



ADVIESBURO VAN DER BOOM^{BV} *sinds 1971*

**Zaadmarkt 87
7201 DC Zutphen**

telefoon
0575-544756

fax
0575-545648

website
www.vanderboomadvies.nl

e-mail
info@vanderboomadvies.nl

K.v.K. 080-44086

Geluidbelasting op omgeving sportcentrum Nunspeet

versie 15 maart 2011



opdrachtnummer

10-234

datum

15 maart 2011

opdrachtgever

Sauna- en
Sportcentrum
Nunspeet
Bergakkerweg 14
8071 CE Nunspeet

auteur

A.D. Postma



INHOUDSOPGAVE

bladzijde

INHOUDSOPGAVE	I
SAMENVATTING	1
1 INLEIDING	3
1.1 Onderzoek	3
1.2 Grenswaarden	4
2 UITGANGSPUNTEN MBT MUZIEKGELUID	5
2.1 Ligging sportcentrum en geluidgevoelige bestemmingen	5
2.2 Muziekgeluid	5
2.3 Bouwkundige situatie, maatgevende overdracht	6
3 METINGEN EN BEREKENINGEN	8
3.1 Rekenmodel	8
3.2 Geluidoverdracht	9
3.3 Bedrijfstijden en bedrijfstijdcorrecties	10
3.4 Controle modelberekeningen (hybride meetmethode)	10
3.5 Apparatuur	10
3.6 Meetresultaten	10
3.7 Berekening geluidbelasting huidige situatie	11
4 MAATREGELLEN EN CONCLUSIES	12
4.1 Toetsing equivalente geluidbelasting	12
4.2 Overzicht maatregelen	12
4.3 Geen voorzieningen: beperking muziekgeluidniveaus	13
4.4 Geen voorzieningen: verzoek vrijstelling luidruchtige activiteiten	13
4.5 Bouwkundige voorzieningen	13
4.6 Benodigde geluidisolierende maatregelen, aerobicszaal	13
4.7 Benodigde geluidisolierende maatregelen, nieuwe zalen	14
4.8 Geluidisolierende maatregelen, overige	14
4.9 Berekening geluidbelasting nieuwe situatie	15

BIJLAGEN

onderwerp
geluidbelasting
omgeving

opdrachtnummer
10-234
bestand
10-234r4.doc

bladzijde
pagina i



SAMENVATTING

In opdracht van Sauna- en Sportcentrum Nunspeet is onderzocht welke geluidbelasting ontstaat op de omgeving van het Sauna- en Sportcentrum Nunspeet door muzikale activiteiten in de uitbreiding van de inrichting. Het sportcentrum wordt uitgebreid met twee zalen. Aan de voorzijde van het sportcentrum worden, in een losstaand woongebouw aan de Bergakkerweg, 4 appartementen gerealiseerd. Aan de achterzijde wordt een ontwikkeling voorzien waarbij de bestaande woning aan de Driestweg wordt gesloopt en vervangen door winkels met bovenwoningen. Met deze ontwikkeling is in dit akoestisch onderzoek rekening gehouden. Voor een situatieoverzicht en plattegronden zie figuur 1 – 3 in Bijlage I.

Het doel van het onderzoek is om na te gaan welke muziekgeluidsniveau toelaatbaar is en welke geluidbeperkende maatregelen mogelijk cq. noodzakelijk zijn om aan de te stellen geluidvoorschriften te kunnen voldoen.

De inrichting zonder inpandige woningen van derden moet voldoen aan de geluidvoorschriften uit de Activiteiten AmvB.

Huidige situatie

Zonder maatregelen is in de kelder voor groepslessen ten opzichte van de woning aan de achterzijde een geluidniveau van 91 - 92 dB(A) mogelijk. Voor muziek met een muziekgeluidniveau van 85 dB(A) wordt de grenswaarde op de maatgevende woningen niet overschreden.

Zonder maatregelen is in de spinningruimte ten opzichte van de woning aan de achterzijde een geluidniveau van 78 - 80 dB(A) mogelijk. Voor muziek met een muziekgeluidniveau van 85 dB(A) wordt de grenswaarde op de maatgevende woningen met 5 - 7 dB(A) (popmuziek) overschreden. De geluidoverdracht via de kozijnen is daarbij maatgevend; maatregelen zijn nodig. De spinningzaal wordt in de nieuwe situatie verplaatst naar de nieuwe zalen.

Nieuwe situatie

Om ontwikkeling van nieuwe woningen aan de Driestweg mogelijk te maken zijn maatregelen aan de bestaande aerobicszaal nodig. Na maatregelen aan de nooddeur kan in de aerobicszaal aan de eisen worden voldaan bij een muziekgeluidsniveau van 85 dB(A). De spinningzaal wordt verplaatst naar de nieuwe zalen.

onderwerp
geluidbelasting
omgeving

opdrachtnummer
10-234
bestand
10-234r4.doc

bladzijde
pagina 1



De geluidisolatie tussen de nieuw te realiseren woningen aan de Bergakkerweg en de sportschool is optimaal door het scheiden van het woongebouw en het sportgebouw. De maatgevende eis voor de geluidbelasting op de gevel het woongebouw bedraagt 50 dB(A). Bij toepassen van een “blinde” gevel bestaande uit zware spouwmuren en een betonnen dakconstructie van de zaal op de verdieping, kan hieraan eenvoudig worden voldaan. Na maatregelen kan aan de eisen worden voldaan bij een muziekgeluidsniveau van 85 dB(A).

onderwerp

geluidbelasting
omgeving

opdrachtnummer

10-234

bestand

10-234r4.doc

bladzijde

pagina 2



1 INLEIDING

In opdracht van Sauna- en Sportcentrum Nunspeet is onderzocht welke geluidbelasting ontstaat op de omgeving van het Sauna- en Sportcentrum Nunspeet door muzikale activiteiten in de uitbreiding van de inrichting. Het sportcentrum wordt uitgebreid met twee zalen. Aan de voorzijde van het sportcentrum worden, in een losstaand woongebouw aan de Bergakkerweg, 4 appartementen gerealiseerd.

Aan de achterzijde wordt een ontwikkeling voorzien waarbij de bestaande woning aan de Driestweg wordt gesloopt en vervangen door winkels met bovenwoningen. Met deze ontwikkeling is in dit akoestisch onderzoek rekening gehouden. Voor een situatieoverzicht en plattegronden zie figuur 1 – 3 in Bijlage I.

Het Sauna- en Sportcentrum Nunspeet moet voldoen aan de geluidvoorschriften uit de Activiteiten AmvB. Het doel van het onderzoek is om na te gaan welke muziekgeluidsniveau toelaatbaar is en welke geluidbeperkende maatregelen mogelijk cq. noodzakelijk zijn om aan de te stellen geluidvoorschriften te kunnen voldoen.

Daarbij is gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

- gegevens m.b.t. de uitgangspunten, van de opdrachtgever,
- voorschriften uit de Activiteiten AMvB.

Een situatie-overzicht en een plattegrond zijn opgenomen in tekening 1 - 3 in bijlage I.

1.1 Onderzoek

Ter bepaling van de geluidoverdracht naar de bestaande maatgevende woning zijn op 30 september 2010 geluidmetingen verricht, als besproken in hoofdstuk 3, gebaseerd op de uitgangspunten als omschreven in hoofdstuk 2. Om een indruk te krijgen van de geluidemissie van het bedrijf zijn op 26 april 2010 geluidmetingen verricht in en rond de inrichting, als besproken in hoofdstuk 2. De geluidbelasting op de omgeving is vervolgens bepaald met een rekenmodel als omschreven in hoofdstuk 3. Conclusies en maatregelen zijn gegeven in hoofdstuk 4.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Handleiding meten en rekenen industrielawaai (VROM, 1999, methode II.2, II.3, II.7 en II.8).

De geluidbelasting op de omgeving is vervolgens bepaald met een rekenmodel als omschreven in hoofdstuk 3. Conclusies en maatregelen zijn gegeven in hoofdstuk 4.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Handleiding meten en rekenen industrielawaai (VROM, 1999, methode II.2, II.3, II.7 en II.8).

onderwerp
geluidbelasting
omgeving

opdrachtnummer
10-234
bestand
10-234r4.doc

bladzijde
pagina 3



1.2 Grenswaarden

Het sportcentrum valt onder de vergunnings sfeer van de Activiteiten AmvB, met onderstaande geluidsvoorschriften. Tabel I.1 geeft een overzicht van alle normwaarden.

TABEL I.1	Grenswaarden L_{Aeq} in dB(A)	
	voor de gevels van woningen	in/aanpandige woning
07-19 uur	50	35
19-23 uur	45	30
23-07 uur	40	25
Etmaal	50	35

De 4 woningen worden in een separaat woongebouw gerealiseerd, er is derhalve geen sprake van aanpandige woningen van derden.

onderwerp
geluidbelasting
omgeving

opdrachtnummer
10-234
bestand
10-234r4.doc

bladzijde
pagina 4



2 UITGANGSPUNTEN MBT MUZIEKGELUID

2.1 Ligging sportcentrum en geluidgevoelige bestemmingen

De geluidbelasting wordt beoordeeld t.h.v. of in geluidgevoelige bestemmingen. In dit geval zijn de nieuw te realiseren woningen aan de voorzijde en achterzijde maatgevend. Op deze woningen zijn ontvangerpunten gelegd.

