

A.J.M. Rövekamp

AUTOMATISCHE VERWERKING VAN GEGEVENS  
BIJ DE UITVOERING VAN EEN GEHOORBE-  
SCHERMINGSPROGRAMMA

MOGELIJKHEDEN TOT GEBRUIK VAN COM-  
PUTERSYSTEMEN DOOR BEDRIJFSGEZOND-  
HEIDSDIENSTEN

**Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg**

**NIPG-TNO**

**Leiden**

Nederlands Instituut voor  
Praeventieve Gezondheidszorg TNO  
Wassenaarseweg 56 Leiden

Postadres:  
Postbus 124  
2300 AC Leiden

Telefoon: 071-170441

A.J.M. Rövekamp  
tijdelijk adres:  
Schoenmakerstraat 97  
Delft

Telefoon: 015-569330

Deze publikatie is overgenomen uit het boekje "Preventie gehoorschade door lawaai" van het Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO te Leiden onder publikatienummer 85031.

Voor de rechten en verplichtingen van de opdrachtgever met betrekking tot de inhoud van dit rapport wordt verwezen naar de Algemene Voorwaarden van TNO.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, openbaar gemaakt, en/of verspreid door middel van druk, fotocopie, microfilm of op welke wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het NIPG-TNO.

INHOUD	blz.
SAMENVATTING . . . . .	149
1. INLEIDING . . . . .	151
2. GEGEVENS VERZAMELEN . . . . .	152
2.1 Hoe en welke gegevens kan een BGD verzamelen? . . . . .	152
2.2 Mogelijkheden tot automatisering bij het gegevensverzamenen . . . . .	154
2.3 Verdere verwerking en toevoeging van de geluidexpositie . . . . .	154
2.4 Berekening van een groepsaudiogram . . . . .	155
3. GEGEVENSBEHEER IN EEN 'CENTRALE' COMPUTER . . . . .	157
3.1 Gegevensbeheer ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek . . . . .	158
4. WAT KAN HET NIPG DE BEDRIJFSGEZONDHEIDSZORG BIEDEN TEN AANZIEN VAN AUTOMATISCHE GEGEVENSVERWERKING IN HET KADER VAN EEN GEHOORBESCHERMINGSPROGRAMMA? . . . . .	159
5. TENSLOTTE . . . . .	161
LITERATUUR . . . . .	163
FIGUREN : . . . . .	165
BIJLAGEN . . . . .	173

## SAMENVATTING

Een bedrijfsgezondheidsdienst, die in een bedrijf een gehoorbeschermingsprogramma uitvoert, verkrijgt naast algemene gegevens, ook gegevens omtrent de geluidbelasting, het gehoor en de gehoorbescherming van individuele werknemers.

Met behulp van deze verzamelde informatie kan men na verwerking en analyse zowel de bedrijfsleiding als de werknemers informeren omtrent de stand van zaken in het desbetreffende bedrijf en daarbij voorstellen doen om op (korte) termijn te komen tot een situatie waarbij de kans op gehoorbeschadiging zo laag mogelijk is.

Om één en ander goed te kunnen realiseren zal een goede structuur gegeven moeten worden aan de methodiek van gegevens verzamelen, bewerken, rapporteren en tenslotte beheren.

Tijdens het project Preventie Gehoorschade, dat het NIPG in opdracht van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid uitvoert is ruim aandacht besteed aan methodieken om dit zo efficiënt mogelijk te kunnen laten verlopen.

Gezien de stand der huidige techniek is het aanbevelenswaardig om ter verhoging van de efficiency en tegelijk ter verbreding van het inzicht in de gegevens over te gaan tot automatische verwerking. Echter lang niet alle bedrijfsgezondheidsdiensten hebben ervaring op dit terrein. Voorgesteld wordt dan ook in het kader van een uit te voeren gehoorbeschermingsprogramma op eenvoudige wijze met automatische gegevensverwerking te beginnen. Dit mede omdat bij gegevensverzameling en bewerking in het kader van een gehoorbeschermingsprogramma gestandaardiseerd gewerkt kan worden.

De huidige op de markt zijnde personal computers zijn uitstekend geschikt om op dit terrein benut te worden. Zij kunnen zowel ter plaatse bijvoorbeeld in een audiomobiel of bij een in het bedrijf ingerichte onderzoekruimte ten behoeve van gegevensverzameling ingezet worden alsmede dienen als een meer centraal systeem voor gegevensinvoer en verdere bewerking.

Gegevens van groepen werknemers kunnen dan bewerkt worden tot groepsaudiogrammen, overzichten kunnen worden gemaakt van de geluidbelasting, gehoorbeschadiging en het gebruik van gehoorbeschermingsmiddelen.

De rapportage naar bedrijfsleiding en werknemers kan met deze informatie degelijk onderbouwd worden, hetgeen een positieve invloed kan uitoefenen op het beleid van de directie ten aanzien van het terugdringen van te hoge geluidbelastingen en op de motivatie van de werknemers zichzelf op de juiste wijze te beschermen tegen lawaai.

## 1. INLEIDING

Bij de uitvoering van een gehoorbeschermingsprogramma in een bedrijf worden naast gegevens omtrent de algehele geluidssituatie ook gegevens omtrent de geluidbelasting, het gehoor en de gehoorbescherming van individuele werknemers verzameld met als doel inzicht te verkrijgen in waar zich eventuele risicogroepen bevinden en vervolgens te komen tot een situatie in het bedrijf waarbij de kans op een gehoorbeschadiging zo laag mogelijk is. Duidelijke informatie op grond van de verzamelde gegevens naar zowel de bedrijfsleiding als de werknemers is daarbij van groot belang.

Om dit te kunnen realiseren zal een goede structuur gegeven moeten worden aan de methodiek van gegevens verzamelen, bewerken, rapporteren en tenslotte beheren.

In deze publikatie zal ingegaan worden op al deze facetten. Tevens wordt daarbij aangegeven waar automatisering nuttig is.

## 2. GEGEVENS VERZAMELEN

Tijdens de uitvoering van een gehoorbeschermingsprogramma worden gegevens per persoon verzameld. Zo'n gegevensverzameling (een zogenaamd persoons-record) omvat de volgende facetten:

- . persoonsgegevens, geboortedatum, geslacht, nationaliteit
- . beroeps- of functiegegevens
- . geluidbelasting in huidig beroep
- . lawaaianamnese omtrent vorig beroep of vrijetijdsbesteding
- . audiometriegegevens
- . otologische anamnese/status
- . gegevens omtrent het gebruik van gehoorbeschermingsmiddelen.

Bij de meeste BGD-en worden deze gegevens met uitzondering van de geluidbelastingsgegevens, verzameld op de BGD wanneer de betreffende werknemer op bezoek komt voor een periodiek onderzoek. Het voordeel van deze manier van werken is dat de gegevens omtrent de persoon direct in het systeem van de BGD opgenomen kunnen worden.

Echter bij de uitvoering van een gehoorbeschermingsprogramma in een bedrijf worden de gegevens per werknemer, per groep werknemers, afdeling of bedrijfsonderdeel over een korte periode verzameld. Het voordeel van deze werkwijze is dat men sneller inzicht verkrijgt in een eventuele risicogroep in een bedrijf. Zo'n groepsgewijze benadering is gerealiseerd in het project Preventie Gehoorschade in samenwerking met een aantal regionale BGD-en. Tijdens dit project worden de eerder genoemde gegevens per individu verzameld in een audiomobiel en een geschikte onderzoekruimte. Daar worden de persoons-, beroeps- en anamnestiche gegevens tijdens het vraaggesprek rechtstreeks in een personal computer ingetypt. Bij de gehoortest wordt een automatisch werkende audiometer toegepast welke gekoppeld is aan de personal computer. Na afloop van het onderzoek worden alle gegevens opgeslagen op een schijf of cassetteband.

### 2.1 Hoe en welke gegevens kan een BGD verzamelen?

Vrijwel de meeste BGD-en in Nederland beschikken over een handbediende audiometer en audiometreeren daarbij volgens de continue drempelmethode. Als resultaat van een volgens deze methode uitgevoerde gehoortest verkrijgt men een drempelaudiogram zoals afgebeeld is in figuur 1a.

Indien men in het kader van een gehoorbeschermingsprogramma de audiogramgegevens verder wil bewerken dan is het verstandig om direct na een gehoor-test het audiogram bij een aantal frequenties uit te lezen. Figuur 1a geeft aan hoe zo'n uitlezing gerealiseerd en genoteerd kan worden op een voor dit doel aangepaste audiogramkaart. De uitlezing geschiedt in dit voorbeeld bij de frequenties 500, 1000, 2000, 3000, 4000 en 6000 hertz.

Beschikt men ter plaatse van het gehooronderzoek niet over een computer dan is het van belang naast de audiometriegegevens systematisch de persoons- en beroepsgegevens te noteren. Figuur 2 toont een kaart welke in de komende fase van het project Preventie Gehoorschade door een BGD gebruikt zal worden.

Gegevens omtrent eventuele lawaaioxpositie in vorige beroepen of tijdens militaire dienst of bij het uitoefenen van een hobby worden op deze kaart gecodeerd. Ook het gebruik van gehoorbeschermingsmiddelen is een onderdeel van deze kaart.

Afwijkingen in de otologische anamnese c.q. status kunnen op deze kaart per oor aangegeven worden onder "bijzonderheden".

