

GELUIDSBLOOTSTELLING EN GEHOORSCHADE IN HET ONDERWIJS

Auteurs: A. Roelandt, N. Moyaert, J. Van Bouwel, L. Reekmans, V. Hermans, L. Godderis.

Coördinatie en contact: Prof. Dr. Lode Godderis, Groep IDEWE, Research Park Haasrode, Interleuvenlaan 58, 3001 Leuven. Tel: 016/390411. www.idewe.be

Inleiding

De impact van lawaai in scholen op het gehoor is tot op heden vrij onbekend in België. Uit recente persboodschappen weten we echter dat grote groepen kinderen op een relatief klein oppervlak voor geluidsoverlast kunnen zorgen. Voor leerkrachten lichamelijke opvoeding is de lawaai-blootstelling nog groter omdat zij lesgeven in grote ruimtes (sporthal of zwembadhal) waarbij er doorgaans veel achtergrondlawaai is door bvb. botsende ballen en de enthousiaste reacties van de leerlingen.

Uit cijfers blijkt dat 40-60% van de leerkrachten stemproblemen ontwikkelen ondermeer door het overbruggen van lawaai om zich begrijpbaar te maken (Daelemans et al., 2011; De Jong et al. 2006). Leraren zijn dan ook twee keer zoveel afwezig omwille van stemproblemen in vergelijking met andere professionele beroepssprekers. In dit onderzoek werd de geluidsblootstelling en de gehoorschade in het onderwijs in kaart gebracht.

Onderzoek naar geluidsblootstelling en gehoorschade in het onderwijs

De studie werd uitgevoerd in 8 scholen van Vlaams-Brabant. Gehoorschade werd gemeten bij 37 leerkrachten (waaronder 7 sportleerkrachten). Het onderzoek bestond uit twee delen

1. Geluids- en nagalmmetingen in klas- en sportlokalen

Er werden verschillende metingen uitgevoerd om de geluidsblootstelling te evalueren in de klas en sportlokalen. De metingen kunnen opgedeeld worden in persoonlijke metingen (geluidsdosimetrie), waarbij het meetapparaat gedragen werd door de leerkracht en stationaire metingen (geluids- en nagalmmeting), waarbij het apparaat op bepaalde plaatsen in het lokaal werd geplaatst. De nagalmtijd is de tijd die nodig is om het geluidsniveau met 60 dB te doen afnemen wanneer men het geluid in het lokaal abrupt afbreekt. Op elk meetpunt werden meerdere metingen gedaan.

2. Meten van gehoorschade bij kleuteronderwijzers en sportleerkrachten

Gehoorschade werd geëvalueerd door klachten te bevragen en door objectieve testen, audiometrie en otoakoestische emissies. De Klachten werden bevraagd d.m.v. een vragenlijst en een audiogram werd afgenomen met een audiometrietoestel. De proefpersoon was gedurende minstens 20 minuten voor het onderzoek niet aan lawaai blootgesteld. Er werd gevraagd de ogen te sluiten of zich af te wenden van het bedieningsbord en met een ja of een tik aan te geven wanneer het signaal werd gehoord. De test werd gestart op 1000 Hz vanaf 0 dB. De intensiteit van de toon werd verhoogd met 5 dB indien de persoon de toon niet hoorde of verlaagd met 10 dB indien de toon wel gehoord werd. Systematisch werden alle frequenties overlopen van 1000 Hz naar 8000 Hz en dan van 1000 Hz naar 125 Hz. Nadien gebeurde hetzelfde voor het andere oor. Voor het meten van de otoakoestische emissies (OAE) werd gebruik gemaakt van het toestel "Hearing Coach". Het OAE gram ontstaat door een combinatie van vier metingen, het resultaat wordt uitgedrukt in percentage intacte buitenste haarcellen per gemeten frequentie. Het veld "outer hair cell damage index" geeft een gewogen gemiddelde van de geschatte schade (uitgedrukt in %) ter hoogte van de buitenste haarcellen.

Resultaten en bespreking

1. Geluids- en nagalmmetingen in klas- en sportlokalen

Het geluidsniveau in de klassen schommelde tussen de 71 en 79 dB(A). Op de speelplaats werd de schadelijke drempel van 85 dB(A) ruimschoots overschreden (89-95 dB(A)). In de sporthal varieerde het geluidsniveau rond de 85 dB(A). De maximum piek die werd gemeten was 127 dB(C), wat

overeen komt met het geluid van een startende straaljager. Het geluidsniveau gemeten via dosimetrie tijdens de normale dagtaken overschreed de 85 dB(A). Bij een sportleerkracht werd zelfs een dosis van 92,4 dB(A) gemeten.