Huidige situatie

De zalen waarin wordt gesport onder begeleiding van muziek liggen in de huidige situatie aan de achterzijde van het pand. Het gaat daarbij om een aerobicszaal in de kelder en een spinningzaal op de begane grond. Het maatgevende beoordelingspunt ligt in de huidige situatie op de gevel van de woning aan de Driestweg op ca. 12 meter uit de achtergevel van het sportcentrum. In de nieuwe situatie is deze woning afgebroken en vervangen door winkels met bovenwoningen. Het maatgevende beoordelingspunt (ontvangerpunt 2) ligt op de gevel van deze bovenwoningen.

Gezien de openingstijden met muziekgeluid tot 22.00 uur wordt voor de beoordeling de avondperiode als maatgevend beschouwd.

In de fitnessruimte op de verdieping wordt alleen achtergrondmuziek gedraaid, deze ruimte is daarom niet in beschouwing genomen.

Nieuwe situatie

In de nieuwe situatie worden 2 extra zalen gesitueerd op de begane grond en de verdieping aan de voorzijde van het pand. In deze zalen wordt gesport onder begeleiding van muziek (aerobics, spinning e.d.). De nieuw te realiseren woningen aan Bergakkerweg worden maatgevend voor muziekgeluid in deze zalen. Het maatgevende beoordelingspunt (ontvangerpunt 1) ligt op de gevel van deze appartementen.

2.2 Muziekgeluid

Essentieel voor de berekening van de geluidoverdracht naar de omgeving zijn de gehanteerde (te verwachten) gemiddelde (muziek)geluidniveaus in het sportcentrum. Onderstaande tabel II.1 geeft ter vergelijking een algemeen overzicht van muziekgeluidniveaus voor diverse (horeca)-activiteiten.

onderwerp
geluidbelasting
omgeving

opdrachtnummer
10-234
bestand
10-234r4.doc

bladzijde
pagina 5



Type bedrijf	Kenmerken	Gemiddeld Geluidniveau L_{Aeq}
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
Disco/feestzaal	ouderenpubliek	85 – 95
	jongeren	90 – 105
	met live-muziek	95 – 115

De inrichting zal worden gebruikt als sportcentrum. Het gebruikelijke muziekgeluidniveau voor activiteiten als aerobics en spinning bedraagt ca. 85 dB(A). In de fitnessruimte wordt achtergrondmuziek gebruikt met een muziekgeluidniveau van ca. 65 dB(A).

Alleen de ruimten met muziekgeluid voor activiteiten als aerobics en spinning zijn beschouwd. De bijdrage aan de geluidbelasting vanuit ruimten met achtergrondgeluid is nihil. Deze ruimten zijn niet beschouwd.

2.3 Bouwkundige situatie, maatgevende overdracht

Bij de berekening van de geluidoverdracht is uitgegaan van de volgende constructie(s), de $R_{A,muz}$ - waarden (gebaseerd op kentallen) geven aan welke geluidwering wordt verwacht voor het muziekgeluidsspectrum:

Aerobicsruimte in de kelder:

- nooddeur met dubbele beglazing onder maaiveld, met trap naar maaiveld, $R_{A,muz}$ ca. 28 dB(A)

Spinningruimte op begane grond:

- kozijnen met deels te openen ramen, met thermische dubbele beglazing, $R_{A,muz}$ ca. 28 dB(A)
- spouwmuren, ca. 400 kg/m², $R_{A,muz}$ ca. 50 dB(A)

Uit dit overzicht blijkt dat de kozijnen met beglazing, en de nooddeur een lage geluidsisolatie hebben. Deze gevelementen zijn in de huidige situatie maatgevend voor de geluidoverdracht naar de omgeving.

onderwerp
geluidbelasting
omgeving

opdrachtnummer
10-234
bestand
10-234r4.doc

bladzijde
pagina 6



In de nieuwe situatie worden twee zalen aan de voorzijde gerealiseerd. De scheidingsconstructie moet een zodanige geluidsisolatie bezitten dat de geluidbelasting op de gevels van de nieuw te realiseren woningen aan de Bergakkerweg aan de eisen voldoet. Uitgegaan wordt van een zware blinde spouwmuur (600 kg/m²).

onderwerp

geluidbelasting
omgeving

opdrachtnummer

10-234

bestand

10-234r4.doc

bladzijde

pagina 7



3 METINGEN EN BEREKENINGEN

3.1 Rekenmodel

De geluidoverdracht naar de omgeving is bepaald met een rekenmodel, waarin zijn opgenomen:

- de bedrijfsgebouwen, de omliggende woningen en geluidreflecterende (harde) bodemvlakken
- de geluidbronnen met hun posities en bronvermogensniveaus L_W
- 2 immissiepunten op de gevels van de maatgevende woningen

Bijlage III geeft een overzicht en plottertekeningen met de invoergegevens van het rekenmodel.

Conform de Handleiding meten en rekenen industrielawaai (VROM 1999) zijn de gevelreflecties in de geluidgevoelige objecten niet in de berekende geluidbelasting verwerkt; berekend zijn derhalve de invallende geluidniveaus.

Basisformule geluidoverdracht

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

$$L_i = L_{WR} - \Sigma D \quad [\text{dB(A)}]$$

waarin:

L_{WR} = het immissierelevante bronvermogensniveau in dB(A)

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

Modellering en betrouwbaarheid

Voor een betrouwbare indruk van de geluidbijdrage van de relevante geluidbronnen is een juiste modellering van groot belang (het aantal en positie(s) van de bronnen, objecten e.d.) vooral indien sprake is van geluidafschermende en/of reflecterende objecten. De verfijning van het model is hierbij afhankelijk van de afstand tussen de bron en het meetpunt en eventuele tussenliggende objecten. Hierbij wordt zo veel mogelijk rekening gehouden met de modelleringrichtlijnen uit de Handleiding industrielawaai en de handleiding van het software pakket (DGMR).

onderwerp
geluidbelasting
omgeving

opdrachtnummer
10-234
bestand
10-234r4.doc

bladzijde
pagina 8



3.2 Geluidoverdracht

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

$$L_{Aeqi,LT} = L_i - C_b - C_m - C_g \quad [dB(A)]$$

waarin L_i = gestandaardiseerd immissieniveau onder meteocondities
 C_m = metecorrectie (0 tot 5 dB) afhankelijk van hoogtes en r_i
 C_b = bedrijfstijd-correctie = $-10 \log T_b/T_o$
 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(A) 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 geluidsniveau vanwege de betreffende inrichting geluid met een duidelijk hoorbaar tonaal-, impulsachtig- of muziekkarakter wordt waargenomen, wordt op het langtijdgemiddelde deelgeluidsniveau $L_{Aeqi,LT}$ van de betreffende bedrijfstoestand tijdens welke dit specifieke karakter optreedt, een toeslag toegepast voor :

tonaal of impuls geluid $K = 5 \text{ dB}$ of
muziekgeluid $K = 10 \text{ dB}$

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

$$L_{Ari,LT} = L_{Aeqi,LT} + K \quad [dB(A)]$$

Het totale beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ is dan de energetische som van alle afzonderlijke deelbeoordelingsniveaus $L_{Ari,LT}$ 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 gezonde industrieterreinen) in referentiepunten of bij de woninggevels wordt bepaald uit de hoogste van de volgende waarden:

- L_{dag}
- $L_{avond} + 5 \text{ dB(A)}$,
- $L_{nacht} + 10 \text{ dB(A)}$.

onderwerp
geluidbelasting
omgeving

opdrachtnummer
10-234
bestand
10-234r4.doc

bladzijde
pagina 9



3.3 Bedrijfstijden en bedrijfstijdcorrecties

Het sportcentrum is geopend tussen 9.00 's ochtends tot 22.00 uur 's avonds. Voor de perioden met (mogelijk) muziekgeluid is voor de dagperiode een bedrijfstijd van 10 uur aangehouden en voor de avondperiode een bedrijfstijd van 3 uur.

3.4 Controle modelberekeningen (hybride meetmethode)

De berekende geluidsoverdracht tussen het sportcentrum en de beoordelingspunten is voor de huidige situatie gecontroleerd met behulp van een geluidmeting. Hierbij is m.b.v. de eigen installatie in het pand een hoog geluidniveau opgewekt (zgn. ruis). Het verschil (in octaafbanden) tussen het gemeten geluiddrukkniveau in het pand en de meet/immissiepunten is de geluidsoverdrachtsverzwakking (demping).

Aan de hand van de gemeten overdrachtsverzwakking is voor muziekgeluid in het pand (in dit geval ca. 85 dB(A) in de zalen met muziekgeluid de te verwachten muziekgeluidimmissie bepaald. Deze is vergeleken met de berekende geluidimmissie.