De reden dat men bij de gegevensverzameling niet de nadruk legt op specificatie van gegevens omtrent de otologische anamnese en/of status alsmede het gebruik van toxische geneesmiddelen en infectieziekten is voortgekomen uit het project Preventie Gehoorschade waar de audiometristen de door de CARGO [1] ontwikkelde anamnesekaart (bijlage 1) consequent toepasten, hetgeen zo'n 150 gegevens per persoon inhield.

Na bewerking van deze gegevens afkomstig van ruim 2000 uitgevoerde gehooronderzoeken bleek dat een afwijkende otologische anamnese en/of status van invloed kan zijn op de individuele gehoorscherpthe. Geen invloed op de gehoorscherpthe kon worden vastgesteld bij het gebruik van toxische geneesmiddelen of als gevolg van infectieziekten. Echter de mate van voorkomen en de gevolgen voor de individuele gehoorscherpthe bleken van geringe invloed te zijn op het groepsaudiogram. Tabel 1, overgenomen uit de publikatie van mw. drs. W. Passchier-Vermeer [2] geeft de invloed van een al dan niet schone otologische anamnese en/of status aan (zie ook [3]).



Tabel 1. Verschillen in de groepsaudiogrammen van ongeselecteerde en van op grond van de gehooranamnese geselecteerde groepen.

Percentiel			Laagfrequent verschil (in dB) bij 500, 1000, 2000 Hz	Hoogfrequent verschil (in dB) bij 3000, 4000, 6000 Hz
H 0,90	H 0,75	H 0,50	0,3	0,8
	H 0,25		1,1	2,5
	H 0,10		3,3	5,4

## 2.2 Mogelijkheden tot automatisering bij het gegevensverzamelen

Zoals reeds in de voorgaande paragraaf is beschreven, kan bij het verzamelen van de gegevens in meer of mindere mate gebruik gemaakt worden van automatiseringsmiddelen. Figuur 3.1 en 3.2 geeft stapsgewijs de mate van automatisering weer. Afhankelijk van het stadium waarin de BGD zich bevindt kan men vanuit dit schema de volgende stap voorbereiden.

Maakt men gebruik van een personal computer zoals aangegeven in stadium 2 en 3, figuur 3.2, dan kunnen de gegevens welke anders via een kaart verzameld worden rechtstreeks in de computer ingetypt worden aan de hand van door de computer gestelde vragen. De ingetypte gegevens kunnen eveneens door het invoerprogramma gecontroleerd worden. Een foutmelding volgt onmiddellijk waarna de audiometrist(e) het antwoord kan corrigeren.

## 2.3 Verdere verwerking en toevoeging van de geluidexpositie

Aan het einde van het gehooronderzoek heeft men dan de beschikking over ofwel een kaartenbak met kaarten of een tape of schijf met gegevens afkomstig van het gehooronderzoek.

Op de dienst zelf kan nog ter completering van deze gegevens de geluidbelasting per individu toegevoegd worden.

Tijdens het project Preventie Gehoorschade werden de werknemers individueel ingedeeld in geluidbelastingsklassen vanaf 80 dB(A) met een klassebreedte van 5 dB(A).

Op de in figuur 2 afgebeelde kaart is een vakje aangebracht ter codering van de geluidklasse. Past men een personal computer toe dan moeten de reeds ingevoerde persoonsrecords met behulp van een computerprogramma uitgebreid worden met de geluidklassecode. De gegevensverzameling of anders gezegd het gegevensbestand is nu gereed voor verdere bewerking en analyse. Bestaat het bestand uit niet meer dan 10 personen dan zal verdere handmatige bewerking in geval van een kaartenbakbestand weinig problemen opleveren. Bij grotere bestanden echter moet de BGD een grote inspanning leveren om de kaarten te bewerken en te analyseren.

De inzet van een computer op dit moment geeft grote voordelen. Het intypen van de kaarten in de computer kan in de "verloren" uurtjes plaatsvinden. Beschikt men reeds over een gegevensbestand op schijf of tape, dan kan bewerking en analyse na invoering in de computer op de dienst opgestart worden. Dit alles kan gerealiseerd worden met een personal computer, met, uiteraard, voldoende grote geheugencapaciteit.

#### 2.4 Berekening van een groepsaudiogram

Om te kunnen nagaan in welke groep of afdeling gehoorbeschadiging als gevolg van blootstelling aan lawaai voorkomt worden groepsaudiogrammen samengesteld.

Het selecteren van de individuele audiogrammen op basis van een aantal selectiecriteria kan zeer efficiënt uitgevoerd worden met een personal computer. Voor de uitvoering van deze selectie en de berekening van het groepsaudiogram is een geschikt computerprogramma noodzakelijk.

Gedurende de uitvoering van het project Preventie Gehoorschade is een dergelijk computerprogramma dat geschikt is voor personal computers ontwikkeld.

Bijlage 2 geeft de selectiemogelijkheden van dit programma en eveneens de berekeningsmethode, welke toegepast wordt bij het berekenen van het groepsaudiogram.

Na selectie van de individuele gegevens berekent het computerprogramma een of meerdere groepsaudiogrammen. Vervolgens wordt het groepsaudiogram op basis van de gemiddelde leeftijd van de gekozen groep vergeleken met gegevens van een referentiegroep met dezelfde gemiddelde leeftijd. Deze referentiegroep is gebaseerd op gegevens afkomstig van database A uit de ISO/DIS norm 1999/1 [4]. Grotendeels komen deze gegevens overeen met de in Nederland veel toegepaste "Spoor"-lijnen.

Aldus beschikt men over het groepsaudiogram van de gekozen groep en het verschil ten opzichte van de niet aan lawaai belaste ISO-A referentiegroep. Bijlage 3 geeft een voorbeeld van een drietal naar leeftijd geselecteerde groepen welke werkzaam zijn in een equivalent geluidniveau boven de 80 dB(A).

Ook zijn in deze bijlage de verschillen aangegeven ten opzichte van de ISO-A referentiegroep. Is het verschil positief en overschrijden de waarden die in tabel 1 gegeven waarden dan heeft lawaai hoogstwaarschijnlijk effect gehad op de gehoorscherpthe van de groep.

Naarmate het verschil groter wordt, wordt de uitspraak waarschijnlijker dat er sprake is van een lawaai-effect.

Beschikt men over een voldoende grote onderzoekpopulatie dan kan men met behulp van het computerprogramma ook nog selecties maken van groepen personen welke uitsluitend in hun huidige beroep in lawaai gewerkt hebben en/of van personen die in hun vrije tijd geen lawaaiige hobby beoefenen. Bewijst men na deze selectie alsnog een "lawaai-effect" dan zal de argumentatie ten aanzien van voorstellen ter verbetering van de lawaaiomstandigheden en de motivatie voor het dragen van gehoorbeschermingsmiddelen nog beter onderbouwd kunnen worden.

Is de groep klein of maakt men om andere redenen geen verdere groepsselectie dan berekent de computer naast de gegevens van het groepsaudiogram het aantal personen dat in vorige beroepen aan lawaai werd blootgesteld alsmede van deze deelgroep het gemiddeld aantal expositie jaren. Voor de gehele groep wordt tevens de gemiddelde arbeidstijd in het huidige beroep berekend (zie ook bijlage 3).

Naast deze berekeningen kunnen nog diverse tabellen worden samengesteld. Bijlage 4 geeft hiervan een voorbeeld. Het gaat dan om bijvoorbeeld het aantal werknemers per geluidklasse of het aantal werknemers per afdeling.

Al de hierboven genoemde computerberekeningen of uitdraaien vormen de basis voor de rapportering van de geluid- en gehoorsituatie voor een bepaalde groep werknemers in een bedrijf of afdeling.

### 3. GEGEVENSBEHEER IN EEN 'CENTRALE' COMPUTER

De in paragraaf 2 genoemde mogelijkheden tot automatisering zijn voldoende indien eenmalige rapportage aan een bedrijf voldoende is. Echter gaat een BGD na de eerste fase van het gehoorbeschermingsprogramma over tot periodiek onderzoek per groep of afdeling dan zal al snel de behoefte bestaan de gegevens afkomstig van de eerste fase van het gehoorbeschermingsprogramma beschikbaar te houden in een eenvoudig te benaderen bestandsstructuur. Zo'n in een computer aangebrachte bestandsstructuur (figuur 4) noemt men een databank (of database). Stelt men niet al te hoge eisen aan verwerkingsnelheid, beveiliging en rekenmogelijkheden dan is het met de huidige stand der techniek al mogelijk zo'n databank in te richten met behulp van een personal computer met een daaraan gekoppelde vaste opslageenheid.

Via een telefoonlijn of rechtstreeks gekoppeld kunnen de eerder opgenomen persoonsrecords welke in principe per bedrijf in een bestand op schijf of tape stonden, ingevoerd worden in de databank van de "centrale" computer (of centraal opgestelde personal computer).

De eerder opgenomen gegevens kan men uitbreiden met meer bedrijfsgerichte gegevens, andere werkplek of andere anamnesegegevens.

Figuur 4 geeft één en ander weer in de vorm van een schema. De structuur in een databank maakt het mogelijk door middel van een eenvoudige vraagtaal gegevens uit de databank op het beeldscherm van de computer te projecteren. Op grond van een persoonscode of naam kan men gegevens van één of meer personen selecteren en vervolgens aanvullen of bestuderen.

