

EEN INVENTARISATIE VAN  
GELUIDSPECTRA EN AFDELINGSAUDIOGRAMMEN  
IN DE NEDERLANDSE INDUSTRIE

SAMENGESTELD DOOR DE WERKGROEP  
RELATIE LAWAAI EN LAWAAIDEOOFHEID



GEZONDHEIDSORGANISATIE T.N.O.  
KONINGSKADE 12, 'S-GRAVENHAGE  
1963

## VOORWOORD

In de laatste jaren is er een toenemende belangstelling bij het bedrijfsleven voor lawaaiproblemen. Van de zijde van de bedrijfsleiding komen vragen over de toelaatbaarheid van het lawaai in bepaalde fabrieksafdelingen en ook het aantal bedrijfsartsen, dat zich met audiometrisch onderzoek van werknemers bezighoudt, neemt sterk toe.

Desondanks, en ook ondanks alle onderzoeken, die door verschillende instituten al jaren worden verricht, is er nog steeds geen afdoend antwoord te geven op de vraag, welk lawaai schadelijk is voor het gehoororgaan.

Een voor de hand liggende methode is het opnemen van een geluidsspectrum en het verrichten van audiometrisch onderzoek bij de werknemers van een afdeling. Een ieder echter, die gepoogd heeft op een zo eenvoudige wijze het probleem van de relatie tussen de expositie aan lawaai en de daaruit voortkomende gehoorbeschadiging op te lossen, heeft moeten vaststellen, dat zich vele voetangels en klemmen op zijn weg bevinden. Slechts zelden komt het voor, dat een werknemer niet aan lawaai blootgesteld is geweest vóór zijn huidige betrekking, dat hij precies kan nagaan hoeveel uur hij per werkdag aan verschillende lawaaibronnen is geëxponeerd geweest en dat de desbetreffende spectra nauwkeurig bekend zijn, ook van jaren her. Iedere hergroepering of vernieuwing van machines kan immers de situatie veranderen.

Als voorbeelden van zeer geschikte studierreinen kunnen weverijen, spinnerijen, elektrische centrales en machinekamers van schepen genoemd worden. Bij de onderzoeken blijkt echter ook dán nog vaak, dat men voor moeilijke beslissingen komt te staan bij de bewerking der gegevens. Daarnaast kan echter ook al veel profijt worden getrokken van de kennis van het voor bepaalde bedrijfsafdelingen typische geluidsspectrum en van het karakteristieke audiogram bij verschillende beroepen. Een verzameling van dergelijke gegevens wordt hierbij aangeboden door de werkgroep „Relatie lawaai en lawaaidoorheefheid“ van de stuurgroep Lawaai-invloeden, ressorterend onder de Commissie voor Arbeidsgeneeskundig Onderzoek T.N.O. (CARGO)\*. Reeds in 1959 richtte de voorzitter van laatstgenoemde commissie tot een aantal bedrijfsgeneeskundige diensten het verzoek aanwezige geluidsspectra en audiogrammen ter beschikking te stellen voor wetenschappelijke bewerking. Eind 1960 werd besloten, dat de werkgroep „Relatie lawaai en lawaaidoorheefheid“ zich met de bewerking van de inmiddels beschikbaar gekomen gegevens zou beladen. In 1961 kwam een overzicht gereed van geluidsspectra, terwijl in 1962 een verzameling afdelingsaudiogrammen in tekening werd gebracht. Hoewel spectra en audiogrammen voor een deel op dezelfde bedrijfsafdelingen betrekking hebben, is afgezien van pogingen tot combinatie, omdat een ander deel van de spectra en afdelingsaudiogrammen is samengesteld uit gegevens van enkele, weliswaar onderling vergelijkbare, afdelingen van verschillende bedrijven.

In totaal worden 123 geluidsspectra en 54 afdelingsaudiogrammen weergegeven van 34 soorten arbeid. Erkentelijkheid tegenover de bedrijven, die de gegevens afstonden en het Instituut voor Gezondheidstechniek T.N.O., dat de bewerking onder leiding van Ir. J. van den Eijk en Dr. H. A. van Leeuwen verzorgde, is hier zeker op zijn plaats.

Wanneer men zich afvraagt, wat nu de betekenis is van de bijeengebrachte spectra en afdelingsaudiogrammen, dan geldt voor beide soorten gegevens dat zij door uniforme bewerking voor het eerst een vergelijking mogelijk maken van het lawaai in verschillende bedrijven en van de gehoorverliezen bij verschillende beroepen. Dit maakt het mogelijk direct antwoord te geven op althans een deel van de vragen uit het bedrijfsleven over eventuele gevaren voor beroepshardhorendheid in bepaalde afdelingen.

