

GELUID (HB)

Max. dB(A)	Waar?	Wet:
5	Minimaal verschil tussen omgevingsgeluid en alarmsignaal	ROSR
60	Slaapruiden	ROSR/BSB
65	25m zijdelingse afstand van een stilliggend schip tijdens laden of lossen	ROSR
70	Hoofd roerganger bij de stuurstand	ROSR
70	Woonruimten	ROSR/BSB
75	25m zijdelingse afstand van een voorbijvarend schip	ROSR/BSB
75	Alarmsignaal in verblijven	BSB
85	Persoonlijke gehoorbescherming aanwezigheid verplicht	ROSR
85	Geluids verminderings maatregelen noodzakelijk	Arbowet
90	Teken gehoorbescherming verplicht	ROSR/BSB
90	Arbeidsruimten waar voortdurend arbeid verricht wordt	BSB
110	In de machinekamer	ROSR/BSB



HB

Vanaf onze geboorte zijn wij vertrouwd met geluid, maar nu het ter sprake komt bij de scheepsbouw, vinden wij het nogal mysterieus. Literatuur over geluid levert vaak een bijdrage aan dit mysterie, omdat geschreven is in een voor ons onbekende akoestische terminologie.

Wat is lawaai en waarom is lawaai een probleem?

Lawaai is, eenvoudig gezegd, ongewenst geluid. Lawaai veroorzaakt verschillende problemen. Zeer hard lawaai veroorzaakt lichamelijke schade aan het menselijk oor; dit kan tot doofheid leiden. Langdurig blootstelling aan storende lawaainiveaus veroorzaakt spanningen, die kunnen resulteren in psychische gezondheidsproblemen.

Hoe wordt geluid gemeten?

Het meten van geluid wordt steeds meer een zelfstandige wetenschap, met eigen termen en maatstaven. Geluidsdrukgolven, de frequentie of toonhoogte, die gemeten wordt in Hertz (Hz) per seconde, veroorzaken zeer kleine veranderingen in de atmosferische druk. Deze drukwisselingen kunnen worden uitgedrukt in een krachteenheid, de dyne; één dyne/cm² is ongeveer een miljoenste deel van een normaal atmosferische druk.

Hoewel de drukveranderingen klein zijn in vergelijking tot de grootte van de atmosferische druk, is de reikwijdte van de druk, die het oor ondervindt, zeer groot, namelijk ongeveer 0,0002 tot 200 dyne/cm². Met deze methode is het niet zo eenvoudig het geluidsniveau te definiëren. Omdat het oor logaritmisch reageert, is het eenvoudiger en praktischer een logaritmische schaalverdeling te gebruiken om de geluidsniveaus te bepalen. Om deze redenen is de decibelschaal ingevoerd.

De decibel (meervoud decibels en niet decibellen!), afgekort tot dB, is geen eenheid, maar een logaritmische schaal om verhoudingen aan te duiden. In de akoestiek spreekt men van dB geluidsdruk en dB geluidsterkte. Geluidsdruk, die gemeten wordt door geluidsniveaumeters, is verwant met de verhouding van gemeten druk van de gehoordrempel, bij voorbeeld 80 dB is gelijk aan een drukamplitude van 0,00003 PSI. Geluidsterkte is verwant met het lawaai zelf, met een andere verhouding, zodat de numerieke verandering in geluidsdruk die gemeten wordt, gelijk is aan de verandering in geluidsterkte.

Als de geluidsterkte met 10 dB wordt vergroot, dan zal ook de geluidsdruk op ieder meetpunt met 10 dB toenemen. De verschillen zijn belangrijk bij het analyseren van geluidscombinaties en het berekenen van afstandseffecten.

Het gebruik van de decibelschaal

Het decibelsysteem zorgt voor een gemakkelijke methode om de grote reikwijdte van het menselijk gehoor terug te brengen naar een schaal, die uit twee (of drie) cijfers bestaat. Door het gebruik van logaritmen kunnen berekeningen verwarrend werken.

Als het geluidsniveau wordt verdubbeld, geeft de decibelschaal 3 dB meer aan. Wordt het gehalveerd, dan geeft de schaal 3 dB minder aan. Wordt bij voorbeeld bij een vrachtwagen 80 dB van de uitlaat gecombineerd met 80 dB van de ventilator, dan wordt het resultaat 83 dB. Indien de motor en andere geluidsbronnen samen ook 83 dB bedragen, dan zou het totaal voor de vrachtwagen 86 dB worden. Met deze methode kan aangetoond worden, dat componenten met geluidsniveaus, die 10 dB lager liggen dan die van de luidste component, een geringere geluidsbijdrage leveren.

Waarom de A-schaal?

Bijna alle geluidswetgevingen verwijzen naar de dB(A) niveaus. De A geeft aan dat de aflezing gebaseerd is op een gemodificeerde of afgestelde schaal.

Het menselijk oor reageert namelijk gevoeliger op hoog frequente geluiden.

