

Akoestisch bewust ontwerpen en uitvoeren van laad- en loslocaties

Het meerjarenprogramma 'Piek' van Novem is er op gericht piekniveaus bij woningen tengevolge van detailhandel en ambachtsbedrijven te laten voldoen aan de geluidsgrenswaarden in de AMvB. In dat kader is een voorlopige richtlijn opgesteld. Door een stapsgewijze evaluatie van de bestaande of geprojecteerde laad- en loslocatie kan getoetst worden of aan de piekniveaugrenswaarden kan worden voldaan. In de richtlijn worden aanbevelingen gegeven voor de aan- en afvoerroute, inrichting van de laad- en loslocatie, instructie aan werknemers en chauffeurs en onderhoudsaspecten. Tevens worden technische en organisatorische maatregelen omschreven. In dit artikel wordt de systematiek en opzet van de richtlijn uiteengezet.

John Oostdijk en Jan Granneman

Door toenemende fileproblemen in de dagperiode en ruimere openingstijden van winkels wordt de behoefte groter om buiten de dagperiode te bevoorraden. In de algemene maatregel van bestuur (AMvB) 'Besluit detailhandel en ambachtsbedrijven milieubeheer' van 7 oktober 1998 is opgenomen dat tot drie jaar na het inwerking treden van het besluit de grenswaarden voor piekniveaus niet van toepassing zijn op het laden en lossen tussen 19.00 en 21.00 uur. Na deze drie jaar dienen de piekniveaus te voldoen aan de grenswaarde ter hoogte van woningen van 65 dB(A) in de avondperiode en 60 dB(A) in de nachtperiode. In de dagperiode (7.00-19.00 uur) blijven de piekniveaugrenswaarden niet van toepassing op het laden en lossen. Als woningen op korte afstand van laad- en loslocaties zijn gelegen, kan dit gemakkelijk tot probleemsituaties leiden.

In dat kader is in opdracht van CROW te Ede, namens Novem te Utrecht, door Adviesbureau Peutz een richtlijn opgesteld. Het project is begeleid door een werkgroep met vertegenwoordigers van overheid en betrokken marktpartijen. In de richtlijn worden aanbevelingen gegeven voor een zodanig ontwerp en uitvoering van laad- en loslocaties bij detailhandel en ambachtsbedrijven dat voldaan kan worden aan de grenswaarden voor piekniveaus bij woningen conform de AMvB. Tevens kan de richtlijn toegepast worden voor andersoortige bedrijven met vergelijkbare laad- en losactiviteiten, zoals horecagelegenheden of vergunningplichtige bedrijven. In de richtlijn worden equivalente geluidsniveaus tengevolge van de laad- en losactiviteiten buiten beschouwing gelaten.

Stappenplan

Door of namens de eigenaar van de bestaande inrichting of de ontwerper van een nieuwe inrichting kan met

behulp van een stappenplan worden getoetst of de inrichting, al of niet met behulp van haalbaar te achten voorzieningen, aan de grenswaarden voldoet. Zo'n toetsing kan als uitkomst opleveren:

- Er zijn in redelijkheid geen overschrijdingen van de grenswaarden te verwachten.
- Er zijn overschrijdingen van de grenswaarden te verwachten, tenzij aanvullende geluidsreducerende voorzieningen worden getroffen.
- Er zijn, ook met haalbaar te achten geluidsreducerende voorzieningen, overschrijdingen te verwachten. Nader beraad over een fundamentele wijziging van de bedrijfssituatie (lay-out/situering/bedrijfsvoering) is dan noodzakelijk.

In het volgende wordt de stapsgewijze toetsing van de bestaande laad- en loslocatie aan de grenswaarden omschreven. Deze toetsing geeft een eerste indruk van de vereiste geluidsreducerende voorzieningen. In de praktijk kunnen echter factoren een rol spelen, die onvoldoende worden meegenomen in deze globale beoordeling. In dat geval is het inschakelen van een akoestische deskundige (specialist van gemeente, akoestisch adviseur) aanbevelenswaardig.

Stap 1

Stel vast welke akoestisch relevante laad- en losactiviteiten optreden en welke piekniveaus (in dB(A) op 7,5 m afstand) daarbij verwacht kunnen worden. Tabel 1 geeft een overzicht van activiteiten en piekniveaus, gebaseerd op onderzoek van TNO² en metingen in andere praktijk-situaties.