Tevens wijst de hier aangeboden inventarisatie op lacunes in onze kennis, die slechts door nader onderzoek kunnen worden aangevuld.

Het mag niet uit het oog worden verloren, dat het bijeengebrachte materiaal slechts een globaal inzicht toelaat in de relatie tussen lawaai en lawaaidoorheefheid. Er is immers te weinig bekend over de duur van de expositie aan lawaai, het aantal dienstjaren, en over de leeftijdsopbouw. Evenmin is er voldoende bekend of de audiogrammen gemaakt zijn tijdens het werk of daarvóór. Voor een zuiver inzicht in deze betrekking kan men geen gebruik maken van reeds aanwezige waarnemingen en geeft alleen een weloverwogen en goed opgezet onderzoek kans op een werkelijke vermeerdering van onze kennis.

Dr. F. H. BONJER,  
voorzitter van de stuurgroep Lawaai-invloeden

\* De CARGO werd in het leven geroepen door de Gezondheidsorganisatie T.N.O. ter bevordering van wetenschappelijk onderzoek op arbeids- en bedrijfsgeneeskundig gebied.

## INLEIDING

De hier gepubliceerde verzameling geluidspectra en afdelingsaudiogrammen werd samengesteld door de werkgroep „Relatie lawaai en lawaaidoofheid”, ingesteld door de stuurgroep Lawaai-invloeden van de Commissie voor Arbeidsgeneeskundig Onderzoek T.N.O. (CARGO).

De werkgroep bestaat uit de volgende leden:

Dr. H. A. van Leeuwen, voorzitter,  
Dr. F. H. Bonjer,  
Ir. J. van den Eijk,  
Dr. W. D. Gravendeel, later vervangen door Ir. R. Plomp,  
Ir. J. H. Janssen, later vervangen door Ir. G. J. van Os,  
Mej. F. van Laar, arts,  
H. de Mooij, arts,  
Drs. A. Spoor.

Deze werkgroep heeft behoeft gevoeld aan een systematische verzameling van voldoend betrouwbare metingen van bedrijflawaai en van het hoorvermogen van personen, die daaraan zijn blootgesteld. Slechts door een dergelijke verzameling zal het mogelijk zijn betrouwbare conclusies te trekken over de relatie tussen deze twee gegevens. Tot nu toe ontbreekt een zodanig overzicht echter, wat het tot stand komen van richtlijnen en aanbevelingen ter voorkoming van doofheid in de industrie tegenhoudt.

Ter vaststelling van de voor het beoogde doel meest geschikte vorm om lawaai en gehoorbeschadiging te kunnen vergelijken zijn reeds om andere redenen opgemeten lawaaispectra zowel als groepsaudiogrammen eenvormig bewerkt en weergegeven in het thans tot stand gekomen rapport. De werkgroep beschouwt dit rapport als een middel tot verkrijgen van inzicht in de huidige situatie en als beeld van de voor de bovenbedoelde gerichte verzameling van lawaai- en gehoorgegevens gedachte opzet.

## De geluidspectra

Eén van de belangrijkste oogmerken van de werkgroep is het bepalen van een betrouwbaar criterium, waarmee van een bepaald lawaaimilieu vastgesteld kan worden of dit een al dan niet verwaarloosbare kans op gehoorbeschadiging geeft. Tot een dergelijk criterium komt men door het verrichten van gehoormetingen bij mensen die in lawaai werken en metingen van lawaai dat eventueel beschadiging heeft doen optreden.

Het beschikbare materiaal laat in verschillende opzichten nog te wensen over. Toch heeft het zin tot opstelling van een overzicht over te gaan. Om te beginnen kan men met behulp van een voorlopig criterium van de in het overzicht opgenomen of daarmee vergelijkbare arbeidssituaties beoordelen of er een duidelijke kans op schadelijkheid voor het gehoor bestaat. Het aantal noodzakelijke nieuwe geluidmetingen wordt dus verminderd. Wanneer namelijk blijkt, dat een bepaalde arbeidsituatie wat betreft het lawaai zeker schadelijk of zeker onschadelijk is voor het gehoor, is de kans gering dat dit voor overeenkomstige omstandigheden juist omgekeerd zal zijn. Tegelijk echter geeft een overzicht beter inzicht welke lacunes nog bestaan. Ten slotte helpt een overzicht bij het verbeteren van de definiëring van het criterium.

Bij de beslissing over de vorm waarin deze inventarisatie moet worden gepubliceerd, werd overwogen, dat voor een juiste beoordeling van lawaai een zekere mate van frequentie-analyse, een geluidsspectrum, nodig is. Een octaafbandanalyse werd om praktische redenen het meest geschikt geacht.

