

INDUSTRIELAWAAI, VERBODSWETGEVING.
SCHATTINGEN, NAAR BEDRIJFSGROOTTE
EN INDUSTRIËLE BEDRIJFSKLASSE, VAN
DE OMVANG VAN DE PROBLEMATIEK.

Door: Mw. Drs. W. Passchier-Vermeer
Ir. A.A. Jurriëns

Rapport B 493, vierde versie, december 1983

MG-TNO

postbus 214
2600 AE delft

bezoekadres
schoemakerstraat 97
delft

telefoon 015 - 56 93 30

Afdeling Geluid, Licht en Binnenklimaat

Code: 202300601

„Voor de rechten en verplichtingen van de opdrachtgever met betrekking tot dit rapport wordt verwezen naar de 'Algemene Voorwaarden voor onderzoeks- en ontwikkelingsopdrachten aan TNO, 1979', zoals gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbank te 's-Gravenhage en bij de Kamers van Koophandel en Fabrieken.”

„© jaar van uitgifte rapport TNO, 's-Gravenhage.
Onverminderd de rechten van de opdrachtgever mag niets uit deze uitgave worden veelelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotocopie, microfilm of welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.”



DIRECTIE

Prof. dr. ir. F.B. de Walle
Prof. ir. L.J. Brasser

ONDERZOEKGEBIEDEN

Afdeling Water en Bodem
Dr. ir. D.W. Scholte Ubing

Afdeling Buitenlucht
Dr. R. Guicherit

Afdeling Binnenlucht
Ir. P. B. Meyer

Afdeling Geluid, Licht en Binnenklimaat
Ir. M. Rolloos

ALGEMENE ONDERSTEUNING MILIEU-ONDERZOEK

P. E. Joosting, arts
Ir. M. J. Leupen, woninghygiënist
Ir. G. Bergshoeff, chemicus in algemene dienst

Sectie sociale wetenschappen
Drs. R.G. de Jong

VOORLICHTING en VORMGEVING
Ir. J. A. Somers

INDUSTRIELAWAAI, VERBODSWETGEVING.

SCHATTINGEN, NAAR BEDRIJFSGROOTTE EN INDUSTRIËLE BEDRIJFSKLASSE, VAN DE OMVANG VAN DE PROBLEMATIEK.

SAMENVATTING

In het rapport worden allereerst gegevens uit studies over de geluidssituaties in industriële bedrijven geanalyseerd.

Daaruit blijkt dat:

- een TNO-studie uit 1975, gebaseerd op Oostenrijkse geluidgegevens uit de periode tot 1975, in vergelijking tot een Amerikaanse studie (van Bolt, Beranek and Newman) uit dezelfde periode een verdeling van lawaaiexpositieniveaus onder de gehele industriële beroepsbevolking te zien geeft die 5 dB(A) hoger ligt dan in de Amerikaanse studie;
- als er wordt aangenomen dat er in het Oostenrijkse basismateriaal een ondervertegenwoordiging is geweest van de administratieve werknemers bij de grotere bedrijven, de verdeling van de lawaaiexpositieniveaus voor de Nederlandse situatie naar 2 dB(A) lagere niveaus verschuift. Het verschil met de Amerikaanse studie is dan 3 dB(A).
- er op grond van zeer omvangrijk Oostenrijks materiaal geen verschil is in de verdelingen van geluidsniveaus in de periode tot 1975 en de periode 1978-1981.
- een studie van de TH-Twente uit 1983 over de Nederlandse industriële situatie, waarbij de bedrijven zelf opgave deden van de geluidssituatie, een 10 dB(A) minder lawaaiig beeld laat zien dan de TNO-studie uit 1975. Zeer indicatieve cijfers uit het project preventie gehoorschade over de periode 1982/1983 geven ook een gunstiger beeld dan de TNO-studie uit 1975.

Op grond van het bovenstaande is geconcludeerd dat het Oostenrijkse basismateriaal uit de periode tot 1975 wellicht een 5 dB(A) ongunstiger beeld geeft dan de reële situatie in de huidige Nederlandse industrie.

Daarom zijn in het rapport twee berekeningen uitgevoerd, waarbij in het ene

geval het Oostenrijkse basismateriaal zonder correctie als uitgangsgegeven is gehanteerd en in het andere geval op het Oostenrijkse materiaal een correctie van 5 dB(A) is toegepast.

In het rapport zijn per industriële bedrijfsklasse schattingen gemaakt van het aantal personen dat in bedrijven werkt in equivalente geluidniveaus van 95 dB(A) of hoger, waarbij de bedrijven zijn ingedeeld naar bedrijfsgrootte volgens het aantal werkzame personen.

Tevens is een schatting gemaakt per industriële bedrijfsklasse van het aantal bedrijven met één of meer werkzame personen met een lawaaiexpositieniveau van 95 dB(A) of meer, eveneens ingedeeld naar bedrijfsgrootte.

Uit de schattingen blijkt dat er in totaal zo'n 6000 tot 8100 bedrijven zijn met één of meer werkzame personen met een lawaaiexpositieniveau van 95 dB(A) of meer. Van deze bedrijven heeft 8 tot 11 % meer dan 100 werkzame personen, 48 tot 57 % 10 tot 100 werkzame personen en 32 tot 44 % minder dan 10 werkzame personen.

De naar schatting 37000 tot 84000 personen met een lawaaiexpositieniveau van 95 dB(A) of meer zijn als volgt verdeeld:

51 tot 53 % werkt in bedrijven met meer dan 100 werknemers, 39 % in bedrijven met tussen de 10 en 100 werknemers en 9 tot 10 % in de kleine bedrijven met minder dan 10 werkzame personen.

Als de hier gegeven marges van zo'n 2000 bedrijven op de 8000 bedrijven en van zo'n 47000 personen op de 84000 personen te groot zijn om op grond van deze schattingen een uitvoeringsbeleid ten aanzien van een verbodswetgeving te ontwikkelen dan dienen in een steekproef nadere gegevens over de huidige Nederlandse situatie verzameld te worden.

Aangezien de verdelingen naar bedrijfsgrootte per industriële bedrijfsklasse aanmerkelijk van elkaar verschillen - in de ene industriële bedrijfsklasse zijn relatief aanmerkelijk veel meer grote bedrijven dan in een andere bedrijfsklasse - treden er opmerkelijke verschillen op in de verdelingen van de werkzame personen met een lawaaiexpositieniveau van 95 dB(A) of hoger naar bedrijfsgrootte. Zo behoort in het geval van de basismetaalindustrie van de

bedrijven, met één of meer personen met een equivalent geluidniveau van 95 dB(A) of meer, 15 % tot de bedrijfsgrootte van meer dan 500 werkzame personen, terwijl dit percentage voor de overige bedrijfsklassen slechts twee procent is. Anderszins zijn de percentages in de hout- en meubelindustrie en in de voedings- en genotmiddelenindustrie voor de kleinste bedrijfjes boven de 50, terwijl dit voor de overige bedrijfsklassen ruim beneden de 40 % ligt (met uitzondering van de metaalindustrie).

Uit Oostenrijkse gegevens blijkt dat de kleinste bedrijven (maximaal 10 werkzame personen) lawaaiiger zijn dan de grotere bedrijven. Als met deze extra lawaaiigheid van de kleinste bedrijven rekening wordt gehouden, dan is het aantal bedrijven met één of meer personen met een lawaaiexpositieniveau van 95 dB(A) of meer 4,5 % hoger en het aantal personen bijna 10 % hoger. Er bestaat echter twijfel of de kleinste bedrijven in het bewerkte Oostenrijkse materiaal a-select gekozen zijn uit de Oostenrijkse industrie.

I N H O U D

	<u>Pagina</u>
1. INLEIDING	1
2. ANALYSE VAN GEGEVENS OVER DE GELUIDSITUATIE IN DE INDUSTRIE	3
3. BEWERKING GEGEVENS	14
3.1 Beantwoording van de vraag of de geluidssituatie afhankelijk is van de grootte van het industriële bedrijf	14
3.2 Schatting van het aantal Nederlandse bedrijven met werkzame personen met een lawaaioxpositieniveau van 95 dB(A) of meer, naar industriële bedrijfsklasse en bedrijfs grootte	17
4. BESPREKING RESULTATEN EN CONCLUSIE	20
5. GEHANTEERDE BEGRIPPEN	23
6. REFERENTIES	24
 BIJLAGE 1: Tabellen en figuren bij hoofdstuk 2	 27 - 38
 BIJLAGE 2: Tabellen bij hoofdstuk 3	 39 - 68

INDUSTRIELAWAAI, VERBODSWETGEVING.

SCHATTINGEN, NAAR BEDRIJFSGROOTTE EN INDUSTRIËLE BEDRIJFSKLASSE, VAN DE
OMVANG VAN DE PROBLEMATIEK

1. INLEIDING

In dit rapport worden een aantal begrippen gehanteerd, waarvan in hoofdstuk 5 een verklaring is opgenomen.

In juni 1981 is door de Minister van Sociale Zaken advies aan de Sociaal Economische Raad (SER) gevraagd betreffende beleidsvoornemens ter voorkoming of beperking van overmatig geluid in fabrieken en werkplaatsen. Er is dan ook de afkondiging van een ministerieel besluit te verwachten waarin een grenswaarde van schadelijk geluid wordt genoemd: thans is een equivalent geluidniveau van 80 dB(A) voorgesteld.

Tevens wordt een overgangsregeling in het leven geroepen. Er worden stappen ondernomen om te komen tot een verplichting van de werkgever om gehoorbeschermingsmiddelen beschikbaar te stellen aan de mensen die in geluid werken dat de grenswaarde overschrijdt. Tevens overweegt de minister het verplicht te stellen dat gehoorbeschermingsmiddelen worden gedragen vanaf 90 of 95 dB(A). Tevens overweegt de minister op iets langere termijn de invoering van een verbodsregime - gekoppeld aan een ontheffingenstelsel - voor arbeidsplaatsen met een niveau boven 95 dB(A). Voordat hiertoe zal worden overgegaan, zal de SER om advies gevraagd worden. Een verbodswetgeving zal derhalve enige tijd na afkondiging van een grenswaarde van schadelijk geluid worden ingevoerd.

Voor invoering van een dergelijk verbodsregime dient inzicht te bestaan in de financieel economische consequenties daarvan. Belangrijk daarbij is de omvang van de problematiek.

In dit rapport wordt een schatting gegeven van de omvang van de problematiek, waarbij de schatting met name gericht is op het aantal bedrijven waar geluidniveaus van 95 dB(A) of meer voorkomen.

Voor een schatting die geldt voor het tijdstip van invoering van de verbodsbepalingen zou het in feite noodzakelijk zijn om de gevolgen te kennen van de

invoering van de grenswaarde van 80 dB(A) en de daaraan gekoppelde overgangsregeling. In dit rapport zijn deze mogelijke gevolgen niet in de berekeningen betrokken. Dit rapport geeft een schatting van de stand van zaken zoals deze is vóór de invoering van een grenswaarde voor schadelijk geluid.

In het IMG-TNO Rapport B 347 [1] is reeds in 1976 een schatting gemaakt van het aantal personen dat in de Nederlandse industrie in bepaalde geluidsklassen werkt. Deze schattingen zijn gebaseerd op Oostenrijkse gegevens over geluidmetingen op de arbeidsplaats, die door de Allgemeine Unfallversicherungsanstalt in de jaren tot 1975 zijn uitgevoerd. In totaal hebben de Oostenrijkse geluidgegevens betrekking op de arbeidsplaatsen van ruim 100.000 personen. De door de Oostenrijkse organisatie ter beschikking gestelde computeruitdraai met geluidgegevens zijn destijds gebruikt om een schatting te maken van de geluidssituatie in de Nederlandse industrie. Daarbij is tevens gebruik gemaakt van de destijds geldende gegevens over het aantal personen dat in de diverse Nederlandse industriële bedrijfsklassen werkzaam is (gegevens afkomstig van het Bureau voor de Statistiek).

Hoewel het IMG-TNO Rapport B 347 in 1976 is gereedgekomen hebben de in het Rapport gegeven schattingen betrekking op 1975 en zullen als zodanig in dit Rapport gerefereerd worden.

Uit het IMG-TNO Rapport B 347 kan een schatting gemaakt worden per industriële bedrijfsklasse van het aantal personen dat per 1975 in een equivalent geluidniveau van tenminste 95 dB(A) werkte.

Nu is het voor een goed inzicht in de omvang van de toekomstige verbodsmaatregelen van belang om een meer recente schatting van het aantal personen te hebben en van het aantal betrokken bedrijven en de grootte van deze bedrijven. Dit rapport levert deze schattingen voor de Nederlandse industrie. Daarbij is gebruik gemaakt van gegevens van het Centraal Bureau voor de Statistiek over het aantal werkzame personen per 1 januari 1981 [2] en van de reeds genoemde computeruitdraai met Oostenrijkse geluidgegevens. Deze computeruitdraai is het enige ter beschikking staande materiaal waarmee het mogelijk is om gedetailleerde berekeningen over de geluidssituatie in industriële bedrijven mee uit te voeren.

In hoofdstuk 2 wordt allereerst een analyse gemaakt van de gegevens uit studies over de geluidssituatie in de industrie. In hoofdstuk 3 worden een aantal berekeningen uitgevoerd en in hoofdstuk 4 worden de resultaten kort besproken.

2. ANALYSE VAN GEGEVENS OVER DE GELUIDSSITUATIE IN DE INDUSTRIE

Zoals reeds gesteld is in de Inleiding, zullen we de Oostenrijkse computeruitdraai gebruiken om een schatting te maken voor de huidige Nederlandse situatie. De vraag die zich daarbij voordoet is of de gegevens over de lawaaisituatie in de Oostenrijkse industrie in de periode tot 1975 wel toegepast mogen worden om schattingen te maken voor de huidige Nederlandse situatie. Immers, daarbij spelen twee transformaties een rol. Ten eerste worden Oostenrijkse gegevens gebruikt voor de Nederlandse situatie en ten tweede worden gegevens gebruikt die zo'n 10 jaar geleden zijn verzameld. Ten aanzien van het eerste is het volgende van belang. Zowel voor de Nederlandse als de Oostenrijkse industrie geldt dat machines, apparaten en werktuigen veelal op de internationale markt gekocht worden en dat het derhalve niet te verwachten is dat er een groot verschil is in de stand der techniek in beide landen. Dit is een argument om een min of meer gelijke lawaaiigheid in de Oostenrijkse en Nederlandse fabrieken te verwachten. Wellicht is het in de Oostenrijkse industrie over het algemeen toch iets rustiger dan in de Nederlandse industrie in dezelfde periode, omdat in Oostenrijk ten aanzien van geluid op de arbeidsplaats een wettelijke regeling van kracht is, waarbij 85 dB(A) gesteld is als grens tussen toelaatbaar en niet toelaatbaar geluid op de arbeidsplaats. In Nederland vormt een dergelijke kwantitatieve grens nog geen onderdeel van wettelijke bepalingen. Bovenstaande redenering wordt echter in het volgende niet door de feiten onderschreven.

Voor een vergelijking met gegevens uit de internationale literatuur is als tabel 1 van bijlage 1 een tabel gegeven die afkomstig is uit een Frans overzichtsartikel [3]. Deze tabel geeft de uitkomsten van een aantal studies, waarbij het IMG-TNO Rapport B 347 is aangegeven met TNO.

Naast een aantal gegevens over de opzet van de diverse studies wordt eveneens vermeld hoeveel procent van de industriële werknemers in de diverse landen in

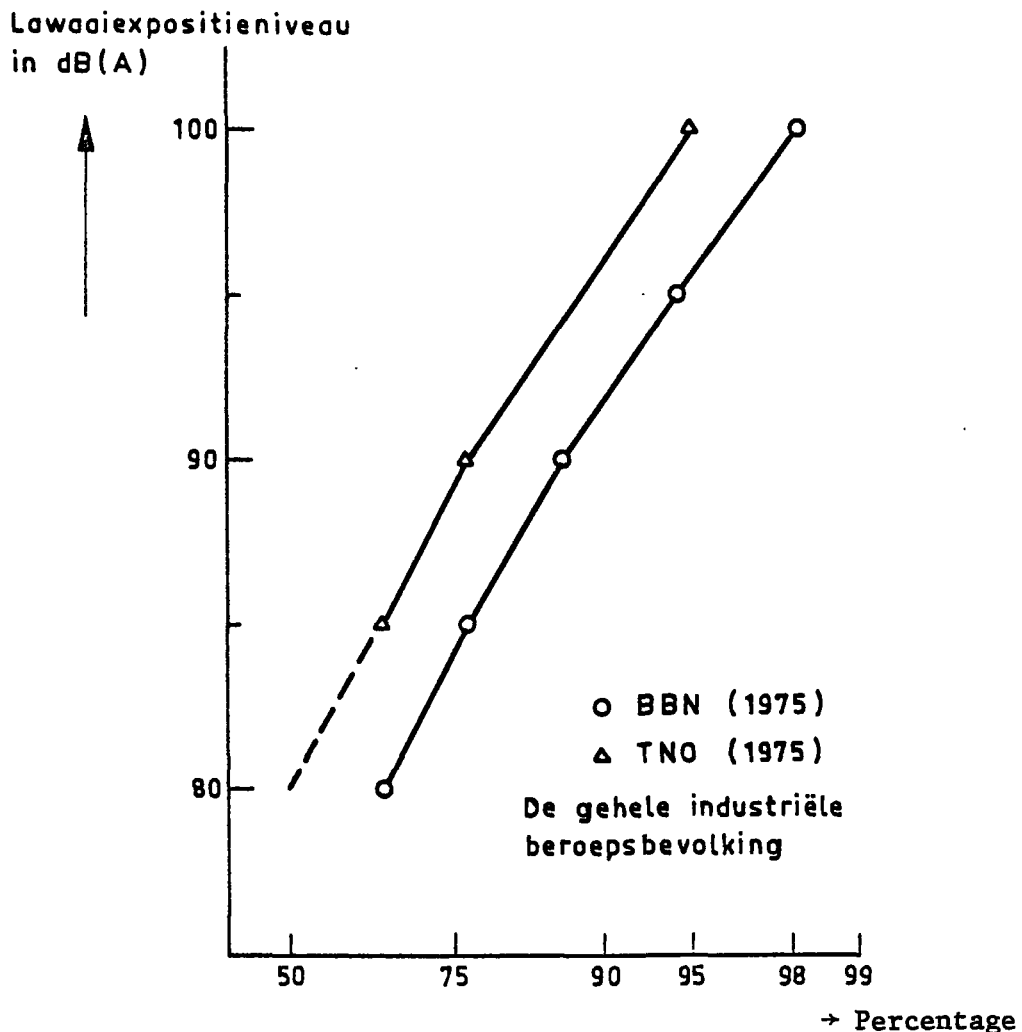
equivalente geluidniveaus van 85 dB(A) of meer en van 90 dB(A) of meer werkt. Voor 85 dB(A) of meer zijn de betreffende percentages 59, 50, 35 (TNO), 34 en 25 %. Voor 90 dB(A) of meer zijn de percentages 26,23 (TNO), 20, 19, 14 en 13. In de twee Amerikaanse studies (BBN1 en BBN2) hebben deze percentages betrekking op de "productionworkers". Bij de overige studies betreffen de percentages de gehele werkzame industriële populatie, inclusief produktie en administratie.

