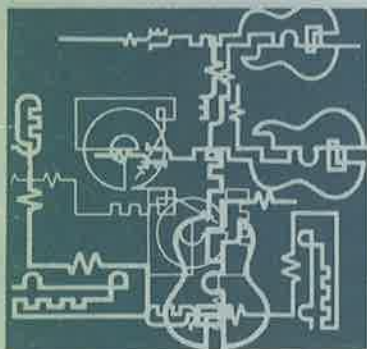


BG-HR-07-01

**De invloed van luide
muziek op de
gehoorscherpthe van
jonge luisteraars.**

**onderzoekprogramma
interdepartementale
commissie
geluidhinder**



**BIJZONDERE
GELUIDS
ONDERWERPEN**

IEG

ULC
P20

ULC
P20
②

BG-HR-07-01

BIBLIOTHEEK NEDERLANDS INSTITUUT
VOOR PRAEVENTIEVE GEZONDHEIDSZORG TNO
POSTBUS 124, 2300 AC LEIDEN

IBISSTAMBOEKNUMMER

7295/000

**De invloed van luide
muziek op de
gehoorscheppte**

IGG

**INTERDEPARTEMENTALE
COMMISSIE
GELUIDHINDER**

1 Rapport nr. BG-HR-07-01	7 Archief nr.	
2 Sub-titel Rapport De invloed van luide muziek op de gehoorscherpthe van jonge luisteraars	8 Datum Publicatie januari 1977	
	9 Rapport nr. Instituut B 350	
3 Schrijver(s) Mevrouw drs. W. Passchier-Vermeer	10 Tijdschrift nr.	
4 Uitvoerend Instituut, Naam Adres Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO	11 Opdracht nr. M 36	
	12 Rapporttype en periode Hoofdrapport 1976	
5 Opdrachtgever(s) Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne (V en M)		
6 Titel Onderzoekproject Gehoorschade ten gevolge van luide muziek		
13 Samenvatting Getracht is de vraag te beantwoorden of popmuziek, beluisterd in discotheken en/of via koptelefoons invloed heeft op de gehoorscherpthe van de luisteraars. Daartoe is gebruik gemaakt van relevante gegevens uit de literatuur en is in april 1976 een onderzoek uitgevoerd bij 281 sollicitanten voor de bedrijfsvakschool van de Nederlandse Spoorwegen N.V. (veelal leerlingen van Lagere Technische Scholen, leeftijden van 16 tot 18 jaar). Deze jongeren hebben een vragenlijst, onder meer betreffende hun gehoor en hun luistergewoonten, ingevuld en ook een gehooronderzoek ondergaan. Uit de groep van 281 jongeren is op grond van een aantal criteria een groep van 139 jongeren geselecteerd, waarvan er 93 discotheekbezoekers zijn en er 46 jongeren geen discotheek bezoeken. Uit vergelijking van de cumulatieve verdelingen van de gehoordrempels bij 500 tot 8000 Hz is gebleken dat er geen verschil is tussen de gehoorverliezen van de groep discotheekbezoekers en die van de groep die geen discotheek bezoekt. Ook voor de meest frequente discotheekbezoekers bleek er geen verschil in hun gehoorverliezen ten opzichte van de groep die geen discotheek bezoekt. Wel is er onder de discotheekbezoekers sprake van een duidelijk leeftijdseffect: de groep 18-jarige discotheekbezoekers heeft grotere gehoorverliezen dan de groep 16- en 17-jarige discotheekbezoekers en dan de groep die geen discotheek bezoekt. Slechts bij 6000 Hz echter zijn de gehoorverliezen van de 18-jarige statistisch significant groter (5%-niveau, eenzijdig getoetst).		
14 Begeleidingscommissie ir. J.C. Heemrood V en M ing. F.J. Werring A. Banning bedrijfsarts NS ir. G.J. Kleinhoonte van Os TPD-TNO-TH H.E. Lindeman M. Sc. NIPG - TNO	15 Bijbehorende Rapporten	
	16 Aantal blz. 26 blz. + 15 tab.	17 Prijs fl 8,—

20177

IG-TNO

popmuziek

De invloed van luide muziek op de gehoorscherpthe
van jonge luisteraars

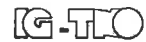
door mw. drs. W. Passchier-Vermeer

rapport B350 juni 1976

instituut voor milieuhygiene en gezondheidstechniek

afdeling geluid en licht

project nr. BB 69



**INSTITUUT VOOR MILIEUHYGIENE
EN GEZONDHEIDSTECHNIEK**

Delft Schoemakerstraat 97
Postbus 214 Telefoon 015-569330

DIRECTIE

J. H. Mendels, directeur
Ir. M. L. Kasteleijn, plv. directeur

SPEURWERK

Afdeling Water en Bodem
hoofd Dr. Ir. D. W. Scholte Ubling
plv. Ir. J. A. Somers

Afdeling Buitenlucht
hoofd Ir. L. J. Brasser
plv. Dr. R. Guicherit
F. J. M. Natan

Afdeling Binnenlucht
hoofd Ir. P. B. Meyer
plv. Ir. J. F. van der Wal

Afdeling Geluid-Licht-Binnenklimaat
hoofd Ir. E. van Gunst
plv. Ir. H. B. Bouwman
Ir. R. D. Crommelin
Drs. J. P. Kaper

Groep Analytische Chemie
hoofd Drs. R. Jeltens
plv. Dr. W. A. M. den Tonkelaar

Medewerkers in algemene dienst
Drs. C. Bitter, psycholoog
Drs. R. G. de Jong, sociaal-psycholoog
P. E. Joosting, arts
Ir. M. J. Leupen, woninghygiënist

VOORLICHTING

M. H. de Groot

Voorwoord

Naar aanleiding van aanwijzingen uit binnen- en buitenland dat bij de jeugd in toenemende mate gehoorschade zou optreden is door het Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO in opdracht van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne een verkennend onderzoek ingesteld.

De indruk bestond dat de gehoorschade onder meer te wijten zou zijn aan het luisteren naar harde muziek. De vraagstelling in de kleine enquête is daarom toegespitst op het gedrag t.a.v. dit aspect.

In het voorliggende rapport wordt verslag gedaan van een onderzoek onder een groep sollicitanten bij de Nederlandse Spoorwegen. Door de vele beperkingen aan dit ene onderzoek is het niet mogelijk om al een uitspraak te doen over de gevolgen van harde muziek. Dit rapport moet dan ook worden gezien als een verslag van een eerste fase van een groter onderzoek.

In deze eerste fase is het onderzoekterrein verkend en is de onderzoeksmethode getest. Het onderzoek heeft echter geen statistisch relevante, éénduidige en definitieve relatie kunnen leggen tussen luide muziek en gehoorschade.

Op basis van de ervaringen die in deze fase zijn opgedaan zal een uitgebreid onderzoek volgen, waaraan wellicht kwantitatieve gegevens zijn te ontleen.

De Directeur-Generaal voor
de Milieuhygiëne

ir. W.C. Reij

Inhoud

Voorwoord door ir. W.C. Reij	
Samenvatting	
Inleiding	1
Vorbereiding tot gehooronderzoek bij jongeren	8
Uitvoering onderzoek	8
Bewerking onderzoek gegevens	9
Discussie	19
Conclusie	21
Verantwoording	22
Referenties	
bijlage	
Figuren 1...7	
Figuren 1...6 (bijlage)	
Tabellen I...XIII	

Samenvatting

In dit Rapport is getracht de vraag te beantwoorden of popmuziek, beluisterd in discotheken en/of via koptelefoons thuis en bij vrienden, invloed heeft op de gehoorscherpthe van de luisteraars. Daartoe is gebruik gemaakt van relevante gegevens uit de literatuur en is onderzoek verricht.

De gemiddelde waarde van in de beschikbare literatuur vermelde equivalente geluidniveaus in discotheken is ter plaatse van de luisteraars gemiddeld 101 dB(A) in geval van muziek gespeeld door een orkestje en 88 dB(A) als de muziek via geluidapparatuur (grammofoon e.d) en versterkers gepresenteerd wordt. Als er via koptelefoons naar popmuziek geluisterd wordt door popmuziek liefhebbers, worden voor deze muziek ter plaatse van het oor equivalente geluidniveaus vermeld van 88 tot 92 dB(A).

Onderzoek is verricht in april 1976 bij 281 sollicitanten voor de bedrijfsvaksschool van de Nederlandse Spoorwegen N.V. (veelal leerlingen van Lagere Technische Scholen, met leeftijden van 16 tot 18 jaar). Deze jongeren hebben een vragenlijst, onder meer betreffende hun gehoor en hun luistergewoonten, ingevuld en ook een gehooronderzoek ondergaan. Uit de groep van 281 jongeren is op grond van een aantal criteria een groep van 139 jongeren geselecteerd, waarvan er 93 discotheekbezoekers zijn en er 46 jongeren geen discotheek bezoeken. Het gemiddelde aantal uren dat de discotheekbezoekers een discotheek bezoekt is 2 uur per week. De tijd dat men per koptelefoon thuis en/of bij vrienden naar popmuziek luistert is volgens opgave van de 51 luisteraars, zowel discotheek als niet-discotheekbezoekers, minder dan 2 uur per week. Voor de onderzochte groep jongeren geldt derhalve wellicht, dat - gezien niveaus, luistertijd en aantal luisteraars - popmuziek in discotheken eventueel meer gehoorverlies veroorzaakt dan popmuziek thuis en/of bij vrienden via koptelefoons.

Uit vergelijking van de cumulatieve verdelingen van de gehoordrempels bij 500 tot 8000 Hz is gebleken dat er geen verschil is tussen de gehoorverliezen van de groep discotheekbezoekers en die van de groep die geen discotheek bezoekt. Ook voor de meest frequente discotheekbezoekers bleek er geen verschil in hun gehoorverliezen ten opzichte van de groep die geen discotheek bezoekt. Wel is er onder de discotheekbezoekers sprake van een duidelijk leeftijdseffect: de groep 18-jarige discotheekbezoekers heeft grotere gehoorverliezen dan de groep 16- en 17-jarige discotheekbezoekers en dan de groep die geen discotheek bezoekt. Slechts bij 6000 Hz echter zijn de gehoorverliezen van de 18-jarigen statistisch significant groter (5%-niveau, eenzijdig getoetst).

Een geselecteerde groep van 27 jongeren, die niet behoren tot de reeds genoemde groep van 139 jongeren, en die opgeven op school en/of tijdens het werk in omstandigheden te verkeren waarin men zich alleen verstaanbaar kan maken door dichtbij het oor van de ander luid te spreken, vertonen geen verschillen in de cumulatieve verdelingen van de gehoordrempels in vergelijking tot de groep jongeren die aangeven niet in

dergelijke omstandigheden te verkeren. Tevens blijkt er geen verschil tussen de gehoorverliezen van een groep van 30 jongeren die wel eens op een lawaaiige brommer rijden en een vergelijkbare groep die dit niet doet.

Velen van de 281 onderzochte jongeren heeft bij één of meer frequenties gehoorverliezen van 25 dB of meer (vooral bij 6000 en 8000 Hz). Per frequentie neemt dit percentage toe van ongeveer 25% bij 2000, 3000 en 4000 Hz tot 45% bij 6000 Hz en zelfs 73% bij 8000 Hz. Hoewel deze percentages hoog zijn, zijn ze van dezelfde orde van grootte als de percentages die gebleken zijn uit een uitgebreid Amerikaans onderzoek onder eerstejaars studenten in 1969. De in dit onderzoek gevonden gehoorverliezen, bij de geselecteerde groep jongeren die geen discotheek bezoeken, zijn veel groter dan op grond van door Spoor en Passchier-Vermeer gepresenteerde gegevens verwacht zou moeten worden.

Die Auswirkungen lauter Musik auf das Gehör junger Hörer

Zusammenfassung

Man versuchte festzustellen, ob das Anhören von Pop-Musik in Diskotheken bzw. über Kopfhörer den Gehörsinn beeinträchtigt.

Zu diesem Zweck wurden einschlägige Angaben aus der Fachliteratur ausgewertet. Im April 1976 wurden 281 Bewerber um einen Ausbildungsplatz bei der Niederländischen Eisenbahngesellschaft - zum grossen Teil 16- bis 18jährige Schüler technischer Sekundarschulen - einer Untersuchung unterzogen.

Die Jugendlichen haben einen Fragebogen, der sich u.a. mit dem Gehör und den Hörgewohnheiten befasste, ausgefüllt und sich einem Gehörtest unterzogen.

Aus der Gruppe der 281 Jugendlichen wurden aufgrund verschiedener Kriterien 139 Personen ausgewählt, von denen 93 Diskothekbesucher sind. Wie ein Vergleich der kumulativen Verteilungen der Gehörschwellen bei 500 bis 8000 Hz auswies, gibt es hinsichtlich des Gehörverlustes keinen Unterschied zwischen Diskothekbesuchern und denjenigen, die keine Diskothek besuchen. Auch bei sehr hoher Besuchsfrequenz bleibt dieses Ergebnis unverändert.

Bei den Diskothekbesuchern besteht jedoch ein grosser Unterschied in der Altersgruppe: bei den Achtzehnjährigen sind die Gehörverluste grösser als bei den 16- und 17jährigen Diskothekbesuchern und den Jugendlichen, die keine Diskothek besuchen. Aber erst bei 6000 Hz sind die Gehörverluste der Achtzehnjährigen, statistisch gesehen, erheblich grösser (5%-Niveau, einseitiger Test).

The effect of loud music on the hearing of young listeners

Summary

We have tried to find out whether listening to pop music with headphones or in discotheques affects the listeners' acuteness of hearing. We have used information taken from literature and in April 1976 we carried out tests on 281 applicants for places at the Netherlands Railways training school (mostly pupils from Lower Technical Schools, aged between 16 and 18). The young people filled in a questionnaire concerning their hearing and their listening habits and also underwent hearing tests. A group of 139 was selected from the 281 young people on the basis of a number of criteria; 93 of those selected visited discotheques and 46 did not. A comparison of the cumulative distribution of thresholds of audibility at frequencies between 500 and 8000 Hz showed that there was no difference between the loss of hearing of the group that visited discotheques and of the group that did not. Neither was there any difference in the loss of hearing between those who most frequently visited discotheques and those who did not. There were, however, clearly differences due to age in the group that visited discotheques. The 18 year-olds suffered greater loss of hearing than the group of 16 and 17 year-olds and than the group that did not visit discotheques. However, the loss of hearing of the 18 year-olds is significantly greater statistically only at 6000 Hz (5% level, one-sided test).

L'influence de la musique bruyante sur l'acuité auditive des jeunes auditeurs

Résumé

Le projet visait à déterminer si l'audition de musique pop en discothèque et/ou par des écouteurs influe sur l'acuité auditive des auditeurs. On s'est basé sur des données pertinentes d'ouvrages spécialisés et on a procédé à un test, en avril 1976, parmi 281 candidats pour l'école professionnelle des Chemins de fer néerlandais (en général des élèves d'écoles techniques élémentaires, âgés de 16 à 18 ans). Ces jeunes ont rempli un questionnaire concernant entre autres leur audition et leurs habitudes d'écoute et ont subi un examen de l'ouïe. 139 jeunes ont été sélectionnés parmi ce groupe sur la base de plusieurs critères, dont 93 habitués des discothèques et 46 ne les fréquentant pas. Une comparaison des divisions cumulatives des seuils d'audibilité entre 500 et 8000 Hz a révélé qu'il n'y a pas de différence entre les pertes d'ouïe des habitués des discothèques, même les plus fervents, et celles du groupe qui ne fréquente pas les discothèques.

Il y a cependant dans le premier groupe une caractéristique d'âge évidente: les jeunes de 18 ans ont de plus grandes pertes d'ouïe que ceux de 16 et de 17 ans et que les jeunes ne fréquentant pas les discothèques. Ce n'est qu'à 6000 Hz que les pertes d'ouïe chez les jeunes de 18 ans sont, statistiquement, beaucoup plus élevées que dans les autres groupes (niveau de 5%, test unilatéral).

Inleiding

Reeds een tiental jaren zijn er in de literatuur publikaties verschenen betreffende de mogelijke invloed van popmuziek, beatmuziek en rock and roll op de gehoorscherpthe van de luisteraars. In dit Rapport vatten we al dergelijke vormen van recreatieve muziek, die met name door jongeren gespeeld en beluisterd wordt, samen onder de term popmuziek. Tevens geven we elke gelegenheid waar popmuziek ten gehore wordt gebracht, zowel door een bandje of orkestje als via gramfoonplaten, cassette- en bandrecorders, aan met de naam discotheek. Hiermee sluiten wij ons aan bij een huidige Engelse gewoonte; alhoewel de Engelse benaming discotheek oorspronkelijk die gelegenheden omvatte waar muziek slechts via gramfoonplaten en versterkers te beluisteren viel, waarbij tevens al dan niet gedanst kon worden, thans omvat het elke muziekgelegenheid voor jongeren.