3.5 Apparatuur

De geluidmetingen zijn uitgevoerd op 30 september 2009 bij rustig weer met weinig wind. Daarbij - en bij de uitwerking - is gebruik gemaakt van de volgende apparatuur:

- een CD met roze ruis, gespeeld over de eigen installatie,
- de precisie-geluidniveaumeter, type NA-27 van het fabrikaat Rion,
- de microfoon, type Rion UC53,
- de calibrator, type 4230 van het fabrikaat Bruel & Kjaer,

3.6 Meetresultaten

De volgende gemiddelde ruisniveaus zijn opgenomen:

- binnen in het zendvertrek (aerobics, resp spinningzaal)
- in een meet / referentiepunt voor de gevel van de bestaande woning op een hoogte van ca 1.5 m. Hiermee kon worden volstaan omdat het gaat om de controle van het rekenmodel.

De meetresultaten en berekeningen zijn opgenomen in bijlage II.

onderwerp
geluidbelasting
omgeving

opdrachtnummer
10-234
bestand
10-234r4.doc

bladzijde
pagina 10



3.7 Berekening geluidbelasting huidige situatie

Het gemeten muziekgeluidniveau zoals gebruikelijk in de aerobicsruimte (kelder) en de spinningruimte bedraagt ca. 85 dB(A). Het gemeten muziekgeluidniveau in de fitnessruimte bedraagt ca. 65 dB(A), dit is het niveau van achtergrondmuziek.

Tabel III.1 geeft de berekende geluidbelasting en, ter controle, de gemeten geluidbelasting voor de meest nabije woning uitgaande van het gemiddelde muziekgeluidniveau in de aerobicszaal in de kelder van 85 dB(A) (popmuziekspectrum) en het toelaatbare equivalente muziekgeluidniveau in de zaal zonder maatregelen.

TABEL III 1		Geluidbelasting L_{Aeqmuz} -avond in dB(A) bij 85 dB(A) popmuziek aerobicszaal			toelaatbaar muziekgeluid
rekenpunt	Waarneem hoogte	volgens model	volgens meting	Norm (excl. K)	Popmuziek
2 bestaand	1,5	29	28	35	91 / 92

Tabel III.2 geeft de berekende geluidbelasting en, ter controle, de gemeten geluidbelasting voor de meest nabije woning uitgaande van het gemiddelde muziekgeluidniveau in de spinningzaal op de begane grond van 85 dB(A) (popmuziekspectrum) en het toelaatbare equivalente muziekgeluidniveau in de zaal zonder maatregelen.

TABEL III 1		Geluidbelasting L_{Aeqmuz} -avond in dB(A) bij 85 dB(A) popmuziek aerobicszaal			toelaatbaar muziekgeluid
rekenpunt	Waarneem hoogte	volgens model	volgens meting	Norm (excl. K)	Popmuziek
2 bestaand	1,5	42	40	35	78 / 80

De uitkomsten zijn gegeven zonder muziekgeluidcorrectie (K). De uitkomsten uit het rekenmodel komen goed overeen met de uitkomsten uit de metingen. De uitkomsten uit de metingen liggen slechts 1 – 2 dB lager dan uit het rekenmodel.

onderwerp

geluidbelasting
omgeving

opdrachtnummer

10-234

bestand

10-234r4.doc

bladzijde

pagina 11

Het rekenmodel is daardoor goed bruikbaar voor het bepalen van de geluidbelasting in de nieuwe situatie.



4 MAATREGELLEN EN CONCLUSIES

4.1 Toetsing equivalente geluidbelasting

Omgeving bestaande situatie: huidige zalen

Zonder maatregelen is in de kelder voor groepslessen ten opzichte van de woning aan de achterzijde een geluidniveau van 91 - 92 dB(A) mogelijk. Voor muziek met een muziekgeluidniveau van 85 dB(A) wordt de grenswaarde op de huidige maatgevende woning niet overschreden. Vermoedelijk wordt de geluidbelasting op de nieuw te realiseren woningen aan de achterzijde wel overschreden, maatregelen zijn dan nodig.

Zonder maatregelen is in de spinningruimte ten opzichte van de woning aan de achterzijde een geluidniveau van 78 - 80 dB(A) mogelijk. Voor muziek met een muziekgeluidniveau van 85 dB(A) wordt de grenswaarde op de maatgevende woningen met 5 - 7 dB(A) (popmuziek) overschreden. De geluidoverdracht via de kozijnen is daarbij maatgevend. De geluidbelasting op de nieuw te realiseren woningen aan de achterzijde wordt zeker overschreden, maatregelen zijn nodig. De te treffen maatregel bestaan uit het verplaatsen van de spinningruimte naar de nieuw te realiseren zalen.

Omgeving nieuwe situatie: nieuwe zalen

De geluidisolatie tussen de nieuw te realiseren woningen en de sportschool is optimaal door het scheiden van het woongebouw en het sportgebouw. De maatgevende eis voor de geluidbelasting op de gevel het woongebouw bedraagt 50 dB(A). Hieraan kan vermoedelijk eenvoudig worden voldaan door het toepassen van een "blinde" gevel bestaande uit zware spouwmuren en een betonnen dakconstructie van de zaal op de verdieping.

In paragraaf 4.2 – 4.6 worden de benodigde voorzieningen beschreven. Paragraaf 4.7 geeft de geluidbelasting op de gevels van de woningen in de nieuwe situatie, na het treffen van bouwkundige voorzieningen aan het sportcentrum.

4.2 Overzicht maatregelen

Om aan de eisen voor versterkte muziek als hierboven omschreven te kunnen voldoen zijn geluidbeperkende voorzieningen nodig. Daarbij kan worden gedacht aan één of meer van de volgende maatregelen:

- beperking van de muziekgeluidniveaus,
- verhoging van de luchtgeluidisolatie van de gevels,
- verzoek om ontheffing van de normstelling, voor bijzondere evenementen, bijv. met live-muziek (max. 4 maal per jaar in de gemeente Nunspeet).

Deze mogelijkheden worden hierna kort besproken.

onderwerp
geluidbelasting
omgeving

opdrachtnummer
10-234
bestand
10-234r4.doc

bladzijde
pagina 12



4.3 Geen voorzieningen: beperking muziekgeluidniveaus

Met behulp van een muziekgeluidbegrenzer - verzegeld aangebracht op de installatie - kan het muziekgeluidniveau in de ruimten worden beperkt. Dan kan aan de eis worden voldaan, zonder dat geluidwerende voorzieningen noodzakelijk zijn. De installatie moet zodanig frequentieafhankelijk worden ingeregeld dat het gedreun van bassen bij luide muziek in de woningen en voor de gevels van de nabijgelegen woningen niet herkenbaar mag zijn. Omdat voor een spinning- of aerobicsles een muziekgeluidniveau van 85 dB(A) nodig is ligt deze maatregel niet voor de hand zonder het treffen van voorzieningen aan de gevel.

4.4 Geen voorzieningen: verzoek vrijstelling luidruchtige activiteiten

De gemeenteraad heeft de mogelijkheid middels een verordening voor een aantal dagen een ontheffing te verlenen op de voorschriften, met een maximum van 4 x per jaar. Het is derhalve, na ontheffing, in principe mogelijk 4 x per jaar versterkte muziek met hoge geluidniveaus te spelen en daarbij ontheffing van de voorschriften aan te vragen. De gemeente is echter niet verplicht een dergelijke ontheffing te verlenen.

Omdat voor een spinning- of aerobicsles een muziekgeluidniveau van 85 dB(A) nodig is ligt deze maatregel niet voor de hand. Er kunnen dan maar 4 lessen per jaar worden gegeven

4.5 Bouwkundige voorzieningen

Spinningruimte

In de nieuwe situatie wordt de spinningruimte verplaatst naar de nieuwe zalen. De oude spinningruimte komt te vervallen. In deze ruimte worden geen lessen meer gegeven met een hoog muziekgeluidsniveau. Voor de benodigde voorzieningen aan de nieuwe zalen zie hieronder bij "nieuwe zalen".

Aerobicsruimte

Het toegestane muziekgeluidniveau van 91 - 92 dB(A) in de aerobicszaal zijn voor een normale bedrijfsvoering in de huidige situatie voldoende. In de nieuwe situatie komen de woningen dicht bij de zaal te liggen. Het is daarom aan te bevelen de ramen/deur in de aerobicsruimte beter te isoleren, zoals hieronder omschreven in paragraaf 4.6.

Nieuwe zalen

In de nieuwe zalen kan een muziekgeluidniveau van 85 dB(A) worden gehanteerd indien wordt uitgegaan van een apart woongebouw en scheidingsconstructies met voldoende massa, als hieronder omschreven in paragraaf 4.7.

4.6 Benodigde geluidisolerende maatregelen, aerobicszaal

Om de geluidoverdracht naar de omgeving te beperken voorzieningen nodig aan de nooddeur in de achtergevel.

onderwerp
geluidbelasting
omgeving

opdrachtnummer
10-234
bestand
10-234r4.doc

bladzijde
pagina 13



Nooddeur gevel met beglazing

De nooddeur en de beglazing hebben een lage geluidisolatie van ca. 28 dB(A). De nooddeur dient te worden vervangen door een massieve deur (dikte 54 mm) met een dubbele kierdichting rondom. Eventuele vaste beglazing dient te bestaan uit gasgevulde dubbele beglazing 8/1/5/4 of gelijkwaardig met een Ra waarde van 32 dB(A).