Gezien het gewicht dat gegeven wordt aan de studie van Bolt, Beranek and Newman, dat is gepubliceerd in 1976 [4], worden de uitkomsten uit het IMG-TNO Rapport B 347 vergeleken met die van de studie door Van Bolt, Beranek and Newman in de USA [4].

De gegevens uit het BBN-rapport hebben betrekking op alle produktiewerkers in de industrieën met SIC-codering 20 t/m 37 en in de gas- en elektriciteitsvoorziening met code 49. Het betreft 12,9393 miljoen werkers, waarvan 619,2 duizend werkzaam in bedrijven met code 49. Het totaal aantal industriële produktiewerkers waarop de studie zich richt is derhalve 12,3201 miljoen. In tabel 2.1 van het BBN-rapport is de verdeling van lawaaioxpositieniveaus van deze produktiewerkers gegeven.

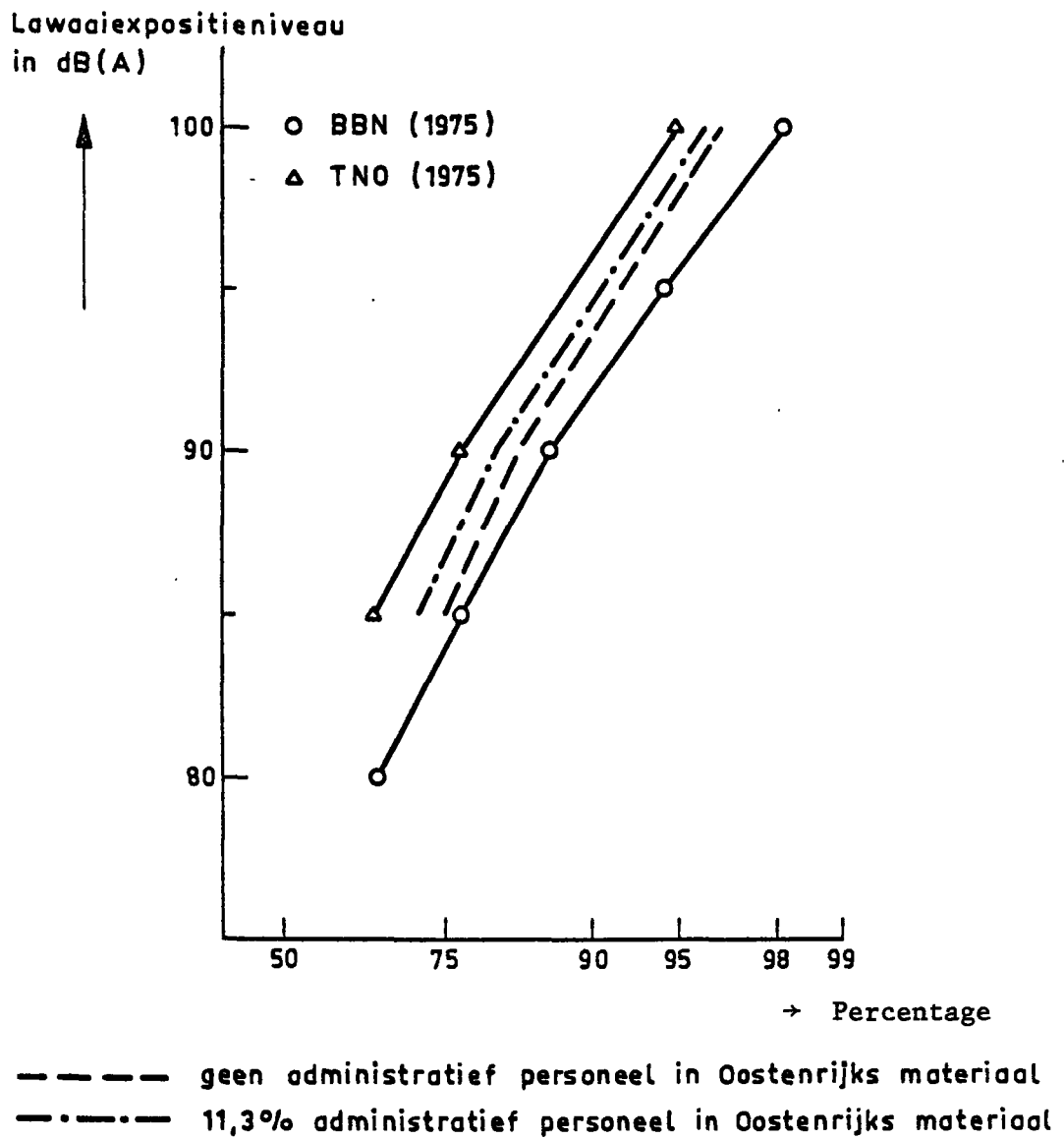
Het totaal aantal werkzame personen in de industrie van de Verenigde Staten in 1975 is 18,323 miljoen (zie tabel 661 betreffende de Labor Force in de periode 1970 tot 1981 [7]). In dezelfde tabel wordt het aantal produktiewerkers in de industrie van de U.S.A. in 1975 gesteld op 13,043 miljoen, hetgeen ongeveer gelijk is aan het aantal in de BBN-studie). De verhouding tussen het aantal produktiewerkers en het totaal aantal werkzame personen in de industrie van de U.S.A. in 1975 is te stellen op $12,3201 : 18,323$, dat wil zeggen een factor 0,67. Dit houdt in dat ongeveer 67 % der werkzame personen in de produktie werkt en de overige 33 % in de administratieve sector. Ook voor de Nederlandse industrie geldt een dergelijk percentage. Uit een analyse van tabel 27 van de Arbeidskrachtentelling 1979 van het CBS [8] blijkt dat in de Nederlandse industrie 70 % van de werkzame personen in de produktie werkt en 30 % in de administratieve sector.

In het IMG-TNO Rapport B 347 is de verdeling van lawaaiexpositieniveaus gegeven voor de gehele industriële beroepsbevolking (administratieve sector en produktieve sector tesamen), in het BBN-rapport voor de produktiewerkers. Om de resultaten van beide rapporten te vergelijken worden daarom de gegevens uit het BBN-rapport omgerekend tot die voor de gehele industriële beroepsbevolking, waarbij er van uitgegaan wordt dat de personen, werkzaam in de administratieve sector niet aan lawaai zijn geëxposeerd. In tabel 2 van bijlage 1 is het resultaat opgenomen. In figuur 1 zijn de uitkomsten uit het IMG-TNO rapport B 347 met die van de BBN-studie vergeleken. Het blijkt dat in het IMG-TNO rapport de Nederlandse industriële situatie zo'n 5 dB(A) ongunstiger wordt beoordeeld dan de Amerikaanse situatie in het BBN-rapport uit dezelfde periode. Het verschil in percentages bij 95 dB(A) is 12 % in de Nederlandse situatie en 5,8 % in de Amerikaanse situatie.



Figuur 1. Cumulatieve verdeling percentage werkzame personen in Nederlandse en Amerikaanse situatie.

Redenen van deze discrepantie zouden kunnen zijn dat het in de Amerikaanse industrie stiller is dan in de Nederlandse - het waargenomen verschil bestaat derhalve in werkelijkheid ook - of dat er in een van beide studies een systematische fout geslopen is. De eerste reden lijkt niet erg waarschijnlijk. Een systematische fout in de TNO-studie, en daarbij in het Oostenrijkse basismateriaal, zou kunnen liggen in het feit dat minder administratief personeel in het basismateriaal is verwerkt dan door de Oostenrijkse onderzoekers is opgegeven. Immers, volgens opgave zou vrijwel de gehele industriële beroepsbevolking, inclusief de administratieve sector, in het basismateriaal vertegenwoordigd zijn (zie pag. 4, laatste alinea, en pag. 5 van B 347). Een ondervertegenwoordiging van de administratieve sector zou slechts 3 % van de totale Oostenrijkse industriële populatie betreffen. Trekken we de beweringen van de Oostenrijkse onderzoekers in twijfel en nemen we aan dat er in het geheel geen administratief personeel in het Oostenrijkse materiaal verwerkt was, dan hadden de gepresenteerde gegevens slechts betrekking op de produktiewerkers. Stellen we deze werkers op 70 % van de gehele industriële populatie, dan kan tabel VI van B 347 hiervoor gecorrigeerd worden. Het resultaat is opgenomen in tabel 3 van bijlage 1. Daarbij is er tevens rekening mee gehouden dat het oorspronkelijke Oostenrijkse materiaal betrekking had op de helft der industriële bedrijven, terwijl de andere helft volgens opgave lawaai-veilig zou zijn. Er kan ook nog worden uitgegaan van de veronderstelling dat de beweringen van de Oostenrijkse onderzoekers ten dele juist zijn en ter dele onjuist. In B 347 wordt aannemelijk gemaakt dat inderdaad het administratieve deel van de kleinere bedrijven geheel in het materiaal is vertegenwoordigd (zie tabel II van B 347 op pagina 5). Deze kleinere bedrijven (tot 100 werkzame personen) vormen 25 % van het materiaal en de grotere bedrijven (meer dan 100 werkzame personen) 75 % van het materiaal. Nemen we daarbij aan dat de verhouding produktie/administratie 70/30 is en dat van de grotere bedrijven niet 30 % (de gehele administratie) maar 5 % in het materiaal is opgenomen, dan kan berekend worden dat dit voor het gehele materiaal tot gevolg heeft dat er 11,25 % administratief personeel en 88,75 % produktiepersoneel in het materiaal vertegenwoordigd is. Rekenen we dit om naar de werkelijke verhouding van produktief/administratief personeel, dan kan een gecorrigeerde verdeling van lawaaiexpositieniveaus berekend worden. Het resultaat is opgenomen in de laatste kolom van tabel 3 bijlage 1



Figuur 2. Gecorrigeerde cumulatieve verdelingen van percentage werkzame personen in Nederlandse en Amerikaanse situatie.

Tabel 3 is in figuur 2 in beeld gebracht. Hoewel het eerste alternatief (geen administratief personeel in het Oostenrijkse materiaal) de TNO-curve het dichtst bij de BBN-curve brengt, is dit alternatief toch uitermate onwaarschijnlijk, omdat het geheel in tegenspraak is met de opgaven van de Oostenrijkse onderzoekers. Realistischer schatten we de curve in, waarbij ervan wordt uitgegaan dat slechts een deel van het administratieve personeel in de grotere bedrijven in het materiaal vertegenwoordigd is. Dit brengt het verschil tussen de (gecorrigeerde) TNO-curve en die van BBN tot zo'n 3 dB(A), terwijl de overschrijdings percentages bij 95 dB(A) 9,1 % en 5,9 % zijn, dat wil zeggen een verhouding van 1,5 hebben.

Resumerend dient gesteld te worden dat de Amerikaanse gegevens uit 1975 een zo'n 3 à 5 dB(A) minder lawaaiige industrie te zien geven dan de voor Nederland bewerkte gegevens.

Vergelijking van de studie over de Franse metaalindustrie van CRAM/INRS (1978) levert percentages overschrijdingen die vrijwel identiek zijn aan de percentages die in figuur 1 voor de BBN-studie zijn opgenomen.

Een ander bezwaar tegen het gebruik van de Oostenrijkse geluidgegevens uit de periode tot 1975 zou kunnen zijn dat de geluidsituatie in de industrie sindsdien verbeterd is. Om daarin enig inzicht te krijgen, worden allereerst de Oostenrijkse gegevens uit de periode tot 1975 vergeleken met meer recente Oostenrijkse gegevens uit de periode 1978 tot en met 1980 [5] [6]. Uit het betreffende rapport [5] en de publikatie [6] kan de verdeling van de gemeten equivalente geluidniveaus (L_{Aeq8h}) per industriële bedrijfsklasse of combinatie van industriële bedrijfsklassen worden afgelezen. De equivalente geluidniveaus zijn gemeten op de plaatsen waar de werknemers werkzaam zijn. Uit overleg met de Oostenrijkse onderzoekers is gebleken dat in de periode 1978-1980 geen geluidmetingen zijn verwerkt die zijn uitgevoerd in de werkruimte bestemd voor administratieve bezigheden.

Tevens dient opgemerkt te worden dat het in de eerste periode gaat om lawaai-expositieniveaus gekoppeld aan werknemers en in de latere periode om een verdeling van gemeten equivalente geluidniveaus, ter plaatse van werknemers. Uit het oorspronkelijke Oostenrijkse materiaal kan worden afgeleid dat bijna 60 %

der werknemers een vaste arbeidsplaats heeft. Lawaaiexpositieniveau en equivalent geluidniveau zijn in dat geval identiek. Tevens blijkt uit het Oostenrijkse materiaal dat werknemers met één arbeidsplaats gemiddeld hetzelfde lawaaiexpositieniveau hebben als werknemers met meer dan één werkplaats. Uit deze beide feiten mag derhalve geconcludeerd worden dat er gemiddeld een grote overeenkomst is tussen de verdeling van lawaaiexpositieniveaus en de verdeling van equivalente geluidniveaus.

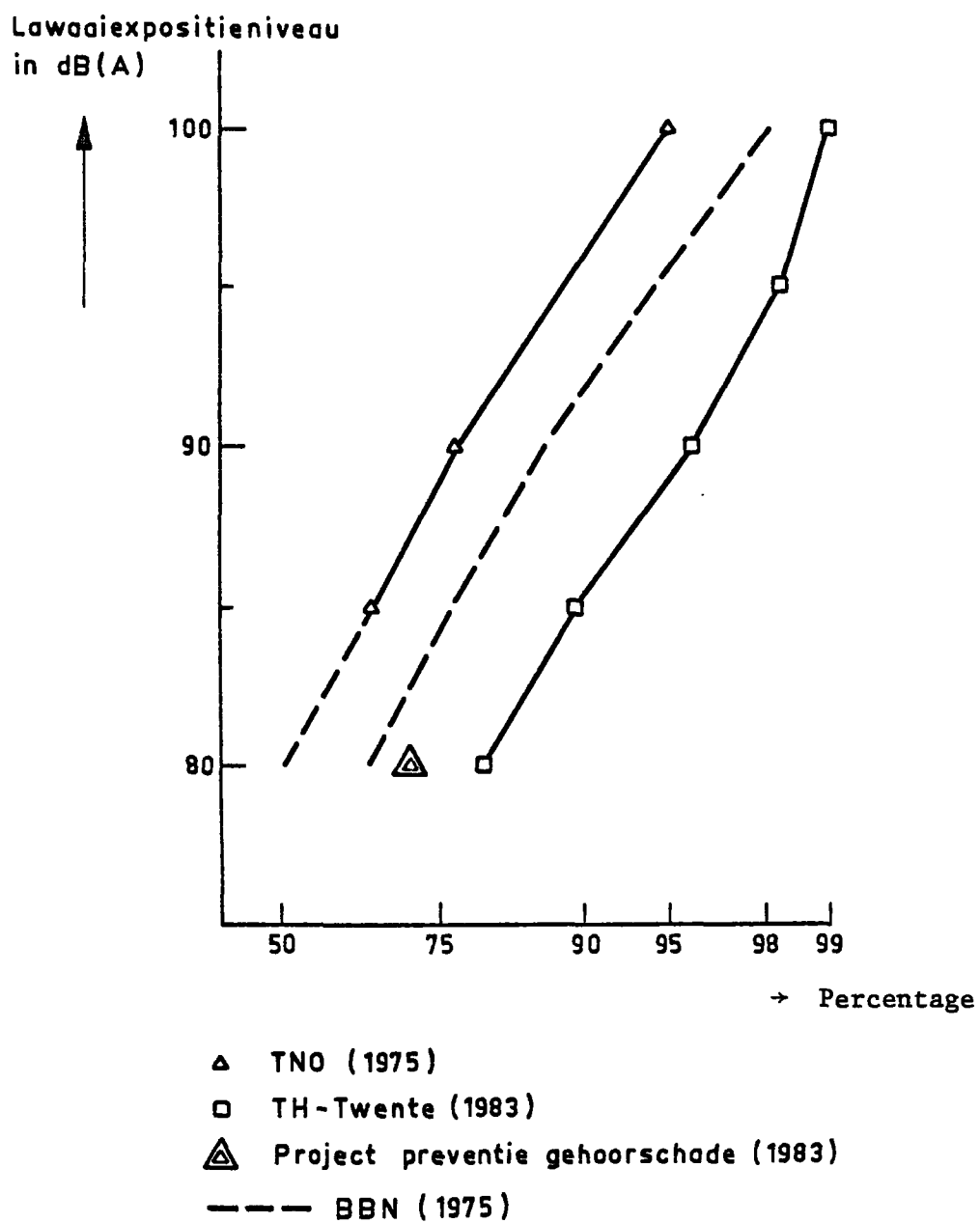
In het betreffende rapport [5] zijn voor de industriële bedrijfsklassen 20/21, 22/23, 25/26, 27, 28 tot en met 31, 32, 33 tot en met 39 de verdelingen der equivalente geluidniveaus gegeven in een aantal figuren 5 a t/m 5 g. Deze figuren zijn in bijlage 1 gereproduceerd.

Zoals reeds is opgemerkt heeft het materiaal betrekking op de produktiewerkers.

Tevens is tabel IV uit B 347 aangepast, waarbij rekening gehouden is met het feit dat de tabel betrekking heeft op alle werknemers in de helft der industriële bedrijven. In tabel 4 van bijlage 1 zijn cumulatieve gegevens opgenomen, waarbij dezelfde combinaties van bedrijfsklassen zijn genomen als in het recente Oostenrijkse rapport. Deze tabel betreft in eerste instantie alle werknemers in de Oostenrijkse industrie. Nemen we aan dat het oorspronkelijke Oostenrijkse materiaal bestond uit een combinatie van 70 % produktiewerkers en 30 % administratief personeel (die in niveaus beneden 85 dB(A) werken) dan kan uit het eerste deel van de tabel het tweede deel worden afgeleid dat slechts betrekking heeft op de produktiewerkers en waarvan de gegevens vergelijkbaar zijn met die van het recente Oostenrijkse rapport. Nemen we aan dat het oorspronkelijke Oostenrijkse materiaal betrekking had op 11,25 % administratief personeel en 88,75 % produktiewerkers, dan kan uit het eerste deel van tabel 4 bijlage 1 wederom de verdeling voor het productiepersoneel berekend worden. Het resultaat is opgenomen in het laatste deel van tabel 4 van bijlage 1. De resultaten zijn vervolgens in de desbetreffende figuren 5 in bijlage 1 opgenomen.