Stap 2

Stel vast welke activiteiten in de avond- respectievelijk nachtperiode optreden.

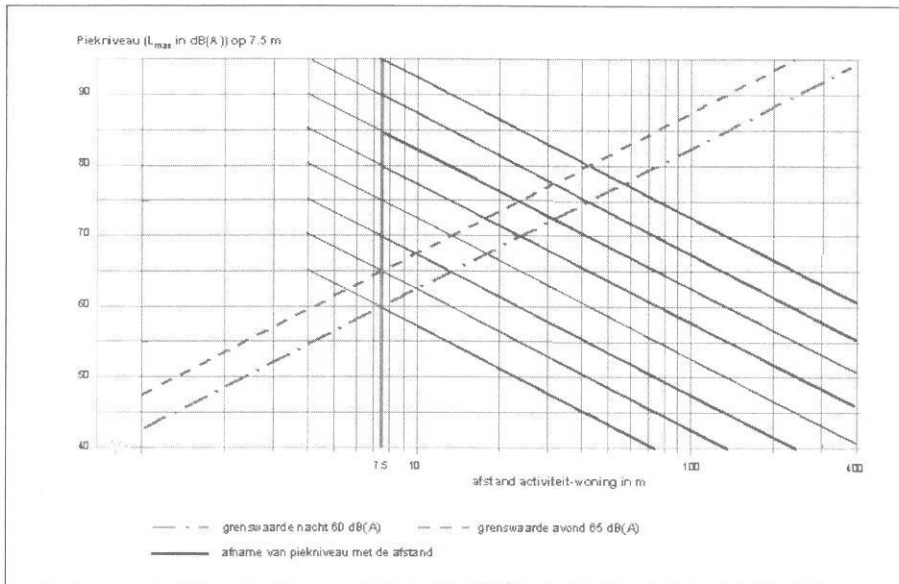
Tabel 1: Piekniveaus (L_{max}) op 7,5 m van relevante activiteiten tijdens laden en lossen (zonder voorzieningen).

Omschrijving activiteit	L_{max} op 7,5 m in dB(A)
Manoeuvreren van vrachtwagens	83
Manoeuvreren van bestelwagens	76
Transportkoeling	78
Aanstoten laadbak van vrachtwagens en bestelwagens	80
Hydraulische laadklep van voertuigen	92
Rolcontainers	85
Palletwagens	93
Winkelwagens	77
Heftrucks	83
Laad- en loskraan op vrachtwagen	83
Lossen van bulkwagen	93

Over de auteur

Ir. J.P.J. Oostdijk, en ir. J.H. Granneman

zijn werkzaam bij Adviesbureau Peutz & Associés BV te Zoetermeer.



Figuur 1: Inschatting piekniveaus op verschillende afstanden.

Stap 3

Bepaal de kortste afstand van elk van de optredende laad- en losactiviteiten tot de gevel van de dichtstbijzijnde woningen.

Stap 4

Bepaal - op basis van de bij stap 1 vastgestelde piekniveaus op 7,5 m en de bij stap 3 vastgestelde afstanden - de piekniveaus per activiteit bij de dichtstbijzijnde woningen tengevolge van het directe geluid, met behulp van de volgende formule:

$$L_{\max}(\text{woningen}) = L_{\max}(7,5 \text{ m}) - 20 \cdot \log(\text{afstand}/7,5).$$

In figuur 1 is deze formule geïllustreerd. In deze figuur zijn tevens de grenswaarden voor L_{\max} in de de avond- en nachtperiode weergegeven.

Stap 5

In bepaalde situaties kan het geluid niet alleen rechtstreeks van de bron de woning bereiken (direct geluid), maar ook via een reflectie tegen een object (gebouw, hoog scherm). Indien een geluidbijdrage van reflecties te verwachten is, kan als grove benadering een 2 dB toeslag op de bij stap 4 bepaalde niveaus toegepast worden.

Stap 6

Toets per activiteit of overschrijdingen van de piekniveaugrenswaarden optreden.

Stap 7

Bepaal voor die activiteiten, waarvoor een overschrijding van de grenswaarde(n) wordt verwacht, welke haalbare bronmaatregelen toepasbaar zijn, en welke piekniveaus na de voorzieningen zouden optreden. De bronmaatregelen zijn per activiteit in tabellen vermeld (zie tabel 2).