Een uitgebreid overzicht van de tot begin 1974 verschenen publikaties betreffende de invloed op het gehoor van popmuziek in discotheken is gegeven in het door L.S. Whittle en D.W. Robinson geschreven Rapport: Discotheques and pop music as a source of noise-induced hearing loss - a review and bibliography (NPL Acoustics Report Ac 66 (1974)). Alle in ons bezit zijnde en ons bekende relevante publikaties, met uitzondering van een later verschenen artikel van Hanson en Fearn (1975), zijn in het Engels overzicht opgenomen. Met behulp van de tot ons beschikking staande publikaties is geverifieerd of de gegevens uit deze publikaties op juiste wijze in het Engelse rapport zijn overgenomen. We geven in dit Rapport allereerst een overzicht van gegevens uit de desbetreffende literatuur, gedeeltelijk zoals dit is gepresenteerd in het voornoemde Engelse rapport, aangevuld met onze eigen interpretatie van deze gegevens.

A. Geluidexpositie in discotheken

- de octaafbandspectra van zowel de muziek die door bandjes, meestal groepjes jongeren van 3 tot 7 personen, gespeeld wordt als de muziek die via muziekapparatuur ten gehore wordt gebracht hebben een maximum in de octaafbanden met middenfrequenties 125, 250 en 500 Hz. De geluidsniveaus bij de frequenties boven 500 Hz nemen af met ongeveer 4 dB/octaaf. Dit geldt ter plaatse van zowel de toehoorders als de mucici.
- uit een 11-tal onderzoeken in discotheken tijdens muziekuitvoeringen door bandjes (totaal omvattend 40 bandjes in 19 discotheken) bleek dat gemiddeld het equivalente geluidsniveau 101 dB(A) was op de plaats van het publiek. Bij het bepalen van de equivalente geluidsniveaus is rekening gehouden met rustpauzes van de musici en de variatie in het geluidsniveau tijdens de uitvoering. Deze hoge geluidsniveaus konden worden bereikt doordat meestal het geluid van elk muziekinstrument en elke zangstem afzonderlijk werd versterkt. De spreiding van de equivalente geluidsniveaus in de genoemde 40 situaties is 6 dB(A). Aangezien uit de metingen gebleken is dat niet op elke plaats in een discotheek, waar zich toehoorders bevinden, het equivalente geluidsniveau gelijk is, dient de berekende 101 dB(A) ook gezien te worden als een gemiddelde over de verschillende luisterplaatsen.

- het equivalente geluidniveau in discotheken waar muziek via grammofoon en versterkers wordt aangeboden is gemiddeld 88 dB(A) zoals is gebleken uit 2 onderzoeken in 9 discotheken.

B. Schatting van permanente gehoorverliezen door expositie aan popmuziek in discotheken.

Er zijn een aantal factoren onbekend ten aanzien van de gewoonten van jongeren wat betreft het bezoeken van discotheken. Onbekend is bijvoorbeeld hoe vaak en hoe lang men per week of per maand een discotheek bezoekt. Tevens is vrijwel onbekend hoe groot het percentage jongeren is dat ooit naar een discotheek gaat. Hanson (1975) meldt dat er van de 505 onderzochte jongeren slechts 24 nooit een discotheek (o.a. vaak in jeugdclubs aanwezig in Engeland) hadden bezocht. Geschat wordt in het Engelse rapport Ac66 dat men gemiddeld 4 uur per week een discotheek bezoekt. Uit het in het vervolg te beschrijven onderzoek blijkt dat dit voor de onderzochte groep jongeren in Nederland gemiddeld 8,5 uur per maand is.

Voor beroepsmatige expositie aan geluid (zoals in de industrie) zijn er relaties opgesteld tussen het equivalente geluidniveau gedurende een representatieve werkdag of werkweek en de gehoorverliezen die ontstaan ten gevolge van de expositie aan lawaai. (De termen gehoordrempel en gehoorverlies worden in dit Rapport beide gebruikt. De voorkeur wordt gegeven aan gehoorverlies omdat deze term bij de interpretatie van groter gehoorverlies en kleiner gehoorverlies geen moeilijkheden met zich meebrengt. In getalwaarde zijn gehoordrempel en gehoorverlies aan elkaar gelijk.) Of deze relaties in het geval van expositie aan popmuziek toegepast kunnen worden, zoals dit is gedaan in het Engelse rapport, is onbekend omdat

- voor beroepsmatige expositie relaties zijn opgesteld, die slechts zijn nagegaan voor expositie van tenminste 2 uur per dag (Passchier-Vermeer, 1972). Alhoewel voor deze exposities van tenminste 2 uur per dag (10 uur per week) het equivalente geluidniveau gehanteerd kan worden om de resulterende gehoorverliezen te schatten, als het equivalente geluidniveau tenminste niet meer is dan 100 dB(A), is het zeer de vraag of dit nog het geval is voor veel kortere expositietijden (een factor 5 kleiner)
- er duidelijke aanwijzingen zijn (Passchier-Vermeer, 1972) dat in het geval van een overigens zeer gering, percentage beroepsmatige exposities aan relatief kortdurend lawaai, de resulterende gehoorverliezen kleiner zijn dan op grond van het equivalente geluidniveau verwacht zou worden. Een verklaring is gezocht in de mogelijkheid dat in die gevallen het geluidniveau tijdens de rustige perioden zo laag is dat het gehoor zich herstelt van de voorgaande geluidsexposities. Over het algemeen echter bevindt de industrieële werknemer zich gedurende tenminste 40 uur per werkweek in een rumoerige omgeving. Dit in tegenstelling tot de jongeren die discotheken bezoeken en die bij een onderzoek met name geselecteerd worden omdat ze, afgezien van popmuziek, verder geen exposities aan lawaai ondergaan (studenten van universiteiten, scholieren bij het middelbaar onderwijs).

Als we, ondanks de hiervoor genoemde twee onzekere factoren, toch op grond van voor de industrieële werknemer vastgestelde relaties een schatting geven van de mogelijke gehoorverliezen door popmuziek in discotheken, dan

dienen we te bedenken dat in de werkelijk situatie hiervan afwijkende waarden gevonden kunnen worden. Uitgaande van een equivalent geluidniveau in discotheken van 101 dB(A) tijdens live-uitvoeringen en van 88 dB(A) bij popmuziek via grammofoonplaten e.d. en een expositietijd van 2 uur/week (8,5 uur/maand), t.o.v. een beroepsmatige expositie van 40 uur/week, geeft equivalente geluidniveaus van 88 dB(A) respectievelijk 75 dB(A) voor live-optreden respectievelijk plaatuitvoering, waaruit de resulterende gehoorverliezen geschat kunnen worden. In de in de bijlage gepresenteerde figuren zijn de gehoordrempels opgenomen die door 90% en door 50% van de werknemers niet worden overschreden. Dit zijn extrapolaties van figuren uit een publikatie van Passchier-Vermeer (1974). Hierbij is er van uitgegaan dat de werknemers slechts een gehoorbeschadiging hebben opgelopen ten gevolge van expositie aan het desbetreffende lawaai en niet door andere oorzaken, zoals veroudering, pathologische en erfelijke oorzaken, expositie aan lawaai in overige werkkring of militaire dienst. De onderbroken lijnen gelden voor groepen niet aan lawaai geëxponeerde mensen, waarvoor dezelfde zo juist genoemde mogelijke oorzaken van een gehoorbeschadiging ook niet aanwezig zijn (Spoor 1967, Spoor en Passchier-Vermeer (1969)). Als in de figuren geen gebroken lijnen aangegeven zijn, dan vallen deze samen met de 80 dB(A) curve (in geval van de 90%-waarden) of de waarden zijn nul (alle 50%-waarden). Het equivalente geluidniveau bepaald over een representatieve werkdag of werkweek, is parameter in de Figuren, terwijl de gehoordrempels zijn gegeven als functie van het aantal expositiejaren. De gehoorverliezen zijn gegeven voor 7 frequenties tussen 500 en 8000 Hz.

Een andere onzekere factor bij een schatting van de toename van gehoorverliezen door popmuziek in discotheken is het aantal jaren dat men geregeld een discotheek bezoekt. Uit de figuren in de bijlage is duidelijk dat naarmate het aantal expositiejaren toeneemt ook de gehoorverliezen toenemen. Kiezen we als voorbeeld een totale expositietijd van 3 jaar, dan kan het volgende uit de figuren worden afgeleid:

- popmuziek via muziekapparatuur in discotheken veroorzaakt geen toename van de gehoorverliezen bij 90% der luisteraars, afgezien van een zeer kleine toename van de gehoorverliezen bij 4000 Hz. Bij deze frequentie heeft wellicht 10% der luisteraars een gehoorverlies van meer dan 3 dB ten gevolge van het beluisteren van popmuziek via muziekapparatuur in discotheken.
- popmuziek middels orkestjes veroorzaakt de volgende toename in de gehoorverliezen die door 50% en door 90% van de luisteraars niet worden overschreden.

Tabel I

Bezoekers van discotheek gedurende 3 jaar, 2 uur per week
(live-uitvoeringen)

Toename gehoor verlies, niet over- schreden door	Frequentie in hertz						
	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
50%	0	0	0,5	4,5	8	4,5	2
90%	0	0	1,5	8	12	8	4

C. Gehooronderzoek bij jongeren

Fearn (1973 a, 1973 b) en Hanson en Fearn (1975) hebben een aantal resultaten van onderzoek gepubliceerd betreffende de gehoorscherpthe van een groep studenten, die al dan niet discotheken bezochten. Het onderzoek betreft discotheken waar via gramfoonplaten muziek werd voortgebracht. Het gehoor van de studenten werd nauwkeurig onderzocht, er werd een uitgebreide lawaaianamnese opgenomen en de studenten vulden een vragenlijst betreffende hun bezoek aan discotheken in. Er werden in het meest recente onderzoek (een verfijning van vroeger onderzoek) 505 studenten onderzocht. De gehoorscherpthe van een geselecteerde controle groep van 29 niet-bezoekers (althans bezoeken minder dan 4 keer per jaar) werd vergeleken met de gehoorscherpthe van 50 geregelde bezoekers van discotheken. Gemiddeld bezocht men reeds 2 jaar een discotheek. De toename van het gehoorverlies van de discotheekbezoekers (d.w.z. het verschil tussen de gehoorverliezen van de controlegroep en van de groep discotheek bezoekers) ten gevolge van de muziekexpositie is in de volgende Tabel gegeven:

Tabel II

Toename gehoorverlies in dB, niet over- schreden door	Frequentie in hertz						
	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
50%	2,5	1,9	1,2	4,3	3,3	1,7	1,2
90%	3,5	5,5	3,5	6,0	5,5	3,5	-0,5

De toename van het gehoorverlies is statistisch significant bij 500, 1000, 3000 en 4000 Hz. In een eerder onderzoek (Fearn 1973) worden met name statistisch significante gehoorverliezen geconstateerd bij 2000 Hz en 3000 Hz.

Lipscomb (1969a, 1969b, 1972) heeft screeningsonderzoek van het gehoor uitgevoerd bij kinderen van een public school en bij eerstejaars studenten aan de universiteit (in 1968 en 1969). Hij komt daarbij tot de conclusie dat zeer veel studenten gehoorafwijkingen hebben. Tabel III moge dit verduidelijken. Deze Tabel is overgenomen uit de

publicatie van Lipscomb uit 1972 en wijkt enigszins af van de in het Engelse rapport gegeven cijfers.

Tabel III

Percentage Amerikaanse studenten met een gehoorverlies van 20 dB of meer, als functie van de frequentie.

Freq. hertz	Onderzoek in 1968			Onderzoek in 1969		
	mannen	vrouwen	totaal	mannen	vrouwen	totaal
2000	6,2	2,5	4,6	7,6	5,5	6,3
3000	10,1	2,5	6,8	22,3	9,0	14,3
4000	15,5	4,1	10,5	23,5	5,9	13,0
6000	35,5	21,7	29,4	67,5	46,5	54,9
Aantal studenten	1554	1215	2769	566	844	1410

Opvallend in de bovenstaande Tabel is dat aanzienlijk meer mannen een afwijkend gehoor hebben dan vrouwen. Dr. Lipscomb acht het beluisteren van popmuziek mede verantwoordelijk voor de gevonden gehoorverliezen, evenals een aantal nogal luidruchtige sporten (sportschieten b.v.).

Flottorp (1973) heeft ongeveer tien jaar het gehoor onderzocht van studenten die bij een bepaalde organisatie in dienst traden. Hij merkt op dat het percentage jongeren met gehoorafwijkingen toeneemt. Ongeveer 20% van de 228 onderzochte studenten heeft een gehoorafwijking, welke veelal een afname van de gehoorscherppte boven 5000 is. In een andere publicatie wijst hij op de mogelijkheid dat het beluisteren van popmuziek de mogelijke oorzaak is.

D. Permanente gehoorverliezen bij popmusici

Er zijn een zevental onderzoeken naar mogelijke blijvende gehoorschade bij popmusici uitgevoerd. Geen der onderzoekers doet de uitspraak dat de gevonden gehoorverliezen slechts veroorzaakt kunnen zijn door de hoge geluidniveaus tijdens het optreden en de repetities van de musici. Gemiddeld was het equivalente geluidniveau tijdens het optreden in een discotheek 108 dB(A) ter plaatse van de musici.

De volgende gehooronderzoeken kunnen gememoreerd worden:

- Rintelman (1968) onderzocht het gehoor van 42 musici, waarvan er 40 een normaal gehoor bleken te hebben en de overige twee musici een gehoorverlies bij de hogere frequenties van maximaal 40 dB hadden.
- uit onderzoek door Ewertzen (1971) bleek dat slechts één van de 21 onderzochte popmusici een lawaaidip heeft. Deze dip zou eventueel veroorzaakt kunnen zijn door een beroepsmatige expositie aan lawaai (smidsleerling)
- Speaks (1970) deelt mee dat 6 van de 25 onderzochte musici een gehoorverlies hebben. Verder worden geen bijzonderheden gegeven.

- Cohen (1970) geeft in een publikatie aan dat het gemiddelde gehoorverlies van 6 popmusici bij 3000, 4000 en 6000 Hz respectievelijk 17, 21 en 22 dB is.
- Fluor (1967) rapporteert dat er van de vier onderzochte popmusici, twee musici een normaal gehoor hadden, terwijl de overige twee een gehoorverlies vertoonden van 25 en 30 dB.
- Jerger vindt in 3 van de 5 onderzochte popmusici gehoorverliezen van maximaal 30 tot 70 dB. Echter ook deze onderzoeker acht het niet verantwoord om de gevonden gehoorverliezen alleen te wijten aan de expositie aan popmuziek
- Redell (1970) heeft 43 musici onderzocht. De door hem gesignaleerde gemiddelde gehoorverliezen nemen toe van 5 dB bij 2000 Hz tot 20 dB bij 6000 Hz (7 dB bij 8000 Hz).

Ondanks de hoge geluidniveaus waaraan popmusici geëxponeerd zijn, lijkt het met de gerapporteerde gehoorverliezen nogal mee te vallen, als we deze gehoorverliezen b.v. vergelijken met de door Lipscomb gevonden waarden. Over het algemeen wordt in de publikaties het gemiddelde aantal jaren dat men popmusicus is, niet gegeven. Uitgaande van een, op grond van schaarse informatie, geschatte gemiddelde expositieduur van 3 jaar en uitgaande van een expositie gedurende 20 uur/week aan 108 dB(A), komen we tot een equivalent geluidniveau van 105 dB(A) gedurende 3 jaar. In een eerder genoemde publikatie (Passchier-Vermeer 1972) is aangegeven dat bij bepaalde exposities (met relatief rustige pauzes) het equivalente geluidniveau met 10 dB(A) verminderd moet worden om een betrouwbare schatting te kunnen geven van de resulterende gehoorverliezen. Passen we dit ook toe op de reeds berekende 105 dB(A), dan zou de expositie van popmusici gesteld kunnen worden op een expositie gedurende 3 jaar aan een equivalent geluidniveau van 95 dB(A). De Tabel geeft de waarden welke op grond van de in de bijlage gegeven figuren verwacht kunnen worden, als bovenstaande veronderstellingen juist zijn.

Tabel IV

Gehoorderverliezen van popmusici die gedurende 3 jaar, 20 uur per week, in discotheken opgetreden zijn.