Vergelijken we de gegevens uit de periode 1978-1981 met die uit de periode tot 1975, dan blijkt ten duidelijkste dat er ten aanzien van de geluidexposities van de produktiewerkers in de Oostenrijkse industrie niet veel veranderd is.

Er zijn, voor zover ons bekend, slechts twee bronnen die gegevens bevatten over de huidige lawaaisituatie in de Nederlandse industrie. Dit zijn gegevens afkomstig uit twee onderzoeken in het kader van het ICG onderzoekprogramma lawaai op de Arbeidsplaats. In het kader van onderzoek LA-01-01 is een enquête uitgevoerd naar de knelpunten inzake de ontwikkeling van geluidarme technologie [9]. Deze enquête bevatte tevens vragen over de geluidssituatie in de betreffende industriële bedrijven. De geadresseerden waaraan de enquêteformulieren zijn gezonden per augustus 1983 vormen een steekproef uit de industrieën met een SBI-code van 20 toe en met 39. De respons bedroeg 30 % (652 bedrijven). In dit kader is van belang de opgave door de bedrijven van de geluidssituatie in de bedrijven. Dit wordt gegeven in tabel 3.5 van bijlage 3 van het rapport [9], waarin wordt opgegeven het aantal mensen dat in bepaalde geluidsniveaueklassen werkt. De enquête vraagt geen informatie over de wijze waarop de geluidsniveaus bepaald zijn, noch over de periode waarvoor de geluidsniveaus representatief zijn. In tabel 5 van bijlage 1 zijn de relevante gegevens uit het rapport overgenomen, terwijl een totaal-telling en een cumulatieve telling zijn toegevoegd. Het uiteindelijke resultaat, in termen van cumulatieve verdeling van de werknemers in de Nederlandse industrie naar geluidsniveau is in figuur 3 opgenomen, evenals dezelfde verdelingen afkomstig uit B 347 en de BBN-studie. Opvallend is dat de opgaven van de bedrijven van de lawaaiigheid in hun bedrijf veel lager liggen dan de TNO- en BBN-studie. Het verschil met de TNO-gegevens uit 1975 is zo'n 11 dB(A) en met de BBN-studie zo'n 6 dB(A). Dit kan twee oorzaken hebben: ten eerste worden de geluidsniveaus in de bedrijven onderschat en/of ten tweede is de geluidssituatie in de Nederlandse industrie in de afgelopen jaren sterk verbeterd.



Figuur 3. Vergelijking van de cumulatieve verdelingen van figuur 1 met recente gegevens.

In het kader van het project preventie gehoorschade (LA-06-01) worden in samenwerking met bedrijfsgezondheidsdiensten gehoorbeschermingsprogramma's in industriële bedrijven uitgevoerd. Van de deelnemende bedrijven met in totaal ruim 5000 werknemers, hebben er 1450 een lawaaiexpositieniveau van 80 dB(A) of meer. Dit betreft derhalve 29 procent van het totaal aantal werknemers. Dit percentage is eveneens in figuur 3 opgenomen. Twee kanttekeningen dienen er bij dit gegeven gemaakt te worden:

- de bedrijven zijn ten aanzien van de lawaaiproblematiek niet a-select gekozen. Immers, juist de bedrijven waar hoge geluidniveaus heersen zijn in het onderzoek betrokken. Dit zou inhouden dat het genoemde percentage van 29 procent te hoog is voor een a-select gekozen steekproef.
- de bedrijven zijn voor het merendeel vrijwillig aangesloten bij een BGD. Dit veronderstelt een klimaat in een bedrijf dat openstaat voor de problematiek inzake veiligheid en gezondheid van werknemers. Wellicht heeft dit tot gevolg dat er in de betrokken bedrijven reeds meer lawaaiverminderde maatregelen zijn genomen dan in een dwarsdoorsnede van de Nederlandse industriële bedrijven. Dit zou tot gevolg kunnen hebben dat het genoemde percentage te laag is voor de gehele Nederlandse situatie.

Resumerend dient gesteld te worden dat het genoemde percentage slechts als zeer indicatief beschouwd moet worden. Resumerend is er met betrekking tot een schatting van de lawaaiproblematiek in de Nederlandse industriële bedrijven het volgende vastgesteld:

- . de TNO-studie uit 1975 laat een 5 dB(A) hogere verdeling van lawaaiexpositieniveaus zien dan de BBN-studie uit 1975.
- . als er wordt aangenomen dat er in het Oostenrijkse basismateriaal een ondervertegenwoordiging is geweest van de administratieve werknemers bij de grotere bedrijven, dan blijkt uit corrigerende berekeningen dat de verdeling van de lawaaiexpositieniveaus naar 2 dB(A) lagere niveaus verschuift. Het verschil met de BBN-studie is dan 3 dB(A).
- . er is op grond van Oostenrijks materiaal geen verschil in de verdelingen van de geluidniveaus in de periode tot 1975 en de periode 1978-1981.

- . een studie van de TH-Twente over de Nederlandse situatie, waarbij de bedrijven zelf werd verzocht opgave te doen van de geluidssituatie, laat een 10 dB(A) gunstiger beeld zien dan de TNO-studie uit 1975. Zeer indicatieve cijfers uit het project preventie gehoorschade geven ook een gunstiger (lagere cijfers) beeld dan de TNO-studie uit 1975.
- . een Franse studie uit 1979 over de geluidssituatie in de Franse metaalindustrie geeft resultaten die vrijwel identiek zijn aan de resultaten van de BBN-studie uit 1975 over de gehele Amerikaanse industrie.

Dit geheel overziende, is er niet aan de conclusie te ontkomen dat de gegevens uit het Oostenrijkse materiaal uit de periode tot 1975 aan de hoge kant liggen. Wellicht is de huidige Nederlandse situatie zo'n 5 dB(A) gunstiger dan uit een bewerking van het Oostenrijkse materiaal zou blijken. In hoofdstuk 3 worden er derhalve twee schattingen gemaakt over de huidige Nederlandse situatie, één waarin uitgegaan wordt van het Oostenrijkse materiaal zoals het er ligt en één waarin er van wordt uitgegaan dat het Oostenrijkse materiaal uit de periode tot 1975 5 dB(A) te hoog ligt voor een schatting van de huidige Nederlandse situatie.

Gezien de hier naar voren gekomen twijfel over de betrouwbaarheid van een op het Oostenrijkse materiaal gebaseerde schatting voor de huidige Nederlandse situatie, verdient het sterke aanbeveling om met behulp van een welgekozen steekproef deze schattingen te verifiëren.

In hoofdstuk 3 komen twee zaken aan de orde. Ten eerste wordt nagegaan op grond van nog niet gebruikte Oostenrijkse gegevens of de geluidssituatie afhankelijk is van de grootte van het industriële bedrijf. Ten tweede wordt op grond van de Oostenrijkse gegevens, en uitgaande van recentere tellingen door het CBS [2] een tweetal schattingen gemaakt van het aantal werkzame personen met een lawaaioxpositieniveau van tenminste 95 dB(A) en van het aantal bedrijven, en de grootte van deze bedrijven, met één of meer van deze personen. Bij de eerste schatting wordt uitgegaan van het Oostenrijkse materiaal zonder correctie, bij de tweede schatting wordt uitgegaan van een correctie van 5 dB(A) op het Oostenrijkse materiaal.

3. BEWERKING GEGEVENS

3.1 Beantwoording van de vraag of de geluidssituatie afhankelijk is van de grootte van het industriële bedrijf.

In tabel 6 van bijlage 2 (alle tabellen die bij dit hoofdstuk horen zijn in bijlage 2 ondergebracht) is de CBS-codering van de industriële bedrijfsklassen gegeven.

Het IMG-TNO Rapport B 347 bevat onder meer een tabel waarin het geschatte percentage personen in de Nederlandse industrie is gegeven dat in bepaalde geluidsniveaueklassen werkt. In Rapport B 347 is geen onderscheid gemaakt tussen kleine en grote bedrijven, hoewel de oorspronkelijke Oostenrijkse computeruitdraai een dergelijk onderscheid wel mogelijk maakte.

In het hiervolgende zijn de resultaten gegeven van een bewerking van de Oostenrijkse gegevens maar nu eveneens met de bedrijfsgrootte als parameter. In het Oostenrijkse materiaal is een opsplitsing gegeven naar vier bedrijfsgrootten: 1 tot en met 10 werkzame personen, 11 tot en met 50 personen, 51 tot en met 100 personen en meer dan 100 personen.

In tabel 7 is aangegeven voor elk der bedrijfsgrootten in hoeveel Oostenrijkse bedrijven geluidmetingen zijn verricht, voor hoeveel personen getracht is om op grond van de geluidmetingen deze personen in een equivalente geluidsniveaueklasse in te delen en voor hoeveel personen dit op betrouwbare wijze is gebeurd. In het vervolg zullen we alleen de laatste getallen beschouwen. De berekeningen zijn uitgevoerd analoog aan de in Rapport B 347 gegeven methode.

In Rapport B 347 is gebleken dat de geluidssituatie in de diverse industriële bedrijfsklassen verschilt. Allereerst wordt daarom nagegaan of dit verschil van invloed kan zijn bij de beantwoording van de vraag of de geluidssituatie in kleine bedrijven verschilt met die in grote bedrijven. Immers, als bijvoorbeeld de kleine bij het Oostenrijkse onderzoek geselecteerde bedrijven bijna uitsluitend tot de lawaaiigste industriële bedrijfsklasse behoren en de grote onderzochte bedrijven bijna uitsluitend tot de minst lawaaiige bedrijfsklasse, dan zou een berekening gebaseerd op deze onjuiste selectie een verschil in lawaaiigheid van kleine en grote bedrijven te zien geven.

In werkelijkheid zouden deze verschillen niet optreden omdat kleine en grote bedrijven naar evenredigheid over de diverse industriële bedrijfsklassen verdeeld zijn.

In tabel 8 is het totaal aantal personen per bedrijfsklasse gegeven waaraan in het Oostenrijkse onderzoek een equivalent geluidniveau is toegekend en een procentuele verdeling naar bedrijfsgrootte. Uit tabel 8 blijkt dat deze procentuele verdeling per bedrijfsklasse ongeveer gelijk is, met uitzondering van bedrijfsklasse 23. In deze bedrijfsklasse is er een oververtegenwoordiging in de twee kleinste subgroepen.

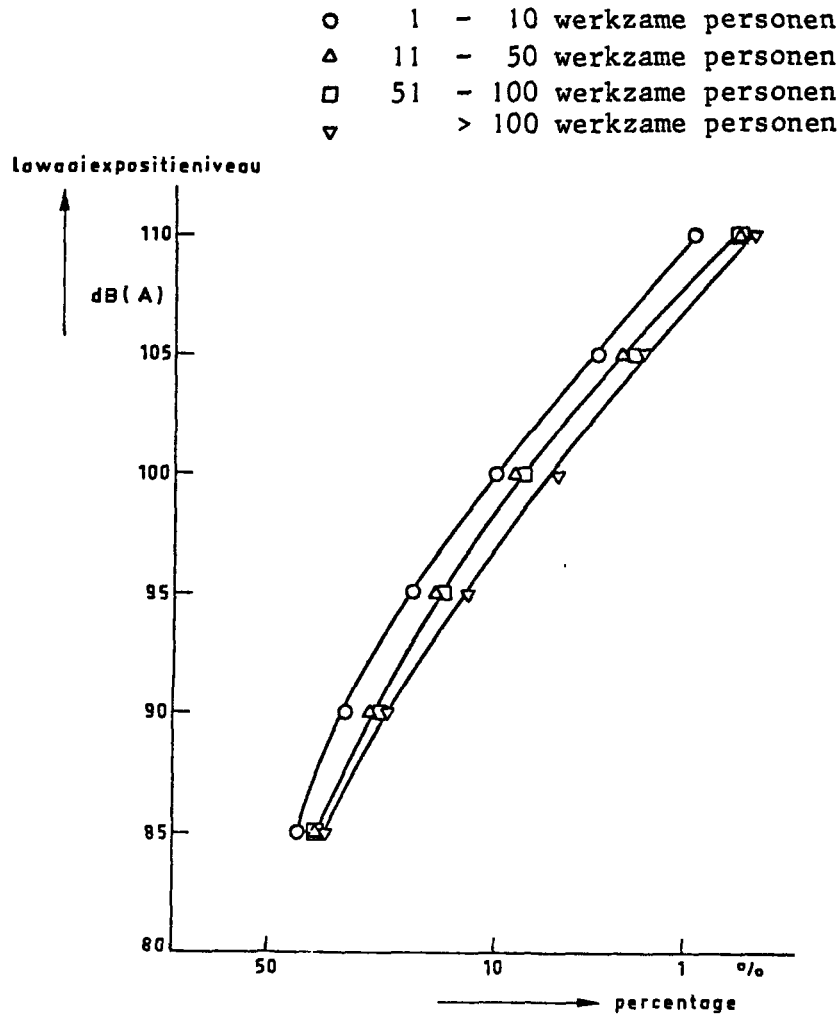
Gezien echter het zeer geringe totale aantal werkzame personen is deze oververtegenwoordiging geheel verwaarloosbaar voor de berekeningen.

Op grond van tabel 8 kan dan ook worden aangenomen dat de verdeling van de kleine en grote bedrijven in de industriële bedrijfsklassen geen interveniërende variabele is bij de volgende berekeningen.

In tabel 9 is het resultaat gegeven van de bewerking van het Oostenrijkse materiaal. In die tabel is per bedrijfsgrootte de procentuele verdeling opgenomen van de werkzame personen naar equivalente geluidniveauklasse.

Tabel 10 geeft de cumulatieve verdeling, die tevens is uitgezet in figuur 4. Uit deze figuur blijkt dat de curve voor de kleinste bedrijven zo'n 3 dB(A) is verschoven ten opzichte van de curve voor de grootste bedrijven en dat de (vrijwel identieke) curven voor de middelste twee klassen zo'n 1 dB(A) boven de curve voor de grootste bedrijven liggen. Om na te gaan of er statistisch significante verschillen zijn tussen de lawaaiigheid bij de diverse bedrijfsgrootten is de X^2 -toets toegepast.

Figuur 4 - Percentage werkzame personen met minstens het aangegeven
lawaaiexpositieniveau, voor vier bedrijfsgrootten.



Allereerst is de nulhypothese getoetst dat er geen verschillen zijn tussen de percentages werknemers met een lawaaiexpositieniveau van tenminste 95 dB(A) bij de vier onderzochte bedrijfsgrootten. Deze nulhypothese dient verworpen te worden (tweezijdige toetsing, $\alpha = 0,05$, $\gamma = 3$, $X^2_{1-\alpha} = 7,82$, $G_0 = 75,0$), dat wil zeggen er is een statistisch significant verschil in de diverse percentages.

Er is geen statistisch significant verschil tussen de percentages voor de grootste en de twee kleinere bedrijfsgrootten. Wel is er een statistisch significant verschil tussen het percentage voor de kleinste bedrijven en het percentage voor de overige drie bedrijfsgrootten (tweezijdige toetsing $\alpha = 0,05$, $\gamma = 1$, $X^2_{1-\alpha} = 3,84$, $G_0 = 18,3$).

Resumerend dient derhalve gesteld te worden dat het verschil in lawaaiïgheid bij de kleinste bedrijven in vergelijking tot de lawaaiïgheid bij de overige bedrijven niet te wijten is aan toevalsfluctuaties in het onderzoekmateriaal. Wel is het mogelijk dat het geconstateerde verschil is veroorzaakt door systematische fouten. Zo'n fout zou kunnen zijn dat er bij de keus van de kleinste bedrijven een selectie is opgetreden, zodat de lawaaiïge bedrijfjes meer bezocht zijn dan de minder lawaaiïge. Dit laatste is dan wel in tegenstelling tot de uitspraken van de Oostenrijkse onderzoekers. Bij de middelgrote en grote bedrijven is de kans op een niet a-selecte steekproef veel geringer, omdat enerzijds het aantal onderzochte bedrijven veel groter is en anderzijds het totaal aantal bedrijven in die categorieën veel geringer is. Als we ons echter baseren op het a-select zijn van het Oostenrijkse materiaal voor wat betreft de kleine bedrijven, dan heeft het gevonden verschil wel consequenties voor het totaal aantal personen met een lawaaiexpositieniveau van 95 dB(A) of meer en voor het aantal bedrijven waar deze mensen werken. Hierop wordt later ingegaan.

Er zijn wel argumenten om het Oostenrijkse resultaat ten aanzien van het verschil in lawaaisituatie tussen de kleinste en grote bedrijven te accepteren. Immers, in kleine bedrijven vindt de produktie veelal slechts in één (niet al te grote) ruimte plaats. Is daarbij de geluidproduktie van machine(s) en apparaten hoog, dan treft veelal niet alleen degene die de machine of de apparatuur bedient, maar ook de er dichtbij werkende collega.

Aangezien de geluidproduktie in kleine bedrijven ook nogal eens ver boven de 100 dB(A) uitkomt, moet verwacht worden dat er in kleine bedrijven nogal eens clusters voorkomen van personen die een lawaaiexpositieniveau hebben van 95 dB(A) of meer.

Of er al dan niet met de extra lawaaiigheid van de kleinste bedrijfjes rekening gehouden moet worden - dat wil zeggen of er al dan niet systematische fouten bij de selectie van de kleinste bedrijfjes zijn opgetreden - valt thans niet meer te achterhalen. Derhalve zullen we in het vervolg twee berekeningen uitvoeren op het Oostenrijkse materiaal zoals het er ligt, één waarbij geen rekening wordt gehouden met de extra lawaaiigheid van de kleinste bedrijven en één waarbij hiermee wel rekening is gehouden.

In hoofdstuk 2 is naar voren gekomen dat het mogelijk is dat in de grootste bedrijven niet het gehele administratieve personeel in de verdeling van de lawaaiexpositieniveaus verwerkt is. Als deze mogelijkheid juist zou zijn, dan zou de gecorrigeerde verdeling van de lawaaiexpositieniveaus in de grootste bedrijven naar rechts verschuiven en zouden de verdelingen in figuur 4 verder uit elkaar komen te liggen.

