

FAQ Lawaai Prof. J. Malchaire

METEN VAN HET LAWAAI

1. Welke kenmerken heeft een geluidsmeter?.....	1
2. Welk meetapparaat moet worden gekozen?	2
3. Hoe moeten de metingen worden uitgevoerd?.....	3
4. Hoe wordt een impactgeluid gemeten?	4

1. Welke kenmerken heeft een geluidsmeter?



- Keuzecriteria microfoon
 - Afmetingen: ½ duim diameter
 - Gevoeligheid van rond de 10 mV bij 94 dB tot 1000 Hz
 - Dynamisch gamma van geluidsniveaus: 30 tot 150 dB(A)
 - Frequentiegamma: 20 Hz tot 20 kHz
 - Type diffuus veld
- Keuzecriteria voor een klassieke geluidsmeter om het kortstondige geluidsniveau te meten
 - De geluidsmeter **Type I** is nauwkeuriger, duurder en biedt meer verschillende meetmogelijkheden
 - De geluidsmeter **Type II** wordt het vaakst gebruikt en is door zijn prijs het enige toestel waarvan een dienst voor arbeidsgeneeskunde zich meerdere exemplaren kan veroorloven
- **Damping:**
 - "SLOW"-mode: gemiddeld over 2 seconden
 - "FAST"-mode: gemiddeld over 0,2 seconden
 - "PEAK"-mode: gemiddeld over 0,1 milliseconde
- Wegingsfilter:
 - lineair 20 Hz tot 20 kHz voor impactgeluid
 - A-filter, geluid zoals het waargenomen wordt: blootstellingniveau
 - C-filter, weinig gebruikt en zelden nodig
- Bescherming tegen geluid van de wind en tegen stof:

- bol in schuimplastic om de microfoon af te schermen; vermindert de ruis die ontstaat door de wind die langs de microfoon strijkt.
- Uitgangen:
 - AC: voor de verbinding met een magnetisch registreerapparaat
 - DC: voor de verbinding met een grafisch registreerapparaat
- Keuzecriteria voor een integrerende geluidsmeter voor meting equivalent geluidsniveau N_{Aeq} in dB(A) (continu niveau dat over eenzelfde periode dezelfde geluidsenergie zou voortbrengen als het onderzochte geluid)
 - zelfde kenmerken als de klassieke geluidsmeter
 - meting van N_{Aeq} over een variabele periode (START, STOP):
 - ✧ beter geen integrerende geluidsmeters gebruiken die N_{Aeq} meten over een vast tijdsverloop van bijvoorbeeld 60 seconden.
- Keuzecriteria voor een geluidsdosimeter: draagbare integrerende geluidsmeter met afzonderlijke microfoon die naast het oor van de werknemer, op diens helm of kraag, vastgehecht wordt.
 - Opslag in het geheugen van N_{Aeq} op programmeerbare tijdsintervallen van 0,1 tot 1 ... 60 seconden
 - Maakt het mogelijk de evolutie van het N_{Aeq} in de tijd vast te leggen en aldus de gevaarlijkste of schadelijkste fasen af te bakenen.



- Ijkbron
 - Standaardgeluidsbron waarmee de meetapparatuur wordt geijkt: doorgaans 94 dB(A) bij 1000 Hz.

2. Welk meetapparaat moet worden gekozen?



- **Onontbeerlijk:**
 - een ijkbron

- een gewone geluidsmeter
 - ✦ «SLOW», «FAST»
 - ✦ 30 tot 140 dB(A)
 - ✦ lineaire schalen in dB(A) van 40 dB met overlapping van de gamma's, *Voorbeeld: 30-70, 60-100, 80-120, 100-140 dB(A).*
- **Bij voorkeur:**
 - een integrerende geluidsmeter: N_{Aeq} van willekeurige duur
 - een geluidsdosimeter: gamma van 40 tot 120 ... 150 dB(A).
- **Voor experts:**
 - speciale apparatuur voor metingen van de nagalmtijd en frequentieanalyse.

3. Hoe moeten de metingen worden uitgevoerd?

- **Doelstellingen**
 - Het persoonlijke blootstellingsniveau vaststellen
 - Het individuele risico op doofheid bepalen.
- Meten bij wie ?
 - De werknemers groeperen die
 - ✦ gedurende een periode die lang genoeg is (stationair interval SI)
 - ✦ aan eenzelfde geluidsniveau blootgesteld zijn (homogene groepen met eenzelfde blootstellingsniveau, HGB)
 - De werknemers in zulk een HGB voeren niet noodzakelijk identieke taken uit en voeren hun taak ook niet noodzakelijk op hetzelfde ogenblik uit, maar hebben globaal bekeken eenzelfde blootstelling over een SI.
- De grootte N_S van de steekproef varieert in functie van de omvang van de HGB en is zo gekozen dat er met 95% zekerheid één werknemer in de steekproef is die behoort tot de groep van de 20% meest blootgesteld.

