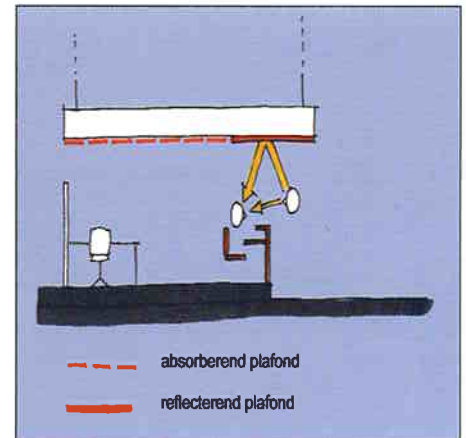


Een goede akoestiek maakt



Doorsnede receptiewerkplek in hal met voorzieningen.

Balie in de centrale hal van het Stadhuis Almere.

Geluid is overal, ook op onze werkplek. Geluid kan hinderlijk zijn, waardoor geconcentreerd werken moeilijk is. Maar geluid levert ook de nodige informatie. Het architectonische en bouwtechnische ontwerp van een gebouw is van invloed op beide. Het is daarom belangrijk om het onderwerp tijdig in het ontwerptraject mee te nemen.

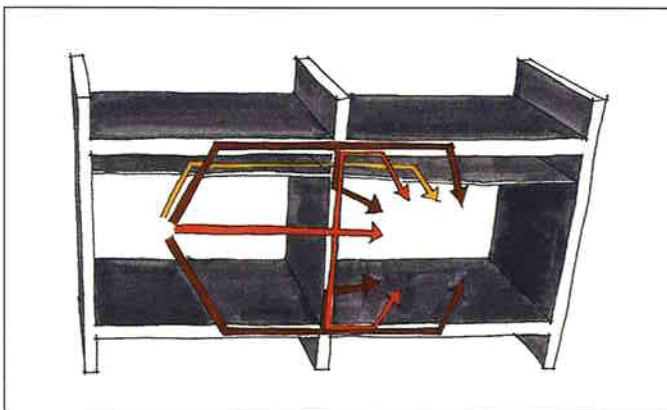
In dit artikel worden, naast een algemene beschouwing, drie vaak voorkomende aspecten rondom het thema geluid besproken. Het betreft:

- Aandachtspunten voor een receptie(werkplek) in een grote entreehal.
- Aandachtspunten voor grotere vergader-/instructieruimten van 10 tot 30 personen.
- Onduidelijkheden bij het formuleren van eisen voor de luchtgeluidsisolatie.

Algemeen. Bij de bouw van utiliteitsgebouwen kunnen de volgende akoestische aspecten aan de orde komen:

- Lucht- en contactgeluidsisolatie.
- Geluid vanwege installaties.
- Geluid vanuit de omgeving, bijvoorbeeld vanwege weg-, rail-, luchtvaart en industrielaawaai.
- Geluidswering van de gevel.
- Akoestiek van werkruimten.
- Spraakverstaanbaarheid in (grotere) vergaderkamers en auditoria.
- Geluidsuitstraling naar de omgeving.

Programma van eisen. Het treffen van voorzieningen voor een goede geluidsisolatie, beperkt installatiegeluidsniveau of goede ruimte-akoestiek kan een kostbare zaak zijn. Bij de ontwikkeling van gebouwen is dan ook van belang om in een vroeg stadium goed na te denken over het gewenste akoestische comfort. Dit voorkomt enerzijds teleurstellingen na realisatie en anderzijds kunnen zo de financiële middelen effectief worden ingezet. In de praktijk wordt vaak gewerkt met standaard



Driedimensionale weergave directe geluidsoverdracht, flankerende wegen en omweggeluid via plenum.

programma's van eisen. Hiermee worden (verkeerde of onvolledige) eisen vastgelegd, die het gehele bouwtraject meegenomen worden. Ik hecht er dan ook als adviseur aan om voorafgaand aan een advies de akoestische eisen uit het programma van eisen tegen het licht te houden en bij de opdrachtgever na te gaan of dit de juiste eisen zijn. Daarbij worden de praktische consequenties van te lichte of te zware eisen benoemd.

Ontwerp. Met name bij gebouwen of gebouwdelen waar geluid of akoestiek een belangrijke factor is, zoals auditoria, studio's, grote vergaderruimten, audio-/videoconference rooms is het zaak om tijdig externe expertise in te huren. De vorm van de ruimten of de plaats ervan in het gebouw zijn van invloed op de akoestische prestaties. Door in een vroeg stadium (globaal) advies in te winnen, kunnen ingrijpende ontwerpaanpassingen en hoge kosten voor akoestische voorzieningen vaak beperkt blijven.