De geponeerde mogelijkheid is dus zeker geen verklaring voor het waargenomen verschil in lawaaiigheid van de grootste en kleinste bedrijven. Het verschil tussen de uitkomsten bij beide berekeningen kan dan gezien worden als de schatting van de onnauwkeurigheid in het materiaal ten aanzien van deze problematiek. De keus van de uitgangsstelling (wel of niet extra lawaaiigheid kleinste bedrijven) is daarbij vrij arbitrair. In het volgende wordt er in eerste instantie voor gekozen dat een extra lawaaiigheid van de kleinste bedrijven berust op het niet a-select gekozen zijn van de bedrijfjes waar metingen zijn uitgevoerd.

Er dient wel opgemerkt te worden dat de resultaten uit het IMG-TNO Rapport B 347 vrijwel uitsluitend betrekking hebben op de grootste bedrijven, omdat bij de berekeningen de kleinste bedrijven nauwelijks hebben meegeteld. Immers, uit tabel 2 blijkt dat slechts 497 van de 63.165 personen (0,8 %) in de kleinste bedrijven werkzaam was. Een dergelijk gering percentage heeft nauwelijks enig effect op de berekeningen in B 347.

3.2 Schatting van het aantal Nederlandse bedrijven met werkzame personen met een lawaaioxpositieniveau van 95 dB(A) of meer, naar industriële bedrijfsklasse en bedrijfsgrootte.

In het IMG-TNO Rapport B 347 is voor de Nederlandse industrie per bedrijfsklasse het aantal en het percentage personen gegeven dat in bepaalde equivalente geluidniveauklassen werkt. Daaruit is tabel 11 afgeleid, waarin het percentage personen is opgenomen dat in een equivalent geluidniveau van 95 dB(A) of hoger werkt. In Rapport B 347 is echter geen koppeling gelegd met het aantal bedrijven en de grootte van de bedrijven waarin deze personen werkzaam zijn. Op grond van het Oostenrijkse materiaal kan een dergelijke koppeling ook niet gelegd worden, omdat het Oostenrijkse materiaal de geluidssituatie in de individuele bedrijven niet aangeeft. Beantwoording van de vraag of de aangegeven categorie personen allen in de grote bedrijven werkzaam zijn of allen in de kleinste bedrijfjes, of evenredig in de grote en kleine bedrijven kan niet volgen uit het Oostenrijkse materiaal.

Om toch een schatting te kunnen maken is het nodig om ten aanzien van de koppeling van personen die in 95 dB(A) of hoger werken en de bedrijfsgrootte een hypothese op te stellen, of van een veronderstelling uit te gaan. Bij de hier volgende berekeningen is verondersteld dat het percentage van het totaal aantal werknemers uit een bepaalde industriële bedrijfsklasse dat in een equivalent geluidniveau van 95 dB(A) of hoger werkt, ook voor de verschillende bedrijfsklassengrootten geldt.

Als de grootte van het bedrijf zo gering is dat er gemiddeld minder dan 0,1 persoon met een lawaaioxpositieniveau van meer dan 95 dB(A) is, dan wordt aangenomen dat er altijd slechts één of nul werknemers per bedrijf in een equivalent geluidniveau van meer dan 95 dB(A) werkt.

Een voorbeeld van een berekening is in het volgende gegeven. Als voorbeeld is in tabel 12 in de eerste kolom opgenomen de gemiddelde bedrijfsgrootte (in aantal werkzame personen) en in de tweede kolom het aantal bedrijven per bedrijfsgrootte. In het IMG-TNO Rapport B 347 is bijvoorbeeld berekend dat 4,5 % der werknemers in een equivalent geluidniveau van meer dan 100 dB(A) werkt. Het totaal aantal werkzame personen in de beschouwde bedrijfsklasse is 133.363.

Het aantal personen dat in meer dan 100 dB(A) werkt is derhalve 4,5 % van 133.363, of 6001 personen.

Het aantal personen dat in meer dan 100 dB(A) werkt bij de grootste bedrijven is $600 \times 0,045 \times 57$. Dit is afgerond 1539 personen. Zo doorrekenend komt men bij een gemiddelde bedrijfsgrootte van 35 personen.

4,5 % van 35 is gelijk aan 1,6 persoon. Bij een totaal aantal bedrijven van 428 levert dit 674 personen met een equivalent geluidniveau van 100 dB(A) of meer. Bij een gemiddelde bedrijfsgrootte van 15 personen is het aantal personen per bedrijf met meer dan 100 dB(A) gemiddeld gelijk aan 0,7 personen.

Dit is minder dan 1,0 persoon en derhalve wordt er bij een gemiddelde bedrijfsgrootte van 35 personen een grens getrokken. Het totaal aantal personen uit bedrijven met een gemiddelde bedrijfsgrootte van 35 of meer personen dat in meer dan 100 dB(A) werkt is gelijk aan 4798. De resterende bijdrage van de kleinere bedrijven is derhalve $6001 - 4798 = 1203$ personen. Deze personen worden geacht over 1203 bedrijven te zijn verdeeld. De laatste kolom geeft het aantal bedrijven.

Alvorens de resultaten van de berekeningen te presenteren, de volgende opmerking. In Rapport B 347 is opgemerkt dat er op grond van Oostenrijkse informatie van is uitgegaan dat 50 % der industriële bedrijven niet lawaaiig is. Het in tabel 11 gegeven percentage werkzame personen met meer dan 95 dB(A) geldt voor de gehele bedrijfsklasse, dat wil zeggen in de lawaaiige bedrijven is het percentage werkzame personen met meer dan 95 dB(A) tweemaal zo groot als in tabel 11 aangegeven. Hiermee is bij de berekeningen rekening gehouden. Ter informatie zijn in tabel 13 relevante CBS-gegevens per 1 januari 1981 opgenomen. In tabel 14 is als resultaat van de berekeningen opgenomen per industriële bedrijfsklasse het aantal werkzame personen dat in meer dan 95 dB(A) werkt, ingedeeld volgens bedrijfsgrootte. Daarbij is geen rekening gehouden met de wellicht extra lawaaiigheid van de kleinste bedrijfjes.

In tabel 16 is het aantal bedrijven met één of meer werkzame personen met een lawaaiexpositieniveau van tenminste 95 dB(A) opgenomen, gesplitst naar bedrijfsgrootte en bedrijfsklasse.

Tabel 15 en 17 geven de procentuele verdelingen van de in de tabellen 14 en 16 gegeven waarden.

In de tabellen 14 A, 15 A, 16 A en 17 A zijn de klassen betreffende de grootte van de bedrijven anders ingedeeld dan bij de overeenkomstige tabellen 14 tot en met 17. In de A-tabellen zijn de grenzen gelegd bij 10, 35, 100 en 500 personen. Een aantal van 35 personen is het in de ARBO-wet aangegeven aantal, waarboven in een bedrijf een commissie voor Veiligheid, Welzijn en Gezondheid ingesteld moet worden. Vijfhonderd werknemers is de grens waarboven een bedrijf verplicht is om zich aan te sluiten bij een bedrijfsgezondheidsdienst. Tevens zijn in tabel 14 A en 16 A cumulatieve aantallen gegeven.

In hoofdstuk 3.1 is aangegeven dat de kleinste bedrijven wellicht zo'n 3 dB(A) lawaaiiger zijn dan de grote bedrijven, waarvoor de percentages uit tabel 11 gelden. Beschouwen we in figuur 4 het percentage werkzame personen met een lawaaiexpositieniveau van 95 dB(A) of meer, dan is dit voor de grote bedrijven 13 % en voor de kleinste bedrijven 21 %. Dat wil zeggen dat er in de kleinste bedrijven relatief ongeveer 1,5 maal zoveel personen in meer dan 95 dB(A) werken als in de grote bedrijven. Met deze factor 1,5 is tabel 14 aangepast. Het resultaat ten aanzien van het aantal werkzame personen is gegeven in tabel 18 in absolute aantallen en in tabel 19 in procenten. Tabel 14 en tabel 18 verschillen slechts in de kolom 1-10 personen en in de laatste kolom. Tenslotte is ook het aantal bedrijven met één of meer werknemers met 95 dB(A) of meer berekend door er rekening mee te houden dat het aantal werkzame personen met meer dan 95 dB(A) in de kleinste bedrijven een factor 1,5 groter is dan de waarden waarop tabel 16 is gebaseerd. Het resultaat is opgenomen in tabel 20 in absolute aantallen en in tabel 21 in procenten.

Vervolgens zijn de berekeningen, die hebben geleid tot de tabellen 14 tot en met 17 nogmaals uitgevoerd, waarbij er rekening gehouden is met een 5 dB(A) geringere lawaaiigheid in de Nederlandse industrie. Ten aanzien van het Oostenrijkse materiaal komt het overschrijdingsniveau dan te liggen op $95 + 5 = 100$ dB(A). De resultaten van deze berekeningen zijn opgenomen in de tabellen 14 B, 14 C, 15 B, 16 B, 16 C en 17 B.

De resultaten van de berekeningen zijn ondermeer uitgedrukt in aantal bedrijven. Strikt genomen geldt een verbodswetgeving per vestiging. Per 1 januari 1981 is het aantal vestigingen zo'n 10 % groter dan het aantal bedrijven.

4. BESPREKING RESULTATEN EN CONCLUSIE

Uit tabel 16 (en 16 A) blijkt dat er 8123 bedrijven zijn met één of meer werknemers met een lawaaiexpositieniveau van 95 dB(A) of meer. Gaan we ervan uit dat het juist is om op de Oostenrijkse gegevens een correctie van 5 dB(A) toe te passen, dan is dit aantal bedrijven 6047 (tabel 16C). Dit laatste aantal is 74 % van het eerder genoemde aantal.

Het aantal personen met een lawaaiexpositieniveau van 95 dB(A) of meer is zonder de 5 dB(A) correctie te schatten op 84400, en met correctie op 37479 personen. Dit laatste aantal is 44 % van het eerder genoemde aantal.

Zowel in aantal bedrijven, als in aantal personen maakt het dus nogal wat uit of er al dan niet een 5 dB(A)-correctie wordt toegepast. Zoals reeds in hoofdstuk 2 is uiteengezet, is niet zonder meer duidelijk of een correctie op het Oostenrijkse materiaal uit de periode tot 1975 al dan niet toegepast zou moeten worden om een betrouwbare schatting voor de huidige Nederlandse situatie te maken. Als de hier gegeven marges van een factor 1,5 à 2 te groot zijn om op grond van de schattingen een uitvoeringsbeleid te ontwikkelen, dan dient in een steekproef nagegaan te worden welke schatting de meest betrouwbare is.

In onderstaande overzichtstabel 22 zijn de resultaten gegeven van het aantal bedrijven met één of meer werknemers met een lawaaiexpositieniveau van 95 dB(A) of meer, opgesplitst naar bedrijfsgrootte. In de tabel is tevens het aantal personen met een lawaaiexpositieniveau van 95 dB(A) of meer opgenomen.

Tabel 22: Aantal bedrijven en aantal personen met een lawaaiexpositieniveau van 95 dB(A) of meer.

Aantal bedrijven	Grootte bedrijf in aantal werkzame personen					Totaal
	1 - 9	10 - 34	35 - 99	100 - 499	≥ 500	
zonder correctie	3589	2441	1432	549	112	8123
met correctie	1931	2066	1389	549	112	6047
Aantal personen	Grootte bedrijf in aantal werkzame personen					Totaal
	1 - 9	10 - 34	35 - 99	100 - 499	≥ 500	
zonder correctie	7484	13735	19184	27491	16506	84400
met correctie	3856	5897	8792	11792	7142	37479

Het feit dat er destijds door de Oostenrijkse onderzoekers is opgegeven dat de verrichte geluidmetingen een steekproef is uit de helft der arbeidsplaatsen in de industrie, terwijl werd verondersteld dat er in de overige industriële bedrijven geen lawaaiproblematiek is, resulteert eveneens in een onnauwkeurigheid in de cijfers. Stel, bijvoorbeeld, dat het opgegeven percentage van 50 een onnauwkeurigheidsmarge heeft van $\pm 5\%$, dan houdt dit in dat ook het aantal werkzame personen met een lawaaiexpositieniveau van 95 dB(A) of hoger een onnauwkeurigheidsmarge heeft van een factor $\pm 1/10$ (omdat 5 % op de 50 % eveneens een factor 1/10 is). Vanwege het gekozen berekeningsmodel resulteert dit eveneens in een factor 1/10 in het aantal bedrijven. Zoals de tabel aangeeft is het aantal personen 84400 als geen correctie wordt toegepast en 37479 als dit wel gebeurt. Een onnauwkeurigheidsmarge van 5 % op de genoem-

de 50 % heeft derhalve een onnauwkeurigheid in het aantal personen van 3750 tot 8440 ten gevolge. Wat betreft het aantal bedrijven is de onnauwkeurigheid zo'n 600 tot 800 bedrijven. Deze onnauwkeurigheden zijn dus geringer dan een 5 dB(A) correctie tot gevolg heeft.

Tussen de resultaten wat betreft de verdeling van het aantal bedrijven in de diverse industriële bedrijfsklassen bestaat een opmerkelijk verschil, zoals tabel 17 en 17 B laat zien. De hoge percentages bij de bedrijfsklassen 28/31 en 33 van respectievelijk 5 (in tabel 17) en 7 (in tabel 20) en 15 voor de bedrijven van meer dan 500 werkzame personen, waarbij één of meer van deze personen een lawaaiexpositieniveau van 95 dB(A) of hoger heeft, zijn begrijpelijk, omdat zowel de basis metaalindustrie (klasse 33) als aardolie-, chemische-, rubber- en kunststofverwerkende industrie voornamelijk uit grote bedrijven bestaan. Anderszins zijn de hoge percentages bij de bedrijfsklassen 25, 20/21 en 34/39 van respectievelijk 59, 55 en 43 % in tabel 17 en 51, 37, 32 % in tabel 17 B voor de kleinste bedrijven aannemelijk, gezien het grote percentage zeer kleine bedrijven in hout- en meubelindustrie (klasse 25), de voedings- en genotmiddelenindustrie (klasse 20/21) en de metaalindustrie (klasse 34/39). Deze verschillen tussen de diverse industriële bedrijfsklassen kunnen voor een uitvoeringsbeleid van de overheid wellicht vérgaande consequenties hebben.

Tenslotte een opmerking over de mogelijke extra lawaaiigheid van de kleinste bedrijven. Als daarmee rekening gehouden wordt, dan neemt het aantal personen, met een lawaaiexpositieniveau van 95 dB(A) of meer, toe van 84400 tot 88200 personen (een toeneming met 4,5 %) en het aantal betreffende bedrijven van 8123 tot 8810 bedrijven (een toeneming van bijna 10 %). Deze mogelijke onnauwkeurigheden zijn veel geringer dan de onnauwkeurigheden die voortvloeien uit een 5 dB(A) correctie.

5. GEHANTEERDE BEGRIPPEN

Alle bedrijven zijn ingedeeld in bedrijfstakken (b.v. industrie, codering 2 en 3). Elke bedrijfstak is onderverdeeld in bedrijfsklassen (b.v. voedingsindustrie, codering 20). Elke bedrijfsklasse is onderverdeeld in bedrijfsgroepen (b.v. zuivel- en melkproduktenindustrie, codering 202).

Een werkzaam persoon is iemand die in een bedrijf werkzaam is. Het aantal werkzame personen in een bedrijf zijn alle personen die in het bedrijf werkzaam zijn, dat wil zeggen zowel de personen uit de produktie, administratie enz. In [4] wordt de term "production workers" gehanteerd. Dit zijn de mensen, die op produktieafdelingen werkzaam zijn. Voor de industrie geldt een verhouding produktiewerkers/administratief personeel van ongeveer 70/30.

Als in het rapport gesproken wordt over equivalent geluidniveau, is dit betrokken op een gehele werkdag van 8 uur (L_{Aeq8h}).

Tevens wordt het begrip lawaaiexpositieniveau gehanteerd. Het lawaaiexpositieniveau van een werknemer is het equivalente geluidniveau waaraan de werknemer op een voor hem representatieve werkdag is geëxponeerd. De representativiteit geldt ten aanzien van de lawaaisituatie en is betrokken op een beoordelingsperiode van één jaar.

Deze begrippen zijn zowel in ISO/DIS 1999/1 als in LA-HR-07-01 gedefinieerd.

6. REFERENTIES

- [1] Passchier-Vermeer, W., IMG-TNO Rapport B 347 (1976):
"Industrielawaai. Schattingen van het aantal personen, werkzaam in de Nederlandse industrie, die op arbeidsplaatsen aan lawaai zijn geëxpo-
neerd".
- [2] Centraal Bureau voor de Statistiek, aantal ondernemingen met personeel,
naar activiteit en grootteklasse, 1 januari 1981.
- [3] Thiery, L., Derzko, G., Cahiers de Notes Documentaires no 111, 1983,
(ND 1420-111-83) pg 199-210.
- [4] Economic Impact Analyses of Proposed Noise Control Regulation, Bolt,
Beranek and Newman, Inc, Cambridge, Mass, Report no 3246, April 21, 1976.
- [5] Körpert, K. Auswertung von Routinelärm-messungen der AUVA aus den Jahren
1978-1980. Teil 1. November 1981.
- [6] Körpert, K. Routine noise measurements in Austrian industry performed by
the Austrian Workers Compensation Board during 1978 to 1980. Inter-Noise
1982, 845-848.
- [7] United States Dept. of Commerce, Bureau of the Senses. Statistical
abstracts of the United States of America 1982/1983. Edition 103.
Tabel 661.
- [8] Centraal Bureau voor de Statistiek, Arbeidskrachtentelling 1979.
- [9] Golbach, G.A.M. en Braam, J., Verslaggeving projekt "knelpunten geluid-
arme technologie" TH-Twente, Afdeling der Werktuigbouwkunde, Vakgroep
Ontwerp- en Constructieleer, Januari 1984.