Om nu zo duidelijk mogelijk aan te tonen, wat het menselijk oor hoort, zijn de meetinstrumenten door middel van filtering zodanig veranderd, dat ze minder gevoelig zijn voor de lage frequenties en meer uitslaan bij de hoge frequenties.

Om aan te geven, dat de metingen verricht zijn met een instrument, dat op deze wijze registreert, wordt achter het dB symbool een A toegevoegd.

Hoe is het met de afstand?

Vanaf een geluidsbron straalt het geluid volgens een driedimensionaal patroon naar buiten. De energie verspreidt zich gelijk aan de geluidsuitstraling over een zich uitbreidend front.

Geluid dat op welke plaats dan ook wordt waargenomen, vermindert merkbaar op een afstand van de bron. Het aantal

decibel daalt met 6 dB voor iedere verdubbeling van de afstand tot de bron en neemt met 6 dB toe voor iedere halvering van de afstand.

Een bron die 90 dB geeft op 3 meter, zal 84 dB geven op 6 meter en 78 dB op 12 meter. Deze regel is gebaseerd op een meetveld, vrij van voorwerpen of oppervlakken die geluid reflecteren. Geluid, dat tegen gebouwen botst of tegen andere reflecterende oppervlakken, zal het patroon van uitstralend geluid veranderen en zou de mate van afname bij afstandsvergroting kunnen beïnvloeden.

Geluid van de uitlaat

Elke uitlaat, ook die van rvs, heeft vier soorten geluid die je als volgt kunt onderscheiden:

- 1 Het geluid vanaf de uitlaatpoorten tot de eerste demper.
- 2 Het geluid uit de dempers, het zogenaamde break-out geluid.
- 3 Het geluid afkomstig uit het eind van het uitlaatsysteem.
- 4 Het geluid dat door de ophangingpunten van de uitlaat wordt doorgegeven aan het schip.

De punten 2 en 3 zijn te beïnvloeden door toepassing van een bepaald demperprincipe. Resonantie en reflectie dempers filteren de lage frequenties weg, waardoor de "blikkerige" overblijven. Absorptie dempers filteren de scherpe geluiden weg. Uiteraard kunnen ook door de wand van een absorptie demper geen geluiden ontsnappen omdat de binnenzijde hiervan voorzien is van een laag absorptiemateriaal (minerale wol zoals glas- of steenwol). Zo heeft elk type demper zijn eigen "sound".

Wetteksten

Artikel 7.01. Algemene bepalingen

2. Tijdens het normale bedrijf van het schip mag het niveau van de geluidsdruk voortgebracht door het schip bij de stuurstelling ter hoogte van het hoofd van de roerganger niet hoger zijn dan 70 dB(A).

Artikel 8.08. Door schepen voortgebracht geluid

1. Het door een varende schip voortgebrachte geluid, in het bijzonder de door het aanzuigen van lucht en door de uitlaat van de motoren veroorzaakte geluiden, moet met daartoe geschikte middelen worden gedempt.

2. Het door een varende schip voortgebrachte geluid mag op 25 m afstand zijdelings van de scheepswand niet meer bedragen dan 75 dB(A).

3. Bij stilliggende schepen mag het geluid, behalve tijdens het laden en lossen, op 25 m afstand zijdelings van de scheepswand niet meer bedragen dan 65 dB(A).

Gehoorgeschermering



Nu duidelijk is waaraan het schip zal moeten voldoen kunnen we ook eens naar ons zelf kijken. Het is heel eenvoudig om een permanente gehoorbeschadiging (zoals tinitis en (fabrieks)doofheid) op te lopen waarvan we continu last van kunnen hebben. als we wat ouder worden.

Oorzaken van oorsuizen (Tinitus)

Oorsuizen kan ontstaan bij allerlei ooraandoeningen: onder andere bij oorinfecties, bij acute en chronische middenoorontstekingen, bij de ziekte van Menière of plotselinge doofheid. Ook kan het een symptoom zijn van andere ziekten, zoals hart- en vaatziekten of bloedarmoede. Er zijn in totaal zo rond de 400 verschillende mogelijke oorzaken van oorsuizen bekend. Niet altijd is dus het oor zelf verantwoordelijk voor het oorsuizen.

In de meeste gevallen is lawaai de boosdoener. Lawaai dat zich voordoet op de werkplek, in de disco of tijdens een dance party.

Steeds meer jongeren onder de 30 hebben er last van.

Waarschijnlijk heeft dit te maken met het steeds toenemende geluidsniveau in onze maatschappij.

Beschadiging van de gehoororganen treed in veel gevallen niet direct op. Toch kan het blootstaan aan lawaai op langere termijn ernstige gevolgen hebben. De norm EN 58: "Gehoorgeschermers; aanbevelingen voor keuze, gebruik, verzorging en onderhoud" geeft onder andere aan in welke gevallen welk type gehoorbescherming moet worden gebruikt.