Lawaai kan gehoorbeschadiging veroorzaken, de spraakcommunicatie belemmeren en aanleiding geven tot geluidhinder. De Technical Committee 43 van de International Standards Organization heeft een normontwerp in studie voor beoordeling van deze factoren. Dit ontwerp geeft een aantal curven, die een compromis zijn tussen reeds eerder gepubliceerde curven voor toelaatbaar achtergrondlawaai, spraakstoorniveau, lawaaigraad en geluidhinder. Deze „curvenschaar” is in onze grafieken ingetekend. De verhouding van verticale en horizontale schaalverdeling is genormaliseerd: de afstanden van 10 dB verticaal en 1 octaaf horizontaal verhouden zich als 4 : 3. Ook de frequentie van de middens van de octaafbanden is genormaliseerd en wel zodanig, dat 1000 Hz in de reeks voorkomt.

Van de voor bewerking beschikbare geluidanalyses waren de oorspronkelijke metingen zowel met verschillende soorten instrumenten als met verschillende methoden verricht. Daarom vergde het tamelijk veel werk om alle spectra om te rekenen tot octaafbandanalyses met de thans gebruikelijke middenfrequenties en zodoende op uniforme wijze in de grafieken weer te geven. Geluidspectra van gelijksoortige arbeidsmilieus werden zoveel mogelijk bijeen gegroepeerd. Een en andere geschiedde onder leiding van de werkgroepleden Dr. H. A. van Leeuwen en Ir. J. van den Eijk door de heer H. Goedhart op het Instituut voor Gezondheidstechniek T.N.O. Wanneer men andere geluidspectra met die uit dit rapport vergelijkt zal men zo nodig deze op dezelfde wijze moeten aanpassen. Het aantal octaafbanden waarvan het geluiddrukniveau bepaald moet worden is voor de verschillende categorieën niet gelijk; voor geluidhinder zijn het er meer dan voor gehoorbeschadiging, waar we waarschijnlijk uitkomen met de drie octaafbanden tussen 350 en 2800 Hz (met octaafbandmidden 500, 1000 en 2000 Hz). Wat het niveau betreft wordt voorlopig de curve 85 als grens genomen. In de grafieken is het veld boven deze curve en tussen de lijnen der genoemde drie octaafbandmidden ter verduidelijking gearceerd. Snijdt een geluidsspectrum ergens de arcering dan moeten de in het bedoelde lawaai werkende arbeiders onder audiometrische controle genomen worden. Dit is het als voorlopige werkhypothese aanvaarde criterium van de werkgroep. Bij de toepassing bedenke men dat deze schadelijkheidsgrens werd opgesteld voor blootstelling tijdens ten minste 5 uur per dag, vier dagen per week en gedurende ongeveer 10 jaar aan een gelijkmatig en onveranderlijk geluid.

Tabel I

Curve nr.	Type ruimte
15	omroepstudio
20	concertzaal
20	schouwburg (500 pl., geen versterking)
25	muzieklokaal
25	klasselokaal
25	T.V.-studio
25	slaapkamer *
25	conferentiekamer (50 plaatsen)
30	conferentiekamer (met versterking)
30	conferentiekamer (20 plaatsen)
30	bioscoop
30	ziekenhuis
30	kerk
30	woonkamer *
30	rechtszaal
30	bibliotheek
40	privé kantoor
45	restaurant
50	sporthal
55	typekamer
65	fabriek

\* voor slaap- en woonkamer moeten de volgende correcties worden toegevoegd:

- |      |  |
|------|--|
| + 5  | a. als het lawaai alleen overdag aanwezig is                 |
| + 5  | b. als het lawaai alleen 's winters aanwezig is              |
| - 5  | c. als deze gelegen zijn:<br>in een zeer landelijke omgeving |
| 0    | in een voorstad  |
| + 5  | in een rustige stad  |
| + 10 | in een stadsomgeving met enige industrie                     |
| + 15 | in een omgeving met veel industrie                           |
|      | d. als het lawaai een duur heeft van:                        |
| + 5  | 25 % van de tijd   |
| + 10 | 6 % van de tijd  |
| + 15 | 1,5 % van de tijd  |
| + 20 | 0,5 % van de tijd  |
| + 25 | 0,1 % van de tijd  |
| + 30 | 0,02% van de tijd  |

Wat de geluidhinder betreft is de definitieve tekst van de I.S.O.-aanbeveling nog niet gereed. Tabel I geeft een lijst zoals die door de Technisch-Physische Dienst T.N.O. en T.H. wordt gehanteerd als richtlijn. De getallen geven de I.S.O.-curven die niet worden overschreden.