TABEAU I
Récapitulatif des caractères principaux et des résultats des études citées

Auteurs de l'étude	NIOSH	BBN 1	TNO	BBN 2	MECV	INSEE	CRAM/INRS	NIOSH (B.I.)
Année	1971	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Pays	U.S.A.	U.S.A.	Pays-Bas	U.S.A.	France	France	France	U.S.A.
Objetif	Exposition au bruit	Coût social du bruit	Exposition au bruit	Coût social du bruit	Coût social du bruit	Conditions de travail	Méthodo- logique	Bruits impulsionnels
Champ de l'étude	Industrie	Industrie	Industrie	Industrie	11 entreprises bruyantes	Tous les travailleurs	Métallurgie (une seule région)	Industrie, Bâtiment et T.P., Mines
Pourcentage de travailleurs exposés : — Leq ≥ 85 dB(A)	/	59 %	35 %	34 %	50 %	/	25 %	/
— Leq ≥ 90 dB(A)	14 %	26 %	23 %	19 %	20 %	/	13 %	/
— Autre indicateur						3,5 %*		12 %**
Nombre d'entreprises sondées	341	/	/	68	11	/	23	31
Nombre de travailleurs concernés	500 000	/	95 000	61 700	900	18 500	22 000	42 725
Nombre total des travailleurs du champ étudié	17 M	14 M	1,2 M	13 M	/	17 M	70 000	21 M
Unités statistiques choisies	Entreprises	Branches Industrielles	Travailleurs	Entreprises	/	Travailleurs	Entreprises	Entreprises
Type d'échantillonnage	Aléatoire	/	Empirique	Empirique	/	Aléatoire	Aléatoire	Empirique
Sources des informations recueillies	Entreprises	Experts	Experts Entreprises	Experts Entreprises	Experts Entreprises	Travailleurs	Experts Entreprises	Experts Entreprises
Mesures de bruit effectuées particulièrement pour l'étude	Non	Non	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Non
Précision du sondage	?	/	/	/	/	?	30 %	/

* Pourcentage de travailleurs n'entendant pas si on leur parle à 2-3 m à cause du bruit.
N.B. : Pour l'industrie seule, ce pourcentage doit être doublé.
** L'étude citée donne le nombre de travailleurs exposés à des bruits impulsionnels : 2,7 millions. Le calcul de ce pourcentage est effectué à partir de données statistiques de 1975 ; ce pourcentage n'est qu'indicatif.

BIJLAGE 1

Lijst bij tabel 1

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Criteria for a recommended standard : Occupational exposure to noise. NIOSH, US Department of Health, Education and Welfare, 1972, HSM 73-11001.
- [2] BOLT, BERANEK, NEWMAN. — Impact of Noise Control at the Workplace. OSHA, US Department of Labor, 1974, report n° 2671.
- [3] PASSCHIER-VERMEER W. — Industrielawaai : Schatting van het aantal personen, werkzaam in de nederlandse industrie, die op arbeidsplaatsen aan lawaai zijn geëxposeerd. IMG-TNO, février 1976, rapport B 347.
- [4] BOLT, BERANEK, NEWMAN. — Economic impact analysis of proposed noise control regulation. OSHA, US Department of Labor, 1976, report n° 3246.
- [5] JOSSELAND P., CHAMONARD D. — Méthodologie pour l'approche du coût social du bruit en milieu industriel. *Sozial und Präventivmedizin*, 1982, 27, 94-99.
- [6] « Enquête sur les conditions de travail, octobre 1978 : la charge de travail ». Ministère du Travail, statistiques du travail, supplément 84-1980.
- [7] Enquête pilote CRAM/INRS destinée à mettre au point une méthode pour évaluer le nombre de salariés de l'industrie exposés à différents niveaux de bruits. INRS rapport 1131/RE (2^e partie), février 1983.
- [8] POULOS A.C., WASSERMAN D.E., DOYLE T.E. — Occupational impact-impulse noise, an overview. NIOSH, Sound and Vibration, janvier 1980.
- [9] SURBÖCK A. — Hearing conservation and noise control in industry organized and performed by the Accident Branch of the Austrian Social Security Board. In : Occupational Hearing Loss, D.W. ROBINSON, Londres, Academic Press, 1971.
- [10] ROSTOLLAND D. — L'audition de la parole en présence de bruit. Thèse de doctorat d'état, université de Paris 6, 1979.

Tabel 2: Percentage produktiewerkers en percentage werkzame personen in de industrie der Verenigde Staten van Amerika (bron BBN-studie, tabel 2.1).

Lawaaiexpositieniveau- klasse	Percentage produktie- werkers	Percentage werkzame personen
≤ 80	47,0	64,3
80-85	18,5	12,4
85-90	15,1	10,2
90-95	10,8	7,3
95-100	5,8	3,9
≥ 100	2,8	1,9

Tabel 3: Schattingen van de verdelingen van lawaaiexpositieniveaus in de Nederlandse industrie, als wordt uitgegaan van verschillende percentages administratief personeel in het Oostenrijkse materiaal. Schattingen over 1975. In procenten.

Lawaaiexpositie- niveaunklasse in dB(A)	Gegevens uit B 347 27 % administra- tief personeel in materiaal	0 % administratief personeel in mate- riaal	11,3 % admini- stratief perso- neel in materiaal
≤ 85	65	75	71,5
85-90	12	8,5	10
90-100	18	13	14,5
≥ 100	5	3,5	4

Tabel 4: Cumulatieve verdeling van lawaaiexpositieniveaus van werknemers in de Oostenrijkse industrie in de periode tot 1975.

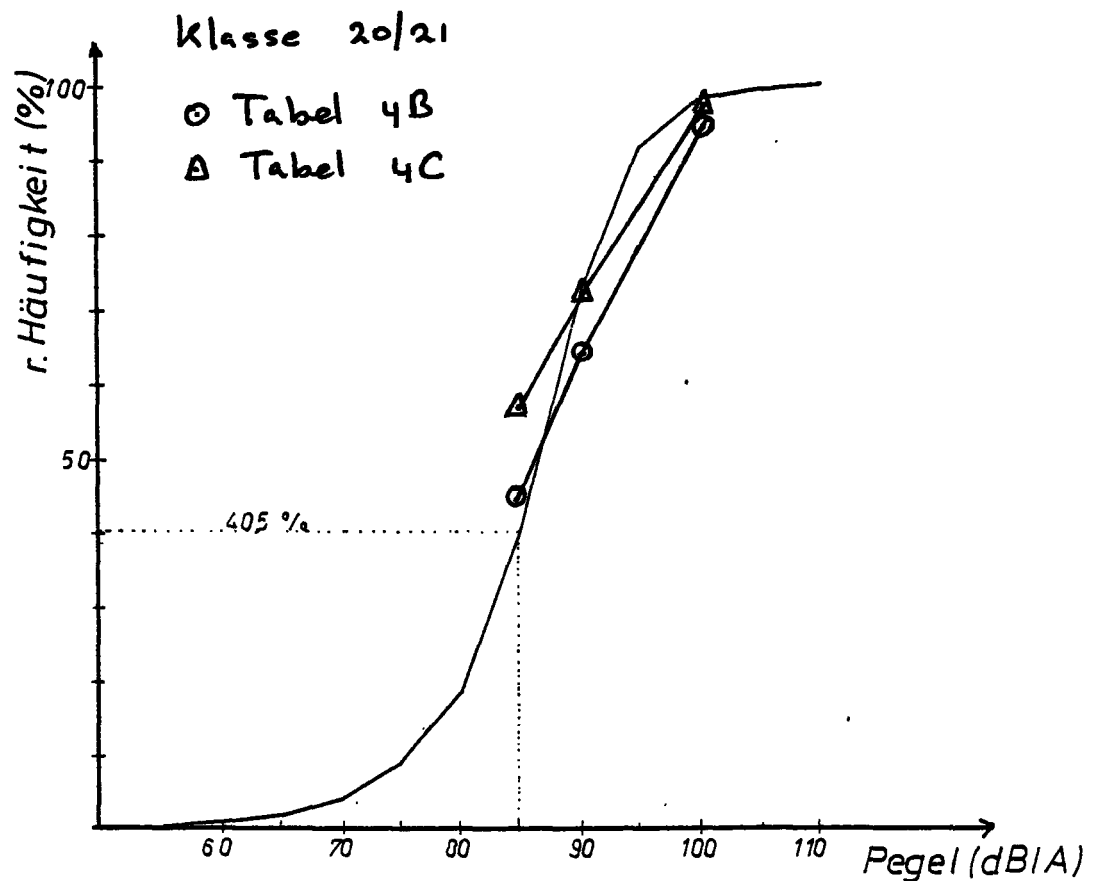
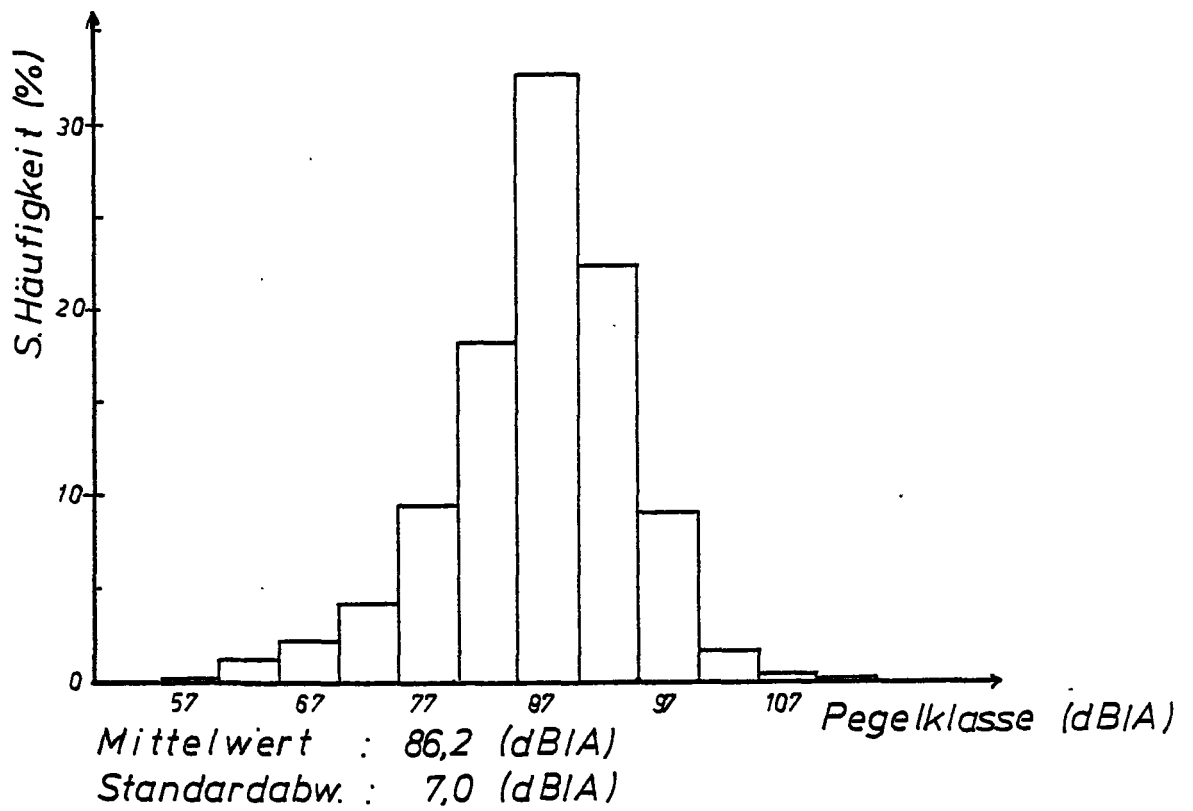
tabel 4 A: gegevens voor alle werknemers.

tabel 4 B: gegevens voor produktiewerkers, ervan uitgaande dat het gehele materiaal bestaat uit 70 % produktiewerkers.

tabel 4 C: gegevens voor produktiewerkers ervan uitgaande dat het gehele materiaal bestaat uit 88,75 % produktiewerkers.

Bedrijfsklasse	Percentage werknemers dat de aangegeven lawaaiexpositieniveaus niet overschrijdt.		
	≤ 85	≤ 90	≤ 100
A			
20/21	61,1	74,5	95,6
22/23	55,7	69,3	94,4
25/26	60,9	73,3	93,9
27	60,3	76,6	98,7
28/31	62,9	77,5	97,1
32	61,6	74,6	92,6
33/39	62,5	74,3	93,0
B			
20/21	44,4	63,6	93,7
22/23	36,7	56,1	92,0
25/26	44,1	61,9	91,3
27	43,3	66,6	98,1
28/31	47,0	67,9	95,9
32	45,1	63,7	89,4
33/39	46,4	63,3	90,0
C			
20/21	56,3	71,5	95,3
22/23	50,2	65,6	94,0
25/26	56,1	70,1	94,0
27	55,4	73,9	98,8
28/31	58,4	74,9	97,0
32	56,9	71,6	92,0
33/39	57,9	71,3	92,4

Nahrungsmittel Tabakverarbeitung



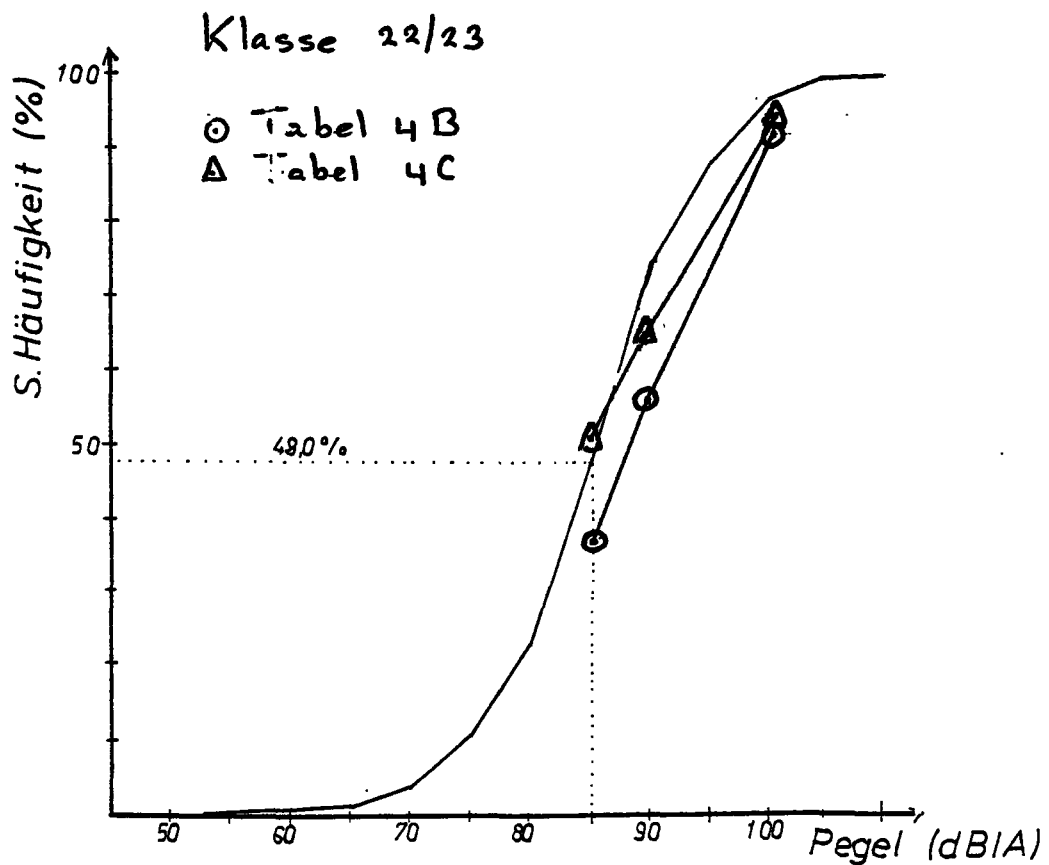
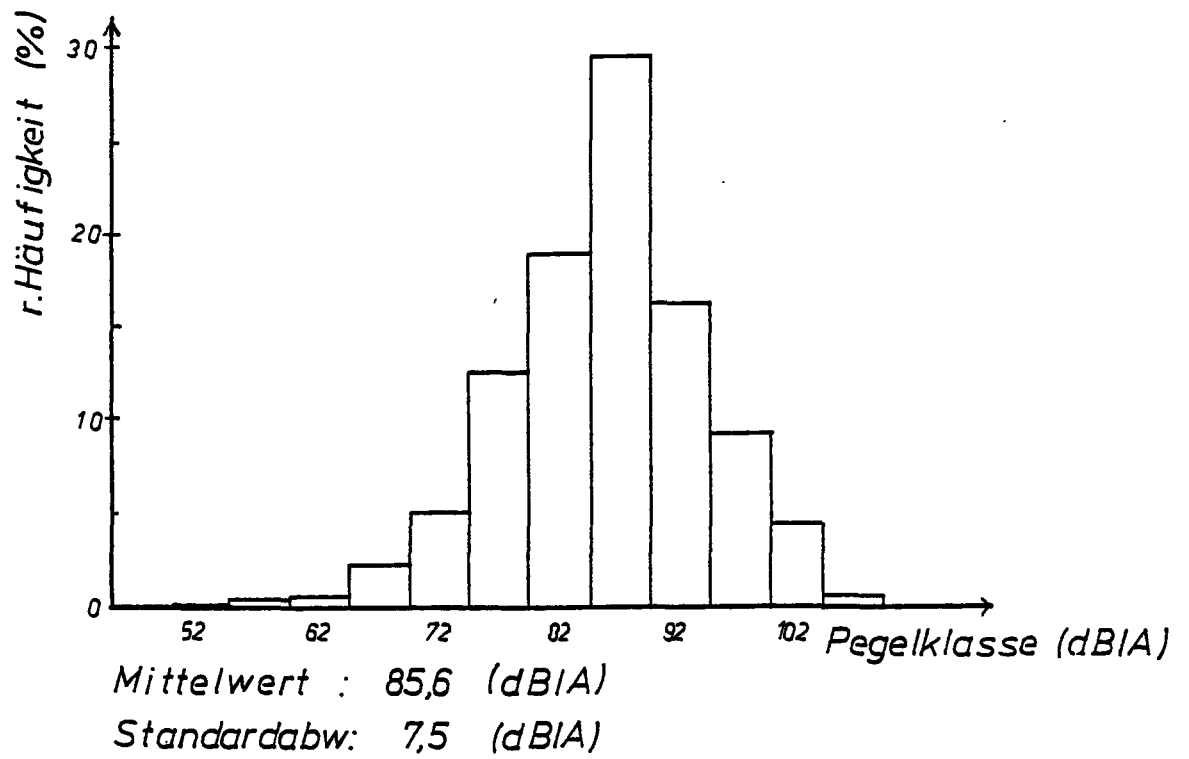
Figuur 5a.