Gehoorderverlies niet overschreden door	Frequentie in hertz						
	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
50%	0	1	1,5	10	16	10	4,5
90%	10	11,5	14	26	31	29,5	21,5

Uit bovenstaande Tabel blijkt dat 50% der popmusici, die 3 jaar in discotheken optreden gedurende 20 uur/week, d.w.z. professionele of semiprofessionele musici, een vrijwel normaal gehoor hebben (een gehoorverlies van niet meer dan 15 dB bij alle frequenties wordt nogal eens als grens genomen voor een normaal gehoor). Bij 10% der musici zijn gehoorverliezen te verwachten die de 30 dB overschrijden. Veelal zijn de onderzochte groepen musici dermate klein dat grote afwijkingen van deze percentages kunnen voorkomen.

E. Tijdelijke gehoorverliezen bij bezoekers van discotheken en bij popmuzici.

Het genoemde Engelse rapport geeft ook een overzicht van onderzoek in het laboratorium en van onderzoek bij discotheekbezoekers en popmuzici naar de tijdelijke gehoorverliezen die ontstaan door expositie aan popmuziek. Het doel van dergelijk onderzoek is om uit de gevonden tijdelijke gehoorverliezen aan te geven of bepaalde exposities permanente gehoorverliezen zouden kunnen veroorzaken. Aangezien echter o.i. een mogelijke samenhang tussen tijdelijke en permanente gehoorverliezen een diffuse zaak is, zullen we op deze onderzoeken in dit Rapport niet nader ingaan.

Resumerend willen we stellen dat op grond van de hiervoor beschreven literatuur het niet uitgesloten is dat er door popmuziek in discotheken gehoorverliezen ontstaan.

Echter, popmuziek valt niet alleen te beluisteren in discotheken. Waarschijnlijk veel vaker en langer wordt er door jongeren thuis en/of bij vrienden naar popmuziek geluisterd, middels radio, bandrecorder en gramfoon. Gezien de verkoop van koptelefoons dient te worden verwacht dat er nogal eens per koptelefoon naar deze muziek geluisterd wordt. In een publikatie van Kuras (1974) wordt aangegeven welke in de koptelefoons heersende geluidniveaus als meest plezierige luisterniveaus worden ervaren door rockliefhebbers. Uit dit onderzoek bij 25 normaal horende studenten blijkt dat het meest plezierige luisterniveau bij de door de onderzoeker gekozen muziek gemiddeld een equivalent geluidniveau heeft van 93 dB(A). Voor de door elke student zelf meegebrachte muziek (grammofoonplaat) bleek dat het meest plezierige luisterniveau gemiddeld een equivalent geluidniveau heeft van 88 dB(A). Echter, ook een waarde van meer dan 130 dB(A) werd door één student nog als het meest plezierige luisterniveau aangegeven. De in de koptelefoons heersende geluidniveaus komen ongeveer overeen met de niveaus van popmuziek, geproduceerd middels muziekapparatuur in discotheken. Hoewel in principe onbekend, is het heel goed mogelijk dat de tijd die men thuis en/of bij vrienden doorbrengt al luisterend naar popmuziek per koptelefoon veel groter is dan de tijd die men in discotheken verblijft. Wellicht zijn de in het onderzoek van Hanson en Fearn gesignaleerde gehoorverliezen mede veroorzaakt door het luisteren naar popmuziek via koptelefoons. Dit kan echter niet worden nagegaan omdat dit bij Hanson en Fearn niet nagevraagd is. Vast staat wel dat de commercieel verkrijgbare apparatuur in staat is om de door jongeren gewenste geluidniveaus te leveren. Zo heeft Wood (1972) de maximale output bepaald van 40 combinaties van bandrecorders (10) en koptelefoons (4). De luidruchtigste combinatie levert een modale waarde van het equivalente geluidniveau gelegen tussen 140 en 145 dB(A) (41,6% van de tijd). De minst luidruchtige combinatie heeft een modale waarde tussen 105 en 110 dB(A) (48,1% van de tijd). Het is dus zeer wel mogelijk om via koptelefoons popmuziek te beluisteren op vrijwel elke gewenste sterkte. De sterkte van popmuziek die thuis rechtstreeks via de lucht tot de luisteraars komt is veel kleiner, omdat aangenomen kan worden dat hieraan door anderen (ouders, studerende broers/zusters, burens) beperkingen worden gesteld.

Tenslotte zij opgemerkt dat de kans op gehoorverliezen door popmuziek toeneemt als er zowel in discotheken als thuis via koptelefoons naar popmuziek geluisterd wordt. Gezien de heersende geluidniveaus is de kans op gehoorverliezen bij de luisteraars het grootst door popmuziek, die door bandjes in discotheken wordt gespeeld (equivalent geluidniveau 101 dB(A)), gevolgd door popmuziek via koptelefoons (equivalent geluidniveau 88-92 dB(A)) en tenslotte popmuziek in discotheken via grammofoon/cassetterecorder/bandrecorder equivalent geluidniveau 88 dB(A). Omdat het luisterpatroon van jongeren ten aanzien van popmuziek niet bekend is, valt niet te zeggen in hoeverre de expositietijden (zowel op korte als op langere termijn) een mede beslissende rol spelen.

Vorbereiding tot gehooronderzoek bij jongeren

Op 2 april 1976 vond een bespreking plaats tussen de heren A. Banning (bedrijfsarts bij de bedrijfsgeneeskundige dienst van de Nederlandse Spoorwegen te Utrecht), ir. J.C. Heemrood en ing. F.J. Werring (Volksgezondheid en Milieuhygiëne), en mw. drs. W. Passchier-Vermeer (I.G.-TNO) betreffende de mogelijkheid om middels de bedrijfsgeneeskundige dienst van de NS gegevens te verzamelen die de vraag zou kunnen beantwoorden of popmuziek invloed heeft op de gehoorscherpthe van de luisteraars. Het bleek in principe mogelijk om onderzoek uit te voeren onder de sollicitanten voor de bedrijfs- vakschool van de NS. Deze sollicitanten zijn jongelui die de LTS doorlopen hebben of in juni hun opleiding aan de LTS hopen te beëindigen. De sollicitanten komen in groepen van 10 tot 40 per onderzoekdag naar Utrecht om nader betreffende de opleiding geïnformeerd te worden en om ondermeer een gehooronderzoek te ondergaan. Het bleek organisatorisch mogelijk om de jongeren schriftelijk een vragenlijst te laten invullen betreffende ondermeer hun luistergewoonten wat betreft popmuziek. De vragenlijst diende eenvoudig te zijn, zodat de jongeren deze zelfstandig zouden kunnen invullen en tevens niet te lang om het programma tijdens de dag niet te verstoren.

In overleg met de heer Banning en drs. C. Bitter, psycholoog in dienst van het I.G.-TNO, werd een vragenlijst opgesteld. Deze vragenlijst is in bijlage I opgenomen.

Uitvoering onderzoek

In de periode van 8 tot 29 april is de vragenlijst door 290 jongeren, allen mannelijk, ingevuld. Degene die het gehooronderzoek uitvoerde bekeek of de vragenlijst volledig was ingevuld en vroeg of men de vragen begrepen had. Dit bleek vrijwel steeds het geval te zijn. Vervolgens werd er van de desbetreffende persoon een luchtgeleidingsaudiogram opgenomen volgens de methode van de continue audiometrie (met een audiometer merk Peekel, type D7). De desbetreffende audiometers werden geregeld gecalibreerd en de audiogrammen werden opgenomen in commercieel verkrijgbare audiometreercellen.

Het audiogram werd opgenomen vanaf een niveau van 20 dB boven de normale gehoordrempel (nul-niveau van de audiometer). Wanneer er gehoorverliezen in het audiogram te zien waren, werd er tevens een beengeleidingsaudiogram opgenomen. Een verschil tussen lucht- en beengeleidingsaudiogram wordt veroorzaakt door een verminderde geleiding van het geluid in de gehoorgang of middenoor. Tevens werd bij een afwijkend luchtgeleidingsaudiogram gagegaan of er cerumen in de gehoorgang aanwezig was en of het trommelvlies afwijkingen vertoonde. In beide gevallen werd dit op de audiogramkaart aangegeven, evenals de bij navraag gebleken mogelijke oorzaken van het vastgestelde gehoorverlies. Tenslotte werd een kopie gemaakt van vragenlijst en audiogramkaart tesamen op één vel papier per onderzochte.

Bewerking van de onderzoekgegevens

Van de 290 onderzochte jongeren, gaven er 281 schriftelijk toestemming om de hun betreffende gegevens te bewerken.

Allereerst is het materiaal in 2 groepen ingedeeld: een groep jongeren waarvoor uit de vragenlijst of uit het gehooronderzoek gebleken was dat er mogelijke oorzaken van een gehoorverlies zijn, die niet zijn veroorzaakt door popmuziek (142 jongeren) en de overigen (in totaal 139 jongeren).

De eerste groep van 142 jongeren is als volgt in te delen:

- 1.a een groep van 78 jongeren die voldeden aan minstens één der volgende voorwaarden
 - . antwoorden op de vragen 1, 2 of 3 met vaak of af en toe
 - . bij vergelijking van lucht- en beengeleidingsaudiogram een middenoorafwijking bleken te hebben
 - . het trommelvlies afwijkingen vertoonde
 - . cerumen in de gehoorgang aanwezig was
 - . uit vragen door de gehooronderzoeker bleek dat er mogelijk oorzaken voor het gehoorverlies aangegeven konden worden, zoals meningitis, ernstige hersenschudding, hevige verkoudheid, familiale doofheid etc.

- 1.b vervolgens is uit de resterende groep (142-78) jongeren een groep van 5 jongeren geselecteerd die aangeven vaak of af en toe last van oorsuizingen of een dof gevoel in de oren te hebben, zonder hierbij de omstandigheden wanneer dit het geval was aan te geven. Overigens zijn er nog 32 jongeren die aangeven af en toe last van de oren te hebben. De omstandigheden waaronder dit echter gebeurde bleek niet de veronderstelling te rechtvaardigen dat er mogelijk redenen voor gehoorverlies ten tijde van het opnemen van het audiogram aanwezig zijn. Genoemd worden omstandigheden als: tijdens zwemmen, duiken, vliegen, in de bergen, bij hoogteverschillen. Door twee jongeren worden oorsuizingen gerapporteerd na afloop van het bezoek aan een discotheek.

1.c uit de resterende 59 jongeren is een groep van 30 jongeren geselecteerd die zich wel eens in zeer lawaaiige omstandigheden bevinden (27 jongeren) of deze vraag niet kunnen beantwoorden (3 jongeren). Deze vraag naar de lawaai-omstandigheden op school is toegevoegd naar aanleiding van een publikatie van T. Rozema (1975) betreffende onderzoek naar geluidniveaus in praktijklokalen van scholen voor lager beroepsonderwijs. In de conclusie van deze publikatie wordt gesteld dat de kans op ontoelaatbare gehoorschade zowel bij de leerlingen als docenten vrij groot geacht moet worden.

1.d de dan nog resterende 29 jongeren geven aan dat ze wel eens op een brommer rijden die vrij veel lawaai maakt.

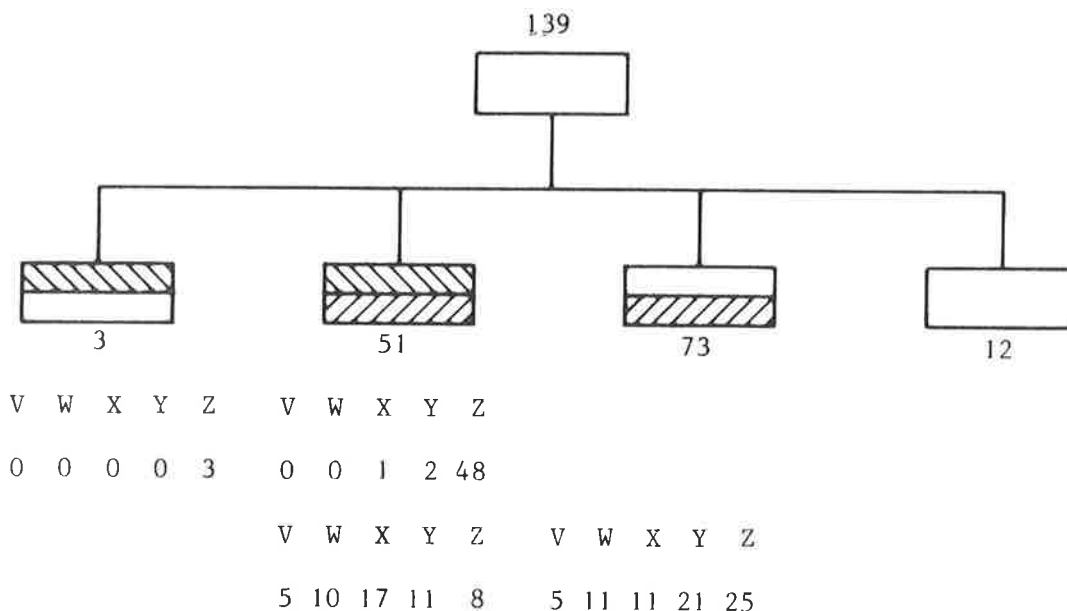
Tabel V

De groep van 142 jongeren is dus als volgt ingedeeld

groep	aantal
1.a	78
1.b	5
1.c	30
1.d	29
totaal	142

De gegevens van de tweede groep beschouwen we allereerst nader ten aanzien van de vraag of popmuziek invloed heeft op de gehoorscherpte.

De vraag of men thuis of bij vrienden wel eens naar popmuziek luistert, al dan niet per koptelefoon (vraag 7) is door de 139 jongeren als volgt beantwoord:



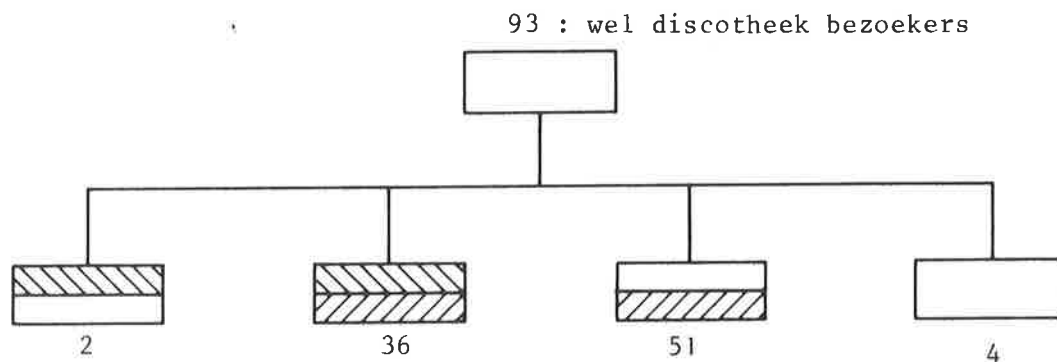
Verklaring der aanduidingen: zie volgende bladzijde.



klasse	aantal uren per week geluisterd
V	meer dan 15
W	10 t/m 15
X	6 t/m 9
Y	2 t/m 5
Z	minder dan 2

Uit bovenstaande blijkt bijvoorbeeld dat van de 51 jongeren, die zowel per koptelefoon als zonder koptelefoon naar popmuziek luisteren, er 48 jongeren minder dan 2 uur per week per koptelefoon luisteren.