De I.S.O.-curven kunnen ook dienst doen voor beoordeling van hinder en spraakverstaanbaarheid. Betreffende dit laatste aspect volgt hier een tabel (II) uit het I.S.O.-voorstel.

Tabel II

Curve nr.	Afstand waarop een gesprek als verstaanbaar beschouwd kan worden	
	op normaal niveau	met stemverheffing
40	7 meter	14 meter
45	4	8
50	2,2	4,5
55	1,3	2,5
60	0,7	1,4
65	0,4	0,8
70	0,22	0,45
75	0,13	0,25
80	0,07	0,14
85	—	0,08

## **De afdelingsaudiogrammen**

Naar het oordeel van de werkgroep is een zogenaamd afdelingsaudiogram de beste wijze om de afzonderlijke gehoordrempelmetingen van arbeiders, die aan dezelfde lawaaiomstandigheden zijn blootgesteld in één tekening weer te geven.

Het afdelingsaudiogram komt als volgt tot stand. Van elk individueel audiogram wordt bij een aantal vastgestelde frequenties, bij voorkeur ten minste bij 500, 1000, 1600, 2000, 2500, 3150, 4000, 5000, 6300, 8000 Hz het gehoorverlies in decibels afgelezen. De gehoorverlieswaarden worden voor elke frequentie afzonderlijk naar grootte gerangschikt, waarna de mediaan met de grenzen van het tweede en derde kwartiel, eventueel ook van het eerste en laatste deciel plus de grootste en kleinste waarde worden bepaald en weergegeven in een audiogramgrafiek. De overeenkomende punten voor de verschillende afleesfrequenties worden dan ter wille van de overzichtelijkheid met lijnen verbonden en het gebied tussen de 25% en 75% lijn, tezamen bevattende 50% der waarnemingen rond de mediaan, wordt gearceerd. Deze lijnen zijn dus geen bestaande audiogrammen en uit de vorm dezer lijnen kunnen geen conclusies getrokken worden over de vorm van de afzonderlijke audiogrammen.

De bij de leden van de werkgroep beschikbare afdelingsaudiogrammen werden op uniforme wijze overgetekend en gegroepeerd naar de soort van arbeid. Hierbij werd geen correctie voor ouderdomsdoofheid toegepast. Er is nog niet overgegaan tot het vermelden van leeftijdsopbouw of verdeling naar dienstjaren in de grafieken. De werkgroep hoopt in de toekomst over voldoende gegevens te kunnen gaan beschikken om afzonderlijke afdelingsaudiogrammen te berekenen en weer te geven voor leeftijdsgroepen en dienstjaren, waarvan een enkel voorbeeld reeds in deze verzameling aanwezig is.