Het visitekaartje van gebouwen is vaak de entreehal. Hierin is onvermijdelijk een balie en soms ook een wachtruimte opgenomen waar bezoekers worden ontvangen. In het bijzonder bij de grote entreehallen, met vides of uitgevoerd als atrium, is het zaak de akoestiek van zowel de hal als de balie tijdig mee te nemen in het ontwerp. Voor de hal zelf is met name de nagalmtijd een belangrijke parameter. De entreehal mag best een lange nagalmtijd hebben, maar niet zodanig dat bezoekers de nagalmtijd als onprettig gaan ervaren. Een lange nagalmtijd betekent ook dat geluid van bijvoorbeeld praten en lopen nauwelijks wordt gedempt. Het geluidsniveau in dergelijke entreehal is vaak relatief hoog. Als streefwaarde voor de nagalmtijd van grote entreehallen is 1,5 seconde á 2 seconde voor de middenfrequenties (octaafbanden van 500 Hz en 1.000 Hz) vaak een goede streefwaarde. Om aan een dergelijke nagalmtijd te kunnen voldoen is het nodig om in de hal de nodige geluidsabsorberende maatregelen te treffen.

Het plafond is hiervoor, vanwege het grote oppervlak, in eerste instantie een goede plek. Bij atria, met een glasdak kan voor baffles of folie met microperforaties worden gekozen. Uiteraard kunnen ook de wandoppervlakken van geluidabsorptie worden voorzien. Bijvoorbeeld met geperforeerde panelen of een open latwerk met daarachter mineraalwol.

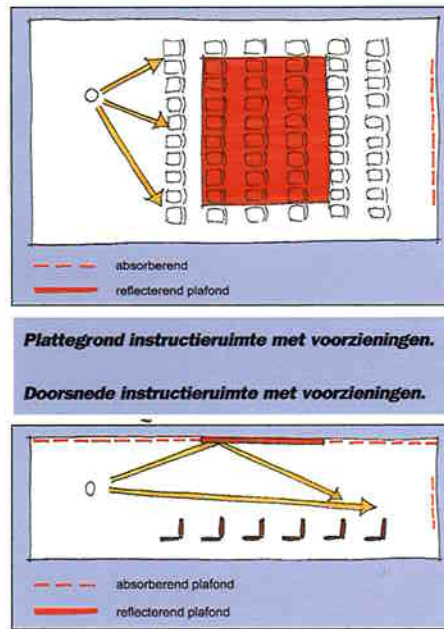
Bij de balie worden de bezoekers ontvangen en vaak wordt daarnaast ook de telefooncentrale bediend. De genoemde voorzieningen zijn voor een dergelijke werkplek onvoldoende. Voor een goede, comfortabele werkplek is het zaak om:

- Bij de balie het geluidsniveau vanuit de hal te beperken.
- De nagalmtijd bij de baliewerkplek zo kort mogelijk te maken.
- De spraakverstaanbaarheid van bezoekers bij de balie te maximaliseren.
- De privacy naar de wachtende bezoekers bij de wachtplek te garanderen.

De volgende maatregelen zijn nodig om hieraan tegemoet te komen.

- Aan de zijkanten en achterzijde van de balie is een hoge wand nodig,

werken comfortabel



die in ieder geval mans hoog is. Boven de gehele werkplek en met een overhang van bij voorkeur 1 á 2 meter rondom, wordt een gesloten plafond aangebracht. Bij voorkeur sluiten de genoemde wanden aan op het plafond. Beide maatregelen zijn erop gericht om de werkplek bij de balie zo veel mogelijk af te schermen van het geluid in de hal. Dit is ook nodig voor een voldoende concentratie bij de werkzaamheden.

- In het plafondvlak achter de balie is een goed geluidsabsorberend plafond nodig. Boven de balie moet juist een geluidsreflecterend deel worden aangebracht, bij voorkeur op circa 2,5 meter hoogte. Deze maatregelen zorgen ervoor dat de spraakverstaanbaarheid bij de bezoekers en balie medewerkers zo goed mogelijk is. In de bijgaande foto is de receptiebalie van het Stadhuis Almere weergegeven. Hier zijn de nodige voorzieningen aangebracht.
- Om de privacy naar de wachtplek voldoende te garanderen is het vaak voldoende om tussen de balie en de wachtplek voldoende afstand aan te houden. Immers een lange nagalmtijd in de entreehal maskeert de spraak van bij de balie voldoende.

