van het leefmilieu te handhaven en te bevorderen. De toelaatbare afstand tussen bedrijven en milieugevoelige functies, in dit geval woningen, is daarbij afhankelijk van de hindercategorie waarbinnen deze bedrijven vallen.

Om te komen tot een ruimtelijk relevante toetsing van een bedrijf op milieuhygiënische aspecten wordt het instrument milieuzonering gehanteerd. Milieuzonering is in dit geval bedoeld om de geplande woningen te toetsen op het bestaande clubgebouw van Semper.

Door middel van de milieuvergunning en de daarbij behorende vergunningsvoorschriften wordt de gewenste milieukwaliteit gerealiseerd. De basiszoneringlijst (Bedrijven en Milieuzonering, VNG) relateert milieuhindersoorten aan een minimale afstand tussen milieubelastende en milieugevoelige bestemmingen. De zogenaamde hindercategorie loopt uiteen van 1 t/m 6 en is direct afgeleid van de grootste afstand oplopend van 0 tot 1500 m.

Voor een clubgebouw (SBI code 9133.1) en muziekschool (SBI code 9234) geldt voor geluid een afstand van 30 m. Op ca 20 m ten noorden uit de zaal zijn de woningen van woning van derden gepland hetgeen bestemmingsplantechnisch aanleiding geeft voor nader onderzoek.

De locatie ligt in stedelijk gebied van Oldenzaal met een streefwaarde van 50 dBA (etmaalwaarde).

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van de volgende gegevens :

- gebouwgegevens van de gemeente Oldenzaal
- voorschriften uit het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (activiteitenbesluit).

Een situatie met rekenpunten en een plattegrond zijn opgenomen in de tekeningen 1 en 2 in bijlage I.

1.2 Onderzoek

De relevante activiteiten en uitgangspunten worden beschreven in hoofdstuk 2. De geluidbelasting in de **omgeving** t.g.v. de muzikale activiteiten in het gebouw is gemeten en wordt behandeld in hoofdstuk 3. De belasting t.g.v. het rijden van voertuigen is bepaald met een rekenmodel, volgens de Handleiding meten en rekenen industrielaawaai, methode II.7 als behandeld in hoofdstuk 4, gebaseerd op de uitgangspunten als omschreven in hoofdstuk 2.



Het onderzoek is uitgevoerd conform de Handleiding meten en rekenen industrielawaai '99. Voor algemene informatie en een toelichting op de meet- en rekenmethoden wordt verwezen naar bijlage II.

1.3 Grenswaarden

De inrichting valt onder de vergunnings sfeer van het Activiteiten Besluit met een aantal geluidvoorschriften zoals in de toelichting in bijlage IV samengevat. Tabel I geeft een overzicht van de normwaarden.

TABEL I	voor de gevels van woningen		in/aanpandige woning	
	$L_{Ar,LT}$	L_{Amax}	$L_{Ar,LT}$	L_{Amax}
07-19 uur	50	70	35	55
19-23 uur	45	65	30	50
23-07 uur	40	60	25	45
etmaal	50	-	35	-

In de periode tussen 07 en 19 uur opgenomen piekniveaus zijn niet van toepassing op het laden en lossen t.b.v. de inrichting.

Bij het bepalen van de geluidniveaus blijft buiten beschouwing het ten gehore brengen van onversterkte muziek tenzij en voor zover daarvoor bij gemeentelijke verordening regels zijn gesteld. Dit betekent dat het oefenen van orkesten van Semper in de grote zaal niet wordt getoetst aan de geluidbelasting.

Uitgegaan wordt van muzikale activiteiten tot 22.00 uur zodat de avondperiode voor de beoordeling maatgevend is.

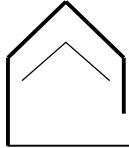
De geluidbelasting moet worden gemeten en beoordeeld overeenkomstig de Handleiding industrielawaai '99. Dit betekent dat bij herkenbaar muziekgeluid voor de gevels van woningen de geluidbelasting met 10 dBA moet worden verhoogd alvorens te toetsen aan de grenswaarden. Het feitelijk toegestane muziekgeluidniveau bedraagt dan 35 dBA voor de gevels van woningen. De muziek is dan boven het achtergrondlawaai niet meer herkenbaar.

De maximale geluidniveaus bij muziekgeluid liggen in de regel 5 - 10 dBA boven de gemiddelde waarden, zodat L_{Amax} in het onderzoek voor wat betreft muziek buiten beschouwing wordt gelaten.

De normwaarden $L_{Ar,LT}$ uit het Besluit zijn gelijk aan de streefwaarden in het kader van een goede ruimtelijke ordening.

Wanneer naar de voorschriften uit het Besluit wordt gekeken vormen de geplande woningen geen beperking voor het clubgebouw. Bovendien liggen bestaande woningen dicht bij het clubgebouw, zodat deze bepalend zijn voor de geluidimmissie.

Om een beeld te krijgen van de te verwachten geluidimmissie t.g.v. (muzikale) activiteiten in de zaal is hiernaar een onderzoek verricht.