De nagalmwaarden lagen in alle gemeten ruimtes boven de 0,7 seconden, terwijl dit in klassen bij voorkeur onder de 0,6 en in sportzalen onder de 1,5 seconden wordt gehouden. Een lange nagalmtijd heeft voornamelijk gevolgen voor het comfort. Door de slechte spraakverstaanbaarheid heeft men de neiging om steeds harder te gaan praten, met een hoger geluidsniveau tot gevolg. In de gemeten klassen werden de richtwaarden overschreden, zodat extra aanpassingen een verbetering van de akoestiek kunnen geven.

Om de impact van ruimteakoestische maatregelen te bestuderen, voerden we bijkomende metingen uit in 2 rechthoekige sportlokalen met een vergelijkbare volume (hal A: 1186 m³ - hal B: 1148 m³). Turnzaal A was voorzien van een dempende vloer met een zachte vloerbekleding, akoestische plafond (latten met daarachter rotswol matten) en wanden in beton met geperforeerde blokken voorzien van rotswolmateriaal. Turnzaal A had een glaspartij met een oppervlakte van +/- 28 m². De oppervlakte met verhoogde akoestische absorptie was meer dan 32% van de totale wandoppervlakte van Turnzaal A. De gemeten nagalmtijd schommelde tussen 0,7 en 0,9 seconden

Turnzaal B was voorzien van een kunststof vloerbekleding op een betonnen ondergrond, het plafond en wanden waren in harde materialen (bepleisterd). Een geperforeerde plaat (met een oppervlakte van +/-35m² en dikte van +/- 4mm) werd rechtstreeks op het plafond aangebracht. Turnzaal B had een glaspartij met een totale oppervlakte van 70m² verdeeld over de twee lange zijden van de turnzaal. De nagalmtijd lag boven de 2,5, met een maximum van 2,9 seconden

Deze nagalmmetingen tonen duidelijk aan dat de infrastructuur van de school de blootstellingniveaus drastisch kan verlagen door de absorptiewaarden van de wanden te verhogen door bijvoorbeeld absorptiematerialen te gebruiken (matten in rotswol, sleufperforaties in blokken en spleten tussen latten,...) en de akoestische materialen te verdelen over de verschillende wanddelen (zowel in plafond en muren) waardoor reflectie tot een minimum beperkt worden. Door het akoestisch comfort van leerlingen en voor de leerkrachten te verhogen, vermindert het risico op stem- en gehoorklachten met betrekking tot gehoor en stemproblematiek.

2. Meten van gehoorschade bij kleuteronderwijzers en sportleerkrachten

Meer dan 40% van de ondervraagden gaf aan soms tot vaak het gevoel te hebben niet goed te horen of moeite te hebben met het volgen van gesprekken in rumoer. Desondanks lagen de audiometrieresultaten allemaal binnen de normale grenzen, wat logisch is gezien meer dan de helft van de deelnemers jonger was dan 35 jaar en het beroep minder dan 10 jaar uit oefent. Gehoorschade door lawaai treedt namelijk pas op na een langere latentieperiode (vb. tien jaar indien blootgesteld aan 86 dB gedurende 8 uur per dag en 40 uur per week). Desondanks toonde de OAE een afname van het percentage (tot 30%) intacte buitenste haarcellen tussen de 4500 en 6500 Hz.

Uit de blootstellingsniveaus valt niet uit te sluiten dat er na een voldoende lange latentieperiode wel degelijk lawaaischade zou kunnen optreden. Daarom adviseren we dat leerkrachten arbeidsgeneeskundig opgevolgd zouden moeten worden met een audiometrie/OAE om de drie of vijf jaar naargelang de blootstelling. Deze gegevens onderstrepen eveneens het belang om lawaai in de risicoanalyse voor scholen op te nemen. De lawaai-problematiek in scholen leeft wel bij de leerkrachten, maar er is zeker nog werk aan de winkel wat bewustwording en aanpak van deze problematiek betreft. De geluidsblootstelling kan door een aantal eenvoudige ruimteakoestische en organisatorische maatregelen worden verminderd, zonder het plezier en enthousiasme van kinderen in te dijken.

3. Wat kan de school doen?

Ruimteakoestische maatregelen

De school kan ruimteakoestische maatregelen nemen om het geluidsniveau alsook de nagalmtijd in en naast de lokalen te beperken. Hierbij staan het verhogen van de geluidsabsorptie en –isolatie van de klaslokalen en sportzaal centraal. Het materiaal moet een minimum dikte van 15 tot 20mm hebben om de geluidsfrequenties in de spraakverstaanbaarheidszone (500-2000Hz) te dempen. Minstens 25% van de wandoppervlakken moet voorzien zijn van materialen met een hoge absorptiewaarde. Het materiaal wordt best verdeeld over zowel plafond- als muuroppervlakken.

