

Auteur: P.J. van den Boogaard

Bouwen met akoestiek

DEEL 2: NORMEN EN STREEFWAARDEN

Communicatie vergt een goede spraakverstaanbaarheid, die primair wordt gerealiseerd door middel van een optimale ruimte-akoestiek (foto: Rockfon).

Het creëren van een goede akoestiek is een van de voornaamste redenen die een rol speelt bij de keuze voor een wand of plafond. Hoewel akoestiek in de dagelijkse praktijk een vaak terugkerend onderwerp is, is het al weer een geruime tijd geleden dat Plafond & Wand het onderwerp akoestiek er speciaal heeft uitgelicht. In een serie artikelen frissen we dit onderwerp op. Deze artikelenreeks is een weergave van de tijdens een studiemiddag van Peutz behandelde onderwerpen. In dit tweede deel wordt ingegaan op de te hanteren norm- en streefwaarden voor utiliteitsgebouwen.

In utiliteitsgebouwen staat de akoestiek ten dienste van het creëren van een prettig klimaat om ondermeer te werken, vergaderen of ontspannen. Door te kiezen voor de juiste afwerkingmaterialen kan een belangrijke bijdrage worden geleverd aan een goede akoestiek in een verblijfsruimte of op een werkplek. Een goede akoestiek blijkt namelijk in belangrijke mate bepalend te zijn voor de beleving en de waardering van de gebruikers. In de ontwerpfase zal in overleg met de toekomstige gebruikers reeds een goed inzicht moeten worden verkregen in de beoogde

functie van de ruimte. Hierbij kan een onderscheid worden gemaakt in de volgende primaire doelstellingen:

- *Beheersing van de optredende geluidsniveaus*; lawaaiige ruimte met hoge geluidsniveaus als gevolg van externe bronnen zoals verkeerslawaaï of interne bronnen zoals technische installaties of de aanwezige personen zelf, zijn niet gewenst.
- *Bevorderen van een goede spraakverstaanbaarheid*; communicatie vergt een goede spraakverstaanbaarheid die pri-

mair op natuurlijke wijze moet worden gerealiseerd middels een optimale ruimte-akoestiek zonder stoorgeluid.

- *Realiseren van voldoende speech-privacy (spraakverstaanbaarheid)*; een gesprek dat in een naastgelegen vertrek of nabijgelegen werkplek verstaanbaar is, werkt concentratieverstorend en kan uit oogpunt van privacy onaanvaardbaar zijn.

Beheersing geluidsniveaus

De optredende geluidsniveaus ten gevolge van de diverse geluidbronnen zijn

primair afhankelijk van de hoeveelheid absorptie. Uit de energiebalans volgt direct dat tegenover de productie van geluid een bepaalde hoeveelheid absorptie moet staan om deze energie af te voeren. De luidheid in het nagalmveld hangt dus alleen af van de hoeveelheid absorptie in de ruimte en niet van het volume. Wel neemt bij toenemend volume, bij gelijkblijvende hoeveelheid absorptie, de nagalmtijd toe. In ruimten waar geluidproducerende apparaten staan opgesteld, kan het van belang zijn om voldoende absorptie aan te brengen. Hierdoor wordt niet alleen het geluidniveau in de opstelruimte beperkt, hetgeen gunstig is voor de

mensen die in deze ruimte werken, maar wordt ook de geluidreductie naar een naastgelegen ruimte hoger. Bij mensen als geluidbronnen is het geluidvermogen geen vast gegeven, maar

eerste vereiste. De nagalmtijd wordt bepaald door de afmetingen van de zaal en in de zaal aanwezige geluidabsorptie. Voor een deel zal deze absorptie steeds worden geleverd door de



In utiliteitsgebouwen staat de akoestiek ten dienste van het creëren van een prettig klimaat om te werken, vergaderen of ontspannen (foto: Peutz).