Algemene gegevens van een persoon, afdeling en bedrijf behoeven maar eenmalig ingebracht te worden. Indien bijvoorbeeld een BGD een herhalingsonderzoek uitvoert in een bepaald bedrijf dan hoeft men slechts de nieuw opgenomen of gemeten gegevens in te voeren. Aldus ontstaat na ieder herhalingsonderzoek een volgende "bladzijde" in de databank. Het is nu een eenvoudige zaak de ontwikkeling van het gehoor van een werknemer over een aantal jaren te volgen.

Ditzelfde geldt natuurlijk ook voor zaken als het gebruik van gehoorbeschermingsmiddelen. Overzichten omtrent het gebruik en merk kunnen uitgedraaid worden vanuit de "centrale" computer.

Op basis van de in het bestand opgenomen gegevens over geluidbelasting en onderzoekdatum kunnen eveneens lijsten uitgedraaid worden met persoonsgegevens van degenen die in aanmerking komen voor een herhalingsonderzoek. Kortom een eenvoudige methode ter bewaking van de periodiciteit ten aanzien van audiometrisch onderzoek.

### 3.1 Gegevensbeheer ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek

Naast de in de voorgaande paragraaf genoemde mogelijkheden leent een in de computer opgeslagen databank zich uitstekend voor wetenschappelijk onderzoek, als het basismateriaal daarvoor voldoende goed is. Bij het project Preventie Gehoorschade kwamen de voordelen van een geautomatiseerde databank sterk naar voren. De onderwerpen welke in diverse NIPG-TNO publikaties beschreven worden, zijn gebaseerd op uit de databank bewerkte gegevens van rond de 2600 personen.

Samenvattend kunnen de volgende onderwerpen genoemd worden die met de gegevens uit de databank onderzocht werden:

- de relatie tussen lawaaibelasting en het groepsaudiogram;
- de relatie tussen het groepsaudiogram van groepen met een schone of vuile anamnese;
- de waarde van het afnemen van een uitgebreide gehooranamnese;
- de verschillen in audiogrammen bij herhalingsonderzoek;
- het verband tussen gehoorschade en een sociale handicap.

Longitudinaal onderzoek behoort eveneens tot de mogelijkheden, indien men over voldoende herhalingsaudiogrammen beschikt over een langere termijn.

4. WAT KAN HET NIPG DE BEDRIJFSGEZONDHEIDSZORG BIEDEN TEN AANZIEN VAN AUTOMATISCHE GEGEVENSBEWERKING IN HET KADER VAN EEN GEHOORBESCHERMINGSPROGRAMMA?

Uiteraard kan het NIPG de BGD behulpzaam zijn bij de gegevensbewerking in dit kader. Heeft een BGD in het geheel niet de beschikking over een computer dan kan men als eerste stap de gegevens op de in paragraaf 2 genoemde audiogram-/anamnesekaart opnemen en vervolgens het NIPG verzoeken om zelf de gegevens met behulp van het ontwikkelde computerprogramma in een op het instituut aanwezige computer in te mogen voeren.

Begeleiding bij de verwerking is dan aanwezig.

Beschikt een BGD over een eigen computer (personal of minisysteem) dan kan contact met het NIPG nuttig zijn omtrent de te volgen procedure teneinde te komen tot een eigen BGD-systeem. Beschikt men over soortgelijke apparatuur als waarover de groep Mens en Geluid beschikt dan zal uitwisseling van programmadelen vrij eenvoudig zijn. Echter in de praktijk zal men er mee rekening moeten houden dat bij het opstarten van eigen automatiseringsfaciliteiten een aanzienlijke intensieve personele begeleiding dan wel opleiding noodzakelijk is. Daarnaast zal een BGD bij een voorgenomen aanschaf van een computersysteem moeten nagaan welke andere onderwerpen eveneens via zo'n systeem verwerkt moeten (kunnen) worden.

In het kader van het project Preventie Gehoorschade ontwikkelde de groep Mens en Geluid programmatuur voor een "laboratorium" personal computer van Hewlett Packard type HP 85.

De programmatuur voor dit systeem is geschikt om gegevens uit een automatische audiometer te zamen met de overige anamnesegegevens te verwerken volgens de in voorgaande paragrafen genoemde methoden. Daarnaast is het mogelijk de opgenomen gegevens over te zenden naar een HP 1000 minicomputer waarin een software pakket gecreëerd is dat de gegevens bij invoer nogmaals controleert en vervolgens onderbrengt in een met behulp van het IMAGE 1000 pakket gecreëerde databank.

Het HP 1000 systeem bevat alle software welke nodig is om de in paragraaf 3 genoemde mogelijkheden te realiseren.

Naast de HP 85 en de HP 1000 computersystemen wordt momenteel een pakket ontwikkeld en getoetst op zijn bruikbaarheid bij een regionale gezondheidsdienst op een HP 150 (of HP touchscreen computer) personal computer met een

"MS DOS operating" systeem. De programmatuur wordt daarbij geschreven in MS-Basic. Dit genoemde systeem is geschikt voor standaardadministratieve pakketten zodat de gebruiksmogelijkheden voor een BGD uitgebreider zijn dan bij de eerdergenoemde personal computer. Vanuit een HP 150 personal computer is de overdracht van gegevens naar een minicomputer als een HP 1000 of HP 3000 eenvoudig.

Bij de aanschaf van een personal computer door een BGD kan ook een zogenaamde "harde schijf" eenheid worden aangeschaft waardoor de in paragraaf 3 genoemde mogelijkheden gerealiseerd kunnen worden. Afhankelijk van de behoefte van een BGD kan men met meerdere personal computers één zo'n "schijf" eenheid benutten. Men kan nu met meerdere personen tegelijk een gegevensbestand benutten. Bij het manipuleren met deze gegevens moet men wel in ogenschouw nemen dat het systeem voldoende beveiligd moet zijn tegen het gelijktijdig muteren van één gegeven (vergelijk bij reisbureaus op hetzelfde moment dezelfde plaats in een vliegtuig bespreken voor twee verschillende personen).

Afhankelijk van de gekozen software voor het creëren van een eigen databank kan men naast gegevens afkomstig van een gehoorbeschermingsprogramma ook andere gegevens per persoon opslaan.

## 5. TENSLOTTE

Denk niet dat automatiseren automatisch minder werk betekent! Door middel van een juiste aanpak van automatische gegevensverwerking komt men tot verbreding van het inzicht waar problemen in de bedrijven aanwezig zijn. Juiste voorstellen ten aanzien van de verbetering van de situatie kunnen in de toekomst leiden tot uitvoering van deze voorstellen. Het automatiseren zal men dan ook meer in het licht moeten zien van een verhoging van de kwaliteit van de serviceverlening naar de bedrijven toe. Dit zal daardoor bij bedrijven kunnen leiden tot een verbetering van de werksituatie.



## LITERATUUR

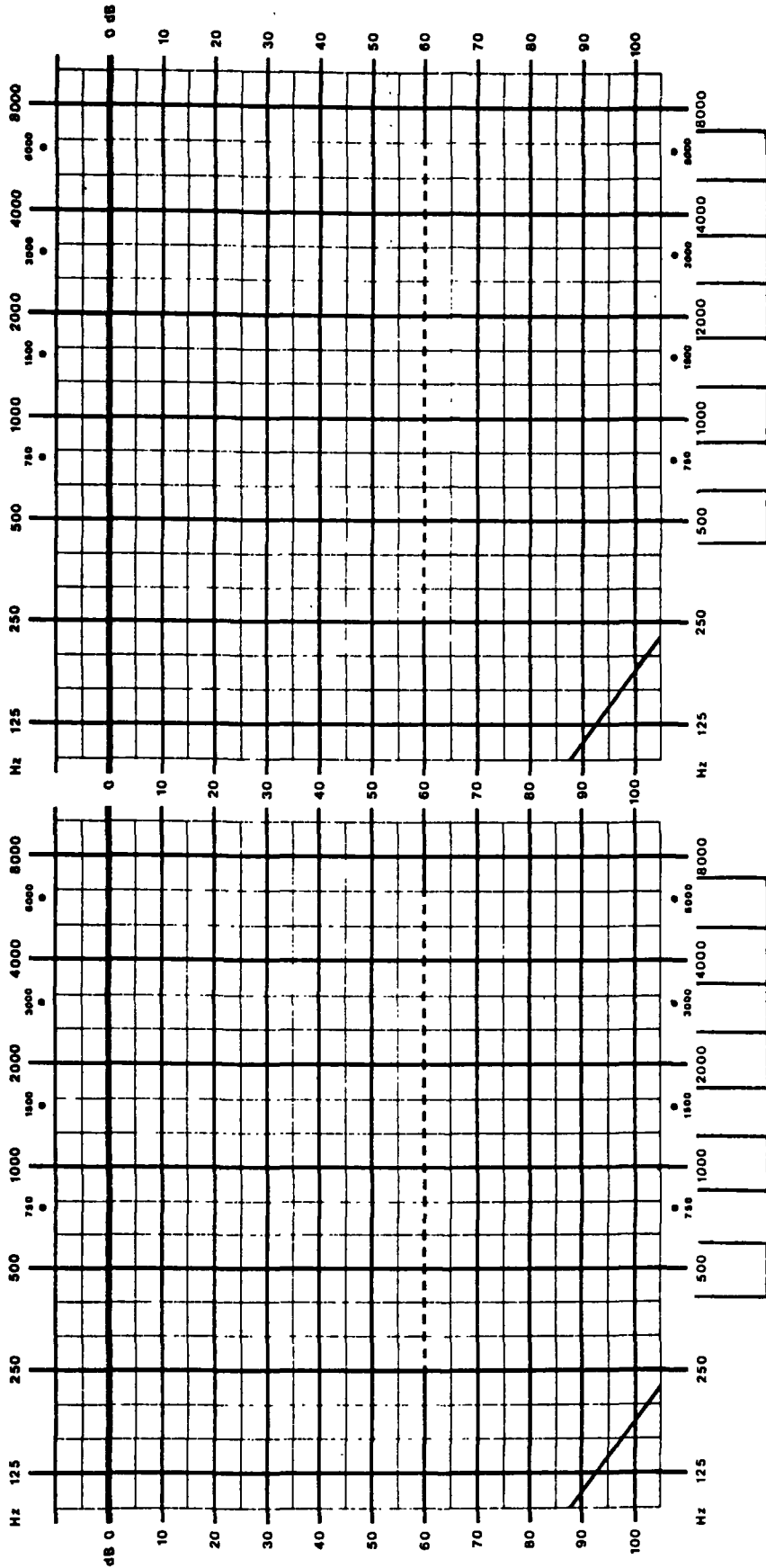
- [1] Aanbevelingen voor audiometrisch onderzoek bij een gehoorbeschermingsprogramma.  
Door: CARGO-TNO uitgave september 1981.
- [2] Model van een Gehoorbeschermingsprogramma; tekst lezing jubileumdag Nederlandse Vereniging voor Bedrijfsaudiometrie.  
Door: Mw. drs. W. Passchier-Vermeer, oktober 1985.
- [3] Audiometrie en Anamnese.  
Door: Mw. drs. W. Passchier-Vermeer e.a.  
IMG-TNO rapport B 610, Delft, augustus 1984.
- [4] ISO/DIS 1999, Acoustics-Determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment.  
Geneve, 1982.