B 493

AUVA

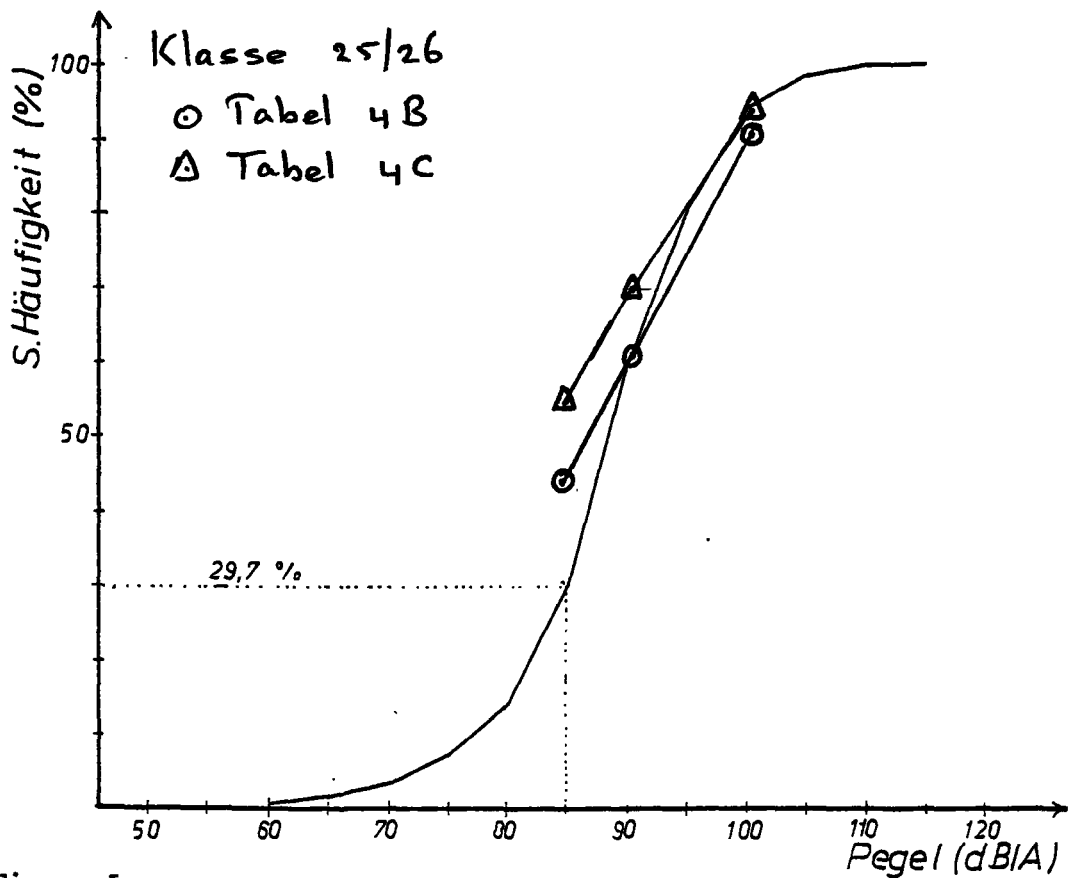
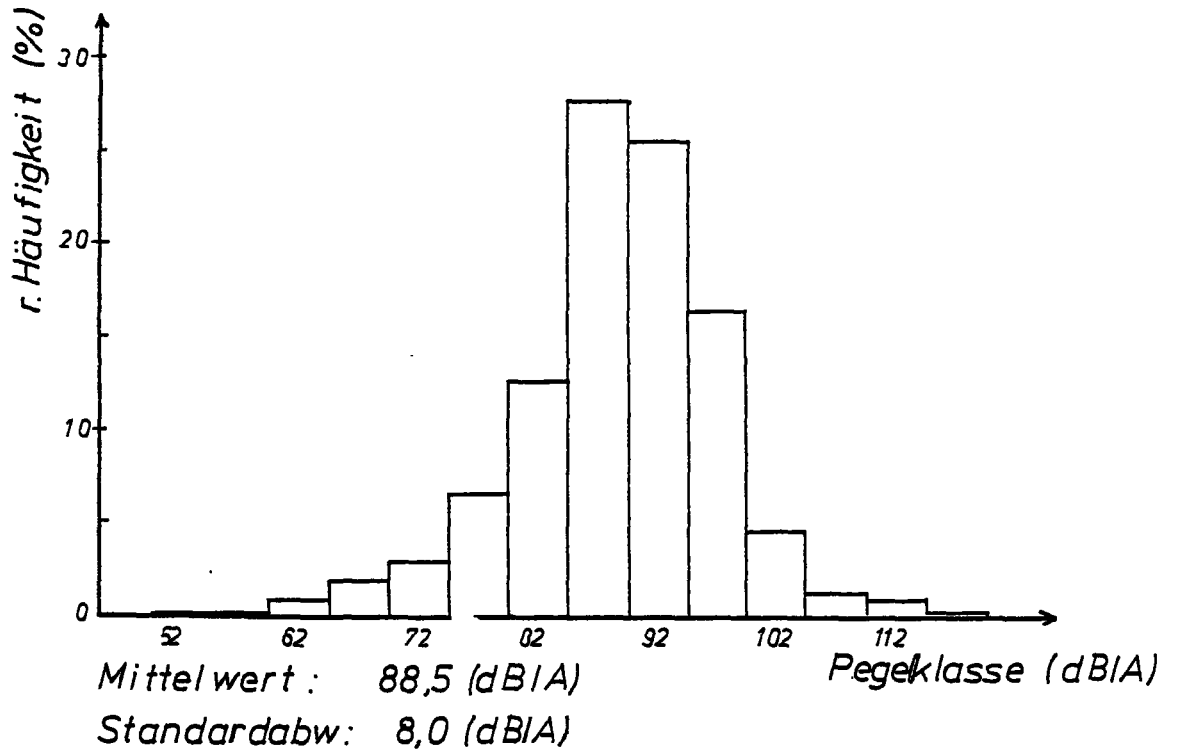
Kör 81

Bekleidung u Textilien



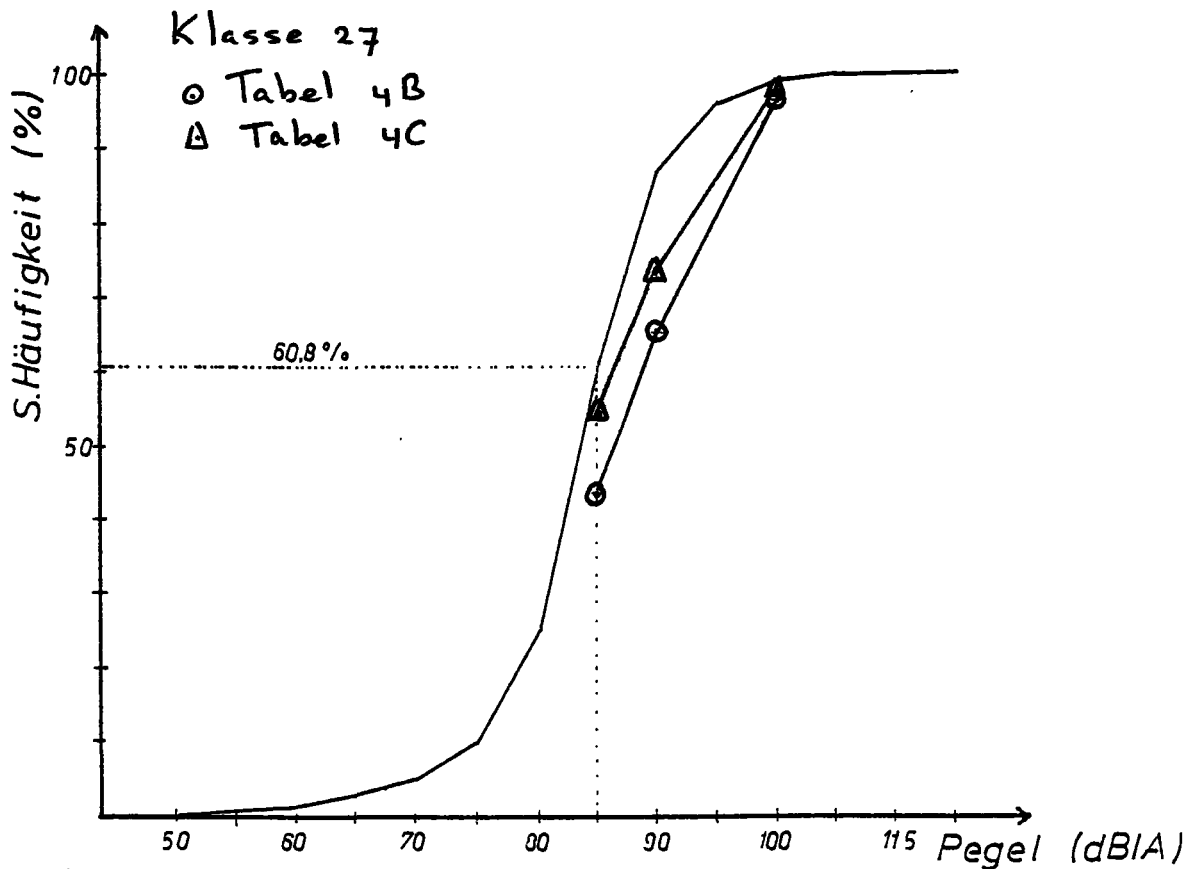
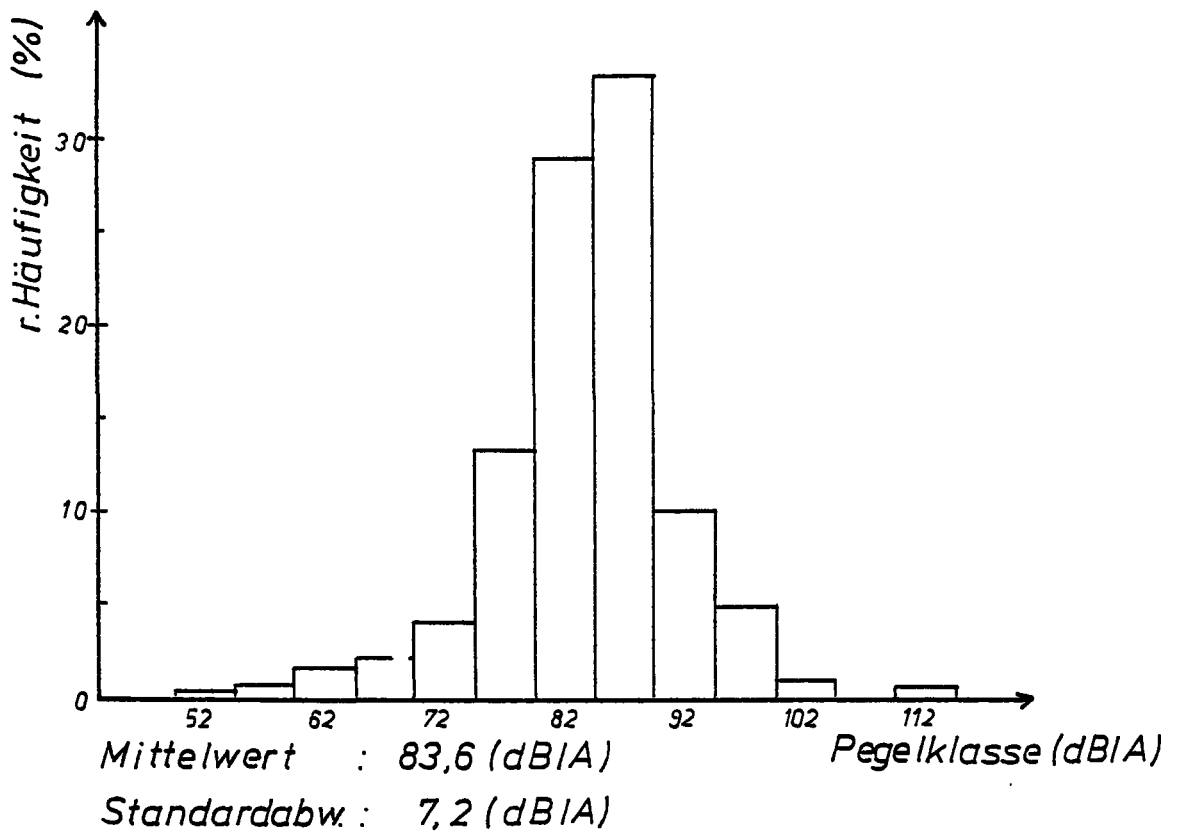
Figuur 5b.

Holz u. Papier



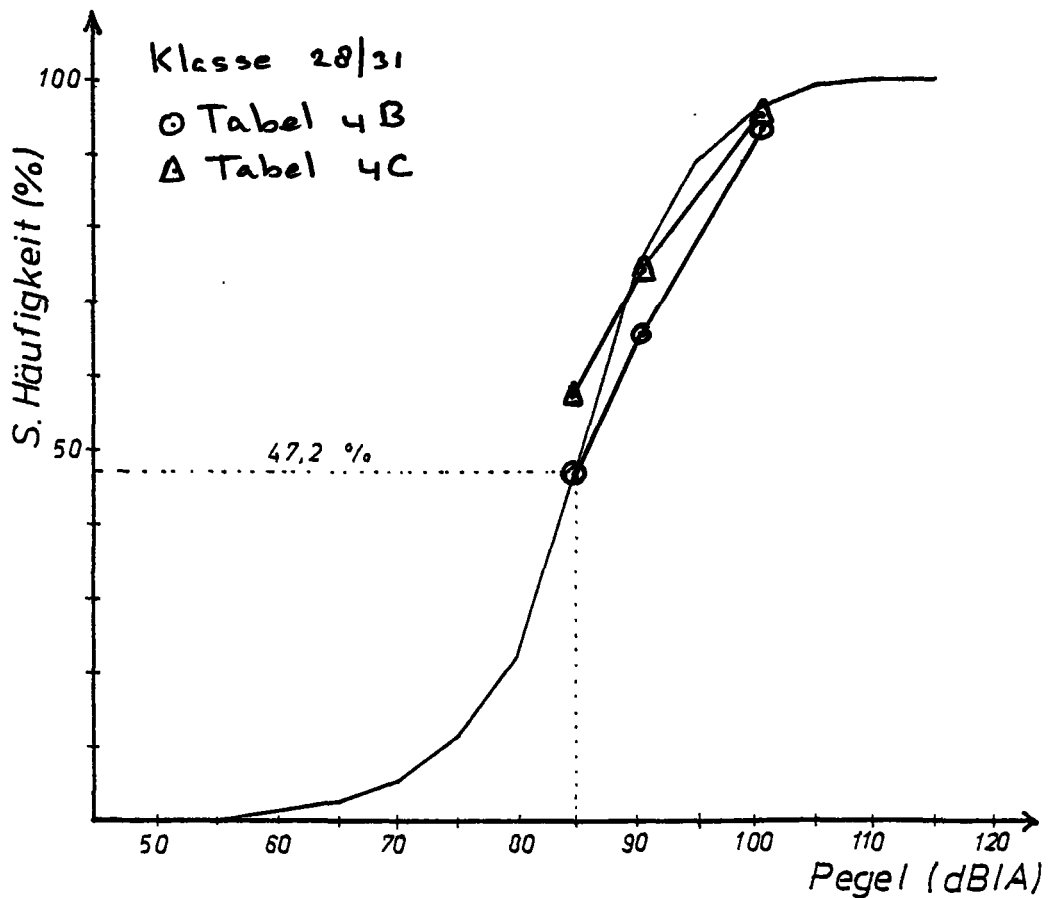
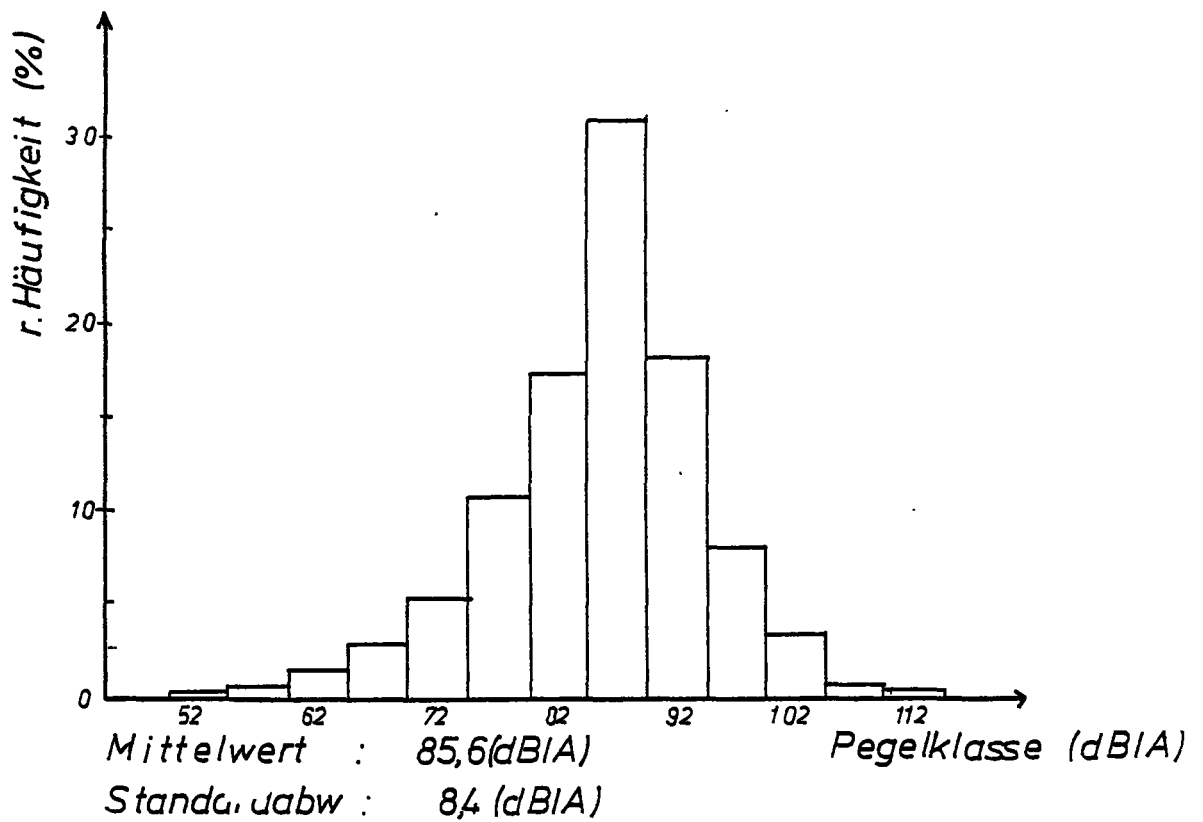
Figuur 5c.

Druck u. Verlage



Figuur 5d.