4.7 Benodigde geluidisolerende maatregelen, nieuwe zalen

De geluidisolatie tussen de nieuw te realiseren woningen en de sportschool is optimaal door het scheiden van het woongebouw en het sportgebouw. Dit heeft twee effecten:

- door het ontwikkelen als twee gebouwen op twee gescheiden funderingen neemt de lucht en contactgeluidsisolatie sterk toe.
- door het ontwikkelen als twee gebouwen op twee gescheiden funderingen vervalt de eis voor de aanpandige woning.

Aanbevolen wordt zo veel mogelijk ruimte te laten bestaan tussen het woongebouw en het sportgebouw om ongewilde geluidoverdracht via ongewenste koppelingen te voorkomen. Uitgegaan is van een gang met een breedte van 1,5 meter tussen woningen en sportgebouw.

De maatgevende eis is wordt in dit geval de geluidbelasting op de gevel van 50 dB(A). Bij toepassen van een "blinde" gevel bestaande uit zware spouwmuren met een massa van 600 kg/m² en een betondak met een dikte van 10 cm kan hieraan worden voldaan.

4.8 Geluidisolerende maatregelen, overige

Parkeren

De bezoekers van het sportcentrum parkeren op de openbare weg. Geluid van parkerende auto's maakt daarom geen deel uit van (de geluidbelasting door) het sportcentrum.

Ventilatie

Het gebouw moet waarschijnlijk worden geventileerd conform de voorschriften uit het Bouwbesluit cq. Drank- en Horecawet. Tijdens muzikale activiteiten moeten de ramen en deuren in de gevels gesloten moeten blijven.

Daar ventilatie plaats dient te vinden waarbij in de zaal een muziekgeluidniveau van 85 dB(A) is gewenst wordt geadviseerd het ventilatiesysteem van het sportcentrum te voorzien van een geluidsdemper. Uitgangspunt is dat de muziekgeluidimmissie via deze demper in de beoordelingsmeetpunten kleiner is dan 25 dB(A).

De immissie van het eigen geluid (geen correctie C_{muz}) van de ventilatoren op hoog toeren moet kleiner zijn dan 30 dB(A) in de beoordelingspunten

onderwerp
geluidbelasting
omgeving

opdrachtnummer
10-234
bestand
10-234r4.doc

bladzijde
pagina 14



respectievelijk aan de voor- en achterzijde. Gezien de afstand tot de beoordelingspunten zal daar gemakkelijk aan kunnen worden voldaan.

Eventuele ongedempte ventilatievoorzieningen in de bestaande gevels dienen te worden dichtgezet (bijv. dichtgemetseld of voorzien van plaatmateriaal aan binnen- en buitenzijde, waarbij de spouw wordt gevuld met minerale wol)

Diversen

Binnendeuren tussen de groepsruimten en nevenruimten, welke aan de gevel grenzen dienen zoveel mogelijk gesloten te zijn. Het gaat dan met name om de deuren naar de gangen. Deze dienen te zijn voorzien van deurdrangers.

Luidsprekers en diversen

De luidsprekers van de muziekinstallatie moeten bij voorkeur verend zijn opgesteld op een geluiddempende mat dan wel verend zijn opgehangen. Dit beperkt de geluidoverdracht van de luidsprekers naar de gevel en dakconstructies.

Detailering

Uiteraard bestaan allerlei andere geluidisolerende constructies; in dit advies is gekozen voor de meest gebruikelijke. Wij adviseren u een en ander in overleg uit te werken.

4.9 Berekening geluidbelasting nieuwe situatie

Bestaande groepsruimten (aerobics)

Door de beschreven verbeteringen aan de gevel van de aerobicszaal is mogelijk de geluidbelasting op de omgeving te beperken. Tabel IV.1 geeft de berekende geluidbelasting voor de meest nabije woning in de nieuwe situatie uitgaande van het gemiddelde muziekgeluidsniveau in de aerobicszaal in de kelder van 85 dB(A) (popmuziekspectrum) en het toelaatbare equivalente muziekgeluidsniveau in de zaal na maatregelen.

TABEL IV 1		Geluidbelasting L_{Aeqmuz} avond in dB(A) bij 85 dB(A) popmuziek aerobicszaal			toelaatbaar muziekgeluid
rekenpunt	Waarneem hoogte	excl. C_{muz}	incl. K	norm	Popmuziek
2	5	32	42	45	88
	8	30	40	45	90

onderwerp
geluidbelasting
omgeving

opdrachtnummer
10-234
bestand
10-234r4.doc

Uitgaande van een juiste uitvoering van de voorzieningen wordt geadviseerd rekening te houden met een onnauwkeurigheid van 2 dB(A) op de geprognosticeerde geluidisolatie.

bladzijde
pagina 15



Bestaande groepsruimten (spinning)

De oude spinningzaal wordt verplaatst naar de nieuwe zalen. Er is daardoor geen geluidbelasting in rekenpunt 2 ten gevolge van de oude spinningzaal.

Nieuwe zalen

Door de beschreven voorzieningen (zware spouwmuren, betondak) is het beperken van de geluidbelasting vanuit de nieuwe zalen eenvoudig realiseerbaar.

Tabel IV.2 en IV.3 geeft de berekende geluidbelasting voor de meest nabije woning in de nieuwe situatie uitgaande van het gemiddelde muziekgeluidsniveau in de nieuwe zalen (b.g. resp. verdieping) van 85 dB(A) (popmuziekspectrum) en het toelaatbare equivalente muziekgeluidsniveau in de zalen.

TABEL IV 2		Geluidbelasting L_{Aeqmuz} avond in dB(A) bij 85 dB(A) popmuziek nieuwe zaal bg			toelaatbaar muziekgeluid
rekenpunt	Waarneem hoogte	excl. C_{muz}	incl. C_{muz}	norm	Popmuziek
1	1,5	32	42	45	88
	5	29	39	45	91

TABEL IV 3		Geluidbelasting L_{Aeqmuz} avond in dB(A) bij 85 dB(A) popmuziek nieuwe zaal verd.			toelaatbaar muziekgeluid
rekenpunt	Waarneem hoogte	excl. C_{muz}	incl. C_{muz}	norm	Popmuziek
1	1,5	29	39	45	91
	5	31	41	45	89

Uitgaande van een juiste uitvoering van de voorzieningen wordt geadviseerd rekening te houden met een onnauwkeurigheid van 2 dB(A) op de geprognosticeerde geluidisolatie.

Bij de aanbevolen maatregelen is bij goede dimensionering en uitvoering een muziekgeluidniveau van ca. 85 dB(A) voor popmuziek mogelijk.

Gelijktijdig gebruik alle zalen

In de praktijk zullen alle 3 zalen (oude aerobicszaal, 2 nieuwe zalen) niet gelijktijdig worden gebruikt. Tabel IV.4 geeft, voor een worst case scenario, waarbij alle zalen wel gelijktijdig worden gebruikt, de berekende geluidbelasting voor de meest nabije woning in de nieuwe situatie uitgaande van het gemiddelde muziekgeluidsniveau in alle zalen gelijktijdig van 85 dB(A) (popmuziekspectrum).

onderwerp
geluidbelasting
omgeving

opdrachtnummer
10-234
bestand
10-234r4.doc

bladzijde
pagina 16



TABEL IV.4		Geluidbelasting L_{Aeqmuz} avond in dB(A) bij 85 dB(A) popmuziek alle zalen gelijktijdig			toelaatbaar muziekgeluid
rekenpunt	Waarneem hoogte	excl. C_{muz}	incl. K	norm	Popmuziek
1	1,5	34	44	45	86
	5	33	43	45	87
2	5	32	42	45	88
	8	30	40	45	90

Bij de aanbevolen maatregelen is bij goede dimensionering en uitvoering een muziekgeluidsniveau van ca. 85 dB(A) voor popmuziek in alle zalen gelijktijdig mogelijk.