## FIGUREN

1. Audiogramkaart
  - 1.a Uitlezing van de audiogramkaart
2. Invullen anamnese bij een gehoorbeschermingsprogramma
3. (Automatische) gegevensverzameling
  - 3.1 Verzamelen op kaarten
  - 3.2 Verzamelen met een computer
4. Gegevensbeheer in centrale computer

RECHTS

LINKS



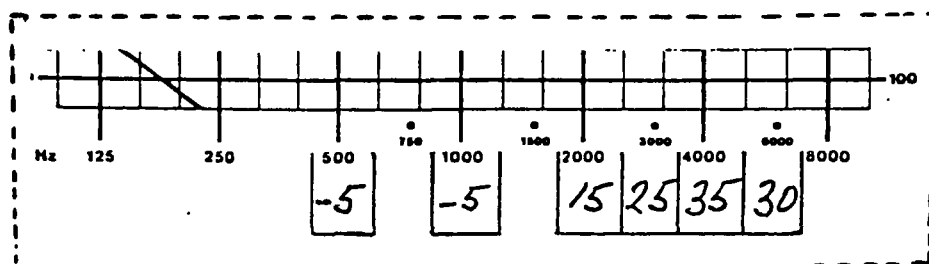
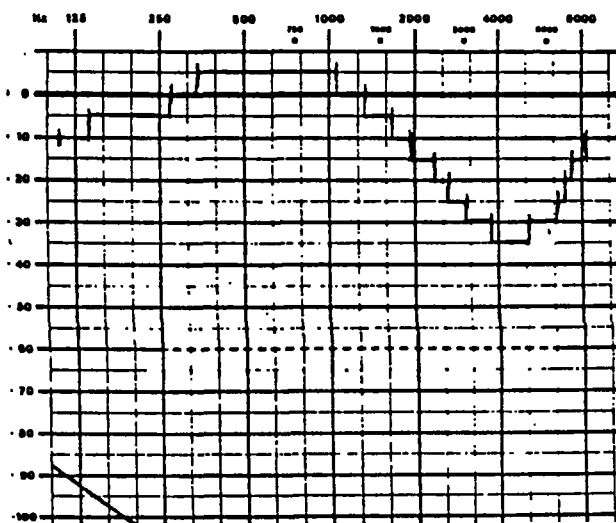
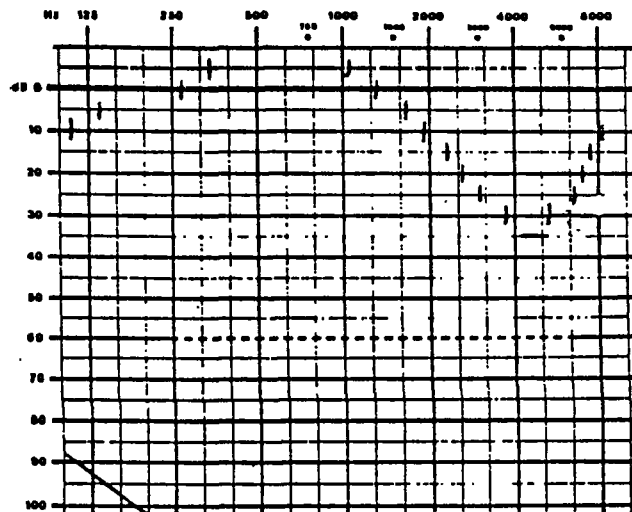
BIJZONDERHEDEN R  L

LUCHTGELEIDING X  O

BEENGELEIDING [  '  ]

OPGONOMEN DOOR -----

Figuur 1. Audiogramkaart aangepast t.b.v. gegevensverwerking.



Figuur 1.a Testresultaat (boven) en bepaling gehoordrempels (onder) volgens continue methode.

Bedrijf \_\_\_\_\_ Code nr. bedrijf \_\_\_\_\_  
 Afdeling \_\_\_\_\_ Code nr. afdeling \_\_\_\_\_  
 Onderzoekdatum j\_\_\_\_m\_\_\_\_d\_\_\_\_ Audiogramvolgnummer \_\_\_\_\_  
 Naam \_\_\_\_\_ Voorletters \_\_\_\_\_ Geslacht M  V   
 Geboortedatum j\_\_\_\_m\_\_\_\_d\_\_\_\_ Personeelsnummer \_\_\_\_\_  
 Functie \_\_\_\_\_ CBS code functie \_\_\_\_\_  
 Aantal werkjaren \_\_\_\_\_ Expositieklasse \_\_\_\_\_

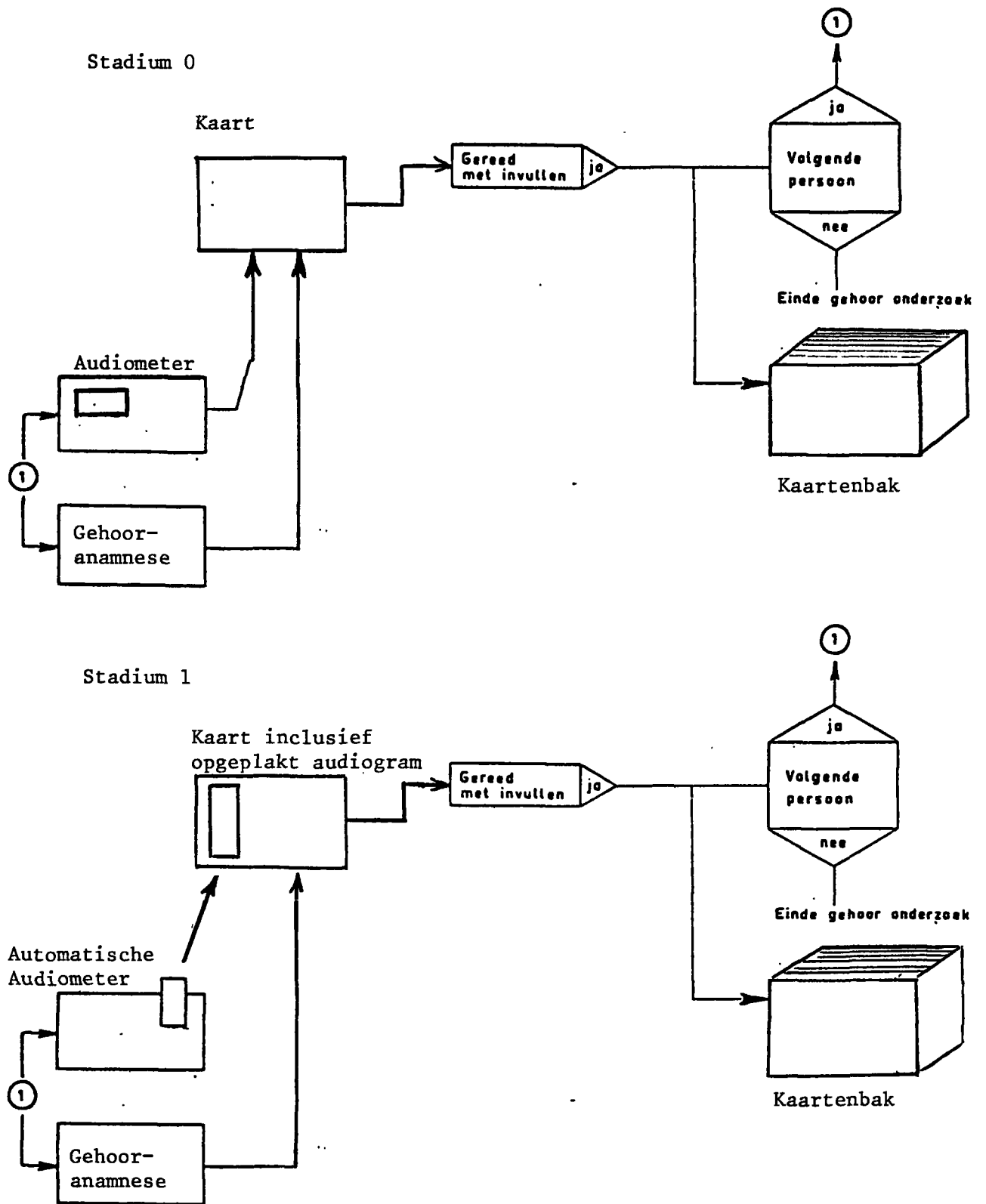
GEHOORBESCHERMING THANS  
 GEHOORBESCHERMING  
 geen  kap  beugel  dop  wat  rol  Toepassing in lawaai  
 altijd  vaak  soms