Stap 8

Toets de bij stap 7 bepaalde piekniveaus, inclusief voorzieningen, aan de grenswaarden.

Stap 9

Als bij stap 8, ondanks de brongerichte voorzieningen, overschrijdingen optreden, moeten overdrachtsmaatregelen overwogen worden. Hierbij is de hoogte van de over-

schrijding van belang. Als de overschrijding 5 à 10 dB bedraagt, kunnen geluidsafschermende voorzieningen een oplossing zijn. Als overschrijdingen van meer dan 10 dB optreden, moet een geheel overkapte en afgesloten laad- en loslocatie overwogen worden. Het vergroten van de afstand tussen geluidsbron en woning is ook een voorziening. In bestaande situaties is dit in het algemeen slechts beperkt mogelijk. De afstand die aangehouden zou moeten worden, is ook uit figuur 1 af te leiden.

Als maatregelen in de overdrachtsweg en andere maatregelen niet mogelijk zijn of te weinig effect opleveren, kan aan de overheid gevraagd worden om door het stellen van een nadere eis een verhoging van de grenswaarden toe te staan. Mogelijke argumenten daarbij zijn in de richtlijn genoemd (bijvoorbeeld garanderen

binnengeluidsniveaus, beperkt aantal optredende pieken, hoge achtergrondpiekniveaus, aantonen noodzaak voor bedrijfsvoering).

Voor nieuwe situaties wordt een soortgelijke benadering voorgesteld. Dan wordt in stap 3 de minimaal benodigde afstand tussen de activiteiten en de woningen berekend met behulp van de volgende formule: minimale afstand = $7,5 \cdot 10^{((L_{\max}(7,5\text{m}) - \text{grenswaarde})/20)}$. Als deze afstand niet acceptabel is kan met nieuwe berekeningen het effect van mogelijke geluidsreducerende maatregelen vastgesteld worden.

Algemene aanbevelingen

Op basis van de beschikbare informatie kunnen betrokken partijen met behulp van het stappenplan toetsen of aan de piekniveaugrenswaarden voldaan kan worden al of niet met maatregelen. Het verdient aanbeveling sowieso rekening te houden met de volgende algemene richtlijnen bij de opzet van een laad- en loslocatie.

Aan- en afvoerroute

De aan- en afvoerroute moet zodanig uitgevoerd zijn dat voertuigen zo min mogelijk moeten manoeuvreren, met name op korte afstand van woningen. Een en ander houdt verband met het voorkomen van vermijdbare pieken. Als een voertuig in een vloeiende beweging van de openbare weg naar de laad- en loslocatie kan rijden, zal de acceptatie groter zijn dan wanneer een voertuig minutenlang moet manoeuvreren. Ondanks dat het optredende piekniveau bij elke steekbeweging even hoog is, treden veel meer van die piekniveaus op, die voor omwonenden als vermijdbaar worden beoordeeld.

Inrichting van de laad- en loslocatie

De grootte van de laad- en loslocatie moet afgestemd worden op het aantal voertuigen dat tegelijkertijd verwacht kan worden. Als op enig tijdstip meer voertuigen aankomen dan op de laad- en loslocatie kunnen staan, moeten deze op zo groot mogelijke afstand van woningen geparkeerd worden, bij voorkeur langs de ontsluitingsweg of de aan- en afvoerroute. Bovendien moet vermeden worden dat chauffeurs pas op het allerlaatste moment kunnen

zien dat de laad- en loslocatie vol is, waardoor een extra manoeuvreerbeweging moet worden uitgevoerd naar die parkeerlocatie. Laad- en losactiviteiten moeten niet plaatsvinden buiten de daarvoor bedoelde locatie, met name als dit gebeurt op korte afstand van woningen.

In de route van de laad- en loslocatie naar het magazijn/de winkel moeten oneffenheden en verhogingen (bijvoorbeeld stoepranden en drempels) vermeden worden, omdat deze in belangrijke mate de geluidsproductie bij rolcontainers, palletwagens en dergelijke veroorzaken.

Instructie werknemers en chauffeurs

Met name voor de avond- en nachtperiode blijken veel klachten over geluidhinder door laad- en losactiviteiten veroorzaakt te worden door het gedrag van werknemers en chauffeurs. Deze moeten geïnstrueerd worden over het zo beheerst en daarmee zo geluidarm mogelijk uitvoeren van deze activiteiten.