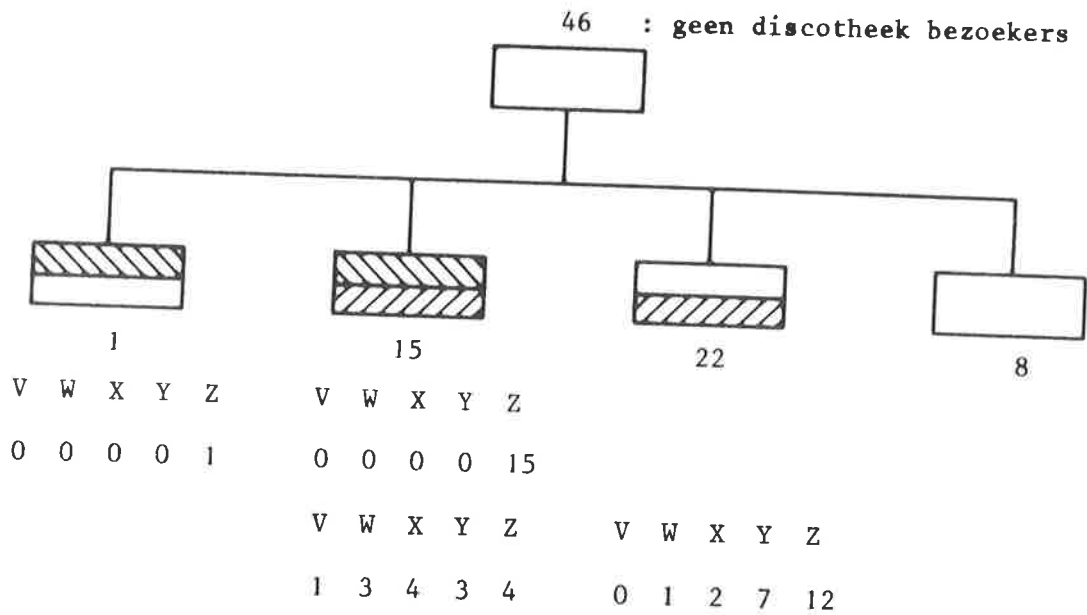
Van de 139 jongeren bezoeken er 93 wel eens een discotheek en 46 bezoeken er geen discotheek. De luistergewoonten van beide groepen thuis en/of bij vrienden is als volgt:



V	W	X	Y	Z
0	0	0	0	2

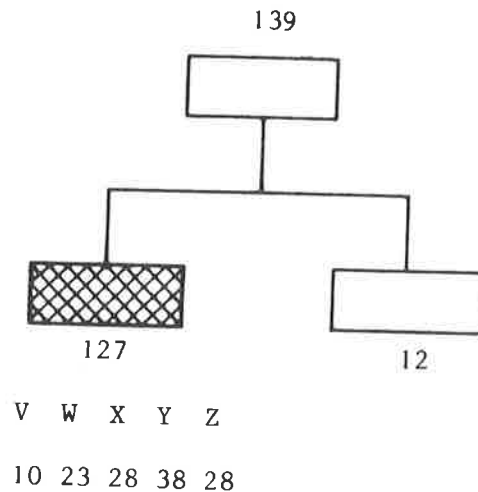
V	W	X	Y	Z
0	0	1	1	33

V	W	X	Y	Z	V	W	X	Y	Z
4	7	13	8	4	5	10	9	14	13

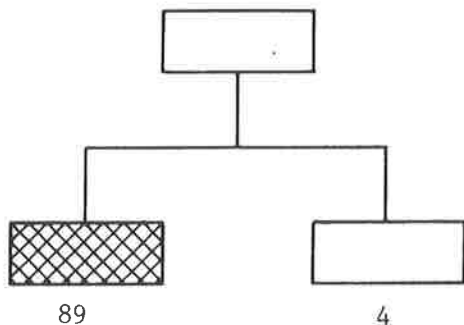


Uit het bovenstaande valt op te maken dat het percentage jongeren dat met koptelefoons naar popmuziek luistert in beide groepen ongeveer gelijk is (ongeveer 40%). De tijd, echter, dat men via koptelefoons naar popmuziek luistert is vrijwel steeds minder dan 2 uur per week. Slechts 3 van de 139 jongeren luistert meer dan 2 uur per week via koptelefoons naar popmuziek. Aangezien niet te verwachten is dat een zo korte luistertijd van minder dan 2 uur per week invloed heeft op de gehoorscherppte, is de tijd dat men per koptelefoon luistert gevoegd bij de tijd dat men zonder koptelefoon luistert, waarbij voor de klasse met minder dan 2 uur per week, gemiddeld 1 uur genomen is, voor 2 tot 6 uur gemiddeld 4 uur en voor 6 tot 10 uur gemiddeld 8 uur. Het resultaat is in het volgende aangegeven.

Vraag 7

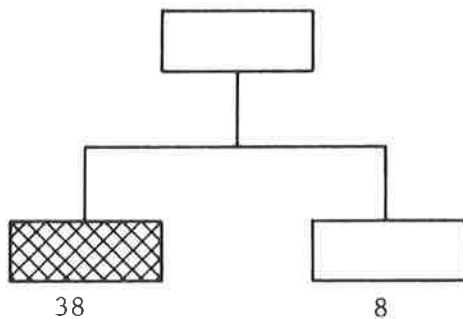


93 : wel discotheek bezoekers



V W X Y Z
9 19 22 24 15

46 : geen discotheek bezoekers



V W X Y Z
1 4 6 14 13

Verklaring der aanduiding:



luistert met en zonder koptelefoon

Zoals uit het voorgaande te zien is, zijn er veel meer jongeren onder de discotheekbezoekers die thuis en/of bij vrienden vaak naar popmuziek luisteren dan bij de groep die geen discotheek bezoekt. Zo luistert 30% van de discotheekbezoekers 10 uur of meer per week thuis en/of bij vrienden naar popmuziek en 11% van de niet-discotheekbezoekers.

De groep van 93 geselecteerde jongeren heeft het volgende discotheekbezoek volgens de antwoorden op vraag 8 van de vragenlijst

Groep ingedeeld volgens popmuziek thuis	Aantal jongeren	Bezoek discotheek in uren/maand			
		meer dan 20	13 t/m 20	4 t/m 12	minder dan 4
geen	4	0	0	3	1
met kopt.	2	0	1	1	0
met/zonder k.	36	4	8	13	11
zonder	51	3	12	22	14
totaal	93	7	21	39	26

Ter beantwoording van de vraag of popmuziek in discotheken invloed heeft op de gehoorscherppte van de jongeren, die deze discotheken bezoeken, vergelijken we de gehoorverliezen van de 93 discotheek bezoekers met de gehoorverliezen van de 46 jongeren die geen discotheken bezoeken. Daartoe zijn uit de audiogrammen, zowel van het linker- als rechteroor, de gehoorverliezen bepaald bij 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 en 8000 Hz. Het aantal personen wordt steeds aangegeven met N en het aantal oren met n. Voor beide groepen afzonderlijk is de cumulatieve verdeling der gehoorverliezen per frequentie bepaald. Het resultaat is weergegeven op papier dat horizontaal verdeeld is volgens een statistisch normale verdeling en vertikaal een lineaire verdeling heeft. Figuur 1 geeft de cumulatieve verdelingen van de gehoorverliezen bij de hogere frequenties, vanaf 2000 Hz van beide groepen. Van 500 en 1000 Hz zijn geen cumulatieve gehoorverliezen gegeven, omdat de jongeren vrijwel steeds aangaven het minimaal gepresenteerde niveau (20 dB boven de normale gehoordrempel) te horen. Slechts één keer werd bij 500 Hz bij de discotheek bezoekers een gehoorverlies van meer dan 20 dB geregistreerd. Bij 2000 Hz gebeurde dit 3 keer bij de discotheek bezoekers en één keer bij de niet discotheek bezoekers.

Zoals te zien uit Figuur 1, bestaat er geen of weinig verschil tussen de cumulatieve verdelingen van de gehoorverliezen van de groep discotheek bezoekers met die van de niet discotheek bezoekers. Voorzichtigheid bij de interpretatie van de resultaten bij de hoogste percentages is geboden, omdat deze waarden slechts enkele oren betreffen. Bijvoorbeeld bij de groep niet discotheek bezoekers hebben de percentages boven 95 slechts betrekking hebben op maximaal 4 oren of 2 personen.

Er kunnen een groot aantal modellen opgesteld worden ten aanzien van de manier waarop popmuziek invloed heeft op de gehoorscherppte van de luisteraars. Bijvoorbeeld kan uitgegaan worden van het model dat bij elke discotheek bezoeker hetzelfde gehoorverlies ontstaat. Dit zou leiden tot een evenwijdige verschuiving van de cumulatieve verdeling der gehoorverliezen. Voor de twee beschouwde groepen (aantal personen 93 en 46) zou deze verschuiving ongeveer 3,5 dB moeten zijn om statistisch significant te zijn (5%-niveau/éénzijdig getoetst).

Een ander model bijvoorbeeld is dat slechts de gehoorscherppte wordt beïnvloed van degenen die reeds het grootste gehoorverlies hebben voor de aanvang van de discotheek bezoeken en wel zo dat er door popmuziek een groter gehoorverlies optreedt naarmate het gehoorverlies oorspronkelijk groter was. Dit zou in de cumulatieve verdeling der gehoorverliezen een grotere helling doen ontstaan. In het beschouwde geval zouden bijvoorbeeld bij een gelijk mediaan gehoorverlies, de gehoorverliezen bij de 90% waarden een verschil moeten vertonen van 3,5 dB om statistisch significant te zijn (5%-niveau/eenzijdig getoetst). Zoals uit de Figuur gezien kan worden, zijn bij alle frequenties de gevonden verschillen in gehoorverliezen te klein om statistisch significant te zijn.

Echter, de gehele groep discotheek bezoekers is vergeleken met de andere groep, ongeacht het aantal uren dat men een discotheek bezoekt. Daarom zijn vervolgens uit de totale groep van 93 discotheek bezoekers de jongeren geselecteerd die aangeven meer dan 12 uur per maand een discotheek te bezoeken (2 hoogste categorieën). Dit zijn 28 jongeren. De cumulatieve verdelingen van de gehoorverliezen van deze groep zijn gegeven in Figuur 2. Vergelijken we deze curven met die uit Figuur 1 voor de niet discotheek bezoekers, dan blijkt wederom geen verschil.

Teneinde de vragenlijst eenvoudig te houden is niet de vraag gesteld, hoeveel jaar men reeds een discotheek bezoekt. Het is namelijk te verwachten dat het individuele bezoekerspatroon zich gewijzigd heeft in de loop der jaren en daardoor de vraag naar de bezoekfrequentie per maand niet eenduidig beantwoord zou kunnen worden. Aangezien echter te verwachten is dat eventuele gehoorverliezen afhankelijk zijn van het aantal jaren dat men een discotheek bezoekt, is nagegaan of de gehoorverliezen afhankelijk zijn van de leeftijd der discotheek bezoekers. Immers, het is te verwachten dat gemiddeld de 18-jarigen één jaar langer een discotheek bezoeken dan de 17-jarigen. Derhalve is de groep discotheek bezoekers ingedeeld volgens leeftijd in de volgende klassen.

Tabel VII

discotheekbezoekers

Groep ingedeeld volgens popmuziek thuis	Aantal	Leeftijd in jaren		
		minder of gelijk 16	17	meer of gelijk 18
geen	4	-	4	-
met koptelefoon	2	1	1	-
met/zonder kopt.	36	10	18	8
zonder	51	21	26	4
totaal	93	32	49	12

Vrijwel geen der onderzochte jongeren is jonger dan 16 jaar of ouder dan 18 jaar.

In Figuur 3 zijn voor de drie leeftijdsgroepen de cumulatieve verdelingen van de gehoorverliezen uitgezet. De groep 18-jarigen (in totaal 12 personen; 24 oren) heeft bij vrijwel alle frequenties een verdeling der gehoorverliezen die hoger ligt dan die der 16- en 17-jarigen.

Tussen de verdelingen van de gehoorverliezen bij de 16-jarigen en bij de 17-jarigen is geen verschil. Met name bij de frequenties 6000 en 8000 Hz lijkt er duidelijk sprake van een leeftijdseffekt bij de 18-jarigen ten opzichte van de overigen. Echter, de gevonden verschillen tussen de gehoorverliezen bij 8000 Hz van de 18-jarigen en de gehoorverliezen bij dezelfde frequentie van de overigen zijn niet statistisch significant (5%, eenzijdig getoetst). Het verschil tussen de gehoorverliezen bij 6000 Hz van de groep 18-jarigen en die der overigen zijn wel statistisch significant (5%-niveau, eenzijdig getoetst: er is van uitgegaan dat het mediane gehoorverlies van de overigen niet meer dan 18 dB is; geschat is dat de standaard deviatie van de gehoorverliezen van de 18-jarigen 8,5 dB is en van de overigen 6,5 dB)

Het gevonden leeftijdseffekt zou met te meer reden aan popmuziek in discotheken toegeschreven kunnen worden als eenzelfde leeftijdseffekt niet zou optreden bij de groep jongeren die geen discotheek bezoeken. Helaas kan dit uit het beschikbaar materiaal niet nagegaan worden, omdat de groep 18-jarigen jongeren die geen discotheek bezoeken te klein is (4 personen), zoals uit de volgende Tabel moge blijken.

Tabel VIII

geen discotheek bezoekers

Groep ingedeeld volgens popmuziek thuis	Aantal jongeren	Leeftijd in jaren		
		minder of gelijk 16	17	meer of gelijk 18
geen	8	6	1	1
met koptelefoon	1	0	0	1
met/zonder kopt.	15	9	6	0
zonder	22	12	8	2
totaal	46	27	15	4

Ter vergelijking van de gehoorverliezen van de tot nu toe besproken groep van 139 jongeren, die opgaven slechts aan popmuziek geëxponeerd te zijn, met de overige groepen l.a...l.d, is in Figuur 4 de cumulatieve verdeling van de gehoordrempels gegeven van de gehele groep van 139 jongeren.

In de volgende Tabellen zijn voor alle onderzochte groepen de antwoorden op de vragen 5 t/m 8 opgenomen, evenals de verdeling der leeftijden.

Tabel IX

Groepsaanduiding	Aantal jongeren	Leeftijd in jaren		
		minder of gelijk 16	17	meer of gelijk 18
l.a. gehoorafwijking	78	32	37	9
l.b. last van oren	5	2	3	0
l.c. lawaai op school	27	10	12	5
misschien	3	0	2	1
l.d. brommer lawaai	29	11	14	4
overigen/popmuziek	139	59	64	16
Totaal	281	114	132	35

Tabel X

Groepsaanduiding	Lawaaiige omstandigheden op school (vraag 5)		
	ja	nee	weet niet
1.a.	23	53	2
1.b.	0	5	
1.c.	27	0	3
1.d.	0	29	
Overigen	0	139	
Totaal	50	226	5

Tabel XI

Groeps- aanduiding	Aantal jongeren	Aantal uren/week dat op een lawaaiige brommer gereden wordt (vraag 6)					
		meer dan 15	10 t/m 15	6 t/m 9	2 t/m 5	0 tot 2	niet
1.a.	78	3	3	3	3	8	58
1.b.	5	0	0	0	0	0	5
1.c.	27	1	0	1	0	3	22
	3	0	0	0	0	1	2
1.d.	29	1	2	5	10	11	0
Overigen	139	0	0	0	0	0	139
Totaal	281	5	5	9	13	23	226

Tabel XII

Groeps- aanduiding	Aantal jongeren	Aantal uren per week dat al dan niet per koptele- foon thuis en/of bij vrienden naar popmuziek ge- luisterd wordt (vraag 7)					
		meer dan 15	10 t/m 15	6 t/m 9	2 t/m 5	minder dan 2	niet
1.a.	78	4	16	5	26	15	12
1.b.	5	0	1	2	0	2	0
1.c.	27	3	5	5	9	3	2
	3	0	1	0	2	0	0
1.d.	29	4	5	6	8	3	3
Overigen	139	10	23	28	38	28	12
Totaal	281	21	51	46	83	51	29

Tabel XIII

Groeps- aanduiding	Aantal jongeren	Bezoek discotheken in uren/maand				
		meer dan 20	13 t/m 20	4 t/m 12	minder dan 4	niet
l.a.	78	7	8	21	13	29
l.b.	5	0	0	1	0	4
l.c.	27	1	5	8	3	10
	3	0	0	1	2	0
l.d.	29	1	5	11	4	8
Overigen	139	7	21	39	26	46
Totaal	281	16	39	81	48	97

In de Figuren 7, 6 en 5 zijn de cumulatieve gehoorverliezen bij 2000 tot 8000 Hz uitgezet voor resp. de groepen l.a., l.c. (27 personen) en l.d. Zoals te zien is door vergelijking met Figuur 4, wijkt de cumulatieve verdeling van de gehoorverliezen van groep l.a. sterk af van de gehoorverliezen van de groep der overigen. Voor de groepen l.c. (lawaaiige omstandigheden op school) en groep l.d. (brommer lawaai) is dit in het geheel niet het geval.

Discussie

Zeer opvallend is het hoge percentage jongeren met gehoorverliezen van 20 dB of meer. Zoals uit de Figuren 4, 5, 6 en 7 te zien is zijn met name bij de hoogste frequenties de percentages jongeren met een gehoorverlies van 20 dB of meer groot. Echter, de gevonden percentages zijn van dezelfde orde van grootte als die door Lipscomb vermeld worden. In de volgende Tabel zijn ter vergelijking enige gegevens opgenomen. De waarden van dit onderzoek zijn berekend voor alle 281 onderzochte jongeren.