LAWAAIANAMMESE  
 Lawaai in vorige functie of opleiding  
 functie cbs in jaren  
 \_\_\_\_\_ j\_\_\_\_m\_\_\_\_d\_\_\_\_  j\_\_\_\_m\_\_\_\_d\_\_\_\_  j\_\_\_\_m\_\_\_\_d\_\_\_\_   
 \_\_\_\_\_ j\_\_\_\_m\_\_\_\_d\_\_\_\_  j\_\_\_\_m\_\_\_\_d\_\_\_\_  j\_\_\_\_m\_\_\_\_d\_\_\_\_   
 \_\_\_\_\_ j\_\_\_\_m\_\_\_\_d\_\_\_\_  j\_\_\_\_m\_\_\_\_d\_\_\_\_  j\_\_\_\_m\_\_\_\_d\_\_\_\_

Lawaai militaire dienst  
 lawaai taak code in jaren  
 \_\_\_\_\_ j\_\_\_\_m\_\_\_\_d\_\_\_\_  j\_\_\_\_m\_\_\_\_d\_\_\_\_  j\_\_\_\_m\_\_\_\_d\_\_\_\_   
 Lawaaiige hobby  
 type code in jaren  
 \_\_\_\_\_ j\_\_\_\_m\_\_\_\_d\_\_\_\_  j\_\_\_\_m\_\_\_\_d\_\_\_\_  j\_\_\_\_m\_\_\_\_d\_\_\_\_   
 Explosie(s) ja

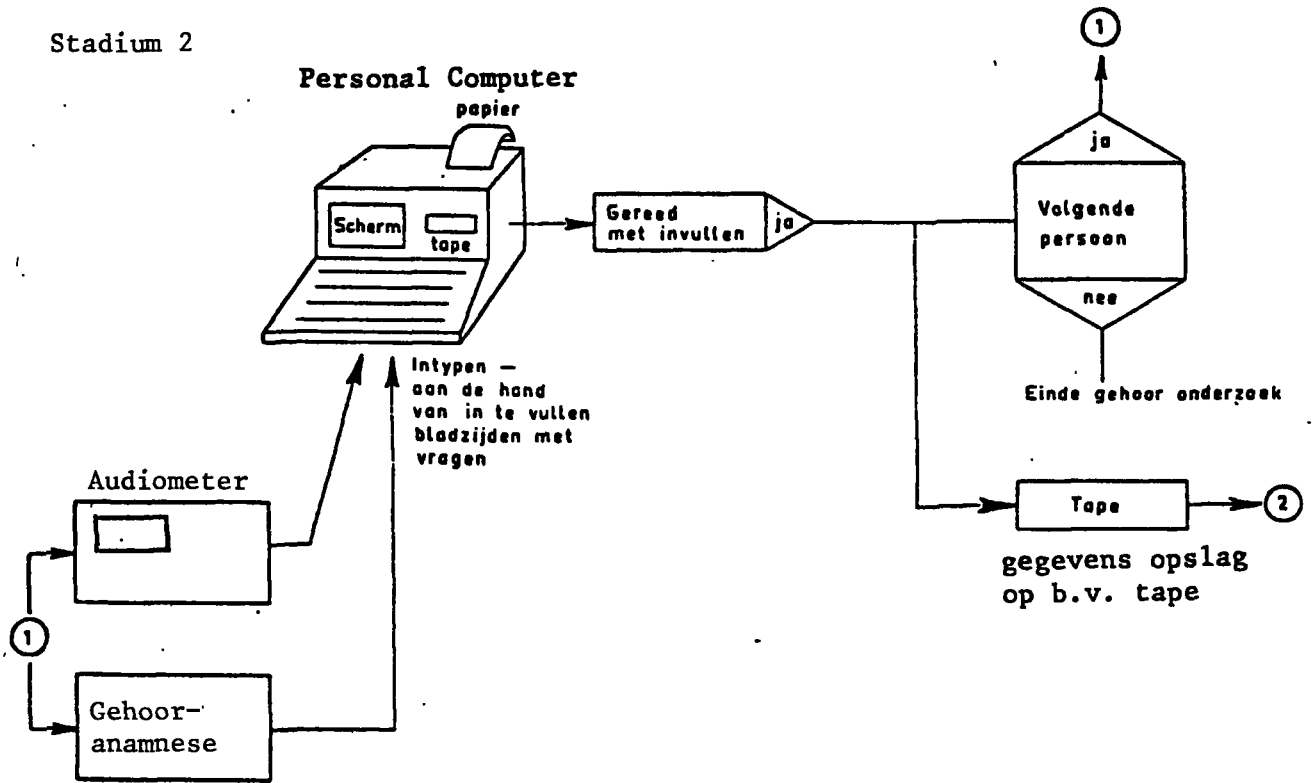
MPG-MO

Figuur 2. Opnamekaart beroeps- en lawaaianamense (achterkant van de audiogramkaart uit figuur 1).

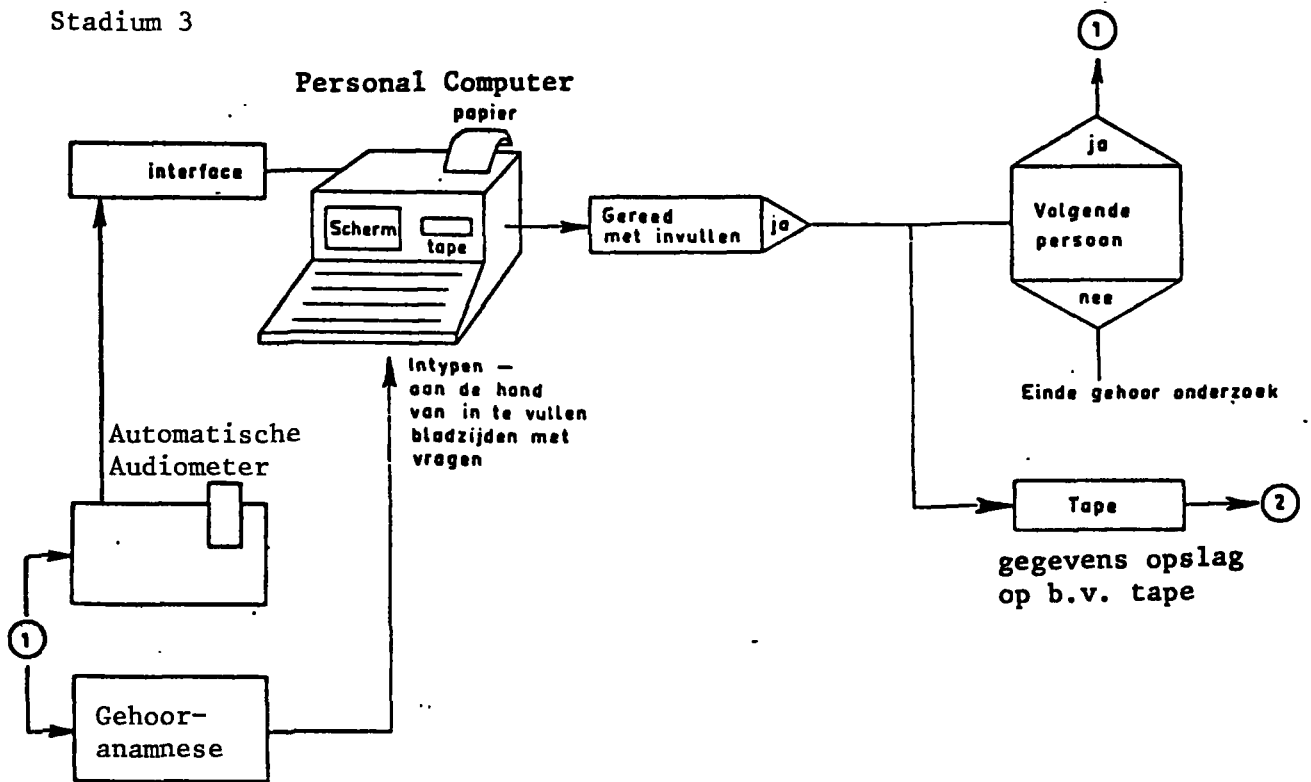


Figuur 3.1 Gegevensverzameling op kaarten tijdens het gehooronderzoek in of bij bedrijf.