2 UITGANGSPUNTEN

2.1 Omschrijving bedrijfsactiviteiten

De akoestisch relevante bedrijfsactiviteiten waarvan de geluidbelasting moet worden bepaald bestaan uit de voertuigbewegingen op het parkeerterrein en (muziek)geluid uit de verschillende ruimten.

Ten aanzien van de uitgangspunten zijn de volgende akoestisch relevante gegevens gehanteerd :

- Binnen de inrichting vinden wekelijks akoestisch relevante activiteiten plaats tot 22.00 uur.
- Alle laad- en losactiviteiten (drank, toelevering, enz) vinden overdag (07.00-19.00 uur) plaats aan de zijde van de Wilhelminastraat en gebeurt vrijwel altijd handmatig en is akoestisch niet relevant en buiten beschouwing gelaten.

Buiten het gebouw bevinden zich geen installaties of andere relevante geluidbronnen. Stemgeluid aan de zijde van de Wilhelminastraat blijft buiten beschouwing.

2.2 Geluidniveaus in oefenzaal

Essentieel voor de berekening van de geluidoverdracht van de grote zaal naar de omgeving zijn de gehanteerde (te verwachten) gemiddelde (muziek)geluidniveaus. In tabel I van de toelichting in bijlage III staat een algemeen overzicht van muziekgeluidniveaus voor diverse activiteiten. Wanneer in de zaal wordt geoefend door harmonieorkest moet worden uitgegaan van een muziekgeluidniveau van minimaal 97 dBA (zie ook onderzoek Tideman in 1995 voor de zaal en geluidmeting in de zaal van St Joseph door Buijvoets Bouw- en Geluidsadviesing).

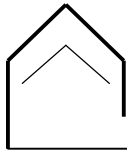
2.3 Bouwkundige situatie

Bij de berekening van de geluidoverdracht van de grootste zaal is uitgegaan van de volgende constructie(s) met geschatte geluidisolatie :

- steensmuren ca 350 kg/m^2 ; $R_{A,muz} \geq 50 \text{ dBA}$, (niet relevant),
- noordgevel : podium ramen enkel glas + achterzetraam; $R_{A,muz} \geq 33 \text{ dBA}$,
- ingangsportaal : matig sluitende buiten en binnendeuren $R_{A,muz} \geq 35 \text{ dBA}$,
- oostgevel : bergingportaal : matig sluitende buiten en binnendeuren $R_{A,muz} \geq 35 \text{ dBA}$,
- hellend dak : pannen/dakbeschot/gordingen/regelwerk/hwc-platen, $R_{A,muz} \geq 30 \text{ dBA}$,
- t.p.v. het podium is een plat dak met plafond aangebracht, schatting 27 dBA.

In 1995 heeft een onderzoek plaats gevonden door adviesbureau Tideman waarin maatregelen zijn genoemd. Zichtbaar zijn de achterzetramen op het podium door Tideman geadviseerd. Volgens de beheerder zijn de laatste 20 jaar geen maatregelen aan de daken getroffen.

In de richting van de geplande woningen is de uitstraling via het hellende dak met de grote oppervlakte van ca 170 m^2 maatgevend. Tideman heeft geen metingen uitgevoerd maar overdrachtberekeningen op basis van schattingen voor de geluidisolatie van geveldelen/daken. Voor het hellende dak wordt uitgegaan van een pannendak aan de onderzijde geïsoleerd met een dubbele gipsplaat en een geluidisolatie van 35 dBA. In werkelijkheid betreft het waarschijnlijk een pannendak met een hwc-plafond en een isolatie van ca 30 dBA.



3 METINGEN

3.1 Substitutiemeetmethode II9

De geluidoverdracht tussen de zaal en de woning (gepland en bestaand) is bepaald overeenkomstig de substitutie methode II.9 uit de handleiding meten en rekenen industrielawaai. Hierbij is m.b.v. een geluidinstallatie in de zaal een hoog geluidniveau opgewekt (ruis popmuziek via 2 luidsprekers). Het verschil (in octaafbanden) tussen het gemeten geluiddrukkniveau in de ruimte en het immissiepunt is de geluidoverdrachtsverzwakking (demping).

Aan de hand van de gemeten overdrachtsverzwakking kan voor muziekgeluid in de zaal de te verwachten muziekgeluidimmisie en het toelaatbare muziekgeluid in de zaal worden berekend.

3.2 Apparatuur

De geluidmetingen zijn uitgevoerd op 25 augustus 2008, daarbij – en bij de uitwerking – is gebruik gemaakt van de volgende apparatuur :

- de precisie-geluidniveaumeter, type NA-27 + de microfoon UC53, fabrikaat Rion,
- de calibrator, type 4230 van het fabrikaat Bruel & Kjaer,
- CD-speler en een CD met een ruissignaal volgens het standaard popmuziekspectrum,
- een professionele Bell versterker met 2 luidsprekers Panasonic (2x 300 W) in het midden van de zaal op de positie van het orkest.