Frequentie in hertz	Percentage jongeren met 20 dB of meer (Lipscomb 1969, mannen)	gehoorverlies van 25 dB of meer (dit onderzoek)
8000	-	73,4
6000	67,5	45,2
4000	23,5	28,5
3000	22,3	24,0
2000	7,6	27,7

Slechts bij 2000 Hz lijkt het door ons gevonden percentage duidelijk hoger dan het door Lipscomb vermelde percentage. Gezien echter het geringe aantal jongeren in dit onderzoek (281), althans voor zover het epidemiologisch gehooronderzoek betreft, en de verschillen in audiometrische technieken (in het Amerikaanse onderzoek werd automatische octaafaudiometrie door de gehooronderzoeker toegepast) zijn dergelijke verschillen niet geheel onverklaarbaar. Niet vergeten dient ook te worden dat de door ons onderzochte groep leerlingen van de LTS betreft en de door Lipscomb onderzochte groep eerstejaars studenten aan de universiteit. De gevonden verdelingen van de gehoorverliezen van de geselecteerde groep jongeren die geen discotheek bezoekt wijkt sterk af van de door Spoor (1963) en door Spoor en Passchier-Vermeer (1969) gepresenteerde gehoorverliezen voor geselecteerde niet aan lawaai geëxponeerde personen. De in de Figuren 4 tot 7 gegeven onderbroken lijnen zijn uit deze bron afkomstig. Op grond van de curven van Spoor en Passchier-Vermeer zou verwacht moeten worden dat bij elke beschouwde frequentie tenminste 90% der jongeren gehoorverliezen van ten hoogste 15 dB heeft. Van de groep onderzochte jongeren die geen discotheek bezoeken heeft 90% bij 2000 Hz een gehoorverlies van ten hoogste 26 dB, bij 3000 Hz ten hoogste 24 dB, bij 4000 Hz ten hoogste 28 dB, bij 6000 Hz eveneens ten hoogste 28 dB en bij 8000 Hz zelfs ten hoogste 37 dB! Voor deze verschillen kan op dit ogenblik geen verklaring gegeven worden.

Hoewel ongeveer 40% der jongeren uit de popmuziekgroep (139 personen) aangeeft per koptelefoon naar popmuziek te luisteren, is de tijd dat men dit doet gering. Slechts 3 van de 139 jongeren geeft aan meer dan 2 uur per week via koptelefoons te luisteren. Wellicht heeft de onderzochte groep jongeren nog geen eigen geldmiddelen (LTS-leerlingen waarbij 90% 17 jaar of jonger) en is nog niet in staat eigen muziekapparatuur aan te schaffen, zodat men nog geen koptelefoons in eigen bezit heeft.

Het is dan ook heel goed mogelijk dat bij een andere populatie jongeren (b.v. "werkende jongeren") het luisteren naar popmuziek via koptelefoons veel frequenter voorkomt.

Uit het onderzochte materiaal blijkt dat de groep jongeren die relatief het grootste aantal uren per maand een discotheek bezoekt geen grotere gehoorverliezen heeft dan de overige discotheek - en niet - discotheek bezoekers. Wel zijn er grotere gehoorverliezen onder de groep 18-jarige discotheek bezoekers, in vergelijking tot de 16- en 17-jarige discotheek bezoekers. De gehoorverliezen bij 6000 Hz zijn zelfs statistisch significant groter (5%-niveau, eenzijdig getoetst). Tussen de 16-jarige en 17-jarige discotheek bezoekers blijken geen verschillen in gehoorverliezen. Wellicht wordt dit veroorzaakt door het feit dat gemiddeld het totale aantal jaren dat men reeds een discotheek bezoekt voor de groepen 16- en 17-jarigen niet veel uit elkaar ligt. Uit de Tabellen VII en VIII kan n.l. opgemaakt worden dat er van de 16-jarigen 46% geen discotheek bezoekt en van de 17-jarigen 23,5% nog geen discotheek bezoekt. Dit houdt in dat er gemiddeld 22,5% jongeren op 17-jarige leeftijd voor het eerst een discotheek bezoekt. Deze 22,5% 17-jarigen is ongeveer 30% van het totale aantal 17-jarigen dat een discotheek bezoekt. Ten gevolge van deze 30% 17-jarigen is gemiddeld de totale expositietijd van de 17-jarigen niet één jaar groter dan die der 16-jarige discotheekbezoekers.

Volgens Tabel X geven 50 van de 281 jongeren aan dat ze zich op school of tijdens het werk wel eens in omstandigheden bevinden waarin men zich alleen verstaanbaar kan maken door dichtbij het oor van de ander luid te spreken. Opvallend, doch niet onverwacht, is het grote aantal jongeren uit de groep l.a. (gehoorafwijkingen) dat aangeeft wel eens in lawaaiige omstandigheden te verkeren (23 van de 78 personen, dat wil zeggen bijna 30%). Voor de overigen is dit 27 van de 203 jongeren, dat wil zeggen ruim 13%. Er zijn twee mogelijke verklaringen voor het hoge percentage jongeren uit groep l.a. dat aangeeft wel eens in lawaaiige omstandigheden te verkeren. De eerste zou kunnen zijn dat het betreffende lawaai oorzaak van gehoorschade is geweest, waardoor de betrokkene in groep l.a. terecht gekomen is. De tweede verklaring zou kunnen zijn dat men ten gevolge van een gehoorverlies eerder opmerkt dat men spraak niet zo goed verstaat in lawaaiige omstandigheden. Hiervoor zij onder meer verwezen naar de inaugurale rede van Prof.R. Plomp: Geroezemoes als audiologisch probleem (1973). Wellicht is de tweede reden meer plausibel, omdat uit de vergelijking van de groep jongeren die aangeven wel eens in lawaaiige omstandigheden te verkeren met de overigen bleek dat de gehoorverliezen in beide groepen geen verschil vertoonden. Tenslotte kan uit de Tabellen XI en XII het luisterpatroon van de betreffende groep jongeren nagegaan worden. Uit Tabel XI blijkt dat ongeveer 10% der jongeren thuis en/of bij vrienden niet naar popmuziek luistert en dat bijna 35% der jongeren nooit een discotheek bezoekt (97 van de 281 jongeren). Bijna de helft der discotheekbezoekers (45%) gaat tussen 4 en 13 uur per maand naar een discotheek. Het gemiddelde aantal uren per maand dat de jongeren die discotheken bezoeken in deze gelegenheden verblijven is ongeveer 8,5 uur/maand. Bijna negen procent der discotheek bezoekers gaat meer dan 20 uur per maand naar een discotheek. Hierbij dienen we ons te realiseren dat deze percentages betrekking hebben op een speciale groep jongeren

(LTS-leerlingen in de leeftijdsklasse van 16 tot 18 jaar). Andere groepen jongeren zullen eventueel geheel andere luistergewoonten kunnen hebben.

Conclusie

Uit de beschikbare literatuur is gebleken dat het equivalente geluid-niveau in discotheken, ter plaatse van het publiek, gemiddeld 101 dB(A) was bij versterking van de muziek gespeeld door een orkestje en 88 dB (A) als de muziek via geluidapparatuur (gramfoon, cassetterecorder, bandrecorder) en versterkers gepresenteerd wordt. Als er via koptelefoons naar muziek geluisterd wordt, dan had deze muziek ter plaatse van het oor een equivalent geluidniveau van 88 tot 92 dB (A), als het is ingesteld op het gemiddeld door jonge popmuziek liefhebbers als meest plezierig ervaren luisterniveau. Het gemiddelde aantal uren dat de betreffende groep discotheek bezoekers (93 personen) een discotheek bezoekt is 8,5 uur per maand, dat wil zeggen 2 uur per week. De tijd dat men per koptelefoon thuis en/of bij vrienden naar popmuziek luistert is volgens opgave van deze luisteraars (54 jongeren) minder dan 2 uur per week. Hieruit volgt dat popmuziek in discotheken eventueel meer gehoorverlies veroorzaakt dan popmuziek thuis en/of bij vrienden via koptelefoons, gezien de equivalente geluid-niveaus, de luistertijd en het aantal luisteraars. Dit geldt althans voor de onderzochte groep jongeren.

Uit vergelijking van de cumulatieve verdelingen van de gehoorverliezen van twee geselecteerde groepen jongeren is gebleken dat de gehoorverliezen van de 93 discotheekbezoekers geen verschil vertonen met die van 46 jongeren die geen discotheek bezoeken. Het percentage jongeren dat thuis en/of bij vrienden via koptelefoons naar popmuziek luistert is voor beide groepen ongeveer gelijk. Ook de groep jongeren die relatief het meeste uren per maand een discotheek bezoekt heeft cumulatieve verdelingen van de gehoorverliezen die niet verschillen van die der jongeren die geen discotheek bezoeken. Wel is er sprake van een duidelijk leeftijdseffect: de groep 18-jarige discotheek bezoekers heeft grotere gehoorverliezen dan de 16- en 17-jarige discotheek bezoekers. Mogelijk bezoeken de 18-jarigen gemiddeld reeds meer jaren een discotheek dan de 16- en 17-jarigen. Slechts bij 6000 Hz echter zijn de gehoorverliezen bij de 18-jarige discotheekbezoekers statistisch significant (5%-niveau, eenzijdig getoetst) groter dan die der 16- en 17-jarigen.

De geselecteerde groep van 27 jongeren die aangeeft wel eens op school en/of tijdens het werk in lawaaiige omstandigheden te verkeren vertoont geen verschillen in de cumulatieve verdeling van de gehoorverliezen met die van de geselecteerde groep jongeren die aangeven dat ze niet in lawaaiige omstandigheden verkeren. Het is echter heel goed mogelijk dat een meer gericht onderzoek dergelijke verschillen wel aan het licht zou brengen. Tevens blijkt er geen verschil tussen de gehoorverliezen van de 30 jongeren die wel eens op een lawaaiige brommer rijden en die der overigen. Wellicht is dit mede een gevolg van de huidige verplichting om

een valhelm te dragen tijdens het rijden op een brommer. Opvallend is de hoogte van het percentage van de 281 onderzochte jongeren die een gehoorverlies hebben van meer dan 20 dB bij één of meer frequenties (vooral bij 6000 en 8000 Hz). Hoewel deze percentages hoog zijn, zijn ze niettemin van dezelfde orde van grootte als de percentages die gebleken zijn uit een uitgebreid Amerikaans onderzoek onder eerstejaars studenten in 1969. De gehoorverliezen die niet worden overschreden door 90% van de geselecteerde groep jongeren die geen discotheek bezoeken (46 personen) zijn bij 2000 tot 6000 Hz 10 tot 15 dB en bij 8000 Hz 20 dB hoger dan verwacht zou moeten worden uit door Spoor en Passchier-Vermeer gepresenteerde gegevens.

Ten aanzien van een eventueel vervolg onderzoek naar de invloed van popmuziek op de gehoorscherpthe van de luisteraars wordt het volgende geadviseerd:

- de vragen dienen mondeling gesteld te worden, teneinde mogelijke gecompliceerde antwoorden te kunnen verwerken en registreren
- er wordt gevraagd welke soort discotheek men bezoekt en de bezoekfrequentie voor elke discotheek wordt geregistreerd
- er wordt gevraagd naar het aantal jaren dat men reeds een discotheek bezoekt en mogelijke variatie in de bezoekersfrequentie wordt genoteerd
- een vraag naar het beluisteren van popmuziek via koptelefoons wordt gehandhaafd. Bij de luisteraars wordt het meest plezierige luisterniveau vastgesteld
- er wordt een groep jongeren gekozen die reeds geruime tijd een discotheek bezoekt en/of thuis via koptelefoons naar popmuziek luistert
- de audiogrammen dienen niet vanaf een zeker niveau te worden opgenomen, maar in een bepaald frequentiegebied dienen de gehoordrempels volledig bepaald te worden.

Verantwoording

Het beschreven onderzoek is verricht in opdracht van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne. Op deze plaats danken wij de Nederlandse Spoorwegen N.V., en met name de bedrijfsarts de heer A. Banning, voor de verleende medewerking bij het opstellen van de vragenlijst en de begeleiding van het onderzoek ter plaatse. Tenslotte danken wij de bedrijfsaudiometisten van de Nederlandse Spoorwegen N.V. voor de bereidwillige medewerking aan het uitvoeren van het onderzoek.

Referenties

- Whittle, L.S. en Robinson, D.W.: Discotheques and popmusic as a source of noise-induced hearing loss - a review and bibliography. NPL Acoustics Report Ac 66 (1974)
- Hanson, D.R. en Fearn, R.W.: Hearing acuity in young people exposed to popmusic and other noise. The Lancet (1975) (aug) 203 - 205
- Passchier-Vermeer, W.: Noise-induced hearing loss from exposure to varying and intermittent noise. Proceedings of the Congress on Noise as a Public Health Problem (1973) 169 - 200
- Passchier-Vermeer, W.: Hearing loss due to continuous exposure to steady-state broad-band noise. Journ. Ac. Soc. Am. 56 (1974) 1585 - 1593
- Spoor, A.: Presbycusis values in relation to noise-induced hearing loss
Int. Aud. 6 (1967) 48 - 57
- Spoor, A. en Passchier-Vermeer, W.: Spread in hearing levels of non-noise exposed people at various ages. Int. Aud. 8 (1969) 328 - 336
- Fearn, R.W.: Popmusic and hearing damage. J. Sound. Vibr. 29 (1973) 396 - 397
- Fearn, R.W.: Popmusic and hearing damage. Leeds Polytechnic Report no AS73/11
- Lipscomb, D.M. Ear damage from exposure to rock-and-roll music. Arch. Otolaryng. 90 (1969) 29 - 39
- Lipscomb, D.M.: High intensity sounds in the recreational environment. Clinical Pediatrics 8 (1969) 63 - 68
- Lipscomb, D.M.: The increase in prevalence of high frequency hearing impairment among college students. Audiology 11 (1972) 231 - 237
- Flottorp, G.: Effects of noise upon the upper frequency limit of hearing. Acta Otolaryng. 75 (1973) 329 - 331
- Flottorp, G.: Music - a noise hazard? Acta Otolaryng. 75 (1973) 345 - 347
- Rintelman, W.F. en Borus, J.F.: Noise-induced hearing loss and rock-and-roll music. Arch. Otolaryng. 88 (1968) 57 - 65
- Ewertsen, H.W.: Beat-music og høreskader. Nordisk Audiologi 20 (1971) 154 - 158
- Speaks, C., Nelson, D. and Ward, W.D.: Hearing loss in rock-and-roll musicians. J. Occ. Med. 12 (1970) 216 - 219
- Cohen, A., Anticaglia, J. en Jones, H.H.: "Sociocusis" - Hearing Loss from non-occupational noise exposure. Sound and Vibr. (1970) (nov) 12 - 24
- Fluor, E.: Popmusiken som bullertrauma Lakartidningen 64 (1967) 794 - 796
- Jerger, J. en Jerger, S.: Temporary threshold shift in rock-and-roll musicians. J. Speech. Hear. Res. 13 (1970) 218 - 224
- Redell, R. en Lebo, C.P. Ototraumatic effects of hard rock music. Calif. Med. 116 (1972) 1 - 4
- Kuras, J.E. en Findlay, R.C.: Listening patterns of self-identified rock music listeners to rock music presented via earphones. Journ. Aud. Res. 14 (1974) 51 - 56

- Wood, W.S. en Lipscomb, D.M.: Maximum available sound-pressure levels from stereo components. Journ. Ac. Soc. Am. 52 (1972) (2) (part 1) 484 - 487
- Rozema, T.: Onderzoek geluidniveau in praktijklokalen van scholen voor lager beroepsonderwijs. De Veiligheid 51 (1975) (4) 159 - 164
- Plomp, R.: Geroezemoes als audiologisch probleem. TNO-Projekt. (1973)mei, 115-120

Naam en voorletter(s):

Woonplaats :

Leeftijd :

Hieronder zijn een aantal vragen gesteld. Bij elke vraag zijn een aantal antwoorden gegeven. Wilt u het hokje aanstrepen of aankruisen wat voor u geldt?

Deze vragen dienen voor een onderzoek dat door het Instituut voor Gezondheidstechniek en Milieuhygiëne in samenwerking met de Nederlandse Spoorwegen N.V. wordt gehouden.

Gaat u er mee akkoord dat uw antwoorden op de vragen bewerkt worden?

ja nee

1. Hebt u wel eens oorpijn gehad?

vaak af en toe niet weet niet

2. Hebt u wel eens een loopoor of middenoorontsteking gehad?

vaak af en toe niet weet niet

3. Bent u voor uw gehoor wel eens bij een oorarts geweest?

vaak af en toe niet weet niet

4. Hebt u wel eens last van uw oren, zoals oorsuizingen of een dof gevoel?

vaak af en toe niet weet niet

Bij welke omstandigheden?