Stadium 2

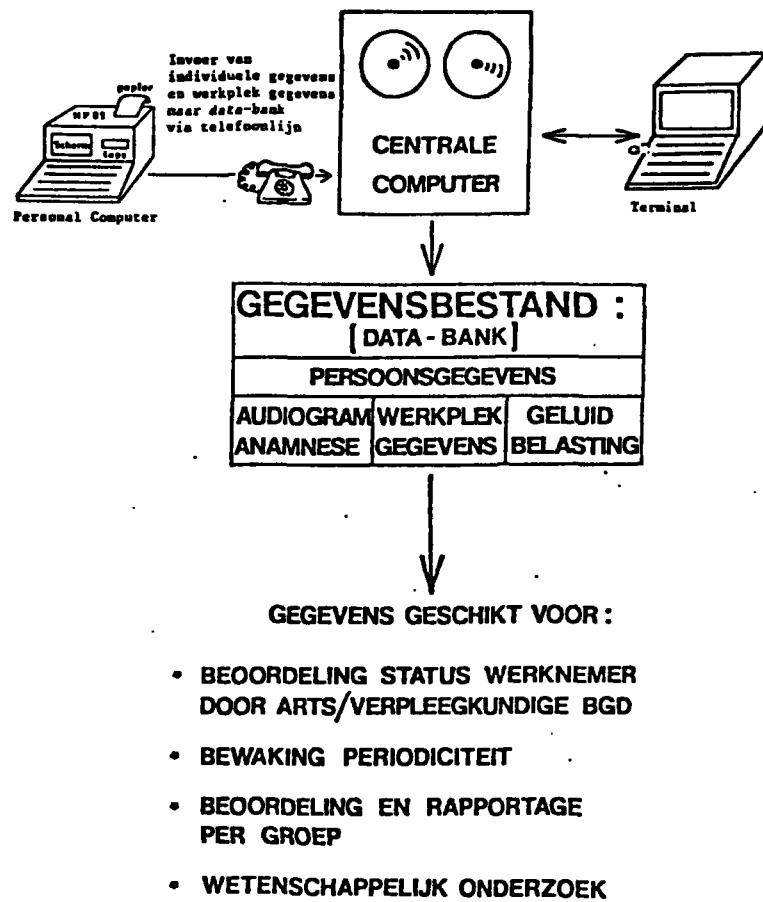


Stadium 3



Figuur 3.2 Gegevensverzameling met computer tijdens het gehooronderzoek in of bij bedrijf.

## GEGEENSVERZAMELING IN CENTRALE COMPUTER [BIJ BGD OF TNO]



Figuur 4. Gegevensverzameling in centrale computer.



## BIJLAGEN

1. Anamnesekaart welke in 1981 werd gepubliceerd door de CARGO-TNO
2. Mogelijkheden van het NIPG-TNO computerprogramma ten behoeve van de verwerking van individuele gehoor- en geluidexpositiegegevens tot een groepsaudiogram
3. Enkele voorbeelden groepsaudiogrammen
4. Overige afgeleide tabellen uit een gegevensbestand

Naam/Voorl. 1 Persoons nr Man 3 <input type="checkbox"/> Vrouw 4 <input type="checkbox"/> Geboortedatum 5 <input type="text"/> Afdeling 6 <input type="text"/> sinds 7 <input type="text"/> 19 <input type="text"/> Werknaam/indien 8 <input type="text"/>		BGD nr 9 <input type="text"/> Bedrijfs nr 10 <input type="text"/> Onderzoek volg nr 11 <input type="text"/> eerste 12 <input type="checkbox"/> vervolg 13 <input type="checkbox"/> onderzoek datum 14 <input type="text"/>																																																																						
Otol. anamnese <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>R</th> <th>L</th> <th>Wanneer?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>oorpijn</td><td>15 <input type="checkbox"/></td><td>16 <input type="checkbox"/></td><td></td></tr> <tr><td>loopoor</td><td>17 <input type="checkbox"/></td><td>18 <input type="checkbox"/></td><td></td></tr> <tr><td>oorontsteking</td><td>19 <input type="checkbox"/></td><td>20 <input type="checkbox"/></td><td></td></tr> <tr><td>ooperatie</td><td>21 <input type="checkbox"/></td><td>22 <input type="checkbox"/></td><td></td></tr> <tr><td>oorongeval</td><td>23 <input type="checkbox"/></td><td>24 <input type="checkbox"/></td><td></td></tr> <tr><td>anders</td><td>25 <input type="checkbox"/></td><td>26 <input type="checkbox"/></td><td></td></tr> <tr><td>schedeltrauma</td><td colspan="2">27 <input type="checkbox"/></td><td></td></tr> </tbody> </table> Otologische anamnese vuil 28 <input type="checkbox"/> schoon 29 <input type="checkbox"/>			R	L	Wanneer?	oorpijn	15 <input type="checkbox"/>	16 <input type="checkbox"/>		loopoor	17 <input type="checkbox"/>	18 <input type="checkbox"/>		oorontsteking	19 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>		ooperatie	21 <input type="checkbox"/>	22 <input type="checkbox"/>		oorongeval	23 <input type="checkbox"/>	24 <input type="checkbox"/>		anders	25 <input type="checkbox"/>	26 <input type="checkbox"/>		schedeltrauma	27 <input type="checkbox"/>			Verstaan van spraak <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>niet goed</th> <th>goed</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>tweegesprek in rustig milieu</td><td>57 <input type="checkbox"/></td><td>58 <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>tweegesprek in lawaaiig milieu</td><td>59 <input type="checkbox"/></td><td>60 <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>kerk, toneel, vergadering</td><td>61 <input type="checkbox"/></td><td>62 <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>radio, televisie</td><td>63 <input type="checkbox"/></td><td>64 <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>telefoongesprek R</td><td>65 <input type="checkbox"/></td><td>66 <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>telefoongesprek L</td><td>67 <input type="checkbox"/></td><td>68 <input type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table> Verstaan niet goed 69 <input type="checkbox"/> goed 70 <input type="checkbox"/>			niet goed	goed	tweegesprek in rustig milieu	57 <input type="checkbox"/>	58 <input type="checkbox"/>	tweegesprek in lawaaiig milieu	59 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	kerk, toneel, vergadering	61 <input type="checkbox"/>	62 <input type="checkbox"/>	radio, televisie	63 <input type="checkbox"/>	64 <input type="checkbox"/>	telefoongesprek R	65 <input type="checkbox"/>	66 <input type="checkbox"/>	telefoongesprek L	67 <input type="checkbox"/>	68 <input type="checkbox"/>																
	R	L	Wanneer?																																																																					
oorpijn	15 <input type="checkbox"/>	16 <input type="checkbox"/>																																																																						
loopoor	17 <input type="checkbox"/>	18 <input type="checkbox"/>																																																																						
oorontsteking	19 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>																																																																						
ooperatie	21 <input type="checkbox"/>	22 <input type="checkbox"/>																																																																						
oorongeval	23 <input type="checkbox"/>	24 <input type="checkbox"/>																																																																						
anders	25 <input type="checkbox"/>	26 <input type="checkbox"/>																																																																						
schedeltrauma	27 <input type="checkbox"/>																																																																							
	niet goed	goed																																																																						
tweegesprek in rustig milieu	57 <input type="checkbox"/>	58 <input type="checkbox"/>																																																																						
tweegesprek in lawaaiig milieu	59 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>																																																																						
kerk, toneel, vergadering	61 <input type="checkbox"/>	62 <input type="checkbox"/>																																																																						
radio, televisie	63 <input type="checkbox"/>	64 <input type="checkbox"/>																																																																						
telefoongesprek R	65 <input type="checkbox"/>	66 <input type="checkbox"/>																																																																						
telefoongesprek L	67 <input type="checkbox"/>	68 <input type="checkbox"/>																																																																						
Infektie ziekten/Toxische geneesmiddelen Infektieziekten 30 <input type="checkbox"/> Toxische geneesmiddelen 31 <input type="checkbox"/>		Lawaai anamnese <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>periode lawaai</th> <th>opleidingen werkzaamheden voorheen</th> <th>Gehoorbescherming soort</th> <th>consequente toepassing</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>71</td><td>72 <input type="checkbox"/></td><td></td><td>73</td><td>74 <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>75</td><td>76 <input type="checkbox"/></td><td></td><td>77</td><td>78 <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>79</td><td>80 <input type="checkbox"/></td><td></td><td>81</td><td>82 <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>83</td><td>84 <input type="checkbox"/></td><td></td><td>85</td><td>86 <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>87</td><td>88 <input type="checkbox"/></td><td></td><td>89</td><td>90 <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>91</td><td>92 <input type="checkbox"/></td><td></td><td>93</td><td>94 <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>95</td><td>96 <input type="checkbox"/></td><td></td><td>97</td><td>98 <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>99</td><td>100 <input type="checkbox"/></td><td>lawaaihobby's</td><td>101</td><td>102 <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>103</td><td>104 <input type="checkbox"/></td><td>mil dienst</td><td>105</td><td>106 <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>107</td><td>108 <input type="checkbox"/></td><td>wapens</td><td>109</td><td>110 <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>111</td><td>112 <input type="checkbox"/></td><td>schietsport/jagen</td><td>113</td><td>114 <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>115</td><td>116 <input type="checkbox"/></td><td>explosie/vuurwerk</td><td>117</td><td>118 <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>119</td><td>120 <input type="checkbox"/></td><td>andere</td><td>121</td><td>122 <input type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table>		periode lawaai	opleidingen werkzaamheden voorheen	Gehoorbescherming soort	consequente toepassing	71	72 <input type="checkbox"/>		73	74 <input type="checkbox"/>	75	76 <input type="checkbox"/>		77	78 <input type="checkbox"/>	79	80 <input type="checkbox"/>		81	82 <input type="checkbox"/>	83	84 <input type="checkbox"/>		85	86 <input type="checkbox"/>	87	88 <input type="checkbox"/>		89	90 <input type="checkbox"/>	91	92 <input type="checkbox"/>		93	94 <input type="checkbox"/>	95	96 <input type="checkbox"/>		97	98 <input type="checkbox"/>	99	100 <input type="checkbox"/>	lawaaihobby's	101	102 <input type="checkbox"/>	103	104 <input type="checkbox"/>	mil dienst	105	106 <input type="checkbox"/>	107	108 <input type="checkbox"/>	wapens	109	110 <input type="checkbox"/>	111	112 <input type="checkbox"/>	schietsport/jagen	113	114 <input type="checkbox"/>	115	116 <input type="checkbox"/>	explosie/vuurwerk	117	118 <input type="checkbox"/>	119	120 <input type="checkbox"/>	andere	121	122 <input type="checkbox"/>
periode lawaai	opleidingen werkzaamheden voorheen	Gehoorbescherming soort	consequente toepassing																																																																					
71	72 <input type="checkbox"/>		73	74 <input type="checkbox"/>																																																																				
75	76 <input type="checkbox"/>		77	78 <input type="checkbox"/>																																																																				
79	80 <input type="checkbox"/>		81	82 <input type="checkbox"/>																																																																				
83	84 <input type="checkbox"/>		85	86 <input type="checkbox"/>																																																																				
87	88 <input type="checkbox"/>		89	90 <input type="checkbox"/>																																																																				
91	92 <input type="checkbox"/>		93	94 <input type="checkbox"/>																																																																				
95	96 <input type="checkbox"/>		97	98 <input type="checkbox"/>																																																																				
99	100 <input type="checkbox"/>	lawaaihobby's	101	102 <input type="checkbox"/>																																																																				
103	104 <input type="checkbox"/>	mil dienst	105	106 <input type="checkbox"/>																																																																				
107	108 <input type="checkbox"/>	wapens	109	110 <input type="checkbox"/>																																																																				
111	112 <input type="checkbox"/>	schietsport/jagen	113	114 <input type="checkbox"/>																																																																				
115	116 <input type="checkbox"/>	explosie/vuurwerk	117	118 <input type="checkbox"/>																																																																				
119	120 <input type="checkbox"/>	andere	121	122 <input type="checkbox"/>																																																																				
Inf. ziekten/Tox. gen. vuil 32 <input type="checkbox"/> schoon 33 <input type="checkbox"/>		Lawaai werk voorheen vuil 123 <input type="checkbox"/> schoon 124 <input type="checkbox"/>																																																																						
Overige bijzonderheden slechthorendheid in familie 34 <input type="checkbox"/> hoofdpijn door lawaai 35 <input type="checkbox"/> duizeligheid 36 <input type="checkbox"/> oorsuizen 37 <input type="checkbox"/> R 38 <input type="checkbox"/> L anders 39 <input type="checkbox"/>		Lawaai hobby's etc. vuil 125 <input type="checkbox"/> schoon 126 <input type="checkbox"/>																																																																						
Otol. status <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>R</th> <th>L</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>misv. uitw. geh. gang</td><td>40 <input type="checkbox"/></td><td>41 <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>loopoor</td><td>42 <input type="checkbox"/></td><td>43 <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>tr. vl. perforatie</td><td>44 <input type="checkbox"/></td><td>45 <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>litteken</td><td>46 <input type="checkbox"/></td><td>47 <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>intrekking</td><td>48 <input type="checkbox"/></td><td>49 <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>cerumen</td><td>50 <input type="checkbox"/></td><td>51 <input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>uitspuiten</td><td>52 <input type="checkbox"/></td><td>53 <input type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table>			R	L	misv. uitw. geh. gang	40 <input type="checkbox"/>	41 <input type="checkbox"/>	loopoor	42 <input type="checkbox"/>	43 <input type="checkbox"/>	tr. vl. perforatie	44 <input type="checkbox"/>	45 <input type="checkbox"/>	litteken	46 <input type="checkbox"/>	47 <input type="checkbox"/>	intrekking	48 <input type="checkbox"/>	49 <input type="checkbox"/>	cerumen	50 <input type="checkbox"/>	51 <input type="checkbox"/>	uitspuiten	52 <input type="checkbox"/>	53 <input type="checkbox"/>	Gehoorbescherming thans geh. bescherming wordt gedragen ja 127 <input type="checkbox"/> nee 128 <input type="checkbox"/> soort gehoorbeschermers oorkappen 129 <input type="checkbox"/> schuimrubber rollen 132 <input type="checkbox"/> oordoppen 130 <input type="checkbox"/> combinatie 133 <input type="checkbox"/> oorwatten 131 <input type="checkbox"/> andere 134 <input type="checkbox"/> toepassing consequent ja 135 <input type="checkbox"/> nee 136 <input type="checkbox"/>																																														
	R	L																																																																						
misv. uitw. geh. gang	40 <input type="checkbox"/>	41 <input type="checkbox"/>																																																																						
loopoor	42 <input type="checkbox"/>	43 <input type="checkbox"/>																																																																						
tr. vl. perforatie	44 <input type="checkbox"/>	45 <input type="checkbox"/>																																																																						
litteken	46 <input type="checkbox"/>	47 <input type="checkbox"/>																																																																						
intrekking	48 <input type="checkbox"/>	49 <input type="checkbox"/>																																																																						
cerumen	50 <input type="checkbox"/>	51 <input type="checkbox"/>																																																																						
uitspuiten	52 <input type="checkbox"/>	53 <input type="checkbox"/>																																																																						
Otol. status vuil 54 <input type="checkbox"/> schoon 55 <input type="checkbox"/> Otol. status niet onderzocht 56 <input type="checkbox"/>		Lawaaiabelasting thans Belangrijkste lawaai-bron(nen) 137/138 Omschrijving lawaaiabelasting 139/140 Geluidmeetgegevens dB(A) 141/149																																																																						