3.3 Meetresultaten

De volgende gemiddelde ruisniveaus zijn opgenomen :

- binnen in het zendvertrek (grote zaal)
- in punten op ca 5 m hoogte bij de geplande en bestaande woningen.

3.4 Beoordeling muziekgeluid

Het langtijdgemiddeld deeltijdsniveau $L_{Aeqi,LT}$ t.g.v. een bepaalde bedrijfstoestand wordt bepaald uit het (A-gewogen) gestandaardiseerde immissieniveau volgens :

$$L_{Aeqi,LT} = L_i - C_b - C_m - C_g \quad [dBA]$$

waarin L_i = gestandaardiseerd immissieniveau onder meteocondities

C_m = meteo-correctie (0 tot 5 dB) afhankelijk van hoogtes en r_i

C_b = bedrijfstijd-correctie = $-10 \log T_b/T_o$

T_o = tijdsduur van de beoordelingsperiode (dag, avond of nacht, voor tijden zie normstelling rapport)

T_b = effectieve bedrijfstijd in die periode

C_g = 3 dB gevelreflectiecorrectie voor invallend geluid
(van toepassing bij directe metingen voor de gevel)

Wanneer op het beoordelings/rekenpunt bij een bepaalde bedrijfstoestand binnen het totaal aanwezige geluidniveau vanwege de betreffende inrichting geluid met een duidelijk hoorbaar tonaal-, impulsachtig- of muziekkarakter wordt waargenomen, wordt op het langetijdgemiddeld deeltijdsniveau $L_{Aeqi,LT}$ van de betreffende bedrijfstoestand tijdens welke dit specifieke karakter optreedt, een toeslag toegepast voor :



- tonaal of impulsgeluid K = 5 dB of
- muziekgeluid K = 10 dB

Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau per bedrijfstoestand (deelbeoordelingsniveau $L_{Ari,LT}$) wordt voor elke afzonderlijke periode als volgt bepaald :

$$L_{Ari,LT} = L_{Aeqi,LT} + K \quad \text{[dBA]}$$

Het al of niet herkenbaar zijn van muziekgeluid en het toepassen van de correctie K is afhankelijk van het achtergrondgeluidniveau. In de voor de beoordeling maatgevende avondperiode is het omgevingsgeluid lager (L_{A95} 45 dBA) waardoor de muziek sneller herkenbaar zal zijn. Muziekgeluid is herkenbaar wanneer de pieken hoger zijn dan het omgevingsgeluid. Over het algemeen liggen de pieken van muziek ca 5 dBA hoger dan het equivalente geluidniveau. Wanneer de pieken van muziek niet herkenbaar mogen zijn dient het equivalente muziekgeluidniveau bij de woningen bij rustig weer lager te zijn dan $45 - 5 = 40$ dBA. De pieken van de muziek zijn dan niet meer herkenbaar zodat de toeslag niet van toepassing is en aan de streefwaarde van 45 dBA in de avond wordt voldaan.

De tabel II geeft de berekende geluidbelasting voor de gevel van de woning en het toelaatbare equivalente muziekgeluidniveau voor de zaal. De meetgegevens/berekeningen zijn in de rekenblad 1 in bijlage I bijgevoegd.

TABEL II	geluidbelasting $L_{Ari,LT}$ ¹		toelaatbaar muziekgeluid ²
	gemeten	avondnorm	harmonie
geplande woninggevel	56	45	86
achtergevel best. aanpandige bovenwoning	66	45	76
achtergevel bestaande woning	50	45	92

1 voor een harmonieorkest

2 uitgaande van een toelaatbaar immissieniveau voor de gevel van 40 dBA harmonieorkest

Overdrachtsberekening

Uit een overdrachtsberekening volgens de Handleiding industrielawaai methode I met een geschatte geluidisolatie volgens Hoofdstuk 2.3 en een muziekgeluidniveau van 97 dBA in de zaal volgt een vergelijkbare geluidbelasting van 56 dBA (incl. muziekgeluidcorrectie) als gemeten bij de geplande woningen. Maatgevend is de uitstraling via het dak. Door Tideman is de geluidisolatie van het hellende dak te hoog ingeschat.



4 CONCLUSIE

4.1 Toetsing langetijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$

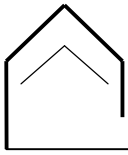
De grenswaarde van de geluidbelasting $L_{Ar,LT}$ uit het Activiteiten Besluit en de streefwaarde voor een stedelijk gebied voor de gevel van de bestaande en geplande woningen t.g.v. muziekgeluid uit de oefenzaal wordt onder de genoemde uitgangspunten ruimschoots overschreden.

Omdat het onversterkte muziek betreft is de toetsing aan de voorschriften uit het Activiteiten Besluit niet van toepassing. De geplande woningen vormen geen beperking voor de activiteiten van Semper.