Onderhoud van voertuigen en interne transportmiddelen

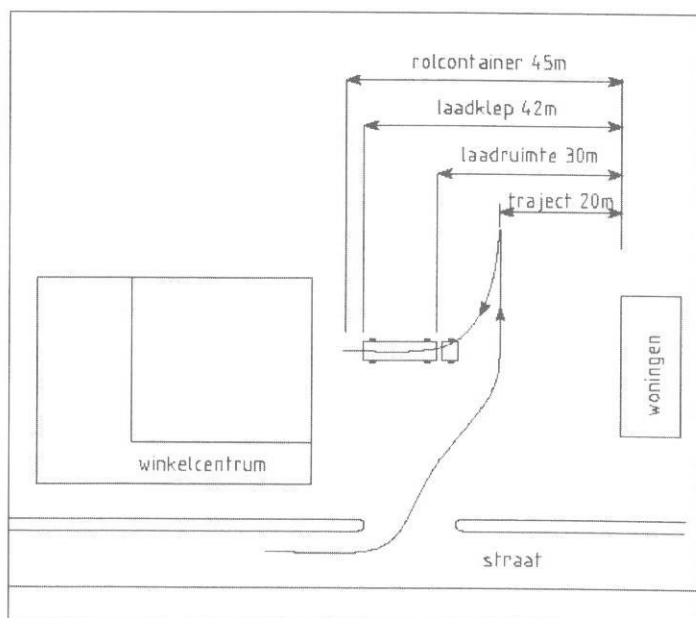
Voertuigen en interne transportmiddelen moeten onderhouden worden. Het komt voor dat het effect van toegepaste geluidsreducerende voorzieningen door gebrekkig onderhoud teniet wordt gedaan.

Mogelijke geluidsreducerende maatregelen

Relevante parameters

De geluidssituatie bij woningen rondom een laad- en loslocatie wordt gevormd door een samenspel van factoren, te weten (zie tevens figuur 2):

- de geluidsbronnen die bij de laad- en losactiviteiten een rol spelen;
- de mate waarin het geluid in het overdrachtspad van bron naar ontvanger wordt gereduceerd of gereflecteerd; belangrijke parameters daarbij zijn de afstand tussen bron en ontvanger alsmede geluidsafschermden en reflecterende objecten in het geluidspad;
- specifieke aspecten van de woonsituatie;
- organisatorische aspecten, dat wil zeggen het tijdstip en de specifieke locatie waarop bepaalde activiteiten plaatsvinden.



Figuur 2: Voorbeeld van situatie en relevante parameters.

Tabel 2: Mogelijke geluidsreducerende maatregelen voor hydraulische laadkleppen van voertuigen.

Omschrijving voorziening	Bepalende piekgeluidsbron	L_{max} in dB(A) op 7,5 m
Zonder maatregelen	Aanslag klep tegen wegdek	92
Maatregel 1: Rubber buffers op contactvlak klep en wegdek	Botsen tegen aanslagen en wanden laadruimte	84
Maatregel 1 en 2: Rubber buffers op aanslagen en wanden laadruimte	In- en uitklappen afrolbegrenzer	83
Maatregel 1, 2 en 3: Kunststof of rubber buffer op afrolbegrenzer/op rustige wijze afrolbegrenzer in- en uitklappen	Botsen tegen aanslagen en wanden laadruimte	70

Als overschrijding van de piekniveaugrenswaarden optreedt of verwacht wordt, moet derhalve elk van de factoren beschouwd worden teneinde de geluidsproblematiek op te lossen. Veelal zal daarbij een combinatie van aanpassingen vereist zijn. Hierna worden deze factoren en bepaalde maatregelen genoemd. In de richtlijn wordt tevens ingegaan op de kosten van maatregelen.

Bronmaatregelen

De in de praktijk optredende piekniveaus bij, en haalbaar geachte voorzieningen aan de afzonderlijke geluidsbronnen zijn in het kader van een ander onderzoek² beschouwd. In het kader van de overige projecten van het meerjarenprogramma 'Piek' zijn en worden maatregelen voor de afzonderlijke geluidsbronnen nader onderzocht, inclusief de kosten. In de definitieve richtlijn zullen de resultaten van deze onderzoeken verwerkt worden. Vooralsnog wordt in deze voorlopige richtlijn uitgegaan van de thans beschikbare kennis omtrent de bronmaatregelen. Op de Internetsite www.piek.org is de laatste stand van zaken over het geluidsreducerend effect en de toepasbaarheid van voorzieningen te vinden.