De keuze van gehoorbescherming hangt af van:

- * Klimaatomstandigheden. In bijvoorbeeld een warme omgeving zijn oorkappen meestal irritanter in gebruik, dan andere middelen.
- * De aard van de werkzaamheden. Bij bijvoorbeeld het werken in gebukte houding kan het dragen van een oorkap hinderlijk zijn.
- * De vrije ruimte op de werkplek. In krappe ruimtes waar men regelmatig tegen leidingen en dergelijke stoot zijn oorkappen niet prettig.
- * De noodzaak van het dragen van gehoorbescherming.

Als het een demping tot maximaal 80 dB (A) niet mogelijk is moet de blootstellingsduur worden beperkt. In de toelichting op Arbobeleidsregel 6.8 staat eveneens dat het verstandig is de medewerker mee te laten beslissen over de keuze van gehoorbeschermers omdat dit de bereidheid vergroot deze middelen te dragen als dit nodig is.

Demping van verschillende gehoorbeschermers:



Pluggen: demping 10 - 15 dB(A)

- * Knellen
 - * Afgesloten gevoel
 - * Slechte spraakverstaanbaarheid
 - * Last van hoofdpijn, zweten, kloppen van het hart, dreunende voetstappen
 - * Oorpluggen van schuim kosten circa 11 à 14 Eurocent.
- Er is nogal wat discipline nodig om de pluggen te blijven gebruiken.



Gehoorkappen: demping 15 - 30 dB(A)

- * Zweten
- * Problemen met een bril
- * Slechte spraakverstaanbaarheid
- * Laag draagcomfort
- * Slechte hygiëne
- * Last van hoofdpijn
- * Kosten 10 à 20 Euro

Het dragen is moeilijk vol te houden maar als de kappen bij de ingang van de machinekamer worden opgehangen zullen ze eerder worden gebruikt.



Optoplastieken: demping 15 - 25 dB(A)

- * Perfecte pasvorm
- * Geen druk/knelprobleem
- * Veilig
- * Goede spraakverstaanbaarheid
- * Prima voor bril- en helmdragers
- * Zeer hygiënisch, uitstekend reinigbaar
- * Selectieve demping
- * Duurzaam
- * Kost circa 100 Euro

Door de goede pasvorm worden ze gemakkelijker gedragen.

Er is vooral zorg nodig voor de eigen gezondheid en ook anderen in de directe omgeving zouden hierop moeten en het gebruik van geluiddempende middelen moeten

stimuleren. Het resulterende geluidsniveau bij het dragen van geluiddempende middelen zou, bij voorkeur lager dan 80 dB(A) moeten zijn.

Vuistregel: Bij een geluidsniveau lager dan 80 dB (A) kunnen twee personen die op één meter van elkaar verwijderd staan, elkaar zonder stemverheffing goed verstaan. Verstaan zij elkaar niet of in ieder geval niet goed dan is het geluidsniveau boven de 80 dB(A).

Boven 80 dB(A) wordt gehoorbescherming aanbevolen. Boven 85 dB(A) is gehoorbescherming wettelijk verplicht.

Bij ons aan boord geldt de stelregel: als er een motor draait in de machinekamer dan alleen toegang na melding en mét gehoorbescherming.



De schipper heeft z'n best gedaan. Helaas ontbreekt het opschrift "VERBODEN TOEGANG". De kacheluitlaat staat ook te dicht op de machinekamer toegang.

Op de toegang van een machinekamer hoort te staan "Gevaar - Verboden voor onbevoegden", want achter die deur is het gevaarlijk. Een soortgelijke tekst treffen wij ook aan op de toegang van een elektrische bedrijfsruimte. Deze tekst maakt duidelijk dat slechts zij die daartoe bevoegd zijn, de ruimte mogen betreden.

Wie mogen er in de machinekamer?

De schipper/eigenaar is uiteindelijk verantwoordelijk voor de installatie. Hij mag altijd de machinekamer in. Verondersteld mag worden dat hij, ook al heeft hij geen verstand van de installatie met al zijn gevaren, hij toch minstens de hoofdschakelaar kan vinden, en deze uitschakelt voordat hij verder de machinekamer ingaat. Voorts mag de schipper/eigenaar anderen toestemming geven om de machinekamer te betreden, maar hij blijft altijd de eerst verantwoordelijke. Als er iets fout gaat, is hij aansprakelijk. Dit noopt hem om een goede toegangsregeling te treffen en alleen die personen toe te laten die gekwalificeerd zijn voor het werk dat in de machinekamer moet gebeuren.

Iemand die instructie heeft gekregen om de brandstofvoorraad op te nemen, mag natuurlijk in de machinekamer komen. Hij mag doen wat hem geleerd is, maar meer ook niet. Voor het oplossen van storingen, voor onderhoud en het in goede staat houden van de installatie is een deskundige nodig. NEN 3140 stelt eisen aan ieder die elektrotechnisch werk verricht.