Wanneer wordt getoetst aan de gangbare streefwaarde is de geluidbelasting voor de achtergevel van de aanpandige woning maatgevend. Wanneer door maatregelen bij deze woning aan de streefwaarde zou worden voldaan is geen sprake meer van een overschrijding bij de geplande woningen.

Maatregelen om de geluidbelasting te beperken hebben vooral betrekking op het plafond/hellende dak van de grote zaal en zijn kostbaar. Voor de exacte opbouw en geluidisolatie van de daken is een nader onderzoek nodig.

Ing. Wim Buijvoets.



Bijlage I

Tekeningen + meetresultaten en berekening
belasting muziekgeluid

opdrachtnummer

07.189

datum

28 augustus 2008

opdrachtgever

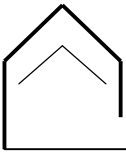
Gemeente Oldenzaal

Postbus 354

7570 AJ Oldenzaal

auteur

W. Buijvoets



Bijlage II

Toelichting muziekgeluid recreatieinrichting

opdrachtnummer

07.189

datum

28 augustus 2008

opdrachtgever

Gemeente Oldenzaal

Postbus 354

7570 AJ Oldenzaal

auteur

W. Buijvoets



TOELICHTING MUZIEKGELUID RECREATIEINRICHTING

Sport- horeca- en recreatieinrichtingen zijn vergunningplichtig en moeten voldoen aan de voorschriften uit het Activiteiten Besluit.

Muziekgeluid

Essentieel voor de geluidbelasting in beoordelingspunt(en) (voor de gevel of in een vertrek van een geluidgevoelige bestemming) zijn de gehanteerde (te verwachten) gemiddelde (muziek)geluidniveaus in de inrichting.

Onderstaande tabel I geeft een algemeen overzicht van muziekgeluidniveaus voor diverse activiteiten.

TABEL I. : bedrijfskenmerken en het binnen geproduceerde muziekgeluid		
Type bedrijf	Kenmerken	Gemiddeld
Restaurant	praten/praten+achtergrondmuziek	55 - 75
Automatenzaal		65 - 75
Café	rustig (bruin) café/bar	75 - 80
	café/bar met jukebox	80 - 85
	café/bar, drukke bar	85 - 90
	café/bar, jongerenbar	90 - 95
	café/bar + dansen	90 -100
Dansschool	les/vrij dansen	85 – 95
Fitness-centrum	aerobiczaal met achtergrondmuziek	75 - 80
	aerobiczaal met luide discomuziek	85 - 95
Disco/feestzaal	voor ouderenpubliek	85 - 95
	voor jongeren	90 - 105
	met live-muziek	95 – 115
Oefenzaal	fanfare/harmonie	95 - 100

Grenswaarden

De grenswaarden van het Activiteiten Besluit zijn in tabel II samengevat:

TABEL II	grenswaarden voor de gevels van woningen		in verblijfsruimten van in/aanpandige woningen	
	periode	$L_{Ar,LT}$	L_{Amax}	$L_{Ar,LT}$
07-19 uur	50	70	35	55
19-23 uur	45	65	30	50
23-07 uur	40	60	25	45
etmaal	50		35	

Voor afwijkende grenswaarden in geval van een nadere eis wordt verwezen naar het rapport.

De maximale geluidniveaus bij muziekgeluid liggen in de regel 5 - 10 dBA boven de gemiddelde waarden, zodat L_{Amax} in het onderzoek voor wat betreft muziek buiten beschouwing kan worden gelaten.



Deze toelichting behandelt alleen het meten en of berekenen van de geluidbelasting door muziekgeluid en installaties.

De muziekgeluidimmissie in de omgeving wordt gemeten en/of berekend volgens de eenvoudige methode I (onder randvoorwaarden) of de specialistische methode II uit de nieuwe Handleiding meten en rekenen industrielawaai (HLMR IL '99). Voor een nieuwe inrichting is uiteraard alleen een berekening mogelijk.

Berekening geluidoverdracht

Geluidmetingen in een beoordelingspunt geven geen beeld van de geluidbijdrage per geveldeel (ramen, deuren, openingen, daken e.d.). Om geluidwerende maatregelen te kunnen bepalen moet inzicht worden verkregen in de bijdrage per geveldeel hetgeen mogelijk is door van elk relevant gevelvlak de bronsterkte te bepalen (meten of berekenen) en de geluidoverdracht te berekenen.