Een voorbeeld van mogelijke voorzieningen is voor de hydraulische laadklep van voertuigen en de geconstateerde piekniveaus in tabel 2 opgenomen. In de richtlijn zijn dergelijke tabellen ook opgenomen voor de overige in tabel 1 genoemde activiteiten.

Maatregelen voor het wegdek van de laad- en loslocatie

Uit de tabellen van de activiteiten met rolcontainers, palletwagens en heftrucks blijkt dat de structuur van het wegdek en de aanwezigheid van oneffenheden/hogteverschillen in belangrijke mate de piekniveaus tengevolge van deze activiteiten bepalen. Deze kunnen dus belangrijk gereduceerd worden door het wegdek 'glad' uit te voeren. Dit geldt ook voor het rijden van winkelwagens tussen winkel en parkeerplaats.

Bij klinkers of trottoirtegels zijn geluidspieken vanwege de oneffenheden nagenoeg onvermijdbaar. Het wegdek moet dan ook bij voorkeur uitgevoerd worden in asfalt of

beton zonder dat tussen de laad- en loslocatie en de expeditieruimte of het magazijn oneffenheden in het wegdek optreden (dus geen putdeksels, verhogingen bij voetgangersgedeelten, gaten in het wegdek of drempels). Regelmatig onderhoud is noodzakelijk om het wegdek vlak te houden.

Als noodmaatregel kan overwogen worden stalen rijplaten toe te passen. Indien dergelijke rijplaten niet correct worden toegepast kunnen de optredende piekniveaus juist toenemen. Als alternatief geldt het toepassen van rubber rijmatten, die echter praktische bezwaren kunnen oproepen (slijtvastheid, rolweerstand, gladheid, gebruiksongemak).

Maatregelen in de overdrachtsweg

Met name in nieuwe situaties kan het vergroten van de afstand tussen bron en ontvanger overwogen worden. Ook kunnen schermen effectief zijn. Door reflecties tegen objecten kan de reductie door schermen lokaal echter zeer beperkt zijn.

Door het toepassen van loaddocks wordt het 'rolgeluid' tengevolge van rolcontainers en palletwagens over het wegdek vermeden. De loaddocks moeten rondom goed kiervrij aan de laadbak van de vrachtwagen aansluiten door toepassing van rubber flappen of opblaasbare luchtsecties. De overgang tussen de laadbak en de vloer van de loaddock moet zonder oneffenheden gemaakt worden. De vloer van de loaddock moet daarom bij voorkeur hydraulisch verstelbaar zijn (dock-leveler). Hierbij is van belang dat de werknemers goed geïnstrueerd worden over het gebruik van de dock-leveler.

Als de geluidsreductie door het toepassen van geluidsschermen of loaddocks niet voldoende is, moet het overkappen van de laad- en loslocatie overwogen worden. In nieuwe situaties kan de laad- en loslocatie onder het winkel- en woonniveau worden gerealiseerd. De lucht- en contactgeluidsisolatie naar woningen dient dan voldoende hoog te zijn.

Organisatorische maatregelen

Met organisatorische voorzieningen wordt bedoeld het aanpassen van de bedrijfsvoering op zodanige wijze dat overschrijdingen van piekniveaugrenswaarden worden vermeden. Een voorbeeld daarvan is het uitsluiten van activiteiten in de avond- en nachtperiode die aanleiding zijn voor die overschrijdingen. Als bevoorrading in de avond- of nachtperiode toch noodzakelijk is, zijn meer extreme maatregelen noodzakelijk, zoals het uitvoeren van bepaalde laad- en losactiviteiten op wezenlijk grotere afstand van woningen (bijvoorbeeld aan de rand van de stad). Op een akoestisch niet-kritische locatie kunnen deze activiteiten voor meerdere inrichtingen geconcentreerd worden. Voor het vervoer naar de afzonderlijke bedrijven zijn dan speciaal daarvoor ontwikkelde geluidsarme vervoermiddelen (bijvoorbeeld elektrisch aangedreven) noodzakelijk.