A.D. Postma.

onderwerp
geluidbelasting
omgeving

opdrachtnummer
10-234
bestand
10-234r4.doc

bladzijde
pagina 17



Bijlage I

Tekeningen

opdrachtnummer

10-234

datum

15 maart 2011

opdrachtgever

Sauna- en

Sportcentrum

Nunspeet

Bergakkerweg 14

8071 CE Nunspeet

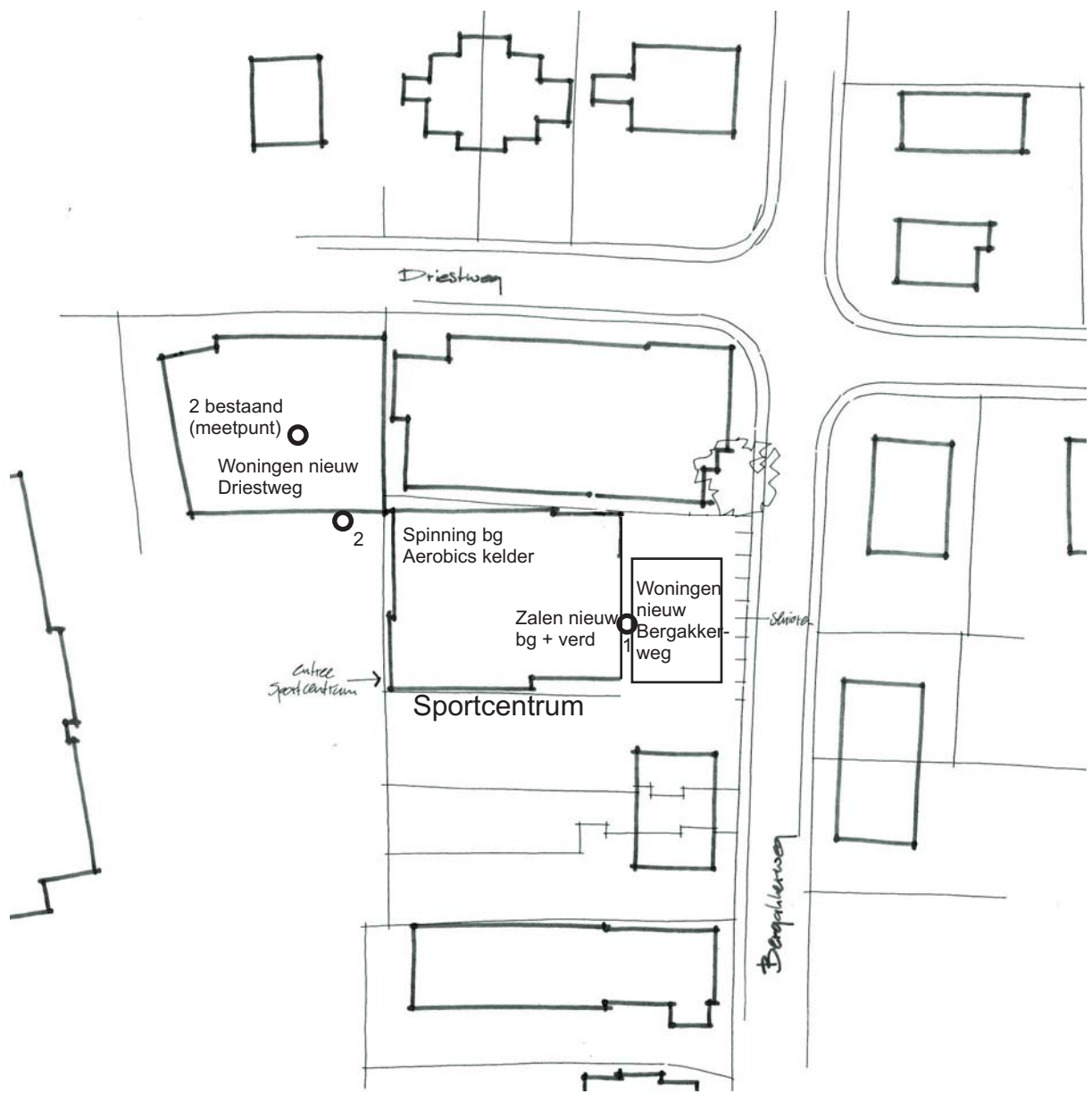
auteur

A.D. Postma



tekening 1	○ Rekenpunt	N
schaal 1:1500		
project-nummer : 10-234		
versie : 15 maart 2011		

Situatie-overzicht





tekening 2

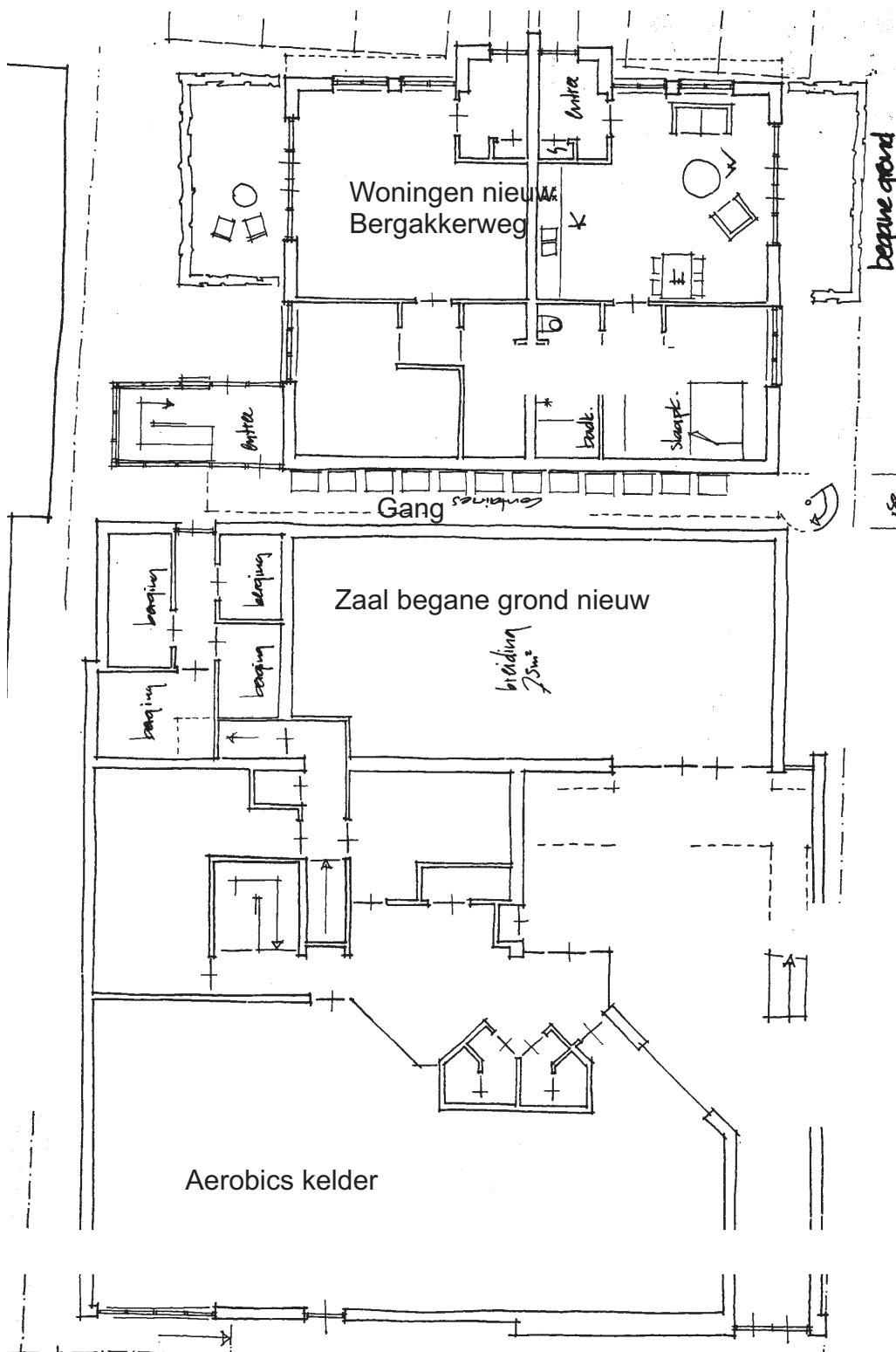
schaal 1:-

project-nummer : 10-234

versie : 15 maart 2011



Nieuwe situatie-overzicht begane grond - Sportcentrum en woningen gescheiden



Woningen nieuw
Driestweg



tekening 3		
schaal 1:-		
project-nummer : 10-234		
versie : 15 maart 2011		

Nieuwe situatie-overzicht verdieping - Sportcentrum en woningen gescheiden



Woningen nieuw
Driestweg



Bijlage II

Metingen

opdrachtnummer

10-234

datum

15 maart 2011

opdrachtgever

Sauna- en

Sportcentrum

Nunspeet

Bergakkerweg 14

8071 CE Nunspeet

auteur

A.D. Postma

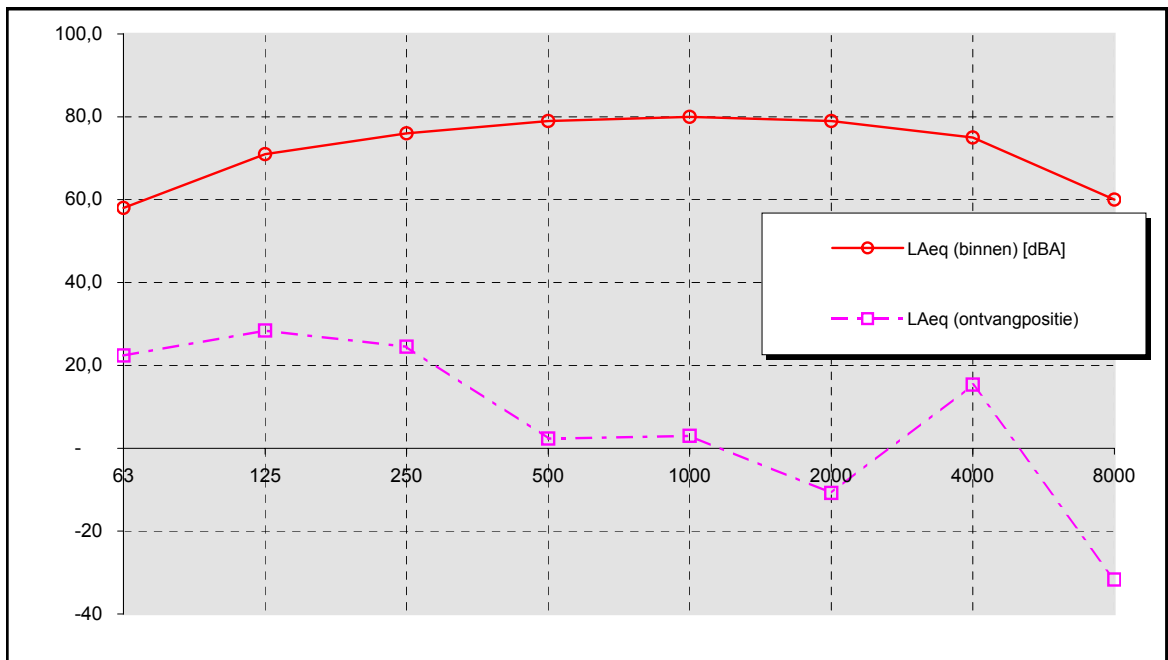
Luchtgeluidisolatiemeting (Methode II.9 & IL-HR-13-01)