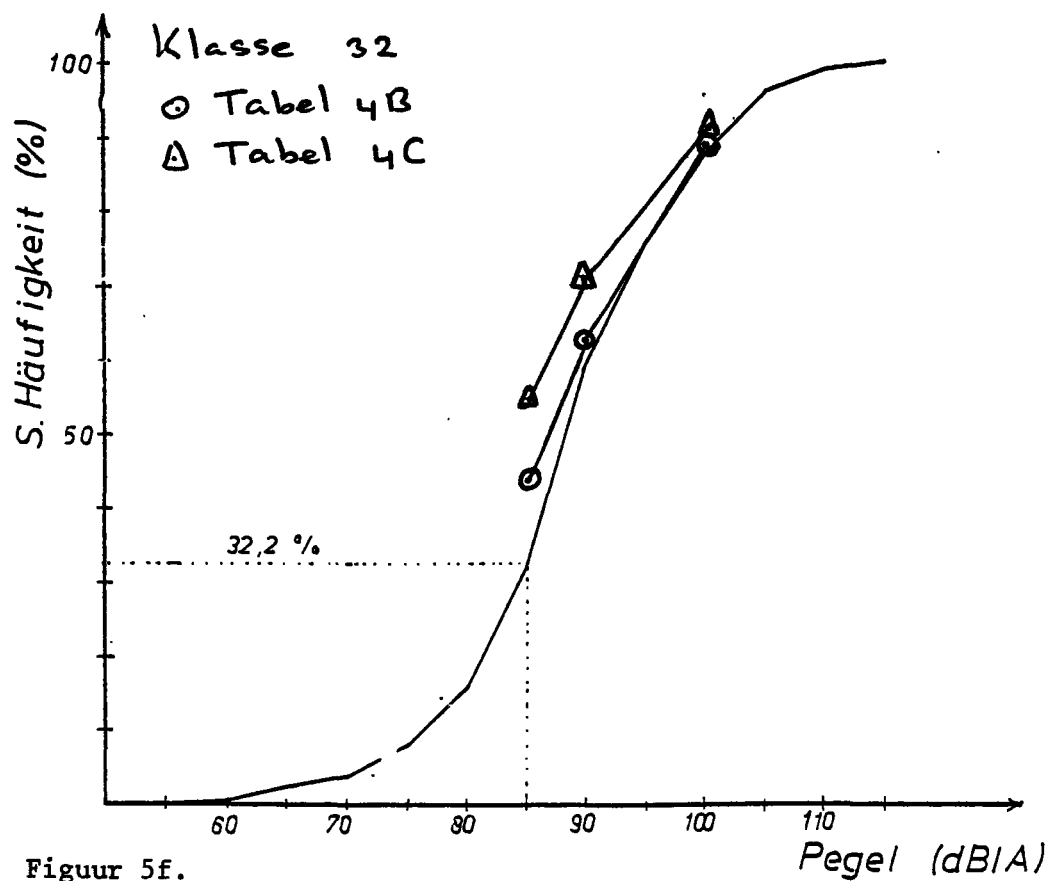
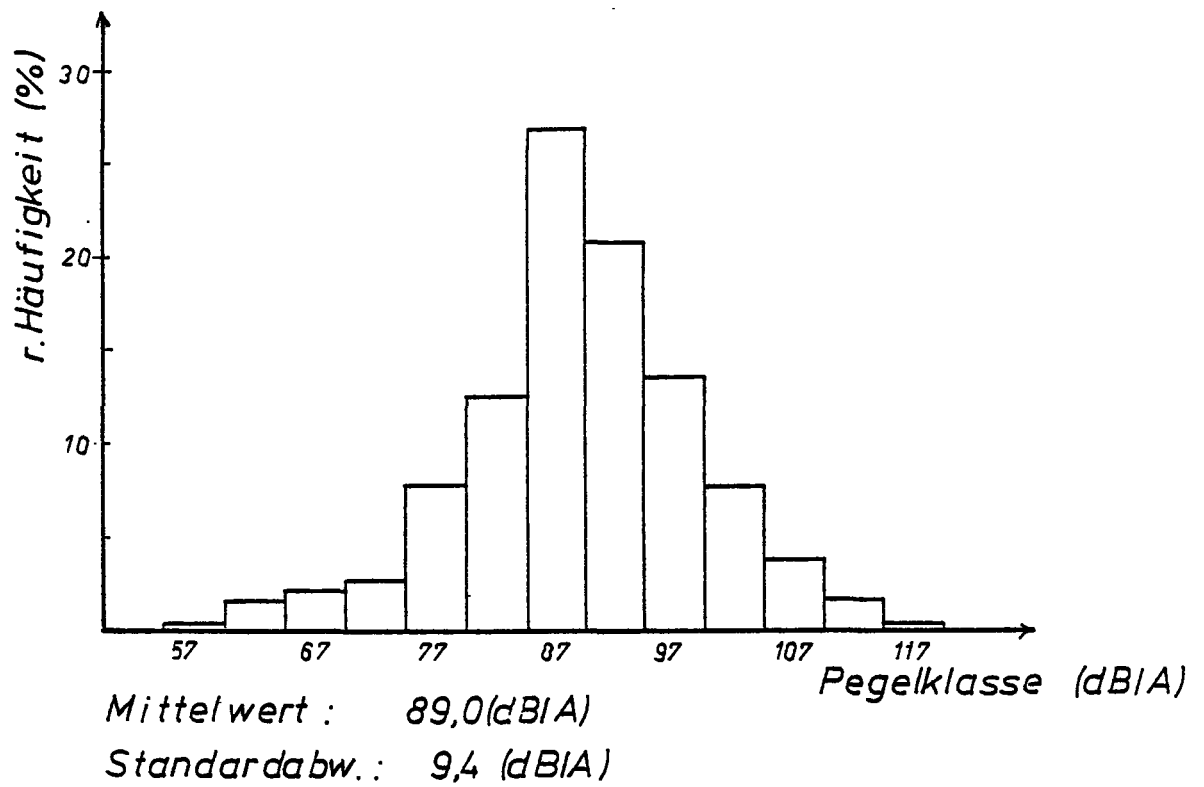
Kunststoff Chemie



Figuur 5e.

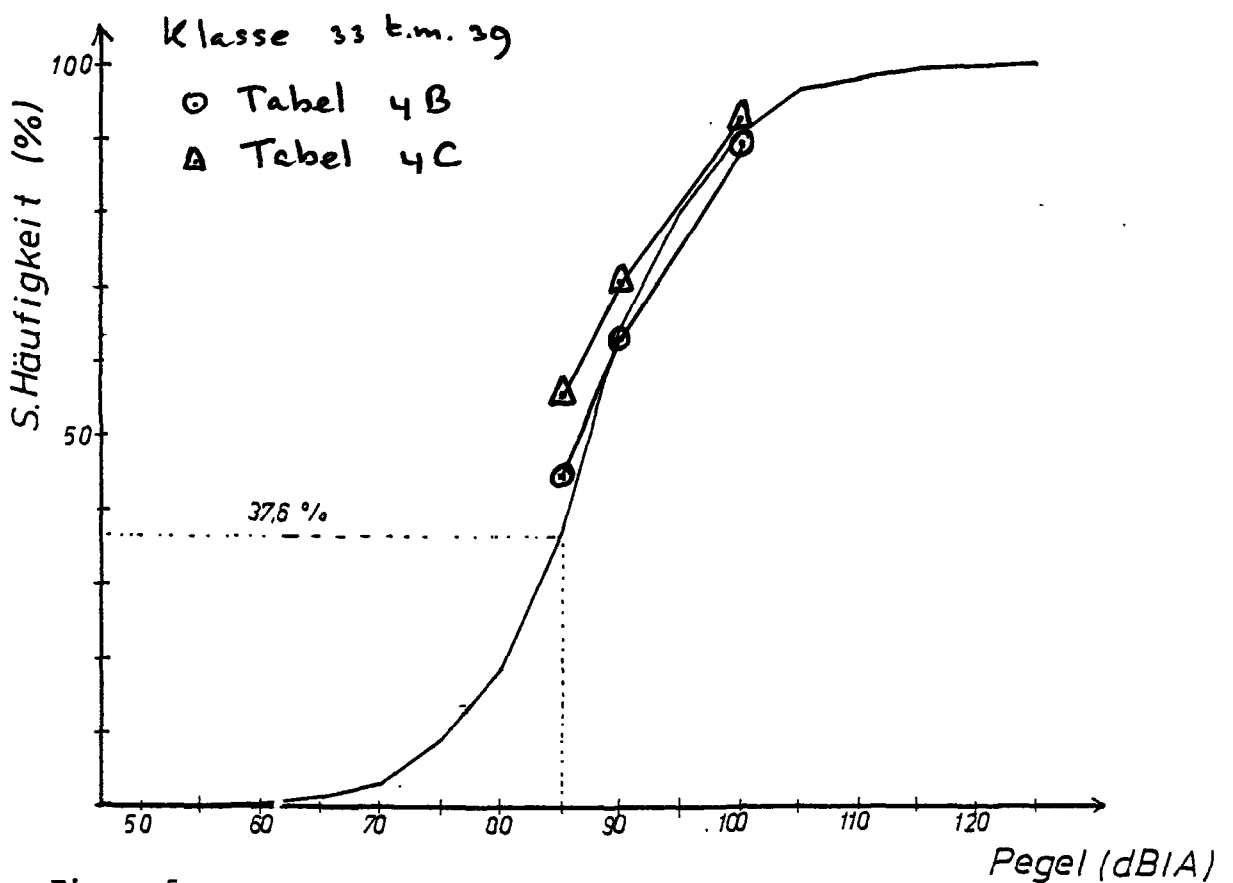
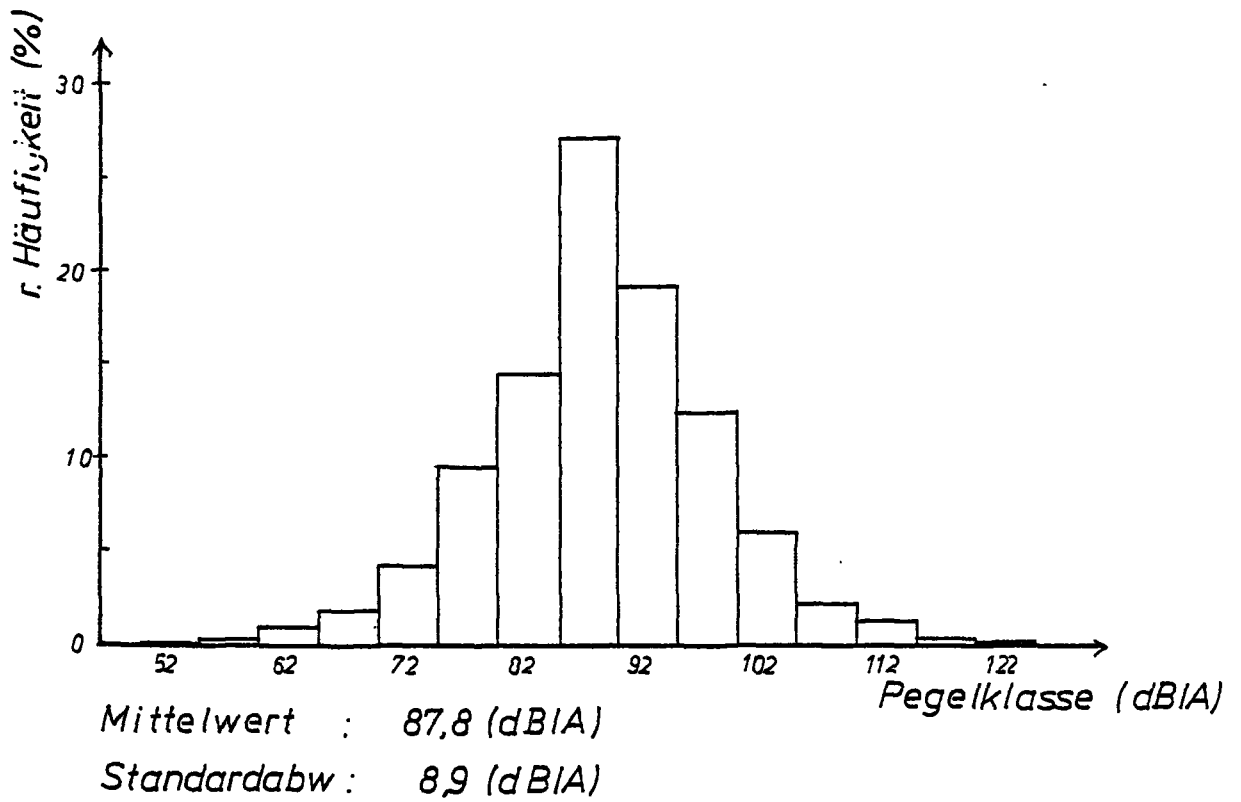
B 493

Steine Erden Glas



Figuur 5f.
B 493

Metall



Figuur 5g.

B 493

A UVA

Kör 81

Tabel 5: Gegevens volgens enquête door de TH-Twente van het aantal mensen dat in de Nederlandse industrie in bepaalde geluidniveaus werkt. Indeling volgens bedrijfsgrootte in termen van aantal werkzame personen.

Geluidniveau- klasse in dB(A)	Aantal produktiewerkers in bedrijven met					Totaal der werknemers (produktie en administratie aantal procen
	1 - 34 pers.	35 - 99 pers.	100 - 499 pers.	≥ 500 per pers.	totaal aan- tal	
< 80	1262	3771	16361	49797	71191	147469* 80,3
81-85	143	605	3860	12563	17171	17171 9,3
86-90	60	426	2844	8460	11790	11790 6,4
91-95	56	142	1142	2552	3892	3892 2,1
96-100	18	84	330	1235	1667	1667 0,9
> 100	10	62	600	1065	1737	1737 1,0
tot. aantal produktie- werkers	1549	5090	25137	75672	107448	58,5
tot. adm.	655	2681	17053	55889	76278	41,5
tot. aantal werknemers	2204	7771	42190	131561	183726	100

* Er is aangenomen dat alle administratieve medewerkers in geluidniveaus van van minder dan 80 dB(A) werken.

Tabel 6 : Codering industriële bedrijfsklassen

Code	Omschrijving
20/21	Voedings- en genotmiddelenindustrie
22	Textielindustrie
23	Kledingindustrie
24	Leder-, schoenen- en lederwarenindustrie
25	Hout- en meubelindustrie
26	Papierindustrie
27	Grafische industrie
28/31	Chemische-, aardolie-, rubber-, kunststofverwerkende industrie
32	Bouwmaterialen-, aardewerk- en glasindustrie
33	Basismetaalindustrie
34/39	Metaal-, machine-, electrotechnische industrie, transportmiddelen-, instrumenten-, overige industrie

Tabel 7: Gegevens uit het Oostenrijkse onderzoek (tot 1975).

Grootte bedrijf in aantal werkzame pers.	Aantal bedrijven	Aantal personen	Aantal personen met bekend equivalent geluidniveau
1- 10	151	809	497
11- 50	364	10527	6541
51-100	162	12671	8582
> 100	281	70551	47545
Totaal	958	94558	63165

Tabel 8: Het aantal werkzame personen per industriële bedrijfsklasse waaraan in het Oostenrijkse onderzoek uit geluidmetingen een equivalent geluidniveau toegekend kon worden, evenals de procentuele verdeling per subgroep, ingedeeld naar aantal werkzame personen.

	Industriële bedrijfsklasse													Totaal
	20/21	22	23	24	25	26	27	28/31	32	33	34/39* (18)	34/39* (19)	34/39* (20)	
Aantal personen	3270	9865	54	1287	4351	3887	1321	5536	5337	5596	7894	13661	1140	63165
Procentueel in subgroep met														
1- 10	1,2	1,0	16,7	0,5	1,8	0,4	1,1	0,7	1,8	0,1	0,5	0,6	0,9	0,8
11- 50	19,8	11,1	83,3	3,0	19,8	3,6	17,2	10,0	11,1	4,5	9,6	8,5	14,6	10,4
51-100	17,3	11,3	-	25,9	20,8	5,9	17,6	14,4	12,6	9,9	16,1	13,1	10,7	13,6
> 100 personen	61,7	76,5	-	70,7	57,6	90,1	64,1	74,9	74,6	85,5	73,9	77,8	73,9	75,3

* De Nederlandse indeling 34 tot en met 39 komt geheel overeen met de Oostenrijkse indeling 18 tot en met 20, maar in een aantal gevallen is een Nederlandse bedrijfsgroep ondergedeeld bij twee Oostenrijkse bedrijfsklassen. Dit is niet te scheiden.

Tabel 9: Percentage werkzame personen dat in het onderzochte deel van de Oostenrijkse industrie in bepaalde equivalente geluidniveaукlassen werkt. Afgerond naar gehele getallen.

Equivalente geluidniveau klasse, in dB(A)	Subgroep naar grootte van bedrijf Aantal werkzame personen per bedrijf			
	1 - 10	11 - 50	51 - 100	>100
< 85	57	60	62	62
85- 90	10	12	12	13
90- 95	11	11	10	12
95-100	11	9	8	8
100-105	8	6	5	4
105-110	2	2	2	1
>110	1(0,92)	1(0,51)	0(0,47)	0(0,40)

Tabel 10: Percentage werknemers dat in het onderzochte deel
der Oostenrijkse industrie boven bepaalde equivalente
geluidniveaus werkt.

Equivalent geluidniveau in dB(A)	Subgroep naar grootte van bedrijf Aantal personen per bedrijf			
	1 - 10	11 - 50	51 - 100	>100
> 85	43,1	39,6	38,5	38,4
> 90	33,3	27,7	26,0	25,6
> 95	21,9	17,0	16,2	13,9
>100	10,9	8,4	7,9	6,0
>105	3,2	2,3	2,6	1,8
>110	0,9	0,5	0,5	0,4

Tabel 11: Percentage werkzame personen, dat in een equivalent
geluidniveau over de werkdag van 95 dB(A) of meer werkt.
Opgesplitst naar industriële bedrijfsklasse.
Betreft de Nederlandse industrie.

Industriële bedrijfsklasse	Percentage werkzame personen
20/21	11
22	15
23	0
24	11
25	18
26	9
27	7
28/31	9
32	15
33	16
34/39	14
totaal	13

Tabel 12: Voorbeeld van een berekening van het aantal bedrijven met één of meer werknemers die in een equivalent geluidniveau van tenminste x dB(A) werkt.

Gemiddeld aantal personen per bedrijf	Aantal bedrijven	Aantal personen met tenminste x dB(A)	Aantal bedrijven met één of meer werknemers met tenminste x dB(A)
600	57	1539	57
300	83	1120	83
150	107	722	107
75	220	743	220
35	428	674	428
15	628		
8	1189		
3	2082		
1	1555		

Tabel 13: Aantal ondernemingen met personeel, naar activiteit en grootte klasse, per 1 januari 1981 (CBS-gegevens) en aantal personen per bedrijfsklasse.