Vergader- en instructieruimten. Grotere vergaderruimten, laten we zeggen van 10 tot 30 personen, worden vaak ook gebruikt als instructieruimte (er kunnen dan zo'n 60 personen in). Vaak levert het gebruik van dergelijke ruimten problemen op ten aanzien van de spraakverstaanbaarheid. In het ontwerp worden deze ruimten vaak uitgevoerd als vergrote kantoorruimte met een standaard absorberend plafond. Voor vergader- en instructieruimten worden doorgaans echter strengere streefwaarden voor het installatiegeluidsniveau en luchtgeluidsisolatie aangehouden dan een kantoorruimte. Daarnaast is er extra aandacht nodig voor de spraakverstaanbaarheid en de multimediaopstelling. Uitgangspunt voor dergelijke relatief kleine ruimten is de bespreekbaarheid zonder versterkingsinstallatie. Basisvoorwaarde voor een goede spraakverstaanbaarheid zijn de afmetingen van de ruimte. Per persoon moet rekening worden gehouden met een volume van drie tot zes kubieke meter. Afhankelijk van het gebruik en de afmetingen hoort hierbij een streefwaarde voor de nagalmtijd van circa 0,4 seconde voor kleine ruimten tot 0,8 seconde voor grote ruimten. Het betreft hier globaal de nagalmtijd in het frequentiegebied van de octaafbanden van 250 Hz tot en met 2.000 Hz.

Naast de nagalmtijd is ook de plaats van geluidsabsorberende en geluidreflecterende wand- en plafonddelen van belang. Voor een goede spraakverstaanbaarheid is het aan te bevelen om het middengedeelte van de ruimte te voorzien van een harde plafdrafwerking, in plaats van een geluidsabsorberend plafond. Deze harde plafdrafwerking zorgt voor een reflectie van spreker naar de toehoorders. Dit komt de spraakverstaanbaarheid voor de toehoorders vanaf het midden tot achterin de zaal zeer ten goede. Om nu de nagalmtijd voldoende in de hand te houden wordt bij voorkeur bij twee naastgelegen wanden, of bij alle vier de wanden, aanvullende geluidsabsorptie aan de wand gebracht. Dit kan bijvoorbeeld in een baan van circa één meter op oorhoogte (onderkant op circa één meter). Naast het beperken van de nagalmtijd verminderd

baan met geluidsabsorptie de kans op flutter (het herhaaldelijk reflecteren van geluid tussen parallelle wanden). Bij ruimten die langer zijn dan tien meter zal een baan met geluidsabsorptie achter in de ruimte voorkomen dat bij de spreker een echo/effect ontstaat. Dit effect maakt het spreken onplezierig.

Vergaderingen en instructies worden vaak ondersteund door presentaties, waarvoor een beamer nodig is. Deze veroorzaken vaak een hinderlijk geluid. Bij de keuze van de beamer kan een geluidsarm type worden gekozen, of er kan een dempende omkasting worden gemaakt.

Luchtgeluidsisolatie-eisen. Luchtgeluidsisolatie betreft de isolatie van het geluid dat via de lucht wordt voortgebracht, zoals praten, muziek, etc. Er zijn meerdere grootheden om de luchtgeluidsisolatie tussen twee ruimten uit te drukken. In Nederland zijn de meest gebruikte de index voor de luchtgeluidsisolatie $I_{L,u}$ en de de gewogen geluidsisolatie R'_w . In deze geluidsisolatie is de geluidsoverdracht via de gemeenschappelijke scheidingswand of -vloer opgenomen, maar ook de flankerende geluidsoverdracht via aangesloten constructiedelen en eventueel het omweggeluid, via het plenum, gang of spouw. De eis uit een programma van eisen aan de geluidsisolatie tussen twee ruimten moet voor het bestek worden vertaald in de geluidsisolatie van een constructieonderdeel.

www.mp.nl

Voorbeeld uitwerking luchtgeluidsisolatie-eis

Voorbeeld uitwerking luchtgeluidsisolatie-eis tussen twee kantoorvertrekken:
in pve: eis $I_{L,u} \geq 14$ dB, ofwel circa $R'_w \geq 38$ dB. In bestek/ontwerp: scheidingswand met een $I_{L,u,tab} \geq -9$ dB ofwel een $R_w \geq 43$ dB.

onder de volgende randvoorwaarden:

- Aangesloten vloeren ten minste 500 kg/m².
- Gevelconstructie ten minste 40 kg/m², lichte beplating onderbroken.
- Gangwand: vergelijkbaar met scheidingswand.
- Plenum: voorzien van een drukschot.
- Deuren: massief hout met kierdichtingsprofielen, ten minste drie meter uit elkaar.
- Doorlopende kanalen: voorzien van geluidsdempers.
- Doorlopende kabelgoten: ter plaatse van de scheiding dichtzetten.

Ir. Theodoor Høngens is senior-adviseur bij M+P - raadgevende ingenieurs, in Aalsmeer.