.....

5. In zeer lawaaiige omstandigheden kan men zich alleen verstaanbaar maken door dichtbij het oor van de ander luid te spreken. Bevindt u zich op school (bijvoorbeeld in praktijklokalen) of tijdens uw werk wel eens in zulke omstandigheden?

ja nee weet niet

6. Rijdt u wel eens op een brommer, die vrij veel lawaai maakt?

ja nee

Zo ja, hoeveel uur is dat dan ongeveer per week?

meer dan 15 10 tot en met 15 6 tot en met 9 2 tot en met 5

minder dan 2

7. Luistert u thuis of bij vrienden wel eens naar pop-muziek, beat-muziek of rock and roll?

ja nee

Zo ja, hoeveel uur is dat dan ongeveer per week door een koptelefoon en hoeveel uur per week zonder koptelefoon?

Met koptelefoon:

meer dan 15 10 tot en met 15 6 tot en met 9 2 tot en met 5

minder dan 2

Zonder koptelefoon:

meer dan 15 10 tot en met 15 6 tot en met 9 2 tot en met 5

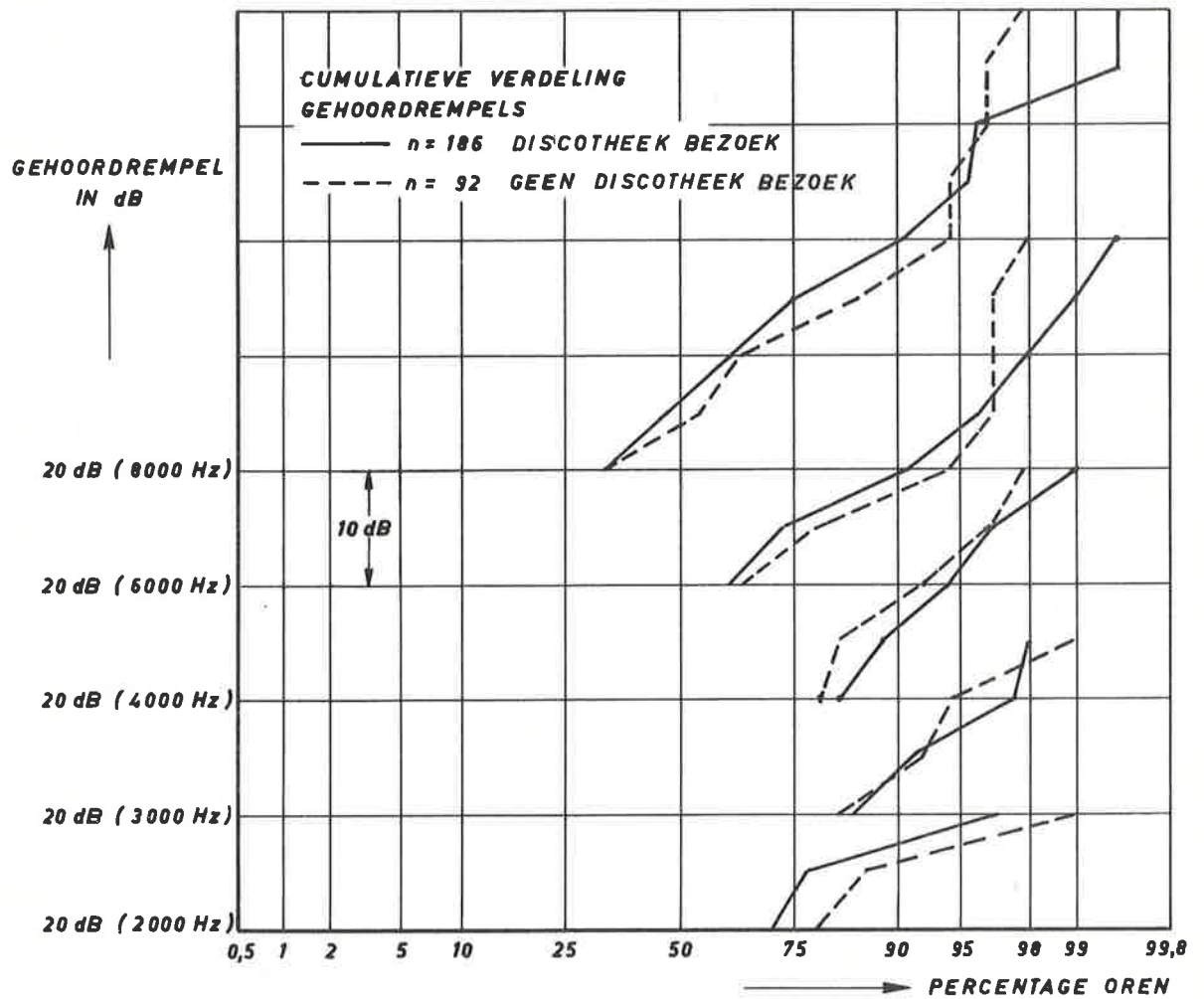
minder dan 2

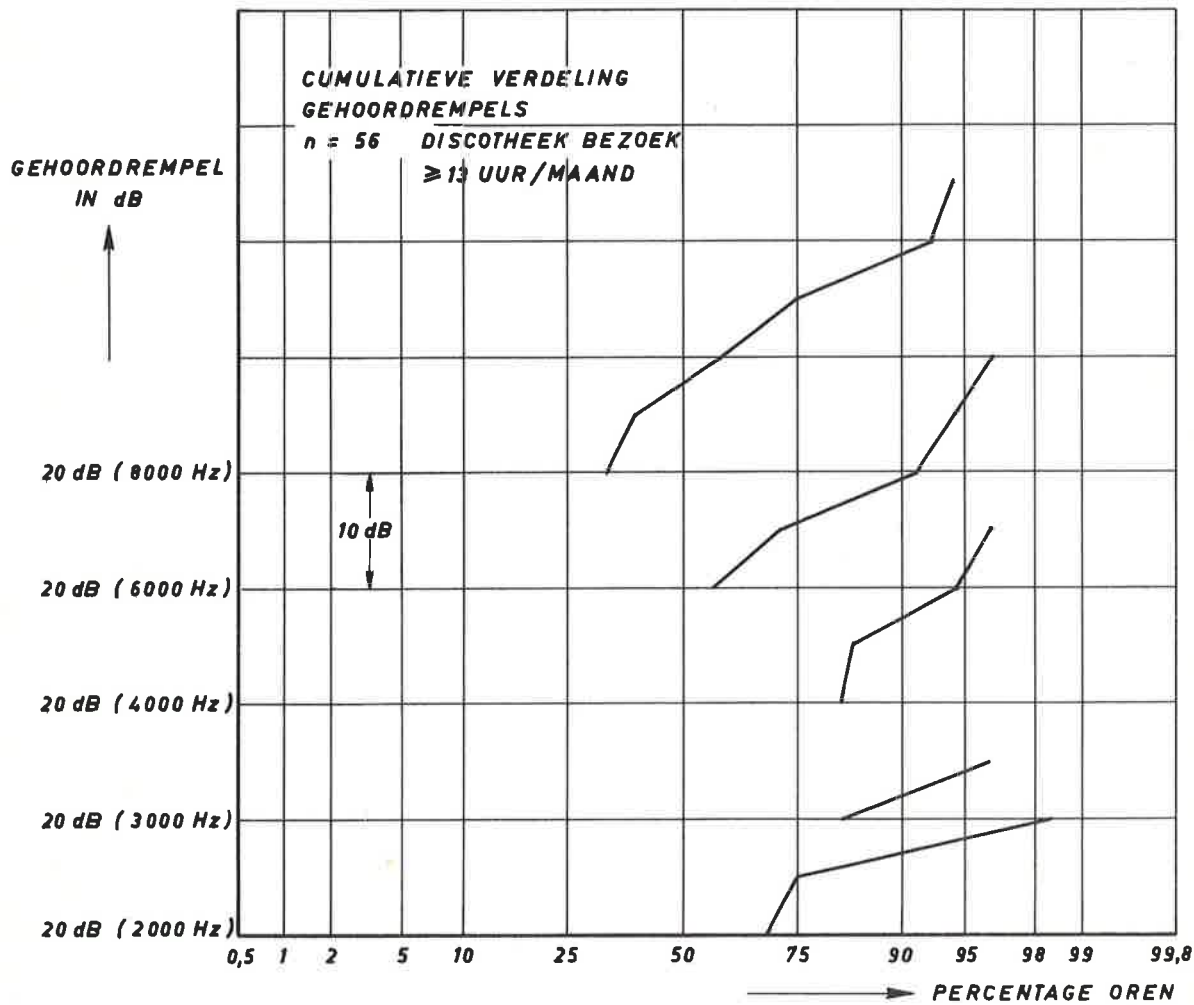
8. Bezoekt u wel eens een discobar, drive-in show of een andere gelegenheid waar (op de plaat of live) pop-muziek, beat-muziek of rock and roll ten gehore wordt gebracht?

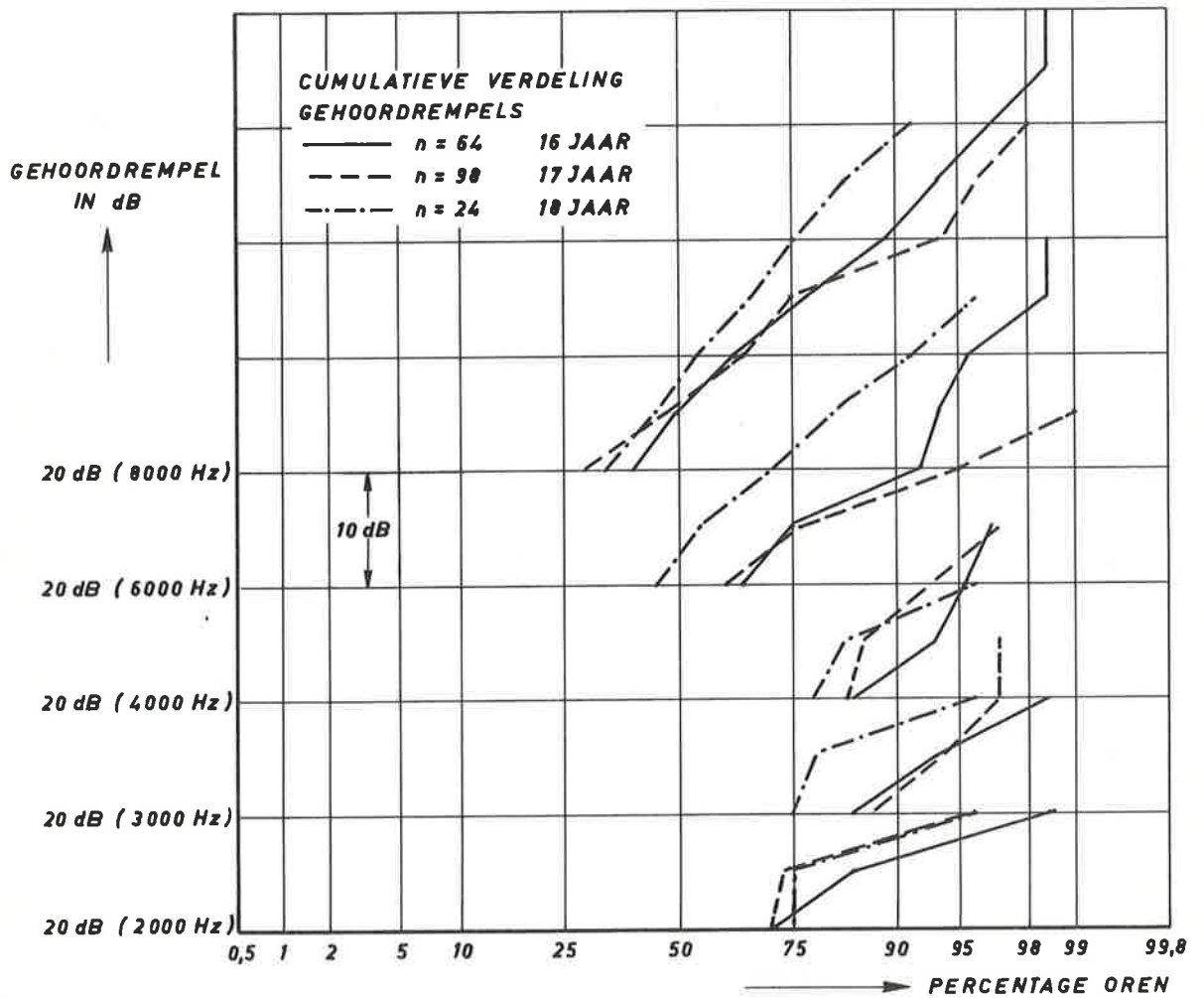
ja nee

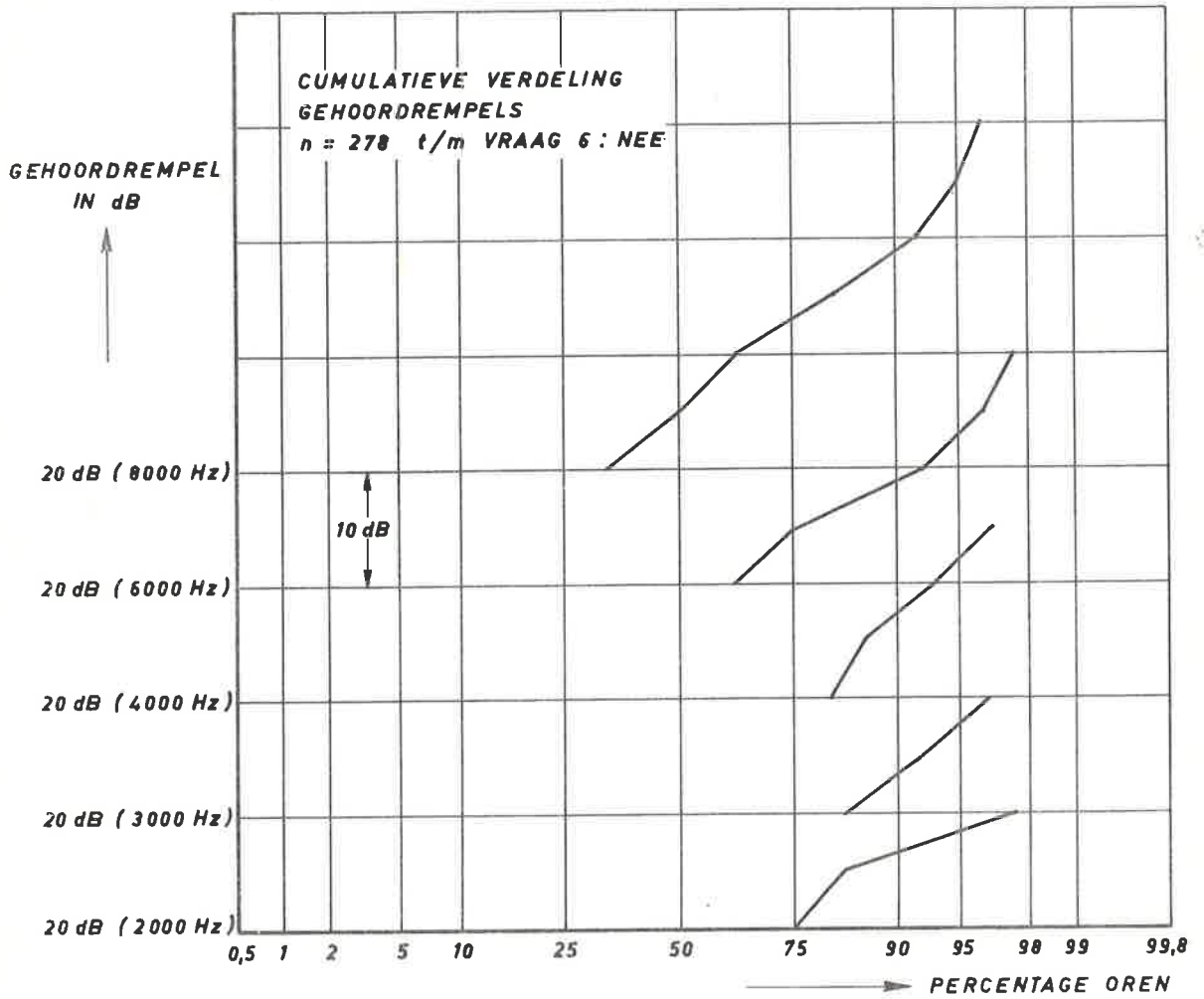
Zo ja, hoeveel uur is dat dan ongeveer per maand?