Basisformule geluidoverdracht

Bij een directe geluidmeting onder meteocondities wordt het zgn gestandaardiseerd immissieniveau L_i vastgesteld. Dit is het equivalente (gemiddelde) geluidniveau gedurende een bepaalde periode van één of meerdere bronnen. Het gestandaardiseerd immissieniveau L_i per bron kan ook worden berekend volgens :

$$\begin{array}{ll} \text{[eenvoudige methode I]} & L_i = L_{WR} - D_O - D_S \quad \text{[dBA]} \quad \text{of} \\ \text{[specialistische methode II]} & L_i = L_{WR} - \Sigma D \quad \text{[dBA]} \quad \text{waarin} \end{array}$$

L_{WR} = het totale bronvermogensniveau in dBA

D_O = geluidsverzwakking bij vrije uitbreiding

D_S = geluidsverzwakking door afscherming (0 of 5 dB)

ΣD = verzamelterm van alle verzwakkingen (HLMR IL '99 meth II.8)

D_O is de geluidsverzwakking door geometrische uitbreiding, luchtdemping en bodemafzwakking en wordt bij een rekenpunt boven een harde bodem of een rekenpunthoogte $h_o \geq 2.5$ m berekend volgens :

$$D_O = 20\log(r_i) + 0.005 r_i + 9.1 \quad \text{of}$$

voor een rekenhoogte $h_o < 2.5$ m boven een absorberende bodem :

$$D_O = 20\log(r_i) + 0.01 r_i + 10.1 \quad \text{waarbij } r_i = \text{afstand bron-rekenpunt.}$$

De berekening van de verzwakkingen ΣD volgens de specialistische methode II, indien van toepassing, gebeurt met een computerrekenmodel ontwikkeld door DGMR.

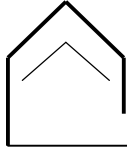
Bronsterkte geluidbron L_{wr}

de bronsterkte van een geluidbron kan afhankelijk van de soort bron worden bepaald m.b.v. emissiemethoden, kengetallen en/of berekeningen van de uitstraling van gevels. voor eventuele emissiemetingen (aangepast meetvlak) wordt verwezen naar het onderdeel "metingen" in de rapportage/brief van het betreffende onderzoek. in deze toelichting wordt ingegaan de berekening van uitstraling van gevels.

Aan de hand van het geluidniveau binnen langs de gevels (zie tabel I) en de isolatie hiervan kan de afstraling van de verschillende gevelvlakken worden berekend conform de methode II.7 uit de Handleiding.

De bronsterkte L_{wr} door een uitstralend geveldeel is afhankelijk van het geluidniveau in de ruimte, de oppervlakte en isolatie van het geveldeel volgens onderstaande formule :

$$L_{wr} = L_{PA} + 10\log S - C_d + DI - (R_A + K) \quad \text{in dBA}$$



waarin L_{PA} = geluidniveau in de ruimte
 S = oppervlak van het betreffende geveldeel in m^2
 C_d = correctie voor het geluidveld (gemiddeld 3 dB)
 DI = richtingscoëfficiënt 3 tot -10 dB bij methode I; 2 of 3 dB bij methode II
 R_A+K = geluidisolatie muziekgeluid incl. kieren

L_{PA} geluidniveau aan de binnenzijde van de gevel

Het equivalente geluidniveau L_{PA} aan de binnenzijde van het betreffende geveldeel is afhankelijk van de luidsprekerpositie(s) of opstelling van de muziekgeluidinstallatie bij live-muziek. Bij een muziekgeluidinstallatie op een podium tijdens live-muziek zal het muziekgeluidniveau afnemen naarmate de afstand tot de luidsprekers toeneemt e.e.a. afhankelijk van de zaalakoestiek. Hiermee kan rekening worden gehouden.

DI, richtingsindex

Een puntbron (bijv. dakventilator) welke naar alle richtingen geluid uitstraalt heeft een richtingsindex van 0 dB. Een bronpositie in een vlak (bijv. geveldeel) straalt geluid uit in een halve bol met een richtingsindex van 3 dB in de richting van het rekenpunt.

In een andere richting wordt het geluid deels door het vlak/object afgeschermd waardoor DI afneemt tot minimaal -10 dB conform methode II.7.

Bij toepassing van het rekenmodel van DGMR (methode II.8) wordt de afscherming door het vlak/object reeds in het model berekend waardoor DI standaard 3 of 2 dB bedraagt respectievelijk voor verticale en horizontale cq schuine vlakken.

$R_A + K$, geluidisolatie incl. kierdichting

De geluidisolatie van een vlak kan worden uitgedrukt in één getal voor ieder willekeurig geluid (bijv. popmuziek, house-muziek, volksmuziek onversterkt e.d.) de zgn. R_A -waarde. Voor de geluidisolatie R_A wordt verwezen naar de tabellen uit de Herziene rekenmethode geluidwering gevel (een uitgave van VROM) of module D bijlage 4 van de nieuwe Handleiding, geluidisolatiemetingen en literatuurgegevens.

Van grote invloed op de geluidisolatie zijn de kieren met name bij bewegende delen. De geluidisolatie van kieren kan eveneens worden uitgedrukt in dB. De onderstaande kiertermen worden gehanteerd :

- ramen, deuren zonder kierdichtingsprofiel 25 dB
- ramen, deuren met een normale enkelvoudige kierdichting 30 dB
- ramen, deuren met een speciale enkelvoudige kierdichting 35-40 dB
- grote vlakken (dichte wanden, daken) zonder veel kieren 40 dB
- ramen, deuren met een speciale dubbele kierdichting 45-50 dB
- grote kierdichte vlakken (wanden, daken) zonder kieren ≥ 50 dB

De kierterm wordt energetisch gesommeerd met de isolatiewaarde van de betreffende constructie. Normale ramen/deuren met een R_A -waarde van ca 27 dBA zonder kierdichting ($K=25$ dB) hebben een totale geluidisolatie van slechts ($27 + 25$ dB =) 23 dBA. Voor een optimale geluid isolatie is van belang is dat de isolatie tegen kieren minimaal 5 dB hoger is dan de R_A -waarde (bij zware geluidwerende beglazing $R_A = 38$ dBA hoort een dubbele dichting met een kierterm van 45 dB of hoger).