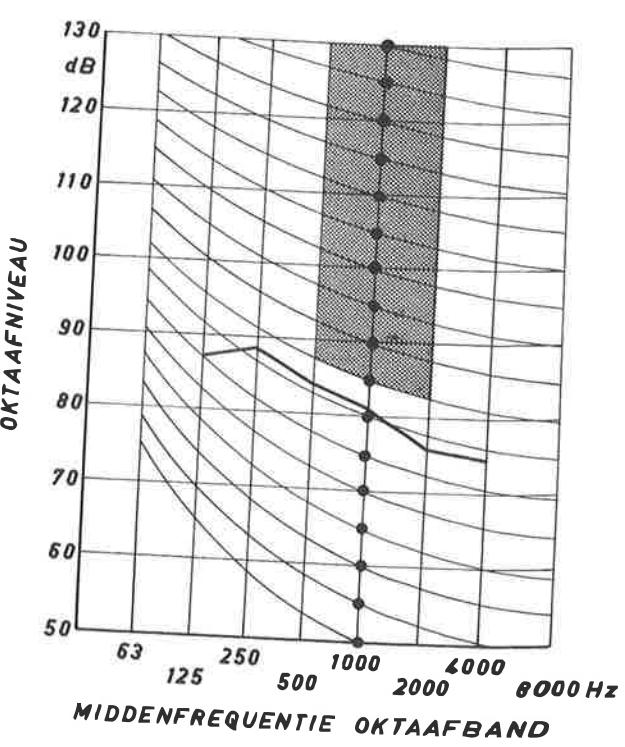
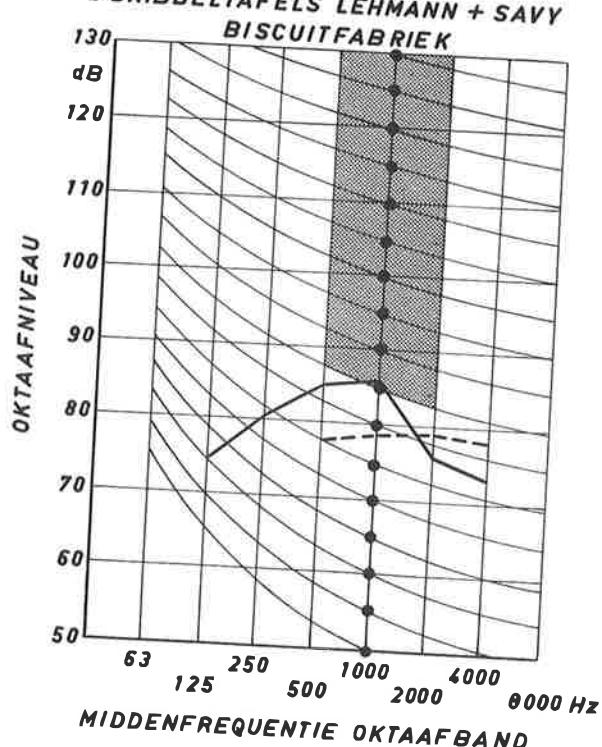
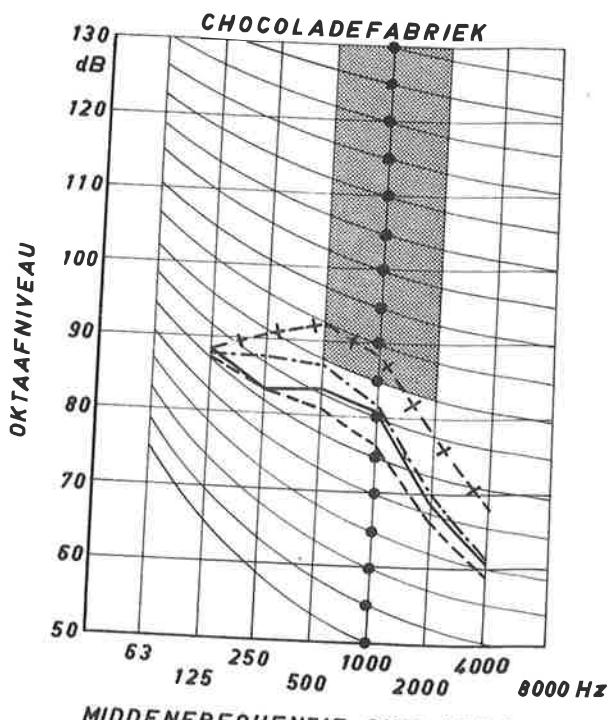
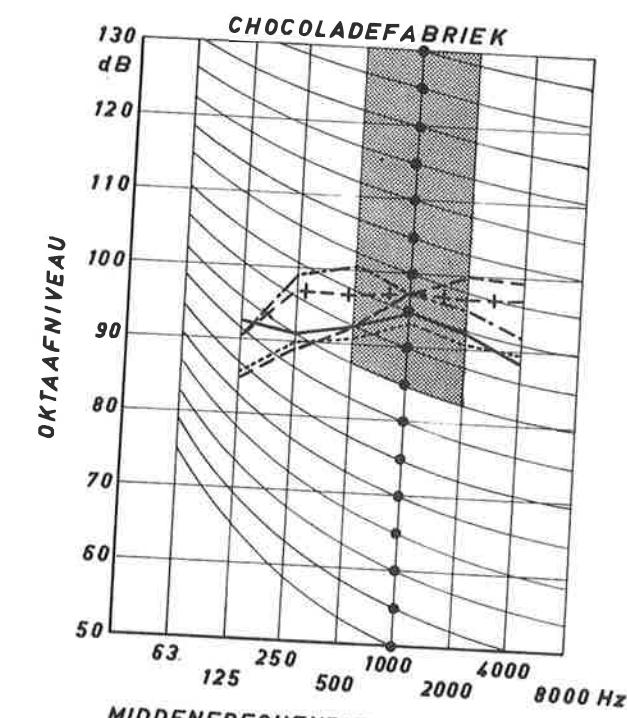
## **Geluids spectra**