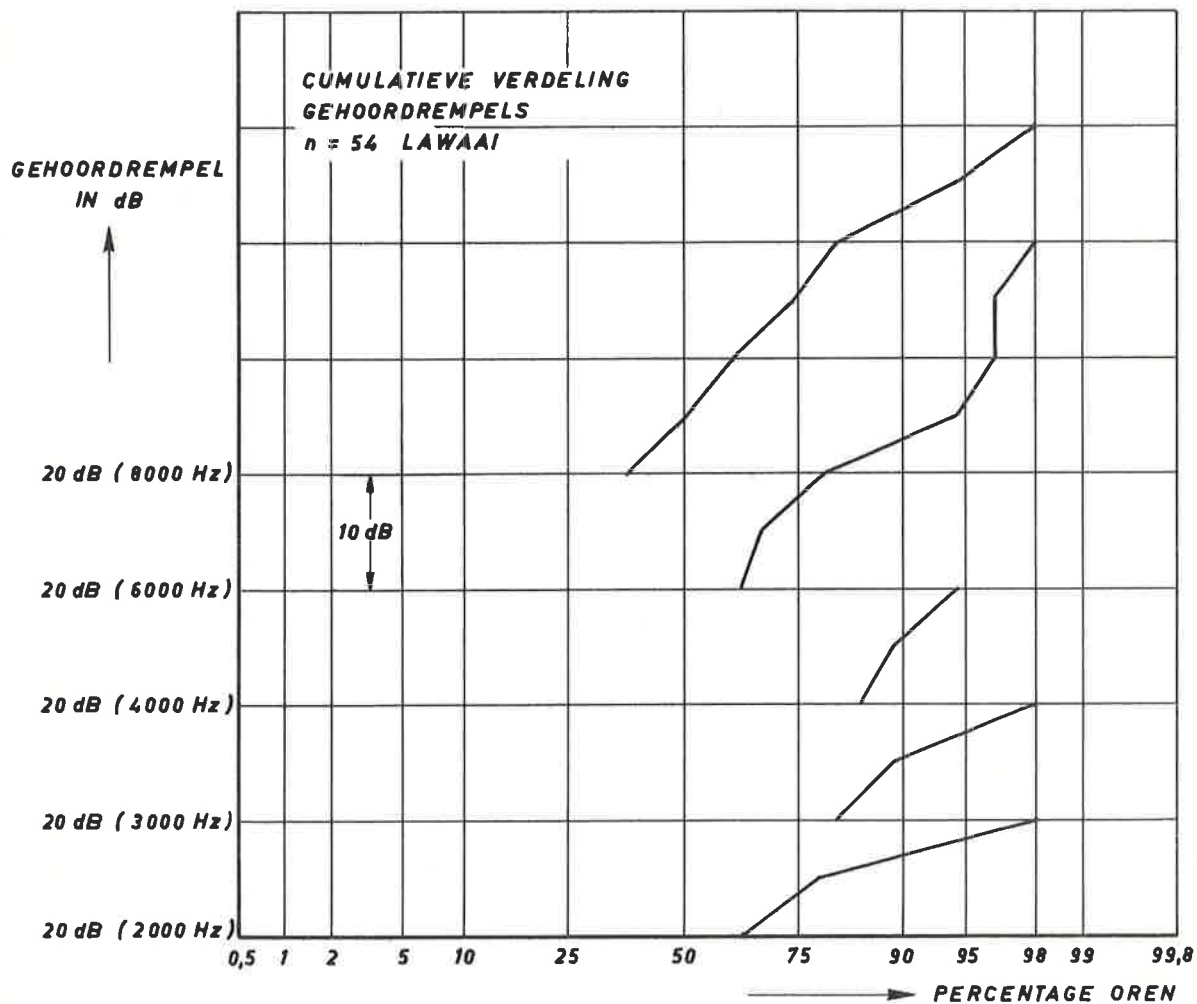
meer dan 20 13 tot en met 20 4 tot en met 12 minder dan 4

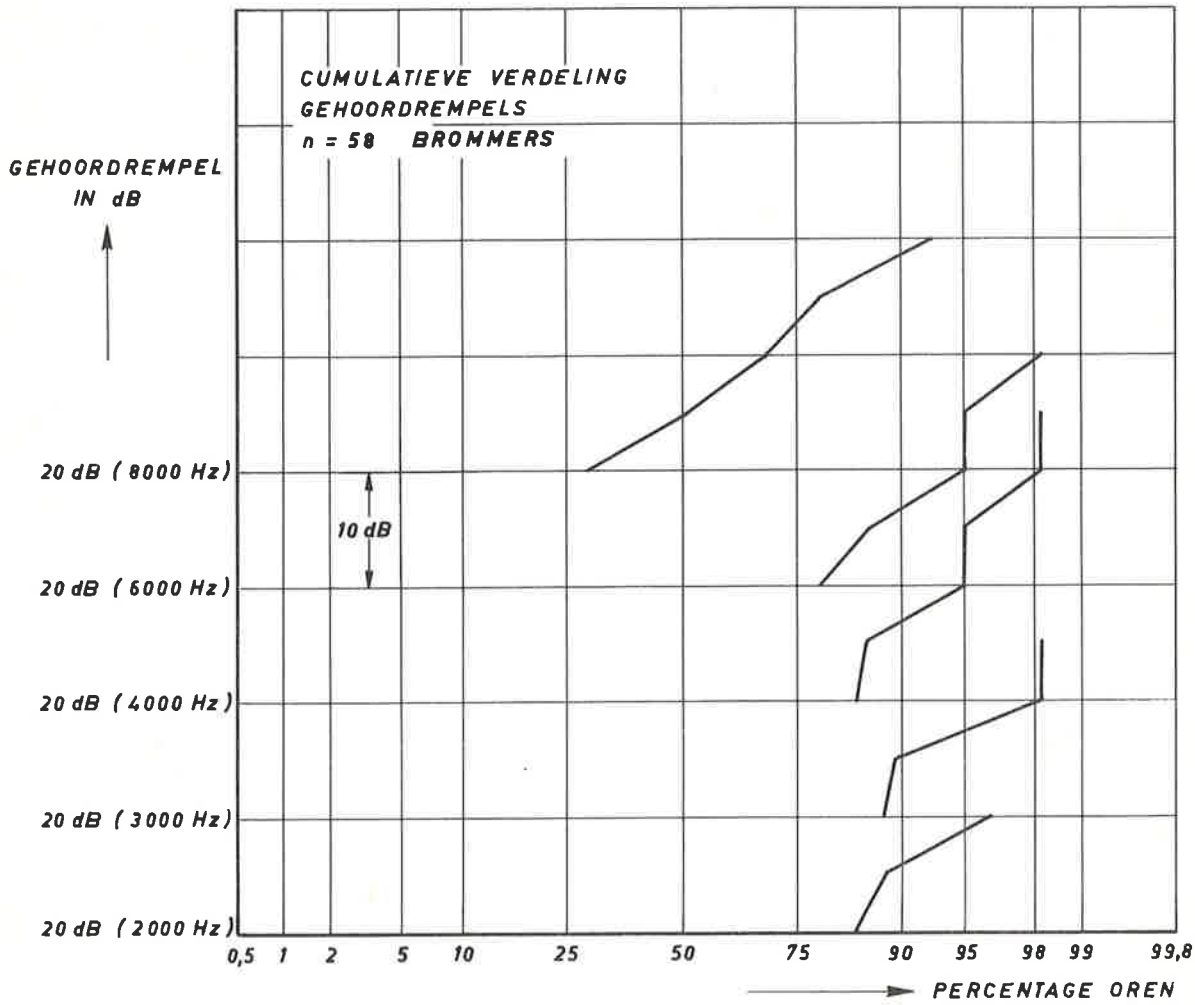


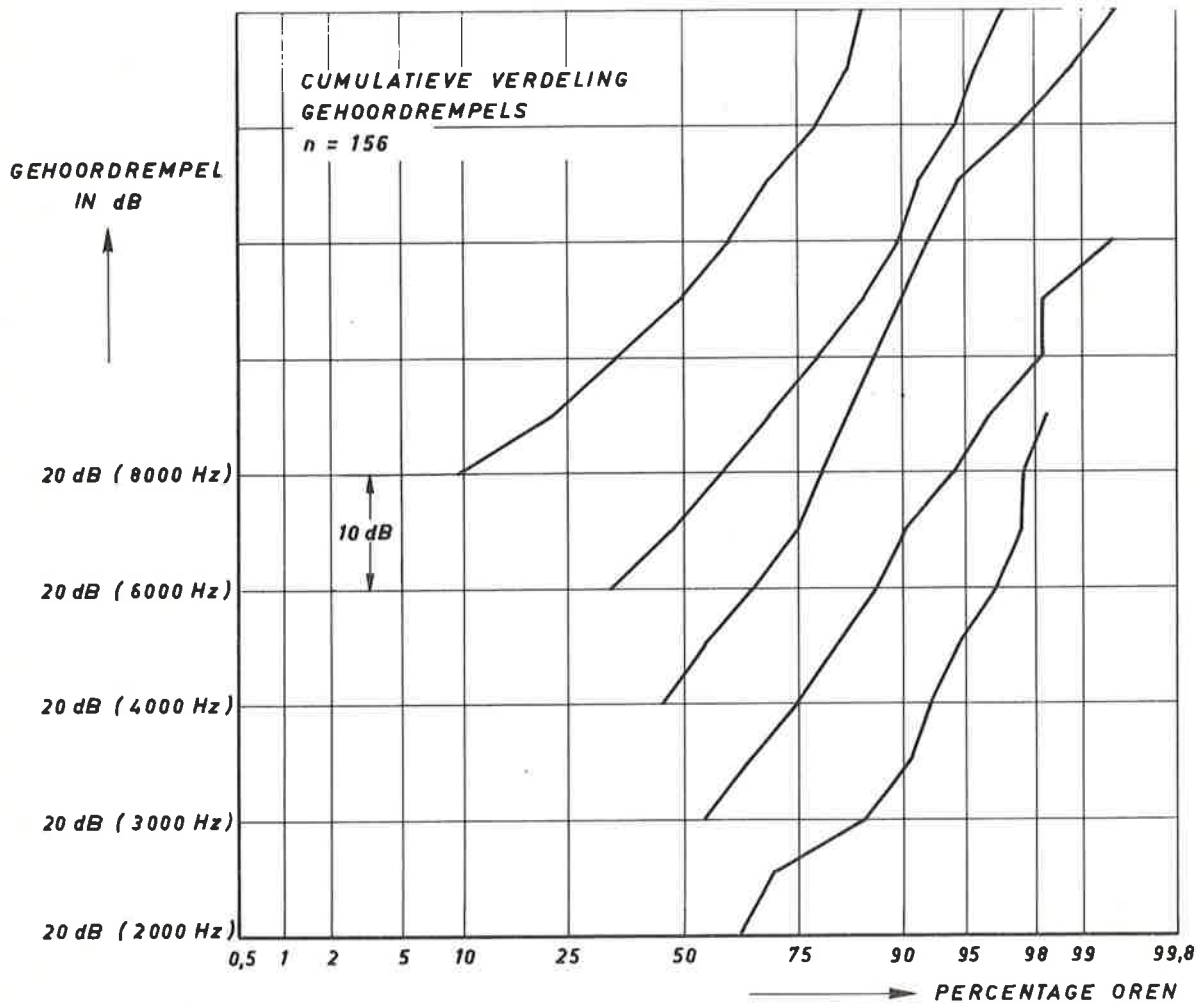




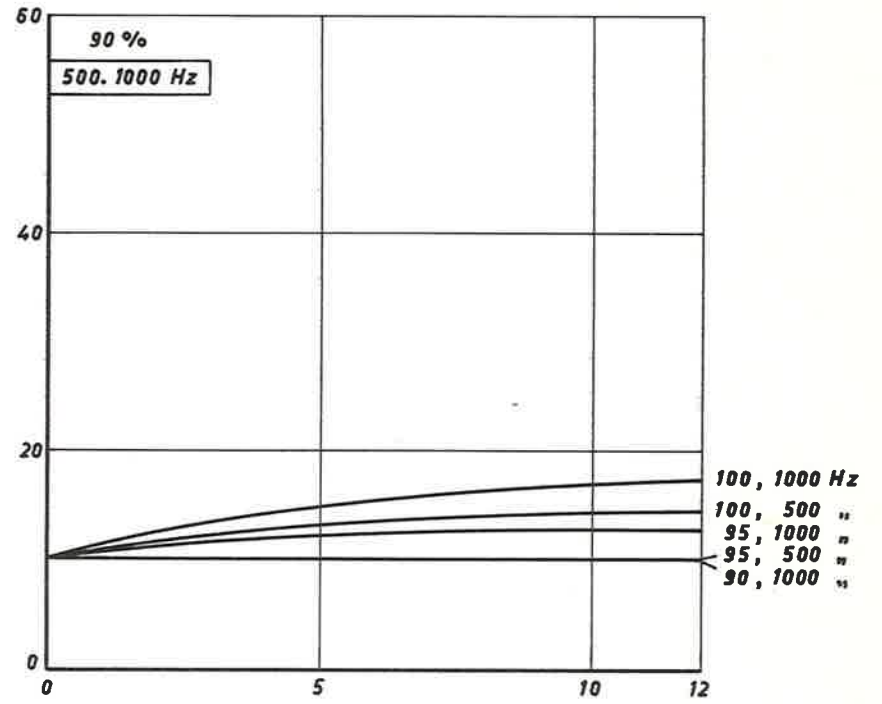
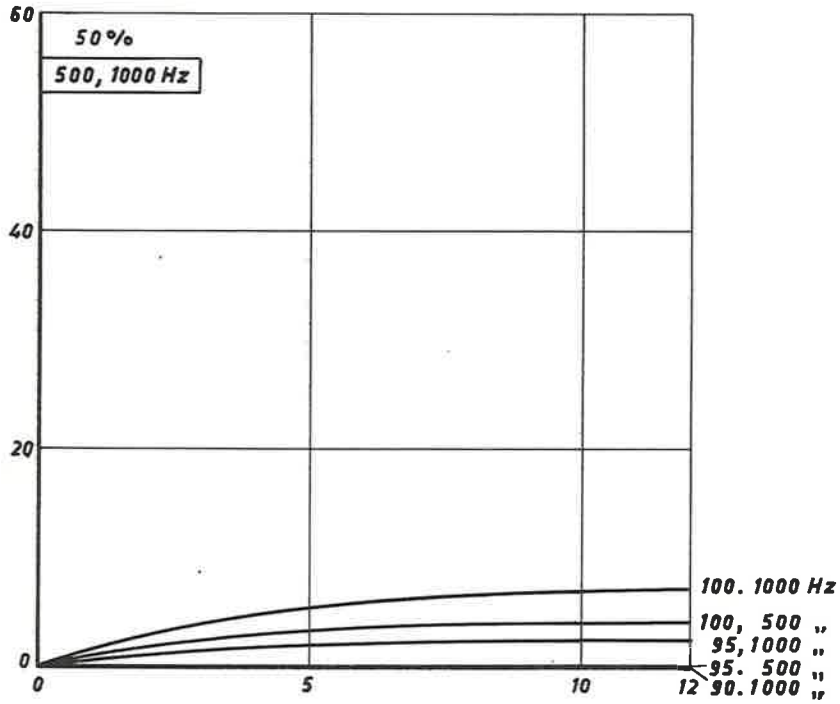