## BIJLAGE 2

Computerprogramma ten behoeve van de verwerking van individuele gehoor- en geluidsexpositiegegevens tot een groepsaudiogram.

### Inleiding

Op grond van ervaring opgedaan in het project Preventie Gehoorschade is een computerprogramma opgesteld om uit gehoor- en geluidgegevens afkomstig van individuen een groepsaudiogram samen te stellen. In de navolgende paragrafen zal worden aangegeven op welke gegevens het programma is gebaseerd, welke selecties bij groepen personen mogelijk zijn en welke criteria worden gesteld bij de verwerking tot een groepsaudiogram.

### In te voeren gegevens

Het computerprogramma maakt per persoon een "uittreksel" uit het aangeboden gegevensbestand dat in een eerdere fase gecreëerd is uit zowel de audiogramkaart als de anamnesekaart (figuren 1 en 2). Dit "uittreksel" wordt voor verder gebruik opgeslagen in het geheugen van de computer.

Tabel 2.1 geeft een overzicht van de per persoon in het geheugen opgeslagen gegevens.

Daarna volgt in tabel 2.2 een aantal keuzemogelijkheden welke toegepast wordt in het ontwikkelde programma. De in deze tabel gegeven eerste keuzemogelijkheid bij 4 ten aanzien van de lawaaianamnese gaat uit van de in 1 tot en met 3 gekozen personen. Een groepsaudiogram kan nu berekend worden. Elke volgende selectiestap in fase 4 selecteert uit de gekozen groep vervolgens personen met een lawaai-schonere en/of ten slotte een otologisch schone anamnese.

Indien men alle selectiestappen aktiveert houdt men een groep personen over met een schone anamnese. Dit laatste is alleen interessant indien men van start gaat met een voldoende grote populatie, immers ongeveer 16% van een populatie zal bestaan uit een geheel schone anamnese.

Berekenen van het groepsaudiogram

Omdat men over het algemeen te maken heeft met (statistisch gezien) niet normaal verdeelde waarden van gehoorverliezen, is een vergelijking van gemiddelde en standaarddeviatie niet zinvol. Daarom is het het beste om percentielwaarden van de gehoorverliezen van de onderzochte populatie te berekenen. Afhankelijk van de grootte van de onderzochte groep worden de medianen (bij groepen tot 10 personen), eveneens de 75%- en 25%-waarden (bij groepen tot 20 personen), en ook nog de 90%- en 10%-waarden bij groepen van meer dan 20 personen berekend ten behoeve van het groepsaudiogram. Bij de berekening worden de gehoorverliezen van beide oren betrokken.

Van de populatie, waarvan het groepsaudiogram berekend is wordt ook de gemiddelde leeftijd berekend.

Op basis van deze gemiddelde leeftijd wordt uit de ISO-A database een groepsaudiogram samengesteld met overeenkomstige percentielen als de gekozen populatie. Dit berekende groepsaudiogram van een op basis van de ISO-A geselecteerde referentiegroep wordt vergeleken met de gekozen populatie.

De verschillen worden vervolgens berekend.

Aantal personen welke in een keer door het programma verwerkt kunnen worden

Het ontwikkelde programma haalt alle voor de berekening relevante gegevens van schijf of band, waarna in het geheugen verdere selecties als genoemd in de tabellen 2.1 en 2.2 kunnen plaatsvinden. Na iedere berekening van een groepsaudiogram kan men terugkeren naar het selectiemenu om vervolgens een nieuwe selectie te definiëren, zonder dat de gegevens opnieuw ingelezen hoeven te worden. Deze methodiek voorkomt met name bij eenvoudige computers lange verwerkingstijden.

Men moet er naar streven een zodanig systeem te creëren dat men ruim 300 audiogramgegevens op bovenstaande wijze kan bewerken.