Ind. bedrijfs- klasse	Grootte klasse in aantal werkzame personen									Bedrijven totaal	Werkzame personen totaal
	1	2-4	5-9	10-19	20-49	50-99	100-199	200-499	> 500		
20/21	1555	2082	1189	628	428	220	107	83	57	6349	133363
22	141	134	102	96	94	58	33	31	9	698	30089
23	252	244	134	89	124	51	24	8	4	930	19956
24	124	106	68	55	61	30	12	3	-	459	8896
25	856	993	631	397	353	116	29	8	3	3386	44443
26	19	30	34	37	51	27	37	17	7	259	19596
27	494	721	501	419	321	130	62	56	10	2714	66035
28/31	144	177	176	181	212	115	66	57	41	1169	72443
32	230	216	191	187	222	77	45	16	11	1195	36906
33	4	8	8	10	12	15	8	10	11	86	12587
34/39	2041	2589	1870	1356	1291	546	278	140	78	10189	261743
Totaal	5860	7300	4904	3455	3169	1385	701	429	231	27434	706057

Tabel 14: Aantal werkzame personen per industriële bedrijfsklasse,
die in meer dan 95 dB(A) werken, ingedeeld volgens
bedrijfs grootte.
Nederlandse industrie.

Industriële bedrijfs- klasse	Aantal werkzame personen per bedrijf					Totaal*
	1-9	10-19	20-99	100-499	≥ 500	
20/21	1836	1036	3462	4504	3762	14600
22	191	216	1146	2137	810	4500
23	0	0	0	0	0	0
24	79	91	483	297	0	950
25	1600	1071	3790	1215	324	8000
26	19	50	344	959	378	1750
27	443	440	1470	1827	420	4600
28/31	167	245	1444	2430	2214	6500
32	325	421	2032	1732	990	5500
33	1	24	247	672	1056	2000
34/39	2823	2848	12059	11718	6552	36000
Totaal	7484	6442	26477	27491	16506	84400

* afgerond naar 50-tallen

Totaal aantal werkzame personen: 705.655.

Tabel 14A: Aantal werkzame personen per industriële bedrijfsklasse, die in meer dan 95 dB(A) werken, ingedeeld volgens bedrijfs grootte. Nederlandse industrie.

Industriële bedrijfsklasse	Aantal werkzame personen per bedrijf					Totaal
	1-9	10-34	35-99	100-499	≥ 500	
20/21	1836	1796	2702	4504	3762	14600
22	191	503	859	2137	810	4500
23	0	0	0	0	0	0
24	79	221	353	297	0	950
25	1600	2300	2561	1215	324	8000
26	19	116	278	959	378	1750
27	443	908	1002	1827	420	4600
28/31	167	570	1119	2430	2214	6500
32	325	992	1461	1732	990	5500
33	1	64	207	672	1056	2000
34/39	2823	6265	8642	11718	6552	36000
Totaal	7484	13735	19184	27491	16506	84400
Cumulatief	84400	76916	63181	43997	16506	

BIJLAGE 2

Tabel 14B: Aantal werkzame personen per industriële bedrijfsklasse, die in meer dan 95 dB(A) werken, ingedeeld volgens bedrijfsgrootte. Nederlandse situatie, waarbij op het Oostenrijkse materiaal een correctie van 5 dB(A) is aangebracht.

Industriële bedrijfsklasse	Aantal werkzame personen per bedrijf					Totaal
	1 - 9	10 - 34	35 - 99	100 - 499	≥ 500	
20/21	784	752	1067	1822	1522	5947
22	61	189	339	806	305	1700
23	0	0	0	0	0	0
24	24	101	145	117	0	387
25	938	953	1339	608	162	4000
26	10	41	82	298	118	549
27	87	155	200	339	78	859
28/31	41	186	358	783	713	2081
32	177	495	715	855	489	2731
33	1	20	98	305	479	903
34/39	1733	3005	4449	5859	3276	18322
Totaal	3856	5897	8792	11792	7142	37479
Cumulatief	37479	33623	27726	18934	7142	

Tabel 14 C: Aantal werkzame personen per industriële bedrijfsklasse, die in meer dan 95 dB(A) werken, ingedeeld volgens bedrijfsgrootte. Nederlandse situatie, waarbij op het Oostenrijkse materiaal een correctie van 5 dB(A) is toegepast.

Industriële bedrijfsklasse	Aantal werkzame personen per bedrijf							Totaal
	1 - 9	10 - 19	20 - 49	50 - 99	100 - 199	200 - 499	≥ 500	
20/21	784	419	666	734	714	1108	1522	5947
22	61	96	186	246	280	526	305	1700
23	0	0	0	0	0	0	0	0
24	24	55	93	98	78	39	0	387
25	938	397	1112	783	392	216	162	4000
26	10	16	50	57	155	143	118	549
27	87	82	146	127	121	218	78	859
28/31	41	79	215	250	287	496	713	2081
32	177	208	575	427	500	355	489	2731
33	1	5	31	82	87	218	479	903
34/39	1733	1424	3163	2867	2919	2940	3276	18322
Totaal	3856	2781	6237	5671	5533	6259	7142	37489

Tabel 15: Percentages van de werkzame personen die in meer dan 95 dB(A) werken, ingedeeld volgens bedrijfsgrootte.
Nederlandse industrie.

Industriële bedrijfsklasse	Aantal werkzame personen per bedrijf				
	1 - 9	10 - 19	20 - 99	100 - 499	≥ 500
20/21	13	7	24	31	26
22	4	5	26	48	18
23					
24	8	10	51	31	0
25	20	13	47	15	4
26	1	3	20	55	22
27	10	10	32	40	9
28/31	3	4	22	37	34
32	6	8	37	32	18
33	0	1	12	34	53
34/39	8	8	34	33	18
Totaal	9	8	31	33	20

BIJLAGE 2

Tabel 15A: Percentages van de werkzame personen die in meer dan 95 dB(A) werken, ingedeeld volgens bedrijfsgrootte.
Nederlandse industrie.

Industriële bedrijfsklasse	Aantal werkzame personen per bedrijf				
	1 - 9	10 - 34	35 - 99	100 - 499	≥ 500
20/21	13	12	19	31	26
22	4	11	20	48	18
23					
24	8	23	38	31	0
25	20	29	31	15	4
26	1	7	16	55	22
27	10	20	22	40	9
28/31	3	9	17	37	34
32	6	18	27	32	18
33	0	3	10	34	53
34/39	8	17	25	33	18
Totaal	9	16	23	33	20

Tabel 15B: Percentages van de werkzame personen die in meer dan 95 dB(A) werken, ingedeeld volgens bedrijfsgrootte.

Nederlandse situatie, waarbij op het Oostenrijkse materiaal een correctie van 5 dB(A) is aangebracht.

Industriële bedrijfsklasse	Aantal werkzame personen per bedrijf				
	1 - 9	10 - 34	35 - 99	100 - 499	> 500
20/21	13	13	18	31	26
22	4	11	20	47	18
23	-	-	-	-	-
24	6	26	37	30	0
25	23	24	33	15	4
26	2	8	15	54	21
27	10	18	23	39	9
28/31	2	9	17	38	34
32	6	18	26	31	18
33	1	3	10	33	52
34/39	9	16	24	32	18
Totaal	10	16	23	31	19

Tabel 16: Aantal bedrijven met één of meer werknemers, die in een equivalent geluidniveau van 95 dB(A) of hoger werken.
Nederlandse industrie.

Industriële bedrijfsklasse	Aantal werkzame personen per bedrijf					Totaal
	1 - 9	10 - 19	20 - 99	100 - 499	≥ 500	
20/21	918	314	324	95	28	1679
22	85	48	76	32	5	246
23	0	0	0	0	0	0
24	40	27	45	8	0	120
25	656	199	234	18	2	1109
26	10	18	39	27	3	97
27	222	209	226	59	5	721
28/31	83	91	164	62	20	420
32	163	93	150	30	5	441
33	1	5	14	9	5	34
34/39	1411	678	919	209	39	3256
Totaal	3589	1682	2191	549	112	8123

Totaal aantal bedrijven: 27.434

Tabel 16A: Aantal bedrijven met één of meer werknemers, die in een equivalent geluidniveau van 95 dB(A) of hoger werken.
Nederlandse industrie.

Industriële bedrijfsklasse	Aantal werkzame personen per bedrijf					Totaal
	1 - 9	10 - 34	35 - 99	100 - 499	≥ 500	
20/21	918	421	217	95	28	1679
22	85	71	53	32	5	246
23	0	0	0	0	0	0
24	40	41	31	8	0	120
25	656	286	147	18	2	1109
26	10	30	27	27	3	97
27	222	290	145	59	5	721
28/31	83	144	111	62	20	420
32	163	149	94	30	5	441
33	1	8	11	9	5	34
34/39	1411	1001	596	209	39	3256
Totaal	3589	2441	1432	549	112	8123
Cumulatief	8123	4534	2093	661	112	

Tabel 16B: Aantal bedrijven met één of meer werknemers, die in een equivalent geluidniveau van 95 dB(A) of meer werken. Nederlandse industrie, waarbij op het Oostenrijkse materiaal een correctie van 5 dB(A) is aangebracht.

Industriële bedrijfsklasse	Aantal werkzame personen per bedrijf					Totaal
	1 - 9	10 - 34	35 - 99	100 - 499	≥ 500	
20/21	392	317	217	95	28	1049
22	31	71	53	32	5	192
23	0	0	0	0	0	0
24	12	43	31	8	0	94
25	469	286	147	18	2	922
26	5	21	27	27	3	83
27	44	77	102	59	5	287
28/31	21	93	111	62	20	307
32	89	149	94	30	5	367
33	1	8	11	9	5	34
34/39	867	1001	596	209	39	2712
Totaal	1931	2066	1389	549	112	6047
Cumulatief	6047	4116	2050	661	112	

Tabel 16C: Aantal bedrijven met één of meer werknemers, die in een equivalent geluidniveau van 95 dB(A) of hoger werken. Nederlandse industrie, waarbij op het Oostenrijkse materiaal een correctie van 5 dB(A) is aangebracht.

Industriële bedrijfsklasse	Aantal werkzame personen per bedrijf							Totaal
	1 - 9	10 - 19	20 - 49	50 - 99	100 - 199	200 - 500	> 500	
20/21	392	210	214	110	53	42	28	1049
22	31	48	47	29	17	15	5	192
23	0	0	0	0	0	0	0	0
24	12	28	31	15	6	2	0	94
25	469	198	177	58	14	4	2	922
26	5	8	26	14	18	9	3	83
27	44	41	73	65	31	28	5	287
18/31	21	40	106	58	33	29	20	307
32	89	94	111	38	22	8	5	367
33	1	5	6	8	4	5	5	34
34/39	867	678	646	273	139	70	39	2712
Totaal	1931	1350	1437	668	337	212	112	6047

Tabel 17: Percentage bedrijven in een industriële bedrijfsklasse met één of meer werkzame personen die in 95 dB(A) of meer werken.
Nederlandse industrie.

Industriële bedrijfsklasse	Aantal werkzame personen				
	1 - 9	10 - 19	20 - 99	100 - 499	≥ 500
20/21	55	19	19	6	2
22	35	20	31	13	2
23					
24	33	23	38	6	0
25	59	18	21	2	0
26	10	19	40	28	3
27	31	29	31	8	1
28/31	20	22	39	15	5
32	37	21	34	7	1
33	1	15	40	27	15
34/39	43	21	28	6	1
Totaal	44	21	27	7	1

Tabel 17A: Percentage bedrijven in een industriële bedrijfsklasse met één of meer werkzame personen die in 95 dB(A) of meer werken.
Nederlandse industrie.

Industriële bedrijfsklasse	Aantal werkzame personen				
	1 - 9	10 - 34	35 - 99	100 - 499	≥ 500
20/21	55	25	13	6	2
22	35	29	22	13	2
23					
24	33	34	26	6	0
25	59	26	13	2	0
26	10	30	28	28	3
27	31	40	20	8	1
28/31	20	34	26	15	5
32	37	34	21	7	1
33	1	24	32	27	15
34/39	43	31	18	6	1
Totaal	44	30	18	7	1

Tabel 17B: Percentages bedrijven met één of meer werknemers, die in een equivalent geluidniveau van 95 dB(A) of meer werken.

Nederlandse situatie, waarbij op het Oostenrijkse materiaal een correctie van 5 dB(A) is aangebracht.

Industriële bedrijfsklasse	Aantal werkzame personen per bedrijf				
	1 - 9	10 - 34	35 - 99	100 - 499	≥ 500
20/21	37	30	21	9	3
22	16	37	28	17	3
23	-	-	-	-	-
24	13	46	33	9	0
25	51	31	16	2	0
26	6	25	32	32	4
27	15	27	36	21	2
28/31	7	30	36	20	7
32	24	40	26	8	1
33	1	24	32	27	15
34/39	32	37	22	8	1
Totaal	32	34	23	9	2

Tabel 18: Aantal werkzame personen, die in meer dan 95 dB(A) werken rekening houdend met de extra lawaaiigheid van de kleinste bedrijfjes.
Nederlandse industrie.

Industriële bedrijfsklasse	Aantal werkzame personen per bedrijf					Totaal
	1 - 9	10 - 19	20 - 99	100 - 499	≥ 500	
20/21	2754	1036	3462	4504	3762	15500
22	287	216	1146	2137	810	4600
23	0	0	0	0	0	0
24	119	91	483	297	0	1000
25	2400	1071	3790	1215	324	8800
26	29	50	344	959	378	1800
27	665	440	1470	1827	420	4800
28/31	250	245	1444	2430	2214	6600
32	488	421	2032	1732	990	5700
33	2	24	247	672	1056	2000
34/39	4235	2848	12059	11718	6552	37400
Totaal	11229	6442	26477	27491	16506	88200

Tabel 18A: Aantal werkzame personen, die in meer dan 95 dB(A) werken rekening houdend met de extra lawaaiigheid van de kleinste bedrijfjes.
Nederlandse industrie.

Industriële bedrijfsklasse	Aantal werkzame personen per bedrijf					Totaal
	1 - 9	10 - 34	35 - 99	100 - 499	≥ 500	
20/21	2754	1796	2702	4504	3762	15500
22	287	503	859	2137	810	4600
23	0	0	0	0	0	0
24	119	221	353	297	0	1000
25	2400	2300	2561	1215	324	8800
26	29	116	278	959	378	1800
27	665	908	1002	1827	420	4800
28/31	250	570	1119	2430	2214	6600
32	488	992	1461	1732	990	5700
33	2	64	207	672	1056	2000
34/39	4235	6265	8642	11718	6552	37400
Totaal	11229	13735	19184	27491	16506	88200

Tabel 19: Percentage werkzame personen die in meer dan 95 dB(A) werken, rekening houdend met de extra lawaaiigheid van de kleinste bedrijfjes.
Nederlandse industrie.

Industriële bedrijfsklasse	Aantal werkzame personen per bedrijf				
	1 - 9	10 - 19	20 - 99	100 - 499	> 500
20/21	18	7	22	29	24
22	6	5	25	46	18
23	-	-	-	-	-
24	12	9	48	30	0
25	27	12	43	14	4
26	2	3	20	54	21
27	14	9	31	38	9
28/31	4	4	22	37	34
32	9	7	36	31	17
33	0	1	12	34	53
34/39	11	8	32	31	18
Totaal	13	7	30	31	19

Tabel 19A: Percentage werkzame personen die in meer dan 95 dB(A) werken, rekening houdend met de extra lawaaiigheid van de kleinste bedrijfjes. Nederlandse industrie.

Industriële bedrijfsklasse	Aantal werkzame personen per bedrijf				
	1 - 9	10 - 34	35 - 99	100 - 499	≥ 500
20/21	18	12	17	29	24
22	6	11	19	46	18
23	-	-	-	-	-
24	12	22	35	30	0
25	27	26	29	14	4
26	2	8	15	54	21
27	14	19	21	38	9
28/31	4	9	17	37	34
32	9	17	26	31	17
33	0	3	10	34	53
34/39	11	17	23	31	18
Totaal	13	15	22	31	19

Tabel 20 : Aantal bedrijven met één of meer werknemers, die in een equivalent geluidniveau van 95 dB(A) of hoger werken, rekening houdend met de extra lawaaiiheid van de kleine bedrijven. Nederlandse industrie

Industriële bedrijfsklasse	Aantal werkzame personen per bedrijf					Totaal
	1-9	10-19	20-99	100-499	≥ 500	
20/21	1187	314	324	95	28	1948
22	102	48	76	32	5	263
23	0	0	0	0	0	0
24	48	27	45	8	0	128
25	824	199	234	18	2	1277
26	15	18	39	27	3	102
27	332	209	226	59	5	831
28/31	118	91	164	62	20	455
32	168	93	150	30	5	446
33	1	5	14	9	5	34
34/39	1481	678	919	209	39	3326
Totaal	4276	1682	2191	549	112	8810

Tabel 20A: Aantal bedrijven met één of meer werknemers, die in een equivalent geluidniveau van 95 dB(A) of hoger werken, rekening houdend met de extra lawaaiigheid van de kleine bedrijven. Nederlandse industrie

Industriële bedrijfsklasse	Aantal werkzame personen per bedrijf					Totaal
	1-9	10-34	35-99	100-499	≥ 500	
20/21	1187	421	217	95	28	1948
22	102	71	53	32	5	263
23	0	0	0	0	0	0
24	48	41	31	8	0	128
25	824	286	147	18	2	1277
26	15	30	27	27	3	102
27	332	290	145	59	5	831
28/31	118	144	111	62	20	455
32	168	149	94	30	5	446
33	1	8	11	9	5	34
34/39	1481	1001	596	209	39	3326
Totaal	4276	2441	1432	549	112	8810

Tabel 21: Percentage bedrijven in een industriële bedrijfsklasse met één of meer werkzame personen die in 95 dB(A) of hoger werken, rekening houdend met de extra lawaaiigheid van de kleinste bedrijfjes. Nederlandse industrie

Industriële bedrijfsklasse	Aantal werkzame personen				
	1-9	10-19	20-99	100-499	≥ 500
20/21	61	16	17	5	1
22	39	18	29	12	2
23					
24	38	21	35	6	0
25	65	16	18	1	0
26	15	18	38	26	3
27	40	25	27	7	1
28/31	26	20	36	14	4
32	38	21	34	7	1
33	3	15	41	26	15
34/39	45	20	28	6	1
Totaal	49	19	25	6	1

Tabel 21A: Percentage bedrijven in een industriële bedrijfsklasse met één of meer werkzame personen die in 95 dB(A) of hoger werken, rekening houdend met de extra lawaaiigheid van de kleinste bedrijfjes. Nederlandse industrie

Industriële bedrijfsklasse	Aantal werkzame personen				
	1-9	10-34	35-99	100-499	≥ 500
20/21	61	22	11	5	1
22	39	27	20	12	2
23					
24	38	32	24	6	0
25	65	22	12	1	0
26	15	29	27	26	3
27	40	35	17	7	1
28/31	26	32	24	14	4
32	38	33	21	7	1
33	3	24	32	26	15
34/39	45	30	18	6	1
Totaal	49	28	16	6	1