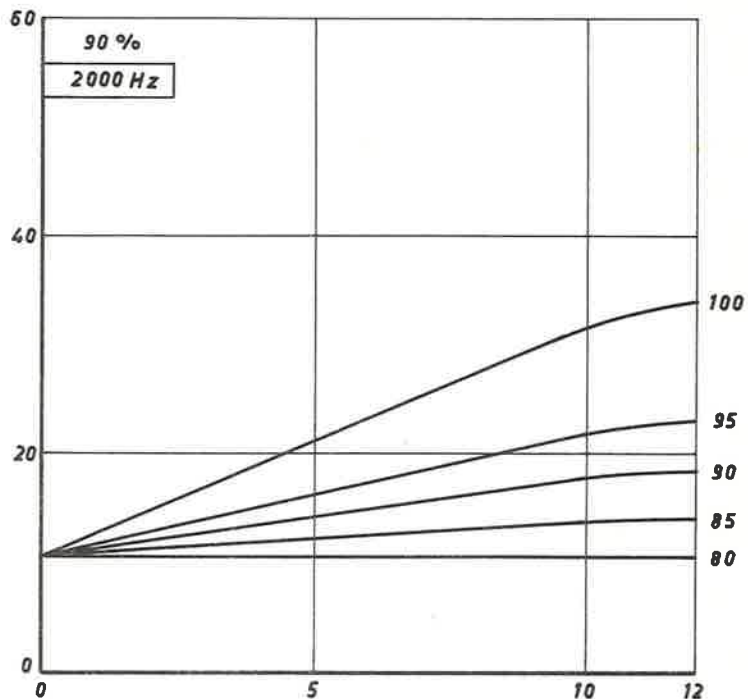
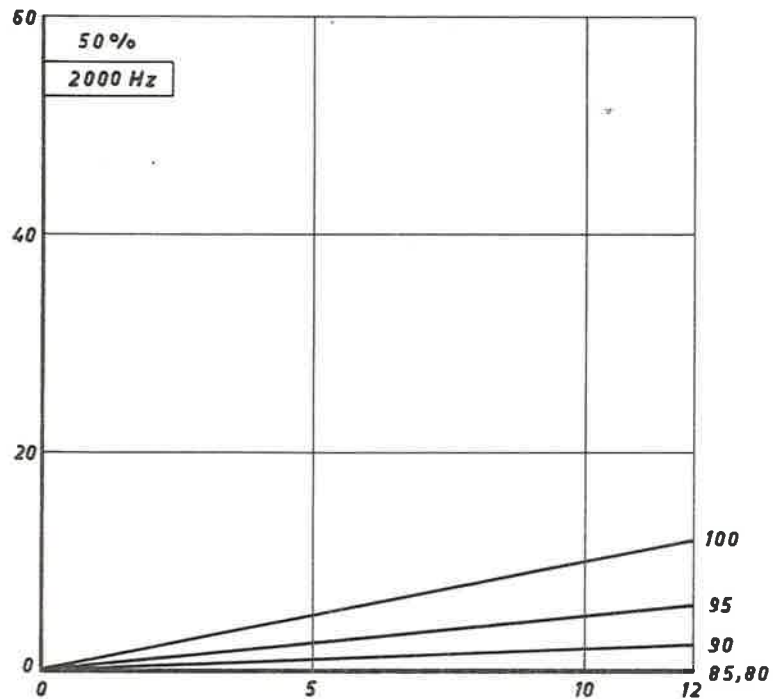


GEHOORDREMPEL
IN dB



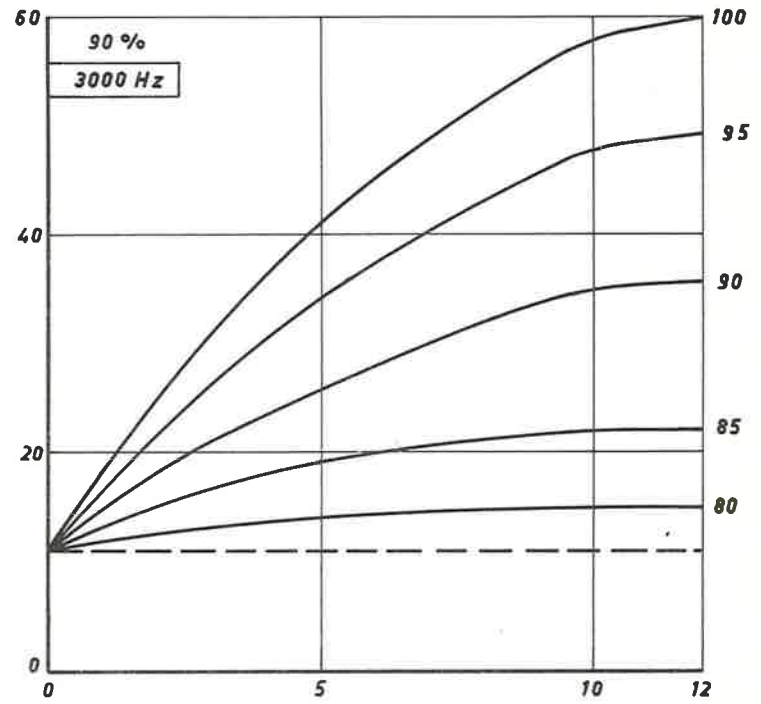
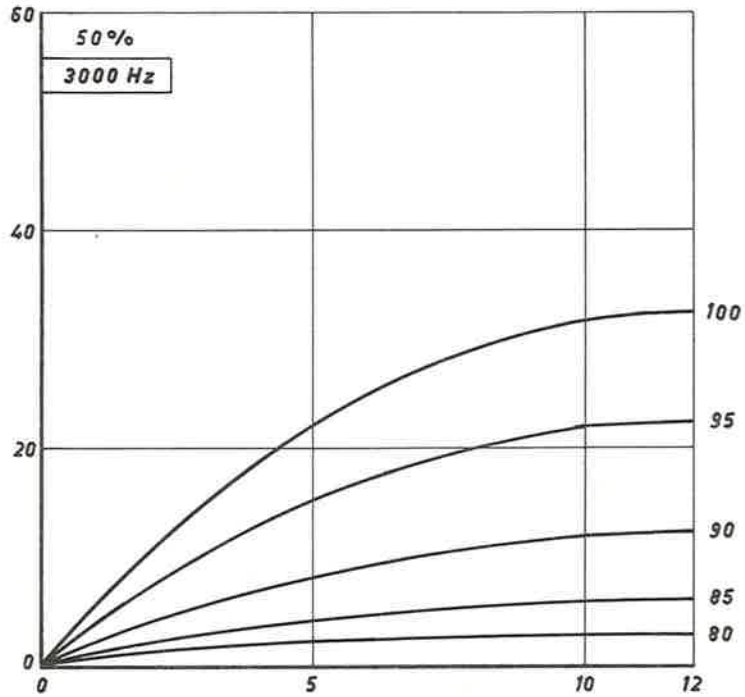
→ EXPOSITIETIJD IN JAREN

GEHOORDREMPEL
IN dB



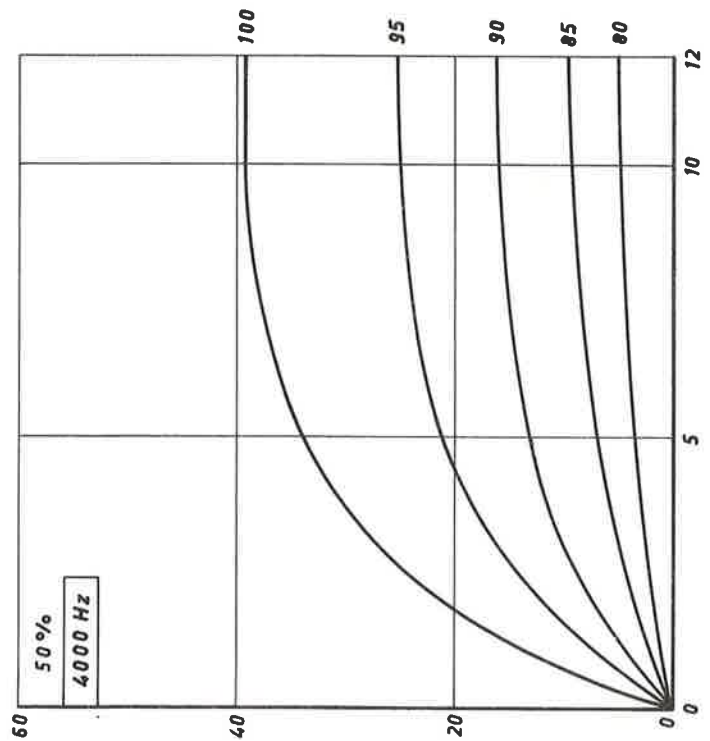
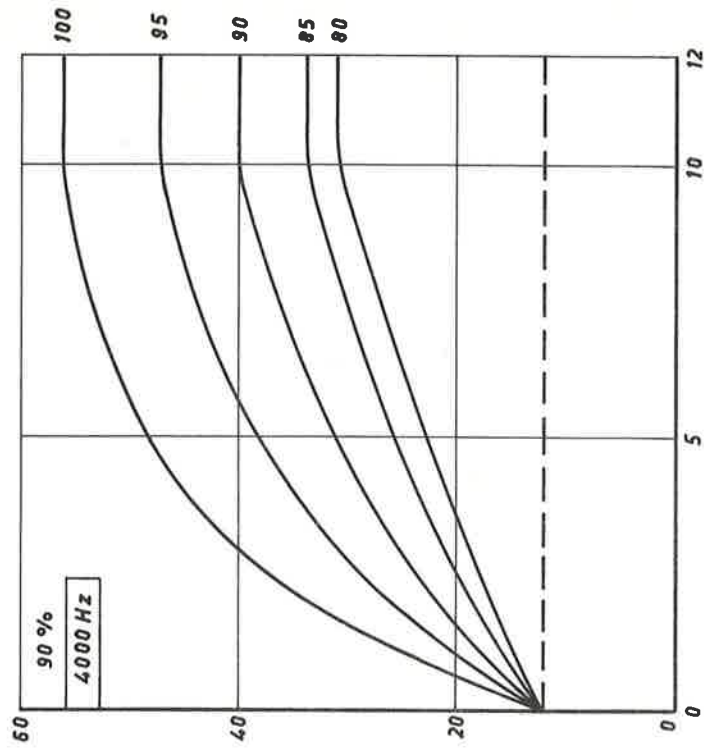
→ EXPOSITIETJD IN JAREN

GEHOORDREMPEL
IN dB



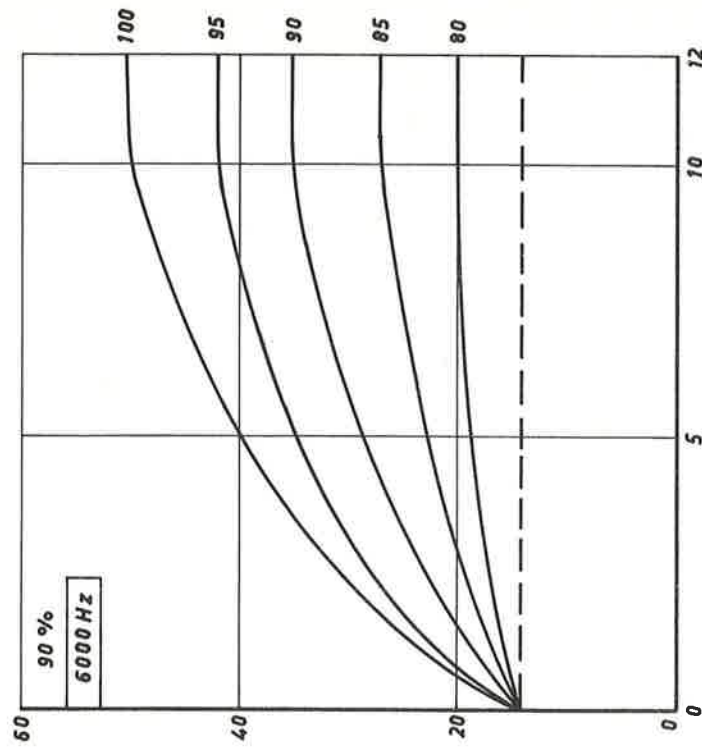
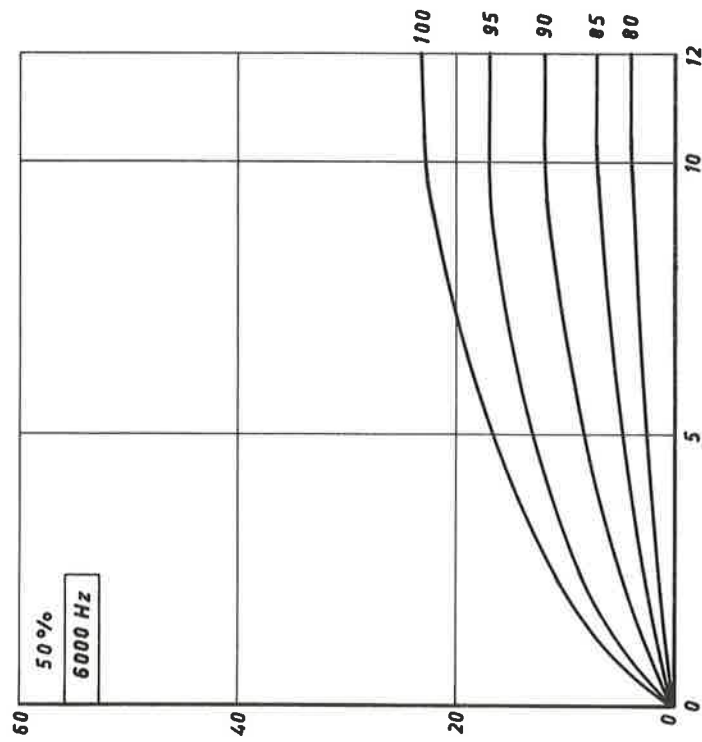
→ EXPOSITIETJD IN JAREN

GEHOORDREMPEL
IN dB



EXPOSITIETIJD IN JAREN

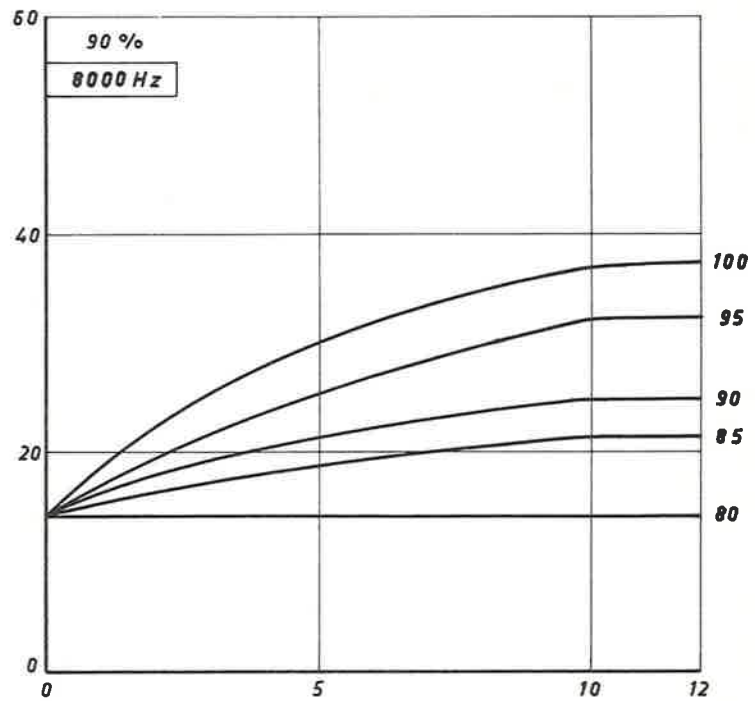
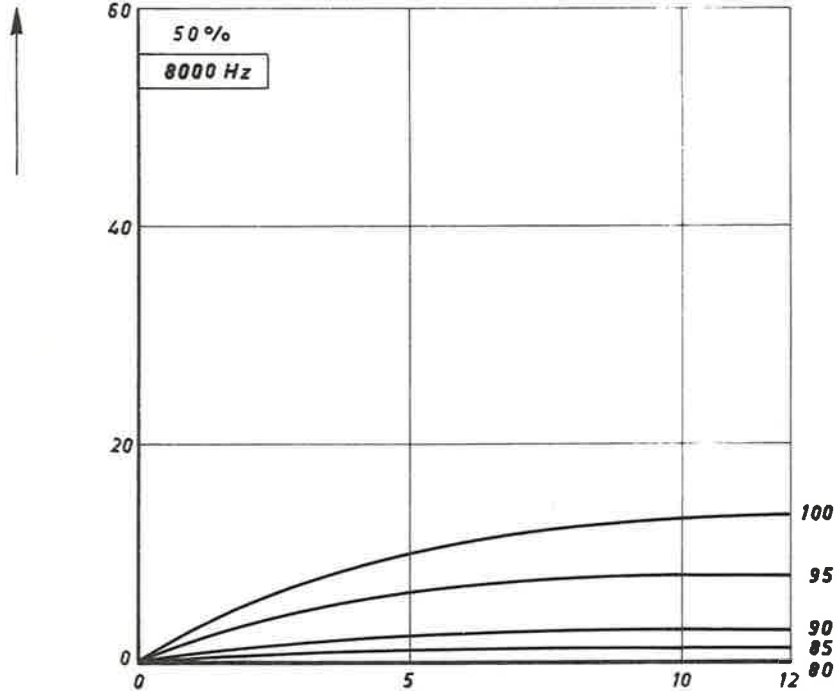
GEHOORDREMPEL
IN dB



EXPOSITIETJD IN JAREN

GEHOORDREMPEL

IN dB



EXPOSITIETJD IN JAREN