

FAQ Lawaai Prof. J. Malchaire

BASISPRINCIPES

1. Wat is een risico?	1
2. Wanneer is er sprake van hinder ten gevolge van lawaai?	1
3. Welke risico's worden voornamelijk met lawaai geassocieerd?.....	1
4. Wat is geluid?	1
5. In welke eenheid wordt geluid gemeten?	2
6. Wat is de geluidssnelheid?	2
7. Wat is een echo?	2
8. Wat is de orde van grootte van geluid?	3
9. Hoe worden twee geluiden in decibel opgeteld?	4
10. Welk verschil bestaat er tussen continuerende, fluctuerende en onregelmatige geluiden?.....	5
11. Wat is het equivalent geluidsniveau?.....	5
12. Wat is het persoonlijk blootstellingsniveau aan geluid?	5
13. Wat is een impactgeluid?.....	5

1. Wat is een risico?

Een risico is de kans op een effect of op schade, rekening houdend met de blootstelling aan een risicofactor, zoals lawaai.

2. Wanneer is er sprake van hinder ten gevolge van lawaai?

Men spreekt in het algemeen over lawaai als het gaat om geluid (muziek, woorden,...) dat men als onnodig en hinderlijk ervaart. Het lawaai dat anderen veroorzaken, vinden we veel hinderlijker dan het lawaai dat we zelf maken. Door te voorkomen dat omgevingslawaai zich voortplant van de ene werkplek naar de andere, wordt de hinder dan ook sterk verminderd.

3. Welke risico's worden voornamelijk met lawaai geassocieerd?

Elke vorm van lawaai, geluid of muziek, of deze geluiden nu aangenaam zijn of niet, kan vanaf een zeker niveau doofheid veroorzaken.

Het is dus niet voldoende enkel het omgevingslawaai te verminderen; het lawaai moet eveneens aan de bron bestreden worden zodat de persoon die aan een luidruchtige machine werkt zelf ook beschermd wordt.

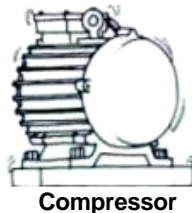
4. Wat is geluid?

Geluid is een trilling van de lucht die het trommelvlies raakt en geïnterpreteerd wordt door het oor en de hersenen. Het aantal trillingen per seconde is de frequentie uitgedrukt in hertz (Hz).

Geluiden worden onderverdeeld in:

- **lage tonen:** het geluid van een dieselmotor, een vrachtwagen, een compressor. Dit zijn zogenaamde "**laagfrequente**" geluiden, die in een gesloten ruimte haast niet gedempt kunnen worden. Het is ook moeilijk om te voorkomen dat zij zich voortplanten van het ene naar het andere lokaal.

- **gemiddelde tonen:** het geluid van een mannelijke of vrouwelijke stem. Geluid van dit type hindert vooral de conversatie.
- **hoge tonen:** het lawaai van een cirkelzaag. Deze geluiden zijn bijzonder gevaarlijk en kunnen gauw tot doofheid leiden.
- **bijzonder hoge tonen:** krijsend geluid zoals bijvoorbeeld het geluid van een fluitje, "hoogfrequente" geluiden.



Naast deze hoorbare geluiden zijn er ook

- **infrasone geluiden** met erg lage frequenties
 - **ultrasone geluiden** met zeer hoge frequenties
- Het menselijk oor kan deze geluiden niet horen.

5. In welke eenheid wordt geluid gemeten?

Het geluid wordt gemeten in decibel (dB).

Het oor neemt niet alle frequenties van het geluid op dezelfde manier waar en heeft de neiging de lage tonen te verzachten. Om hiermee rekening te houden beschikken de meetapparaten over een elektronische filter die de lage tonen kan verzachten.

Als het geluid wordt gemeten zoals het wordt gehoord en niet zoals het in werkelijk is, wordt het uitgedrukt in dB(A).

6. Wat is de geluidssnelheid?

Geluid verplaatst zich met een snelheid van 340 meter per seconde, terwijl de lichtsnelheid 300.000 km per seconde is. Zo kan berekend worden hoever een onweer zich nog bevindt: de bliksem is meteen zichtbaar, terwijl de donder pas hoorbaar is na N seconden. Het onweer is dan nog $340 \times N$ meter verwijderd.

7. Wat is een echo?

- Als geluid weerkaatst tegen een obstakel (een dichte rij bomen, een muur in een auditorium of in een werkplaats), wordt dit een "**echo**" genoemd: men hoort het initieel geluid nog, maar verzwakt.
- Wanneer het weerkaatst tegen alle muren, de vloer en het plafond van een lokaal spreekt men van "**weerkaatsing**": het oorspronkelijke geluid is niet meer te herkennen, men hoort gewoon een geluid dat even duurt en geleidelijk aan wegebt.