In een gevel zonder goede kierdichting met veel ventilatieopeningen (ramen in kierstand) bedraagt de gemiddelde geluidisolatie ca 20 dBA. Volledig geopende ramen/deuren/ventilatieopeningen wordt geadviseerd als afzonderlijke geluidbronnen in



rekening te brengen. In tabel III worden constructiekenmerken en een indicatie van de bijbehorende geluidisolatie (popmuziek) cq kierfactor gegeven. Voor house-muziek liggen de isolatiewaarden 4 á 5 dBA lager.

Nadat het gestandaardiseerd immissieniveau is vastgesteld kan in de dag-, avond- en nachtperiode de equivalente geluidbelasting $L_{Aeqi,LT}$ worden bepaald.

Kenmerken constructie	Isolatie	Kierfactor
opening of ongedempt ventilatierooster	-3 – 0 ¹	-
matig gedempte suskast	0 – 5	-
redelijk gedempte suskast	5 – 10	-
goed gedempte suskast	>10	geen kieren
plaatmateriaal ca 4 kg/m ² , licht systeemplafond, kunststof lichtstraten	10 – 15	-
sandwichconstructies/panelen 10 kg/m ² , deuren/ramen met slechte dichting	20 – 25	veel kieren
normale deuren/ramen met dichting, normale dubbele constructies (dak/plaf/gevel) ²	25 – 30	30 – 35
wand >30 kg/m ² , geluidw. glas/deur met speciale dichting, zware dubbele constr.	30 – 35	35 – 40
wand >100 kg/m ² , vast geluidw.glas of dubbele ramen, stalen deuren, speciale dubbele constructies	35 – 40	40 – 45
massief >200 kg/m ² , dubbele ramen spouw > 200, stalen deuren, speciale dubbele constructies	40 – 45	45 – 50
massief >400 kg/m ² , zware dubbele ramen spouw > 300, stalen deuren, speciale dubbele constructies	45 – 50	geen kieren
massief + voorzetwand, speciale dubbele constructies geheel vrijstaand	> 50	geen kieren

1 gebaseerd op de netto doorlaat van de opening

2 lichte dubbele constructies plaatmateriaal/spouw > 50mm+minerale wol/plaatmateriaal

Beoordeling muziekgeluid

Nadat aan de hand van het voorgaande het gestandaardiseerd immissieniveau is vastgesteld kan in de dag-, avond- en nachtperiode de equivalente geluidbelasting $L_{Aeqi,LT}$ worden bepaald.

Langetijdgemiddeld geluidniveau (equivalente geluidniveau) $L_{Aeqi,LT}$

Het langetijdgemiddeld deeltijdsniveau $L_{Aeqi,LT}$ t.g.v. een bepaalde bedrijfstoestand wordt bepaald uit het (A-gewogen) gestandaardiseerd immissieniveau volgens :

$$L_{Aeqi,LT} = L_i - C_b - C_m - C_g \quad [\text{dBA}] \text{ waarin}$$

L_i = gestandaardiseerd immissieniveau onder meteocondities
 C_m = metecorrectie (0 tot 5 dB) afhankelijk van hoogtes en r_i
 C_b = bedrijfstijd-correctie = $-10 \log T_b/T_o$ (nvt op muziekgeluid)
 T_o = tijdsduur van de beoordelingsperiode (dag, avond of nacht, voor tijden zie normstelling rapport)
 T_b = effectieve bedrijfstijd in die periode
 C_g = 3 dB gevelreflectiecorrectie voor invallend geluid

Wanneer op het beoordelings/rekenpunt bij een bepaalde bedrijfstoestand binnen het totaal aanwezige geluidniveau vanwege de betreffende inrichting geluid met een duidelijk hoorbaar muziekkarakter wordt waargenomen, wordt op het langetijdgemiddeld deeltijdsniveau $L_{Aeqi,LT}$



van de betreffende bedrijfstoestand tijdens welke dit specifieke karakter optreedt, een toeslag toegepast voor muziekgeluid : $K = 10 \text{ dB}$.

Het langetijdgemiddeld beoordelingsniveau per bedrijfstoestand (deelbeoordelingsniveau $L_{Ari,LT}$) wordt voor elke afzonderlijke periode als volgt bepaald : $L_{Ari,LT} = L_{Aeqi,LT} + K$ [dBA].

Het totale beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ is dan de energetische som van alle afzonderlijke deelbeoordelingsniveau $L_{Ari,LT}$ in de dag-, avond- of nachtperiode.