Project	Sportcentrum Nunspeet			d.d.	6-10-10	
Projectnummer	10-234	bijlage	2	blad	1	

Bronpositie	sportcentrum aerobicsruimte (kelder)						
Meetpositie	achtergevel woning						
r (bron-immisiept)	12,00	bodem			Gem. bronhoogte h_b		-
r_{ref} (bron-referent.pt)	12,00	bodem			Ontvangerhoogte h_o		1,50
C_{ref} (20log r/r_{ref})	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00
opmerkingen							

Oktaafbanden (Hz.)	catalogus nummer	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)	aanvulling
1 L_{pzend} [dB]		97,5	98,0	98,8	88,3	83,7	81,2	81,8	76,0	103,2	
2 $L_{pontv.}$ [dB]		61,9	55,4	47,3	48,0	43,1	37,8	39,1	30,7	63,1	
3 L_{pstoer} [dB]		-	-	-	48,0	43,1	37,8	39,0	30,7	49,9	
1-2- $C_{stoer}+C_{ref}$ [dB]		35,6	42,6	51,5	76,7	77,0	89,8	59,6	91,7	94,0	
L_{Aeq} (binnen) [dBA]	18	58,0	71,0	76,0	79,0	80,0	79,0	75,0	60,0	85,0	popmuziek
L_{Aeq} (ontvangpositie)		22,4	28,4	24,5	2,3	3,0	-11	15,4	-32	30,7	
Meeth+bodem $D-C_n$											
Gevelreflectie C_g										3,0-	
Bedrijfsduurcorrectie C_b										-	
Meteocorrectie C_m											
Muziekgeluidcorrectie										10,0	
Te beoordelen equivalent geluidnivo bij gekozen binnenspectrum										37,7	

	dag	avond	nacht
gemeten geluidnivoverschil zender-ontvanger incl. correcties	57,3	57,3	57,3
grenswaarde	50,0	45,0	40,0
toelaatbaar binnennivo zonder geluidbeperkende voorzieningen	97,3	92,3	87,3



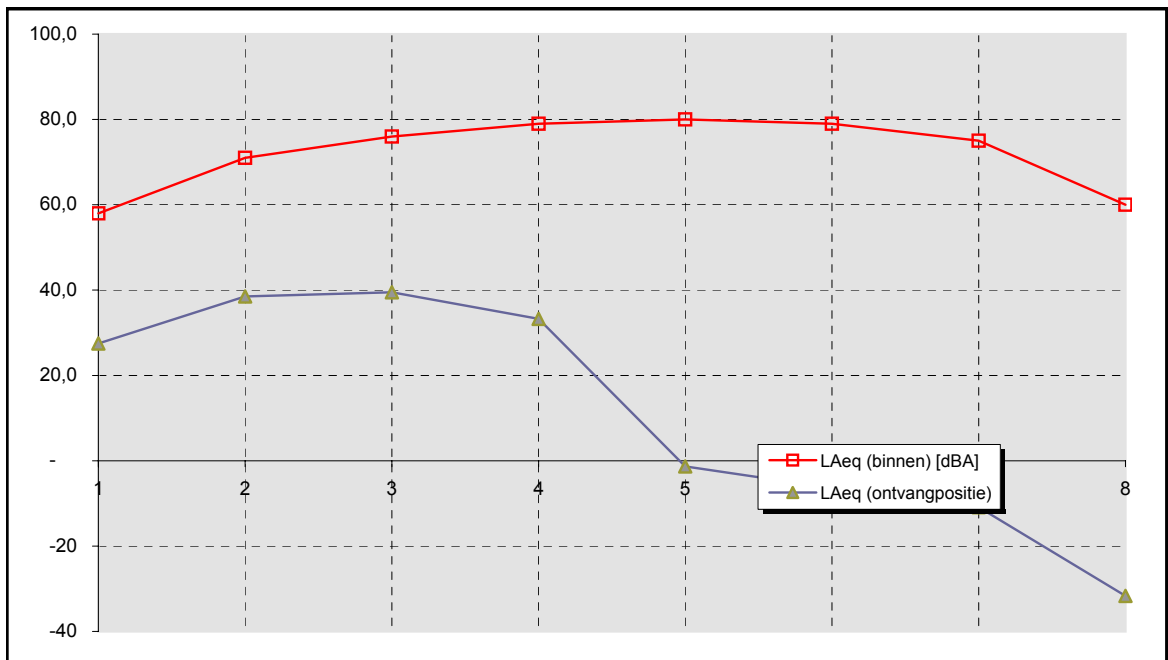
Luchtgeluidisolatiemeting (Methode II.9 & IL-HR-13-01)

Project	Sportcentrum Nunspeet			d.d.	6-10-10	
Projectnummer	10-234	bijlage	2	blad	2	

Bronpositie	sportcentrum spinningruimte (b.g.)							
Meetpositie	achtergevel woning							
r (bron-immisiept)	12,00	bodem			Gem. bronhoogte h_b			1,50
r_{ref} (bron-referent.pt)	12,00	bodem			Ontvangerhoogte h_o			1,50
C_{ref} (20log r/ r_{ref})	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00
opmerkingen								

Oktaafbanden (Hz.)	catalogus nummer	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)	aanvulling
1 L_{pzend} [dB]		98,5	86,2	83,2	78,2	77,7	76,8	75,8	76,0	99,0	
2 $L_{pontv.}$ [dB]		68,0	53,7	46,7	48,9	42,8	37,8	36,3	30,7	68,3	
3 L_{pstoer} [dB]		-	-	-	48,8	42,8	37,8	36,3	30,7	50,3	
1-2- $C_{stoer}+C_{ref}$ [dB]		30,5	32,5	36,5	45,7	81,3	85,4	85,9	91,7	93,7	
L_{Aeq} (binnen) [dBA]	18	58,0	71,0	76,0	79,0	80,0	79,0	75,0	60,0	85,0	popmuziek
L_{Aeq} (ontvangpositie)		27,5	38,5	39,5	33,3	- 1	- 6	-11	-32	42,7	
Meeth+bodem $D-C_n$											
Gevelreflectie C_g										3,0-	
Bedrijfsduurcorrectie C_b										-	
Meteocorrectie C_m											
Muziekgeluidcorrectie										10,0	
Te beoordelen equivalent geluidnivo bij gekozen binnenspektrum										49,7	

	dag	avond	nacht
gemeten geluidnivoverschil zender-ontvanger incl. correcties	45,3	45,3	45,3
grenswaarde	50,0	45,0	40,0
toelaatbaar binnennivo zonder geluidbeperkende voorzieningen	85,3	80,3	75,3