Chocolade-, biscuit- en suikerwerksfabrieken . . . . .	B 103 - 1
Tegel- en betonfabrieken . . . . .	B 103 - 2
Drukkerijen en zetterijen . . . . .	B 103 - 3
Motorenproefstand . . . . .	B 103 - 4
Elektrische centrales . . . . .	B 103 - 5
Compressorhal . . . . .	B 103 - 6
Hoge- en lagedruk centrales . . . . .	B 103 - 7
Motoreninloopruimte + poldergemaal . . . . .	B 103 - 8
Tandwielenkasten . . . . .	B 103 - 9
Textielfabrieken . . . . .	B 103 - 10 - 13
Koffie-, thee- en tabaksfabrieken . . . . .	B 103 - 14 / 15
Papierfabriek . . . . .	B 103 - 16 / 17
Maal- en mengafdelingen . . . . .	B 103 - 18 - 20
Bottelarijen . . . . .	B 103 - 21
Buizenfabrieken . . . . .	B 103 - 22
Scheepswerven en constructiefabriek . . . . .	B 103 - 23
Machinefabriek . . . . .	B 103 - 24 / 25
Metaalslijperijen, polijsterijen en bombeerhal . . . . .	B 103 - 26
Smederijen en groftrekkerijen . . . . .	B 103 - 27
Metaalstamperijen . . . . .	B 103 - 28 - 30
Galvaniseerinrichtingen . . . . .	B 103 - 31
Diversen . . . . .	B 103 - 32 - 34
Draadfabrieken . . . . .	B 103 - 35 / 36

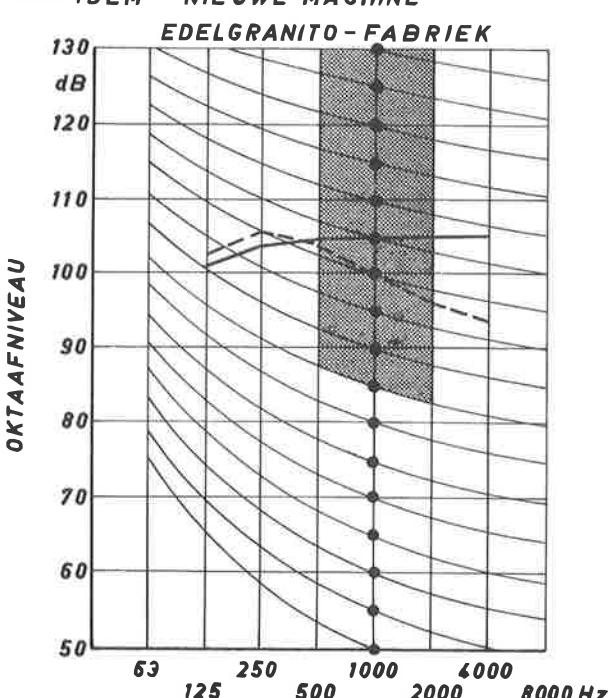
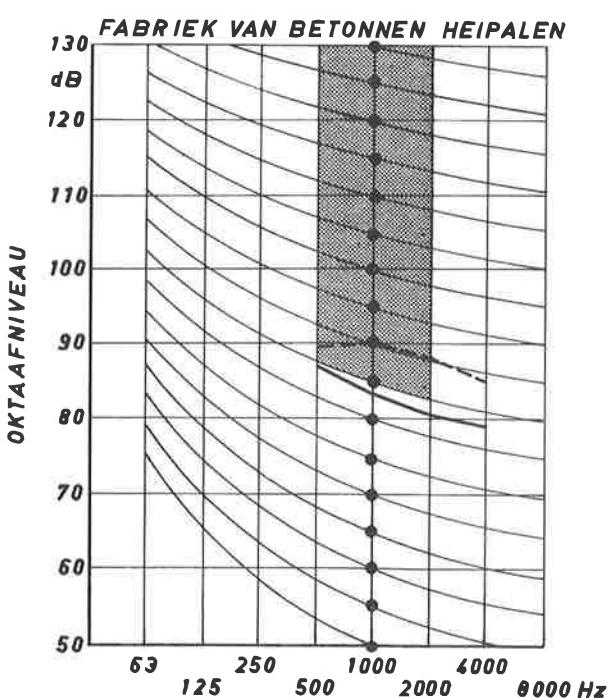
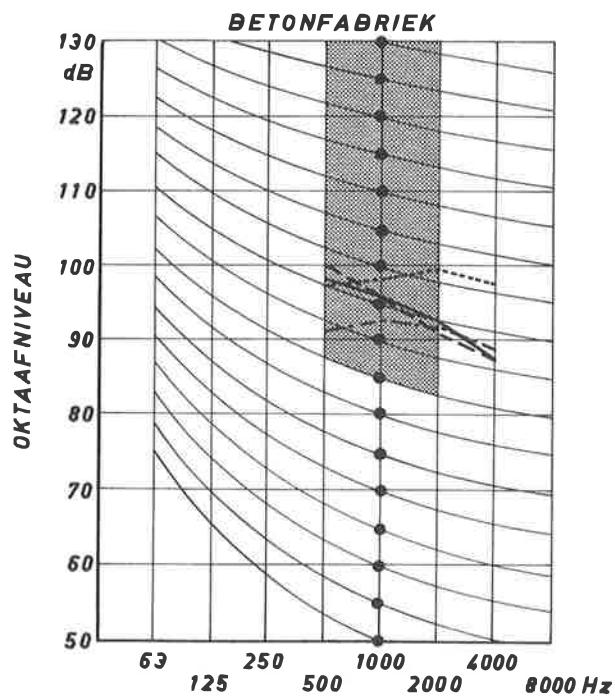
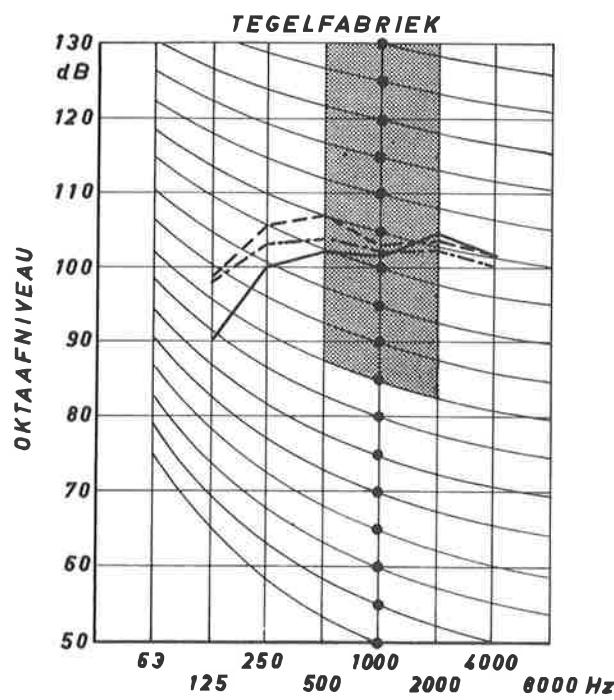
## **Afdelingsaudiogrammen**