De beoordelingsperiode (dag-, avond- of nacht) met het hoogste beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ is in dat geval bepalend voor de representatieve bedrijfssituatie.

De etmaalwaarde L_{etmaal} (of B_i voor gezoneerde industrieterreinen) in referentiepunten of bij de woninggevels wordt bepaald uit de hoogste van de volgende waarden :

- L_{dag} 07.00- 19.00 uur,
- $L_{avond} + 5 \text{ dBA}$ 19.00 – 23.00 uur,
- $L_{nacht} + 10 \text{ dBA}$ 23.00 – 07.00 uur.

Praktijk en nauwkeurigheid

De berekening cq prognose bedoelt een goede benadering te geven van de te verwachten geluidbelasting en is in dit geval de enige methode om met een broninventarisatie een betrouwbaar beeld te krijgen van de geluidimmissie in de omgeving. Direkte immissiemetingen gecorrigeerd voor stoorgeluid zijn het meest betrouwbaar en geven mits is voldaan aan alle randvoorwaarden een nauwkeurigheid beter dan 2 dBA.

Geluidoverdrachtsberekeningen op basis van de berekende bronsterkte van geveldelen (methode II.7) met meerdere variabelen (o.a. L_{pA} , DI , C_d , R_A+K en ΣD zoals hiervoor genoemd) hebben een grotere onnauwkeurigheid tussen de 2 en 5 dBA uitgaande van een juiste uitvoering. I.v.m. daarmee wordt geadviseerd te rekenen met conservatieve waarden voor de variabelen of een grote veiligheidsmarge in te bouwen. Daarnaast is een zorgvuldige uitvoering van eventuele maatregelen van belang **Eén verkeerd uitgevoerde constructie (bijv. slechte kierdichting) kan bepalend zijn voor de geluidbelasting.** Voor een goed resultaat moeten voorzieningen consequent en volgens voorschrift van de leverancier worden aangebracht.

Vooraf bij nieuwe nog niet gerealiseerde inrichtingen/installaties kunnen zich tijdens de bouw (vaak onvoorziene) wijzigingen voordoen. Voor gewijzigde akoestisch relevante gevels is dit mogelijk mits de geluidisolatie R_A in de **praktijk** minimaal gelijkwaardig is. Bij wijzigingen in het ontwerp is het gewenst, dat deze tijdig door een berekening worden getoetst.

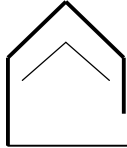
Leveranciers geven vaak in het laboratorium gemeten geluidisolatiewaarden op; geadviseerd wordt in de praktijk minimaal 2 dBA lagere isolatiewaarden aan te houden.

Ventilatie

Horeca- en recreatieinrichtingen moeten uit het oogpunt van gezondheid worden geventileerd volgens de voorschriften uit het Bouwbesluit en/of de Drank- en horecawet.

Eisen

Het Bouwbesluit is met name van toepassing op nieuwe gebouwen waarbij de noodzakelijke ventilatiecapaciteit afhankelijk is van de gebouwfunctie en de bezettingsgraad. De noodzakelijke ventilatiecapaciteit varieert van maximaal 4.8 tot 0.8 $\text{dm}^3/\text{m}^2/\text{sec}$ waarbij de totale luchtcapaciteit van een verblijfsgebied zowel moet kunnen worden toe- als afgevoerd. Volgens de Drank- en horecawet bedraagt de noodzakelijke capaciteit van de afzuiging minimaal 15.6 $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{uur}$ (uitgaande van een minimum zaalhoogte van 260 cm) oftewel 4.3



$\text{dm}^3/\text{m}^2/\text{sec}$. De benodigde capaciteit volgens de Drank- en horecawet komt daarmee overeen met de maximale capaciteit volgens het Bouwbesluit. Een aantal gemeenten eisen een nog hogere ventilatievoud waarmee rekening dient te worden gehouden. De capaciteit van luchtverversers mag niet worden meegerekend.

Daar tijdens luidruchtige activiteiten de ramen en deuren in de gevels gesloten moeten blijven, zal de luchttoevoer al dan niet mechanisch geluidgedempt moeten plaatsvinden. Omdat de capaciteit en de geluidisolatie van geluidgedempte ventilatieroosters (suskasten) beperkt is wordt aanbevolen in ruimten met hogere muziekgeluidniveaus (>75 dBA) ook de toevoer mechanisch via één of meerdere geluiddempers te laten plaatsvinden.

Afhankelijk van de noodzakelijke capaciteit kan worden gekozen uit afzonderlijke ventilatoren/luchtbehandelingskasten voor de luchttoe- en afvoer of een gecombineerde luchtbehandelingskast waarin zowel een toe- als afvoerventilator zijn opgenomen eventueel gecombineerd met warmteterugwinning (WTW). Op de ventilatoren/luchtbehandelingskasten wordt bij voorkeur i.v.m. het comfort een kanaal aangesloten t.b.v. verspreide luchtinblaas of aanzuiging.