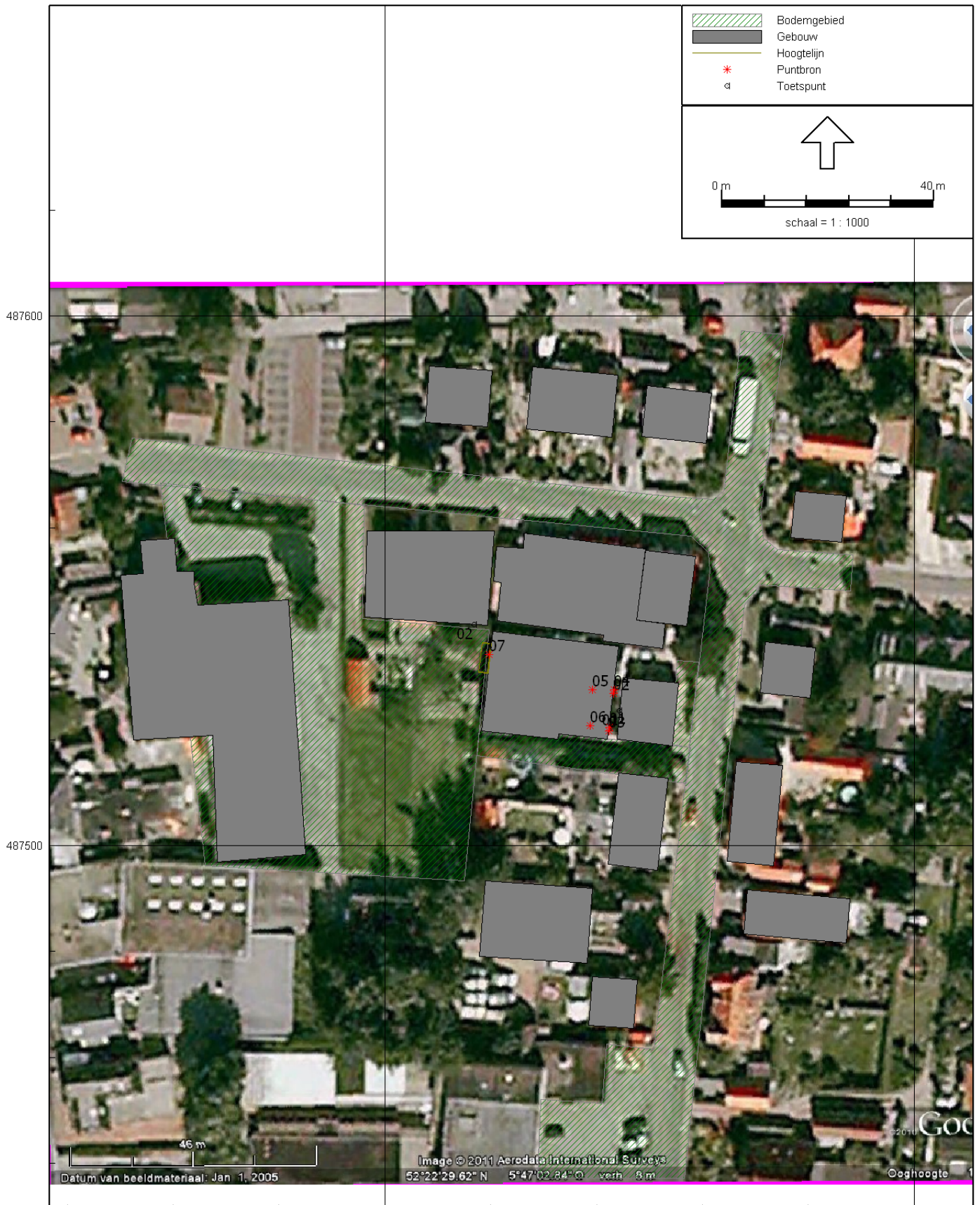


Bijlage III

Invoergegevens rekenmodel

en rekenresultaten







Rapport: Resultatentabel
Model: model bestaande situatie
L_{Aeq} totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Aerobics bestaand
Groepsreductie: Nee

Naam							
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	L _i
01_A	gevel woningen	1,50	12,2	12,2	--	17,2	12,2
01_B	gevel woningen	5,00	12,2	12,2	--	17,2	12,2
02_A	gevel woningen	1,50	29,4	29,4	--	34,4	29,4

Rapport: Resultatentabel
Model: model bestaande situatie
L_{Aeq} totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Spinning bestaand
Groepsreductie: Nee

Naam							
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	L _i
01_A	gevel woningen	1,50	17,9	17,9	--	22,9	17,9
01_B	gevel woningen	5,00	18,1	18,1	--	23,1	18,1
02_A	gevel woningen	1,50	41,5	41,5	--	46,5	41,5

Rapport: Resultatentabel
Model: model nieuwe situatie
L_{Aeq} totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Aerobics bestaand
Groepsreductie: Nee

Naam							
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	L _i
01_A	gevel woningen	1,50	-1,2	-1,2	--	3,8	-1,2
01_B	gevel woningen	5,00	-0,5	-0,5	--	4,5	-0,5
02_A	gevel woningen	5,00	32,2	32,2	--	37,2	32,2
02_B	gevel woningen	8,00	30,2	30,2	--	35,2	30,2

Rapport: Resultatentabel
Model: model nieuwe situatie
L_{Aeq} totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Zaal nieuw bg
Groepsreductie: Nee

Naam							
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	L _i
01_A	gevel woningen	1,50	32,3	32,3	--	37,3	32,3
01_B	gevel woningen	5,00	29,4	29,4	--	34,4	29,4
02_A	gevel woningen	5,00	-9,0	-9,0	--	-4,0	-9,0
02_B	gevel woningen	8,00	-6,6	-6,6	--	-1,6	-6,6

Rapport: Resultatentabel
Model: model nieuwe situatie
L_{Aeq} totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Zaal nieuw verd
Groepsreductie: Nee

Naam							
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	L _i
01_A	gevel woningen	1,50	29,1	29,1	--	34,1	29,1
01_B	gevel woningen	5,00	31,2	31,2	--	36,2	31,2
02_A	gevel woningen	5,00	12,5	12,5	--	17,5	12,5
02_B	gevel woningen	8,00	14,8	14,8	--	19,8	14,8

Rapport: Resultatentabel
Model: model nieuwe situatie
L_{Aeq} totaalresultaten voor toetspunten
(hoofdgroep)
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam							
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	L _i
01_A	gevel woningen	1,50	34,0	34,0	--	39,0	34,0
01_B	gevel woningen	5,00	33,4	33,4	--	38,4	33,4
02_A	gevel woningen	5,00	32,3	32,3	--	37,3	32,3
02_B	gevel woningen	8,00	30,3	30,3	--	35,3	30,3

Model: model bestaande situatie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	HDef.	Cp	Refl. 31	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k
01	sportcentrum	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
02	woningen nieuw	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
03	gebouw bestaand	5,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
04	gebouw bestaand	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
05	gebouw bestaand	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
06	gebouw bestaand	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
07	gebouw bestaand	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
09	gebouw bestaand	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
10	gebouw bestaand	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
10	gebouw bestaand	6,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
11	gebouw bestaand	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
12	gebouw bestaand	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
13	gebouw bestaand	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
14	gebouw bestaand	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
15	gebouw bestaand	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
100	woning bestaand	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80

Model: model nieuwe situatie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	HDef.	Cp	Refl. 31	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k
01	sportcentrum	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
02	woningen nieuw	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
03	gebouw bestaand	5,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
04	gebouw bestaand	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
05	gebouw bestaand	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
06	gebouw bestaand	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
07	gebouw bestaand	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
08	toekomstige woningen nieuw	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
09	gebouw bestaand	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
10	gebouw bestaand	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
10	gebouw bestaand	6,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
11	gebouw bestaand	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
12	gebouw bestaand	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
13	gebouw bestaand	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
14	gebouw bestaand	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
15	gebouw bestaand	9,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80

Model: model bestaande situatie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Maaveld	HDef.	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F	Gevel
01	gevel woningen	0,00	Relatief	1,50	5,00	--	--	--	--	Ja
02	gevel woningen	0,00	Relatief	1,50	--	--	--	--	--	Ja

Model: model nieuwe situatie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Maaveld	HDef.	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F	Gevel
01	gevel woningen	0,00	Relatief	1,50	5,00	--	--	--	--	Ja
02	gevel woningen	0,00	Relatief	5,00	8,00	--	--	--	--	Ja

Model: model bestaande situatie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Bf
01	hard	0,00
02	hard	0,00
03	hard	0,00
04	hard	0,00

Model: model nieuwe situatie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Bf
01	hard	0,00
02	hard	0,00
03	hard	0,00
04	hard	0,00

Model: model bestaande situatie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	HDef.	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	GeenRefl.	GeenDemping	GeenProces	Lw. 31	Lw. 63	Lw. 125	Lw. 250	Lw. 500
01	gevel spinning bestaand	4,00	-2,50	Relatief	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	Ja	Ja	Nee	47,00	47,00	58,00	64,00	64,00
02	gevel aerobics bestaand	1,50	-2,50	Relatief	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	Ja	Ja	Nee	46,00	46,00	55,00	61,00	58,00

Model: model bestaande situatie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lw. 1k	Lw. 2k	Lw. 4k	Lw. 8k	D 31	D 63	D 125	D 250	D 500	D 1k	D 2k	D 4k	D 8k
01	65,00	64,00	60,00	--	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	56,00	55,00	52,00	--	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Model: model nieuwe situatie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	HDef.	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	GeenRefl.	GeenDemping	GeenProces	Lw. 31	Lw. 63
01	gevel	1,50	0,00	Relatief	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	Ja	Nee	Nee	34,00	34,00
02	gevel	1,50	0,00	Relatief	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	Ja	Nee	Nee	34,00	34,00
03	gevel	5,00	0,00	Relatief	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	Ja	Nee	Nee	34,00	34,00
04	gevel	5,00	0,00	Relatief	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	Ja	Nee	Nee	34,00	34,00
05	dak	0,30	9,00	Relatief aan onderliggend item	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	--	Ja	Nee	Nee	42,00	51,00
06	dak	0,30	9,00	Relatief aan onderliggend item	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	--	Ja	Nee	Nee	41,00	50,00
07	gevel aerobics na maatregelen	1,50	-2,50	Relatief	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	Ja	Ja	Nee	43,00	43,00