Omvang HGB	$N \leq 6$	7-8	9-11	12-14	15-18	19-26	27-43	44-50	>50
N_S	$N_S=N$	6	7	8	9	10	11	12	14

- Wanneer meten ?
 - Voor elke N_S werknemer worden N_e steekproefsgewijze geluidsmetingen van een duur Δt verricht, willekeurig gespreid over het stationair interval.
 - In de praktijk betekent dit:
 - ✦ Δt van 10 tot 30 minuten, afhankelijk van de arbeidsomstandigheden
 - ✦ het aantal steekproeven N_e is om te beginnen gelijk aan 3.
- Hoe meten ?

De toegepaste meetprocedure hangt af van het type werkplek:

 - vaste werkplek: stationaire meetmethode met behulp van een integrerende geluidsmeter vlak bij het oor van de werknemer
 - de werknemer verplaatst zich: ambulante meetmethode met behulp van een integrerende geluidsmeter die de werknemer bij zich draagt (geluidsdosimeter);
- Keuze van het apparaat
 - kortstondig geluid: gewone geluidsmeter "SLOW"-mode in dB(A)

- impactgeluid: geluidsmeter met "PEAK"-mode in dB
- equivalent niveau: integrerende geluidsmeter of geluidsdosimeter.
- Controle van de goede werking
 - Staat van batterijen, kabels, microfoon ...
- IJking bij het begin van de meting aan de hand van de ijkbron
 - Afstelling van het meettoestel
- Plaatsing van het meettoestel
 - In diffuus veld: buig de microfoon tot op 70° ten opzichte van de overheersende bron om op dezelfde wijze het directe veld en het weerskaatsende veld te meten
- Methode met vaste plaats: gewone of integrerende geluidsmeter vlak bij het oor van de werknemer.
- Ambulante methode: door de werknemer gedragen geluidsdosimeter waarvan de microfoon aan de kraag wordt vastgehecht.
- Metingen gedurende een periode Δt .
- IJking aan het einde van de metingen
 - Als bij de ijkproef na de meting een afwijking van meer dan 1 dB ten opzichte van de oorspronkelijke ijking wordt vastgesteld, zijn de metingen in principe waardeloos.
- Interpretatie
 - Kortstondig geluidsniveau gemeten met een gewone geluidsmeter: letten op
 - ✦ het gamma aan variaties in "SLOW"-mode en
 - ✦ de gemiddelde waarde, visueel gewogen
 - Persoonlijk blootstellingsniveau gemeten door integrerende geluidsmeter of geluidsdosimeter:
 - ✦ het apparaat geeft meteen het equivalent niveau N_{Aeq}
 - ✦ het persoonlijk blootstellingsniveau wordt berekend door:

$$N_{EP} = N_{Aeq} + 10 \log H/40 = N_{Aeq} - K$$

- waarbij N_{EP} = persoonlijk blootstellingsniveau: continu geluidsniveau over 40 uur per week, dat (wat betreft de akoestische energie) overeenkomt met de reële blootstelling van de werknemer, ongeacht of er al dan niet 8 uur per dag en 5 dagen per week gewerkt wordt
- waarbij H = de wekelijkse arbeidsduur (in uren) waarvoor N_{Aeq} representatief is
- waarbij K gegeven is in de tabel hieronder, in verhouding tot de duur per week H

Duur per week H (uren)	1	2	4	8	12	16	20	24	32	40
K	16	13	10	7	5	4	3	2	1	0

4. Hoe wordt een impactgeluid gemeten?

Het impactgeluid wordt gekenmerkt door:

- Zijn piekbelasting: het maximum wordt onmiddellijk bereikt en uitgedrukt in dB in plaats van in dB(A).
- Het aantal impacten per dag of per tijdseenheid.

De meting moet gebeuren met een geluidsmeter type I met "PEAK"-mode en zonder weging A. Indien een dergelijke meter niet beschikbaar is, kan een benadering worden gegeven met een gewone geluidsmeter

- in "FAST"-mode, op voorwaarde dat er 30 dB wordt toegevoegd aan de bereikte piekwaarde
- in "SLOW"-mode, met toevoeging van 40 dB