Kennisbehoefte

Peutz is een onafhankelijk adviesbureau voor de bouw en industrie. Op het gebied van de akoestiek heeft Peutz een jarenlange ervaring en behoort het adviesbureau binnen én buiten Nederland tot de meest toonaangevende specialisten. Naast haar onderzoeks- en advies taken organiseert Peutz studiebijeenkomsten voor professionals die hun kennis willen verdiepen. Er blijkt een duidelijke behoefte te bestaan aan kennis over de bouwakoestische begrippen en streefwaarden, maar ook over werkingsprincipes en toepassingsmogelijkheden van bouwakoestische materialen. Vandaar dat Peutz op 29 januari 2008 in de vestiging in Mook een studiemiddag Bouwakoestiek organiseerde voor relaties die in de dagelijkse praktijk met het vakgebied bouwakoestiek te maken hebben. Voor meer informatie, zie www.peutz.nl

afhankelijk van de wanorde/stemming en de hoogte van een te overstemmen geluidniveau. Het blijkt dat de akoestiek van een ruimte een rol speelt in de mate van stemverheffing waarmee gesprekken worden gevoerd. Streefwaarde hierbij is het optredende geluidniveau onder de 65 dB(A) te houden. Bij een hoger geluidniveau zal men met een verhoogd stemvolume moeten spreken om zich verstaanbaar te kunnen maken. Dit fenomeen (opslingereffect) wordt ook wel aangeduid als het 'zwembad- of cocktailparty-effect' en treedt op vanaf het moment dat de combinatie van geluid veroorzaakt door (pratende of schreeuwende) personen en de ruimte-akoestiek zodanig is, dat geluidniveaus van circa 65 dB(A) in het nagalmveld worden bereikt.

Bevorderen spraakverstaanbaarheid

In utiliteitsgebouwen worden ruimtes ingericht die geschikt moeten zijn voor het houden van vergaderingen, toespraken, onderricht en dergelijke. Bij deze gebruiksfuncties is een goede natuurlijke spraakverstaanbaarheid een

materialen waaruit plafond, vloer en wanden zijn opgebouwd. Voor een deel wordt de totale geluidabsorptie ook bepaald door de aanwezige mensen, het auditorium. Voor een goede verstaanbaarheid is het gewenst dat de nagalmtijd van de zaal bij een volledige publieksbezetting niet te lang is. Afhankelijk van het volume, tussen 0,8 en 1,0 seconde. Een kortere nagalmtijd is niet gewenst daar de zaal dan niet 'aanspreekbaar' is (te laag geluidniveau, vermoeiend voor de spreker).

Realiseren speech-privacy

Een gesprek dat in een naastgelegen vertrek of nabijgelegen werkplek verstaanbaar is, werkt vaak concentratieverstorend en afleidend, en is soms onaanvaardbaar vanuit het oogpunt van privacy. De mate van speech-privacy wordt hoofdzakelijk bepaald door de sterkteverhouding tussen het van de bron komend geluid en het heersende achtergrondgeluid. Deze verhouding wordt de signaal/ruis (s/r) verhouding genoemd. Als we spraak wel willen verstaan, dan moet de s/r verhouding groot

zijn, terwijl als we willen voorkomen dat spraak wordt verstaan, deze s/r verhouding klein moet zijn.

Een kleine s/r verhouding is te bereiken met maskering. Een goede maskering treedt op wanneer de som van 'verzwakking ten opzichte van het bronvermogeniveau' en 'het achtergrondgeluid' circa 80 dB(A) bedraagt. Een voldoende maskering treedt op wanneer die som tussen 75 en 80 dB(A) ligt. Is de som lager dan 75 dB(A), dan is de maskering beperkt en moet de akoestische privacy als onvoldoende worden beschouwd.

De ruimte-akoestiek, de geluidreductie en het achtergrondgeluidniveau zijn factoren waarop we invloed kunnen uitoefenen. Voor de overige factoren moet worden uitgegaan van gemiddelden, dan wel zal een inschatting worden gemaakt van het stemvolume en de mate van vertrouwelijkheid.