Model: model nieuwe situatie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lw. 125	Lw. 250	Lw. 500	Lw. 1k	Lw. 2k	Lw. 4k	Lw. 8k	D 31	D 63	D 125	D 250	D 500	D 1k	D 2k	D 4k	D 8k
01	43,00	42,00	41,00	40,00	39,00	35,00	--	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	0,00
02	43,00	42,00	41,00	40,00	39,00	35,00	--	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	0,00
03	43,00	42,00	41,00	40,00	39,00	35,00	--	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	0,00
04	43,00	42,00	41,00	40,00	39,00	35,00	--	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	0,00
05	53,00	51,00	47,00	43,00	37,00	37,00	--	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	0,00
06	52,00	50,00	46,00	42,00	36,00	36,00	--	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	0,00
07	52,00	48,00	48,00	48,00	46,00	41,00	--	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Model: model nieuwe situatie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Hoogtelijnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	ISO H
01	0 meter	0,00
02	-2,5 meter	-2,50

Bronsterkteberekening geluidoverdracht gebouwen (methode II.7 & IL-HR-13-01)

Project : Sportcentrum Nunspeet 22-feb-11

Projectnummer: 10-234 **bijlage:** III **blad:** 1

Adviesburo Van der Boom b.v., Zaadmarkt 87, 7201 DC, Zutphen

Omschrijving gevelvlak		Gevel spinning bestaand									
Kierfactor gevel [dB]		30	enkele dichting					Isolatie gevel R _a [dBA]		29,1	
Oppervlakte tot S [m ²]		34,5	Richtingsindex D _i			3		Diffusiecorrectie C _d		4	
oppervlak	Geluidspectrum	18	popmuziek					Geluidnivo L _p [dBA]		85,0	
Oktaafbanden (Hz.)	m ²	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA	aanvulling
binnennivo L _{pbi}		58,0	71,0	76,0	79,0	80,0	79,0	75,0	-14	85,4	
Geluidisolatie R1	4,5	18,0	22,0	21,0	29,0	37,0	36,0	34,0	39,0	28,0	5-12-4 mm dubbel glas
Geluidisolatie R2	30	36,0	40,0	45,0	51,0	58,0	64,0	67,0	72,0	50,0	spouwmuur 400 kg/m ² ; min.wol; bepleist.
Geluidisolatie R3	0	99	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	geen vlak
Geluidisolatie R4	0	99	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	geen vlak
R totaal incl. kieren		24,8	27,2	26,9	29,3	29,9	29,9	29,8	29,9		
bronverm. vlak L _w		34,5	47,5	58,2	63,5	64,1	64,5	63,5	59,6	-30	70,6

Omschrijving gevelvlak		gevel aerobics bestaand									
Kierfactor gevel [dB]		30	enkele dichting					Isolatie gevel R _a [dBA]		25,8	
Oppervlakte tot S [m ²]		4,5	Richtingsindex D _i			3		Diffusiecorrectie C _d		4	
oppervlak	Geluidspectrum	18	popmuziek					Geluidnivo L _p [dBA]		85,0	
Oktaafbanden (Hz.)	m ²	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA	aanvulling
binnennivo L _{pbi}		58,0	71,0	76,0	79,0	80,0	79,0	75,0	-14	85,4	
Geluidisolatie R1	4,5	18,0	22,0	21,0	29,0	37,0	36,0	34,0	39,0	28,0	5-12-4 mm dubbel glas
Geluidisolatie R2	0	99	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	geen vlak
Geluidisolatie R3	0	99	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	geen vlak
Geluidisolatie R4	0	99	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	geen vlak
R totaal incl. kieren		17,7	21,4	20,5	26,5	29,2	29,0	28,5	29,5		
bronverm. vlak L _w		4,5	45,8	55,2	61,0	58,1	56,3	55,5	52,0	-38	65,1

Omschrijving gevelvlak		gevel aerobics bestaand aangepast									
Kierfactor gevel [dB]		40	dubbele dichting					Isolatie gevel R _a [dBA]		31,8	
Oppervlakte tot S [m ²]		4,5	Richtingsindex D _i			0		Diffusiecorrectie C _d		4	
oppervlak	Geluidspectrum	18	popmuziek					Geluidnivo L _p [dBA]		85,0	
Oktaafbanden (Hz.)	m ²	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA	aanvulling
binnennivo L _{pbi}		58,0	71,0	76,0	79,0	80,0	79,0	75,0	-14	85,4	
Geluidisolatie R1	2	15,0	19,0	33,0	45,0	51,0	48,0	47,0	52,0	32,0	lglas/Rinofoon 32/27G 8-15-4 mm gas
Geluidisolatie R2	2,5	22,0	26,0	30,0	33,0	34,0	35,0	36,0	41,0	32,0	54 mm massief houten deur; 35-40 kg/m ²
Geluidisolatie R3	0	99	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	geen vlak
Geluidisolatie R4	0	99	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	geen vlak
R totaal incl. kieren		17,5	21,5	30,6	34,1	34,9	35,5	36,0	38,3		
bronverm. vlak L _w		4,5	43,0	52,0	48,0	47,5	47,6	46,0	41,5	-50	56,1

Bronsterkteberekening geluidoverdracht gebouwen (methode II.7 & IL-HR-13-01)

Project :	Sportcentrum Nunspeet			22-feb-11	
Projectnummer:	10-234	bijlage:	III	blad:	1

Adviesburo Van der Boom b.v., Zaadmarkt 87, 7201 DC, Zutphen

Omschrijving gevelvlak		Blinde gevel zaal sportcentrum									
Kierfactor gevel [dB]		55	geen kieren						Isolatie gevel R _a [dBA]		51,5
Oppervlakte tot S [m ²]		35,0	Richtingsindex D _i			3		Diffusiecorrectie C _d		4	
oppervlak	Geluidspectrum	18	popmuziek						Geluidnivo L _p [dBA]		85,0
Oktaafbanden (Hz.)	m ²	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA	aanvulling
binnennivo L _{pbi}		58,0	71,0	76,0	79,0	80,0	79,0	75,0	-14	85,4	
Geluidisolatie R1	35	39,0	43,0	50,0	57,0	62,0	66,0	70,0	75,0	54,0	spouwmuur 600 kg/m ² ; min.wol; bepleist.
Geluidisolatie R2	0	99	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	geen vlak
Geluidisolatie R3	0	99	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	geen vlak
Geluidisolatie R4	0	99	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	geen vlak
R totaal incl. kieren		38,9	42,7	48,8	52,9	54,2	54,7	54,9	55,0		
bronverm. vlak L _w		35	33,5	42,7	41,6	40,6	40,2	38,8	34,6	-55	48,3

Omschrijving gevelvlak		Dak zaal sportcentrum									
Kierfactor gevel [dB]		55	geen kieren						Isolatie gevel R _a [dBA]		43,9
Oppervlakte tot S [m ²]		75,0	Richtingsindex D _i			1		Diffusiecorrectie C _d		4	
oppervlak	Geluidspectrum	18	popmuziek						Geluidnivo L _p [dBA]		85,0
Oktaafbanden (Hz.)	m ²	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA	aanvulling
binnennivo L _{pbi}		58,0	71,0	76,0	79,0	80,0	79,0	75,0	-14	85,4	
Geluidisolatie R1	75	32,0	36,0	39,0	44,0	50,0	55,0	60,0	65,0	44,0	10 cm betondak + isol.; 225 kg/m ²
Geluidisolatie R2	0	99	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	geen vlak
Geluidisolatie R3	0	99	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	geen vlak
Geluidisolatie R4	0	99	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	geen vlak
R totaal incl. kieren		32,0	35,9	38,9	43,7	48,8	52,0	53,8	54,6		
bronverm. vlak L _w		75	41,8	50,8	52,9	51,1	46,9	42,8	36,9	-53	57,2

Omschrijving gevelvlak		Gevel spinning nieuw									
Kierfactor gevel [dB]		50	geen kieren						Isolatie gevel R _a [dBA]		45,9
Oppervlakte tot S [m ²]		34,5	Richtingsindex D _i			0		Diffusiecorrectie C _d		4	
oppervlak	Geluidspectrum	18	popmuziek						Geluidnivo L _p [dBA]		85,0
Oktaafbanden (Hz.)	m ²	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA	aanvulling
binnennivo L _{pbi}		58,0	71,0	76,0	79,0	80,0	79,0	75,0	-14	85,4	
Geluidisolatie R1	4,5	28,0	32,0	39,0	47,0	51,0	46,0	53,0	58,0	42,0	8-200-6 mm dubbele ramen
Geluidisolatie R2	30	36,0	40,0	45,0	51,0	58,0	64,0	67,0	72,0	50,0	spouwmuur 400 kg/m ² ; min.wol; bepleist.
Geluidisolatie R3	0	99	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	geen vlak
Geluidisolatie R4	0	99	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	geen vlak
R totaal incl. kieren		33,6	37,5	42,7	47,1	49,1	48,7	49,7	49,9		
bronverm. vlak L _w		34,5	35,8	44,9	44,7	43,3	42,3	41,7	36,7	-53	50,9