Geluiddempers

Om de muziekgeluidoverdracht via de ventilatiekanalen en het ventilatorgeluid buiten te beperken moeten, bij voorkeur tussen de ventilator en de muur/dakdoorvoer, geluiddempers (metalen kanaal- of coulissendempers) worden aangebracht.

De noodzakelijke geluidisolatie cq afmetingen van de geluiddempers is afhankelijk van de lokatie van de dak/muurdoorvoer t.o.v. geluidgevoelige bestemmingen en de afmetingen van het kanaal. Uitgangspunt is dat de totale muziekgeluidimmissie via de dempers in de beoordelings-meetpunten minimaal 15 dBA kleiner is dan de grenswaarde L_{Aeq} zodat de bijdrage hiervan verwaarloosbaar is.

Bij de dimensionering van het type en capaciteit van een nieuwe ventilator/luchtbehandelingskast moet rekening worden gehouden met de luchtweerstand van de verschillende onderdelen. Zo kan op een bestaande ventilator niet zonder meer een geluiddemper worden aangesloten.

Nadat een keuze is gemaakt voor een ventilatiesysteem en positie van de dak/muurdoorvoer(en) kan door de akoestisch adviseur de noodzakelijke geluidisolatie van de geluiddempers worden bepaald.

Eigen geluid ventilator(en) en andere bronnen

Het eigen geluid van ventilatoren/koelmachines moet afzonderlijk worden getoetst aan de grenswaarde $L_{Ar,LT}$ waarbij een bedrijfsduurcorrectie C_b mag worden toegepast. Uitgaande van een grenswaarde van bijv. 40 dBA in de maatgevende nachtperiode en een bedrijfsduur van 2.5 uur (van 23.00 tot 01.30 uur) bedraagt het toelaatbare eigen geluid in de immissiepunten $40 + 5 = 45$ dBA. Uitgangspunt daarbij is dat de muziek uit het café in het meetpunt (voor woninggevel) niet herkenbaar en de bijdrage van het muziekgeluid maximaal 30 dBA bedraagt. Het toelaatbare bronvermogen van ventilatoren op hoog toeren is afhankelijk van de afstand tot aan de immissiepunten en eventuele afscherming.

Diversen

Advisering en aansprakelijkheid

Het is niet mogelijk alle informatie (o.a. bestektekeningen, situatieoverzichten, woonbestemmingen, normen e.d.), verkregen van derden op juistheid te controleren.



Buijvoets Bouw- en Geluidsadviesing is niet aansprakelijk voor de informatie die zij niet op redelijke wijze op juistheid had kunnen controleren evenals voor afwijkingen op het berekende resultaat binnen de nauwkeurigheidsgrenzen zoals hiervoor aangegeven.

Alternatieve constructies zijn mogelijk mits akoestisch gelijkwaardig e.e.a. in overleg met de adviseur of de leverancier.

De maatregelen zijn gebaseerd op de in het rapport aangegeven uitgangspunten en grenswaarden. Indien deze worden gewijzigd (bijv. een nadere eis of gewijzigde voorschriften op maat) kunnen andere maatregelen noodzakelijk zijn waarvan de adviseur tijdig op de hoogte moet worden gesteld.

Soms zijn plafond- en vloerconstructies noodzakelijk met een (grote) luchtsponw waardoor de minimale vrije hoogte in een horecagelegenheid van 260 cm niet mogelijk is, aanbevolen wordt hier tijdig rekening mee te houden.

De opdrachtgever cq expolitant dient rekening te houden met de extra massa van geluidwerende voorzieningen op bestaande constructies i.v.m. de sterkte en/of doorbuiging. Ook moet rekening worden gehouden met het voorkomen van condensvorming in isolatiemateriaal door het op de juiste plaats aanbrengen een dampremmende laag.

Bepaalde geadviseerde constructies kunnen strijdig zijn met andere voorschriften (bijv. portalen i.v.m. vluchtwegen). Aanbevolen wordt tijdig met de bevoegde instanties (o.a. brandweer, bouw- en woningtoezicht) overleg te voeren over eventuele maatregelen.

Geluidgevoelige bestemming

De geluidbelasting wordt beoordeeld t.h.v. of in geluidgevoelige bestemmingen (bestaand of gepland zoals opgenomen in het vigerende bestemmingsplan), voor zover bekend. Vaak komt het voor dat een (bovenwoning) niet als zodanig in gebruik is of als dienstwoning wordt gehuurd/aangemerkt. Geadviseerd wordt zo veel mogelijk rekening te houden met de feitelijke bestemming.

Lijst met leveranciers

Geluidwerende stalen deuren, puiken

Accent deuren

Interland

Merford Techniek 0183 - 643800

Record

Voorzetconstructies

Akoestikon wanden/vloer/plafond

Archiobel wanden/vloer/plafond

Isoplan achterzetramen

Knauff ophangstelsysteem D112

Nevima verende regels/ophangstelsysteem

Phonotech wanden/vloer/plafond