Gevelmaatregelen

Nadat alle mogelijke maatregelen zijn beschouwd kan als laatste stap het toepassen van gevelmaatregelen bij woningen worden overwogen. Het stellen van een nadere eis is noodzakelijk voor verruiming van grenswaarden, die immers gelden buiten voor de gevel van (niet-aanpandige) woningen. De geluidswering van de gevel van woningen moet toereikend zijn om een laag binnenniveau te kunnen waarborgen. De formeel-juridische mogelijkheid voor het 'afdwingen' van verbeteringen van de gevel-geluidswering

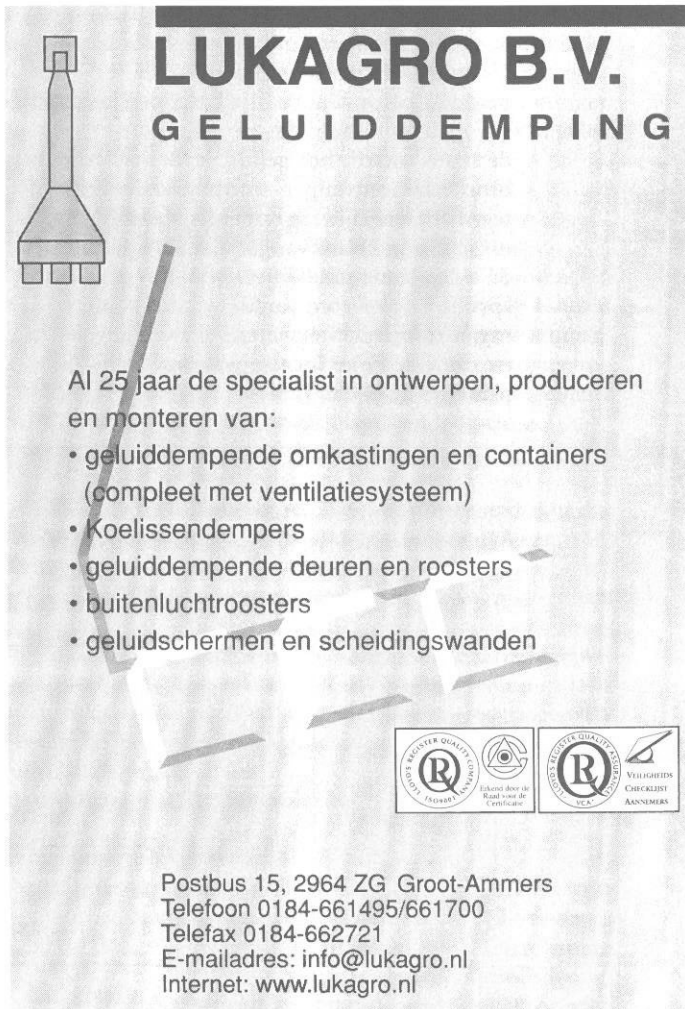
van bestaande woningen zelf is beperkt. In bestaande situaties is die oplossing - als voorziening achteraf - derhalve niet zonder meer toepasbaar, omdat de medewerking van de betreffende bewoners of eigenaren van de woningen is vereist. In nieuwbouwsituaties kunnen wel voorzieningen aan de gevel in het ontwerp worden opgenomen. Dit vereist de medewerking van het bevoegd gezag.

Evaluatie

De in dit artikel beschreven voorlopige richtlijn wordt geëvalueerd op basis van toepassing in praktijksituaties. Commentaar en aanbevelingen van gebruikerszijde worden dan ook zeer op prijs gesteld. Het is de bedoeling binnen ongeveer een jaar de definitieve uitgave van de richtlijn te publiceren. Daarin worden de meest actuele resultaten van de andere 'Piek'onderzoeken opgenomen.

Literatuur




1. 'Voorlopige richtlijn voor het akoestisch bewust ontwerpen en uitvoeren van laad- en loslocaties', rapport CROW 00-1, februari 2000.
2. 'Haalbaarheidsonderzoek vermindering piekgeluiden laden en lossen', rapport TNO nr. HAG-RPT-970095, 30 september 1997.



LUKAGRO B.V.
G E L U I D D E M P I N G

Al 25 jaar de specialist in ontwerpen, produceren en monteren van:

- geluiddempende omkastingen en containers (compleet met ventilatiesysteem)
- Koelissendempers
- geluiddempende deuren en roosters
- buitenluchtroosters
- geluidsschermen en scheidingswanden

Postbus 15, 2964 ZG Groot-Amers
Telefoon 0184-661495/661700
Telefax 0184-662721
E-mailadres: info@lukagro.nl
Internet: www.lukagro.nl