Alle materialen met een poreuze structuur bezitten een hoge absorptiecoëfficiënt. Tapijten en gordijnen zijn de meest bekende absorberende oppervlakken. Leslokalen kunnen ook worden voorzien van een akoestisch systeemplafonds of helmhotzresonatoren, akoestische kasten en/of kussens tegen wanden of plafonds. Sportzalen hebben specifieke balbestendige en onderhoudsvriendelijke toepassingen nodig. De absorptie verhoogt door akoestische metselwerk met een gestructureerd oppervlak of spleten te voorzien. Voor de wanden en/of de plafonds kan een lattenplafond met daar achter een luchtholte en een minerale plaat oplossingen bieden. Akoestische baffles (achter traliewerk omwille van balvastheid) behoort ook nog tot de mogelijkheden. In de dakopbouw kan men staalprofielen voorzien met perforaties en geluidsabsorberende materialen erachter.

Geluidsniveaus kunnen zich ook voortplanten in een gebouw. Hierdoor kan er in naburige (klas)lokalen overlast ontstaan afkomstig van andere lokalen. Geluidsisolatie verhindert de vrije doorgang van geluidstrillingen. Deze kunnen afkomstig zijn van luchtgeluiden (deze die zich voortplanten in de lucht bijv. stemmen, muziek,...) en contactgeluiden (deze die zich voortplanten in materialen bijv. het dribbelen van een bal,...). Voor luchtgeluidsisolatie gebruikt men best homogene materialen met voldoende volumemassa (vb. betonstenen isoleren beter dan lichte snelbouwstenen of een houten constructie). Contactgeluidsisolatie wordt bekomen door contactpunten tussen materialen te vermijden. Een ontdubbelde wand en isolatiestrippen of rubbers vermijden dat het contactgeluid zich verder zet in het gebouw.

Organisatorische maatregelen

Het probleem kan aan de bron worden aangepakt door bijvoorbeeld het aantal kinderen dat gelijktijdig op de speelplaats of sportzaal aanwezig is te beperken. Door in sporthallen met drie zaaldelen en twee scheidingswanden alleen de twee buitenste zaaldelen te gebruiken en het middelste zaaldeel als buffer vrij te laten, kan de geluidsbelasting drastisch doen verminderen.

Bij sporthallen met een zwevende vloer geven activiteiten waarbij sprake is van contactgeluid, zoals basketbal, voetbal, hockey(sticks), springen, lopen, vallende voorwerpen, erg veel hinder. Indien er meerdere activiteiten dan gelijktijdig doorgaan, zorgt dit voor overlast. Spreek gedragsregels met de leerlingen af over hun stemgebruik. In zalen met fluiterecho's (reflecterende nagalm) is dit zeker noodzakelijk, de kinderen worden er anders nog drukker van. Aan de kinderen kan ook informatie gegeven worden over lawaai en de mogelijke effecten en men kan ook een "lawaailicht" installeren (cfr. een verkeerslicht die aangeeft hoeveel lawaai er aanwezig is).

De dienst voor preventie en bescherming op het werk kan geluidsmetingen en nagalmmetingen uitvoeren en geeft ook advies m.b.t. ruimteakoestische maatregelen. Bij de arbeidsgeneesheer kan je terecht voor stemadvies en een evaluatie van de gehoorschade.

4. Wat kan de leerkracht doen?

Praat zelf niet te lang en zet de muziekinstallatie niet harder dan nodig. Om stemproblemen te vermijden, verhef zo weinig mogelijk je stem. Geef geen instructies op afstand, maar probeer zo dicht mogelijk bij de leerlingen te staan. Beperk stemverheffing tot noodzakelijke situaties (waarschuwing, ingrijpen op afstand bij veiligheidsgevaar). Gebruik een fluitje i.p.v. roepen om de aandacht te trekken. maar fluit dan kort en zacht.

Referenties

Daelemans, L., Verheyen, B. Stemergonomie bij leraren ASO: Exploratief onderzoek naar de aanwezigheid en de noodzaak van stemergonomie. Masterproef Logopedische en Audiologische Wetenschappen, K.U.Leuven, 2011.

De Jong F.I., Kooijman P.G., Thomas G., Huinck W.J., Graamans K. en Schutte H.K. Epidemiology of voice problems in Dutch teachers. *Folia Phoniatr. Logop.* 2006, 58, 186-198.

Shewell C. The daily working voice. In *Voice Work: art and science in changing voices*. West-Sussex: Wiley-Blackwell, 2009, 443-460.

Zandstra B. Gehoorverlies door slechte akoestiek, 2002 Geraadpleegd op 03-08-2011 via: <http://www.stille-sportzaal.nl/>