Geluidisolatie

Voor de maskerende werking van het achtergrondgeluidniveau moet worden uitgegaan van het continu aanwezige geluid. Voor standaard werkvertrekken wordt veelal een streefwaarde van 35 dB(A) gehanteerd voor het maximaal toelaatbaar achtergrondgeluidniveau ten gevolge van installaties en maximaal 40 dB(A) ten gevolge van de omgeving (verkeerslawaaï). Uitgaande van 35 dB(A) à 40 dB(A) als maskerend niveau, is een geluidisolatie van $R'w = 38$ dB nodig om te komen tot een redelijke speech privacy. Voor een verhoogde speech-privacy dient de geluidisolatie $R'w$ 43 dB te bedragen.

Als uit het oogpunt van hinder of comfort deze achtergrondgeluidniveaus omlaag worden gebracht, dan dient de geluidisolatie evenredig toe te nemen. Zoals hiervoor aangegeven, is de geluidreductie tussen twee vertrekken naast de geluidisolatie van de scheidingsconstructies ook afhankelijk van de ruimte-akoestiek en de vertrekafmetingen. In de praktijk wordt op basis van veelvoorkomende vertrekafmetingen en ruimte-afwerkingen veelal een geluidisolatie-eis gesteld van $R'w = 38$ dB voor standaard situaties en $R'w = 43$ dB voor een verhoogde Privacy. Voor zeer vertrouwelijke situaties is tenmin-

ste 48 dB nodig (bijvoorbeeld in de geestelijke gezondheidszorg).

Open kantoren

Evident is dat in 'open' kantoren deze geluidreducties tussen twee werkplekken niet worden gehaald. Hier zal maximale aandacht moeten worden besteed aan de akoestiek (optimaal absorberend plafond, beperkt reflecterende wandvlakken), de lay-out en het achtergrondgeluid in de kantoorruimte. Een 'sound masking'-systeem kan daarbij helpen een 'kunstmatige' maskering te bewerkstelligen, waardoor de privacy

die geluidisolatie die zou worden gevonden wanneer alleen dit betreffende bouw-element geluid af zou stralen en alle andere onderdelen zodanig zouden zijn afgeschermd dat zij geen bijdrage leveren in de totale geluidoverdracht. Uiteraard treedt in werkelijkheid de geluidafstraling van alle bouwelementen gelijktijdig op zodat de totale isolatie feitelijk lager is dan de laagste deelisolatie.

Te vaak wordt in bestekken de totale geluidisolatie omschreven voor een deelisolatie, meestal de scheidingswand



De ruimte-akoestiek, de geluidreductie en het achtergrondgeluidniveau zijn factoren waarop we invloed kunnen uitoefenen (foto: Peutz).

toeneemt en piekgeluiden minder opvallen.

Deelisolaties

De totale geluidisolatie tussen twee aangrenzende kantoorruimten wordt bepaald door de geluidoverdracht via de scheidingswand en via het verlaagde plafond maar ook via bijvoorbeeld pastukken, kabelgoten en dergelijke. In publicatie F59 van de SBR is een methode omschreven om de totale geluidisolatie te berekenen met behulp van zogenaamde deelisolaties. Onder een deelisolatie wordt verstaan

en wordt geen rekening gehouden met de overige deelisolaties. Om onduidelijkheden achteraf te vermijden over de verantwoordelijkheden inzake de geluidisolatie, wordt aanbevolen vooraf de geluidisolatie-eisen eenduidig te formuleren, zowel voor het totaal, als voor de deelisolatie. Het voordeel van het hanteren van deelisolaties per onderdeel van het inbouwpakket is dat deelisolaties ook middels geluidisolatiemetingen in de praktijk kunnen worden gecontroleerd, zodat per onderdeel kan worden nagegaan of gevraagde akoestische kwaliteit ook is gerealiseerd. ■