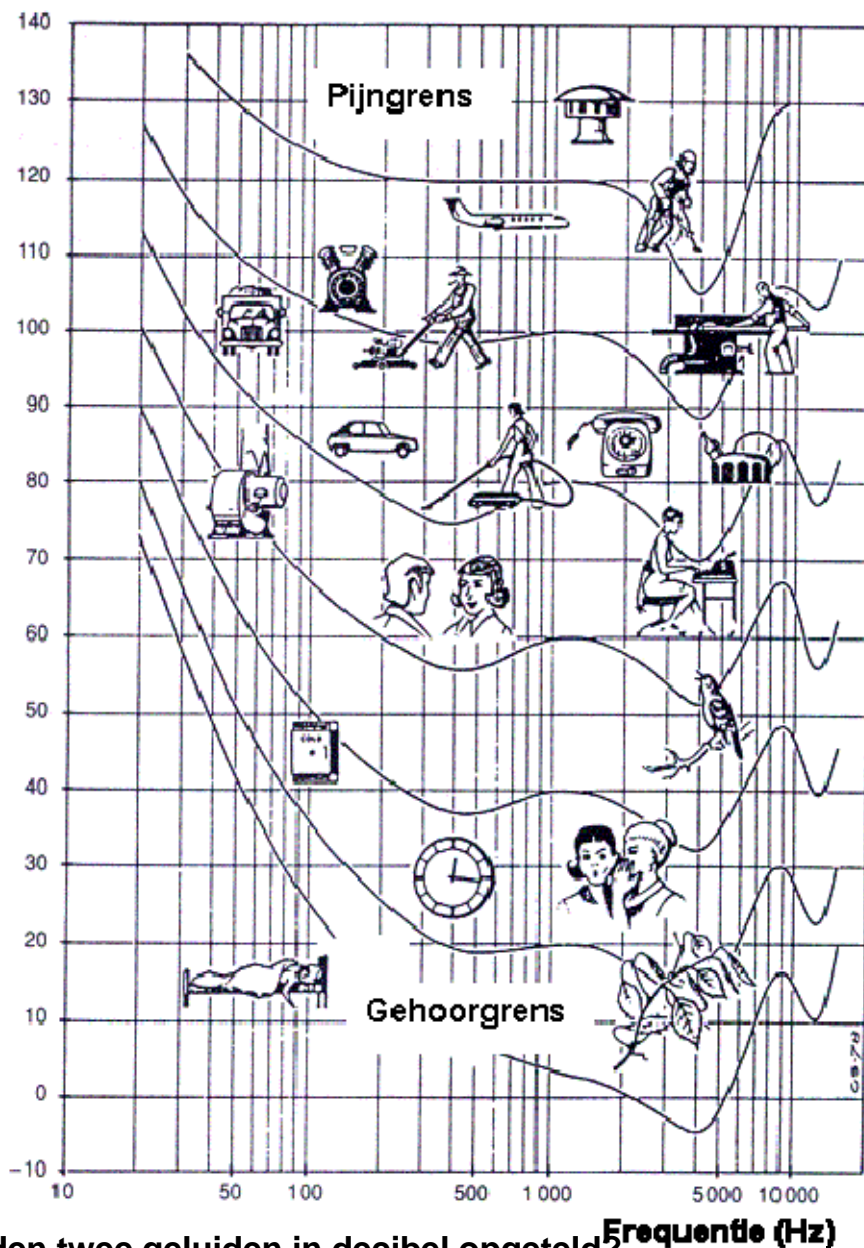
8. Wat is de orde van grootte van geluid?

Deze tabellen geven de orde van grootte weer voor enkele typische geluiden

Voorbeelden	Geluidsniveau dB(A)	Indruk bij het horen	Gesprek
Flat in een rustige buurt	<30	Erg rustig	Fluisterton
Rustig restaurant Zeer kalme straat	50	Vrij rustig	Normale stem
Lawaaierig restaurant Veel verkeer	70	Lawaaierig maar draaglijk	Luide stem
Zeer luide radio Druk verkeer	85	Pijnlijk	Erg luide stem
Smidse Zeer druk verkeer	90	Bijna ondraaglijk	Schreeuwende stem
Cirkelzaag Drilhamer	100	Ondraaglijk	Vreselijk schreeuwende stem
Proefbank van motoren Vliegtuiglawaai bij opstijgen	120	Pijngrens	Onmogelijk