Dit betekent indien men met een MS-BASIC programma werkt men moet rekenen op een belasting van het interne geheugen met ongeveer 64 KByte.

Uiteraard heeft men bij grote systemen niet te maken met deze beperkende factor.

BIJLAGE 2 (vervolg)

Tabel 2.1. Overzicht van de door het programma gebruikte gegevens.

---

Verrichtingsnummer of persoonsnummer

Leeftijd in jaren

Geslacht

Bedrijf c.q. afdelingsnummer

CBS codering werkzaamheid

Aantal werkjaren in huidige functie

Geluidklasse waarin persoon is ingedeeld

Lawaaijaren vroeger werk: totaal der jaren doorgebracht in één of meerdere lawaaiige beroepen

Andere zware lawaai blootstelling door een explosie of bij het beoefenen van een hobby

Bijzonderheden aanwezig in otologische status welke van invloed kunnen zijn op audiogram

Audiogram in dB voor linker en rechter oor bij de frequenties 500, 1000, 2000, 3000, 4000 en 6000 hertz

Tabel 2.2. Overzicht van in programma opgenomen keuzemogelijkheden.

---

De keuzemogelijkheden zijn altijd per geslacht:

- 1 - bedrijfsgericht : . gehele bedrijf  
 . per afdeling  
 . voor meerdere afdelingen bij elkaar  
 . voor één of meerdere functies
- 2 - per geluidklasse : . alle klassen te zamen  
 . per gespecificeerde klasse  
 . of indien niet gespecificeerd alle klassen boven  
 80 dB(A)
- 3 - per leeftijdsklasse: . alle leeftijden  
 . in 3 leeftijdscategorieën: tot en met 30 jaar  
 van 31 tot en met 45 jaar  
 ouder dan 45 jaar
- 4 - lawaaiamnese en  
 eventuele bijzon-  
 derheden : .1. alleen op basis van voorgaande keuze  
 .2. als 4.1 met uitzondering van personen die in  
 vorig beroep aan lawaai blootgesteld werden  
 .3. als 4.2 maar uitgezonderd degenen die bloot-  
 gesteld werden aan een explosie of een la-  
 waaige hobby beoefenen  
 .4. als 4.3 met uitzondering van personen met oto-  
 logische indicatie.

BIJLAGE 3

BEDRIJFSNR. : 18  
 GROEPSCODE : 1  
 KEUS ANAMNESE: ALLEN  
 EXPOSITIE : vanaf 80  
 LEEFTIJD : t/m 30  
 GEM. LEEFTIJD: 25  
 GESLACHT : MAN  
 AANTAL PERS.: 31

GEM. AANTAL JAREN WERKZAAM IN  
 HUIDIG BEROEP: 4

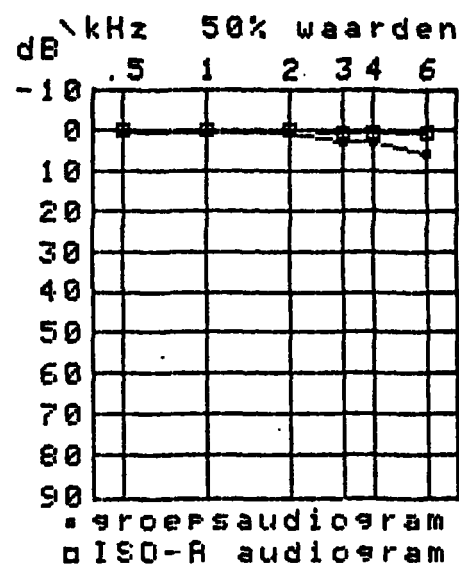
LAWAAI-EXPOSITIE IN VORIG BEROEP  
 bij: 11 pers. over gem.: 3 jaar

GEHOORDREMPEL IN dB

kHz	.5	1.	2.	3.	4.	6.
N	62	62	62	62	62	62
90%	-05	-06	-07	-06	-06	-07
75%	-02	-03	-03	-02	-02	00
50%	01	01	01	03	03	06
25%	07	04	05	08	10	14
10%	12	13	12	13	15	19

VERSCHIL IN dB t.o.v.  
 ISO-A REFERENTIE GROEP

90%	01	00	00	02	02	02
75%	01	00	01	02	02	04
50%	01	01	01	02	02	05
25%	03	-00	-00	02	03	06
10%	04	05	02	02	03	05



Groepsaudiogram van de werknemers uit afdeling 1, werkzaam in een geluidniveau hoger dan 80 dB(A) in de leeftijd tot en met 30 jaar.

BEDRIJFSNR. : 18  
 GROEPSCODE : 1  
 KEUS ANAMNESE: ALLEN  
 EXPOSITIE : vanaf 80  
 LEEFTIJD : vanaf 46  
 GEM. LEEFTIJD: 54  
 GESLACHT : MAN  
 AANTAL PERS.: 40

GEM. AANTAL JAREN WERKZAAM IN  
 HUIDIG BEROEP: 22

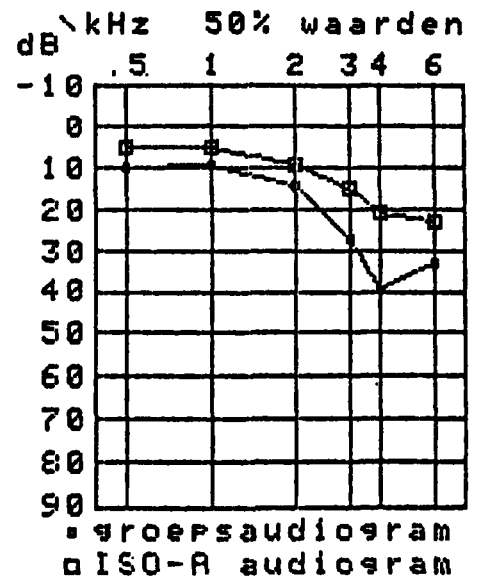
LAWAAI-EXPOSITIE IN VORIG BEROEP  
 bij: 18 pers. over gem.: 10 jaar

GEHOORDRENPEL IN dB

kHz	.5	1	2	3	4	6
N	80	80	80	80	80	80
90%	00	00	01	08	14	13
75%	04	04	07	15	23	19
50%	10	09	14	27	39	33
25%	17	23	28	45	51	46
10%	30	40	44	58	65	64

VERSCHIL IN dB t.o.v.  
 ISO-A REFERENTIE GROEP

90%	04	03	03	08	11	10
75%	04	03	04	08	12	06
50%	05	04	05	12	18	10
25%	07	12	11	20	18	09
10%	15	24	20	25	22	15



Groepsaudiogram van de werknemers uit afdeling 1, werkzaam in een geluidniveau hoger dan 80 dB(A) in de leeftijd vanaf 46 jaar en ouder.



BIJLAGE 3 (vervolg)

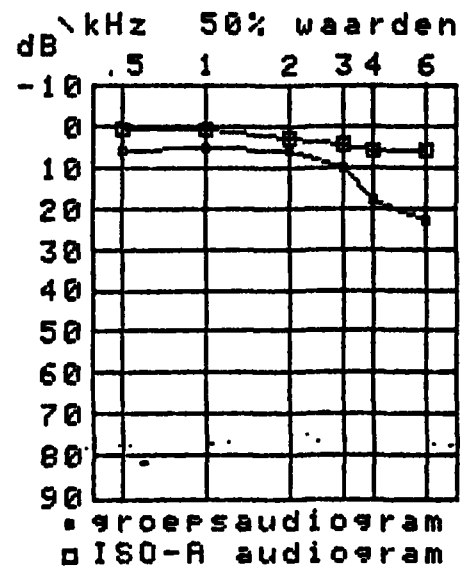
BEDRIJFSNR. : 18  
 GROEPSCODE : 1  
 KEUS ANAMNESE: ALLEN  
 EXPOSITIE : vanaf 80  
 LEEFTIJD : 31 t/m 45  
 GEM. LEEFTIJD: 37  
 GESLACHT : MAN  
 AANTAL PERS.: 30

GEM. AANTAL JAREN WERKZAAM IN  
 HUIDIG BEROEP: 11

LAWAAR-EXPOSITIE IN VORIG BEROEP  
 bij: 14 pers. over gem.: 5 jaar

GEHOORDREMPEL IN dB						
kHz	.5	1.	2.	3.	4.	6.
N	60	60	60	60	60	60
90%	-03	-03	-03	-02	02	05.
75%	01	01	01	04	11	11
50%	06	05	06	10	18	23
25%	12	11	13	19	32	37
10%	21	23	23	43	50	60

VERSCHIL IN dB t.o.v. ISO-A REFERENTIE GROEP						
90%	03	02	03	04	07	11
75%	03	03	03	05	11	11
50%	05	04	03	06	12	17
25%	06	05	05	08	19	22
10%	11	13	10	27	30	38



Groepsaudiogram van de werknemers uit afdeling 1, werkzaam in een geluidniveau hoger dan 80 dB(A) in de leeftijd van 31 tot en met 45 jaar.

## AANTAL MEDEWERKERS PER AFDELING

CODE AFDELING:	AANTAL:
1	15
2	15
3	17
4	13
5	8
6	2
7	1
13	1
14	4
17	10
76	5
99	1
1234	2
8888	1
9999	2

## OVERZICHT GELUIDEXPOSITIEKLASSEN

## AANTAL MEDEWERKERS PER KLASSE

KLASSE CODE :	AANTAL:
1	8
2	2
3	14
4	70
5	3