Gesprek	Indruk bij het horen	Geluidsniveau dB(A)	Voorbeelden
Fluisterton	Gehoordrempel	0	Akoestisch laboratorium
		10	Opnamestudio, geluidscabine
	Erg rustig	15	Licht ruisen van de wind door de bladeren in een stille tuin
		20	Radiostudio, rustige tuin
		40	Rustig kantoor in een rustige buurt; gewoon appartement
Normale stem	Gewoon	50	Rustig restaurant; zeer rustige straat
		60	Normaal gesprek, kamermuziek, residentiële straat
		65	Rumoerig appartement
Luide stem	Lawaaierig maar draaglijk	70	Lawaaierig restaurant, veel verkeer
		75	Kantoor waar getypt wordt, gewone fabriek
Erg luide stem	Pijnlijk	85	Zeer luide radio, bank- en draaiwerk, druk verkeer
Schreeuwende stem	Bijna ondraaglijk	90	Smidse, zeer druk verkeer
Vreselijk schreeuwende stem	Ondraaglijk	100	Cirkelzaag of lintzaag; snijpers van gemiddelde grootte; drilhamer op minder dan 5 m afstand
		110	Koperslagerij, klinkmachine op 10 m afstand
Onmogelijk	Pijngrens	120	Proefbank van motoren, geluid van opstijgende vliegtuigen
		130	Smeedhamer
		140	Turbinestraalmotor op proefbank

Geluidsniveau (dB)



9. Hoe worden twee geluiden in decibel opgeteld?

De decibelschaal is logaritmisch en dus moeilijk te gebruiken. Het totaal van twee identieke geluiden van bijvoorbeeld 60 dB(A) die tegelijk worden geproduceerd, is slechts 63 dB(A) en niet 120 dB(A).

Indien er tegelijkertijd nog een derde geluid van 60 dB(A) wordt geproduceerd, zal het totale geluid 65 dB(A) bedragen en is de aanwezigheid van dit derde geluid moeilijk waar te nemen. Dit betekent dat

- een geluid een ander geluid volledig kan verbergen indien beide dezelfde toonhoogte hebben (dezelfde frequentie) en het ene geluid ongeveer 10 dB(A) sterker is dan het andere;
- wanneer men een geluidsbron wegneemt, in de industrie en overigens ook in andere situaties, andere geluiden die daardoor gemaskeerd werden op de voorgrond treden.

Wanneer twee afzonderlijke geluiden N_1 en N_2 tegelijk worden geproduceerd, is het totale geluidsniveau N_T gelijk aan het hoogste geluidsniveau, vermeerderd met een bepaald aantal dB(A) afhankelijk van het verschil tussen de twee geluidsniveaus.

Verskil dB(A)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
Vermeerdering dB(A)	3	2,5	2,1	1,8	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2

Voorbeeld:

$N_1 = 90$ dB(A)
 $N_1 = 90$ dB(A)

$N_2 = 90$ dB(A)
 $N_2 = 93$ dB(A)

$N_T = 93$ dB(A)
 $N_T = 94,8$ dB(A)

10. Welk verschil bestaat er tussen continuerende, fluctuerende en onregelmatige geluiden?

- sommige geluiden zijn **continu**: geluid van een aërothermische machine of van een airconditioning
- andere zijn **onregelmatig**: geluid van een boormachine, een zaag
- nog ander **fluctueren** in de tijd: bijvoorbeeld het geluid van een auto.

Dit verschil heeft alleen belang als het geluid op een bepaald ogenblik gemeten moet worden. In de praktijk is het zelden nuttig.

11. Wat is het equivalent geluidsniveau?

Het equivalent geluidsniveau is het continu niveau dat in het oor dezelfde hoeveelheid akoestische energie toevoegt als het fluctuerende, het onregelmatige of het impactgeluid gedurende de tijdsspanne waarin het bestaat. Het wordt uitgedrukt door N_{Aeq} in dB(A).

12. Wat is het persoonlijk blootstellingsniveau aan geluid?

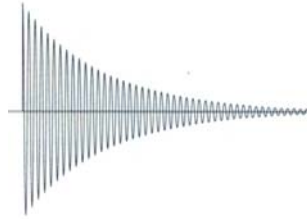
Het persoonlijk blootstellingsniveau aan geluid is het continu niveau dat, gedurende 8 uur per dag, 5 dagen per week, dezelfde blootstelling zou geven (op het vlak van de geluidsenergie) als de werkelijke blootstelling van een werknemer gedurende een doorsneewerkweek, ongeacht of hij 8 uur per dag en 5 dagen per week werkt. Het wordt aangeduid met NEP in dB(A).

13. Wat is een impactgeluid?

Impactgeluid wordt gekenmerkt door een abrupte stijging van het kortstondige geluidsniveau boven de 140 dB.

Oorzaken zijn:

- intense **schokken** op oppervlakken die nagalmen: hamerslag op staalplaat, schok van voorwerp dat op de grond valt, uitkloppen waarbij het voorwerp of de machine resoneert en het geluid in het lokaal nagalmt.



- een **explosie**: schot ...met het volgende verloop:



Deze zeer intense geluiden kunnen het trommelvlies en het oor meteen beschadigen en een onmiddellijke, onomkeerbare doofheid veroorzaken. Zij vormen dus een risico op korte termijn, terwijl normaal lawaai slechts op lange termijn doofheid kan veroorzaken.