Chocolade- en biscuitfabrieken . . . . .	B 103 - 37 - 40
Betonschokloods . . . . .	B 103 - 41 - 43
Textielfabrieken . . . . .	B 103 - 44 / 45
Tabaksfabrieken . . . . .	B 103 - 46
Scheepswerven . . . . .	B 103 - 47 - 52
Constructiefabriek . . . . .	B 103 - 53 - 56
Elektromotorenfabriek . . . . .	B 103 - 57 / 58
Meetinstrumentenfabriek . . . . .	B 103 - 59
Maal- en mengafdelingen . . . . .	B 103 - 60
Scheepsschroevengieterij . . . . .	B 103 - 61 / 62
Metaalstamperijen . . . . .	B 103 - 63
Smederijen . . . . .	B 103 - 64 / 65
Diversen . . . . .	B 103 - 66 / 67

CHOCOLADE-, BISCUIT- EN SUIKERWERKFABRIEKEN



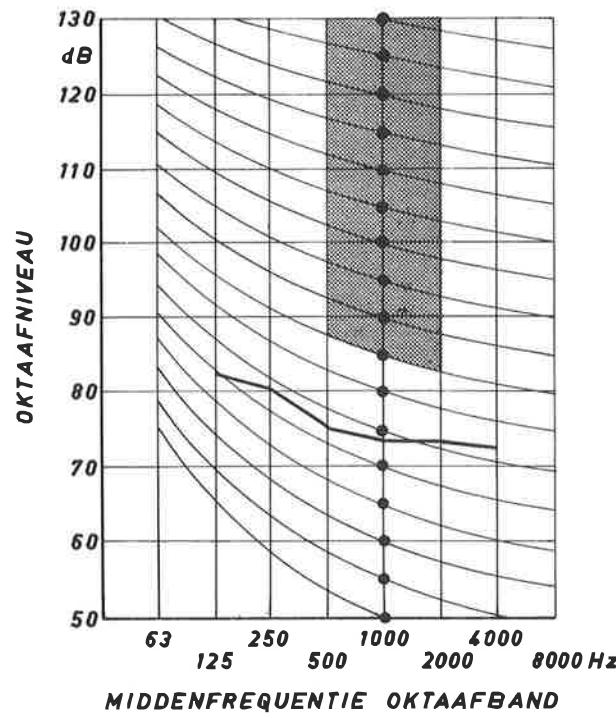
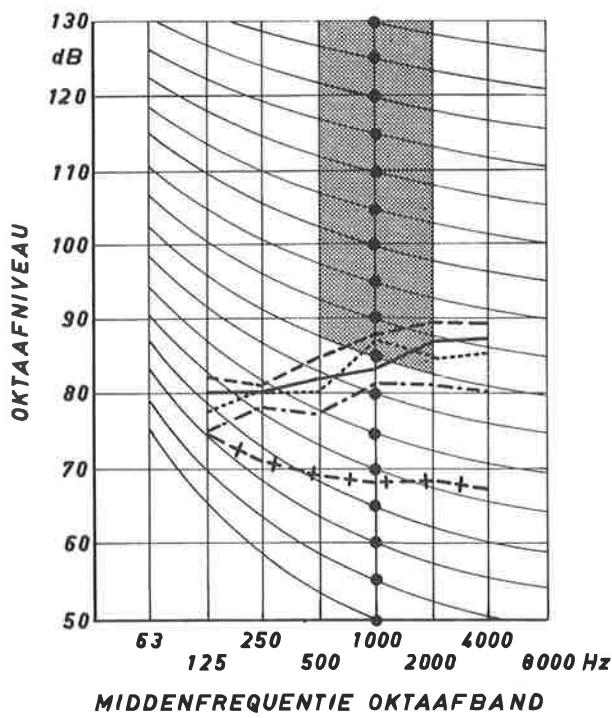
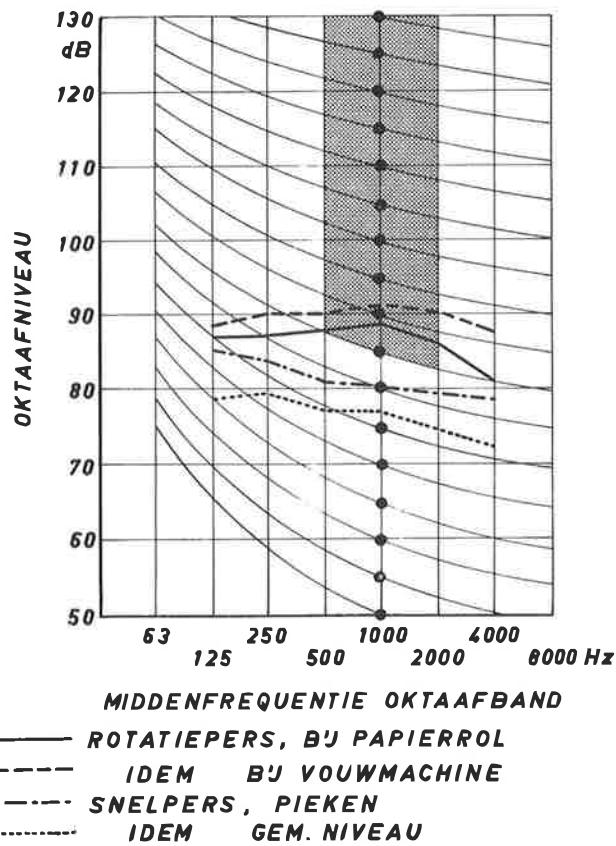
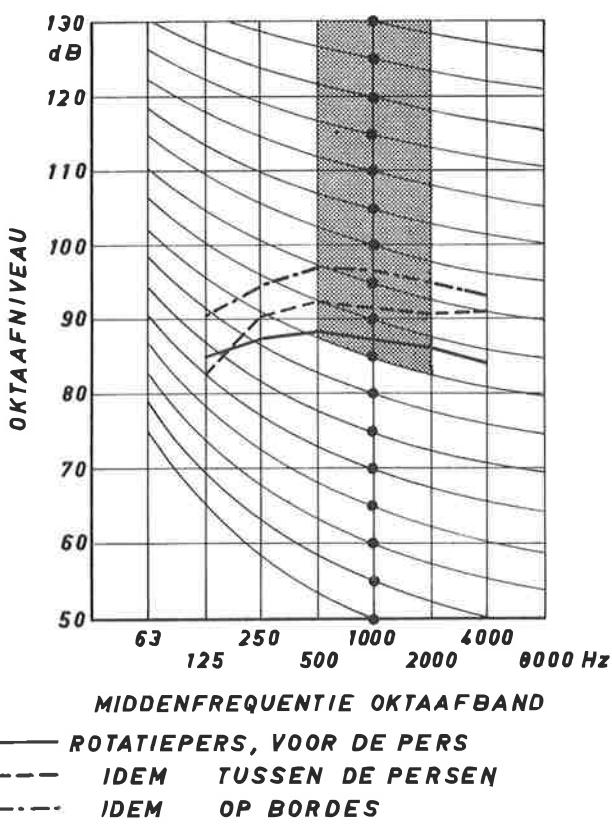
## TEGEL- EN BETONFABRIEKEN



MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
 — IN DE BUURT VAN EEN SCHOKTAFEL  
 MIDDEN IN DE HAL  
 - - - - IDEM BIJ EEN ZUMUUR

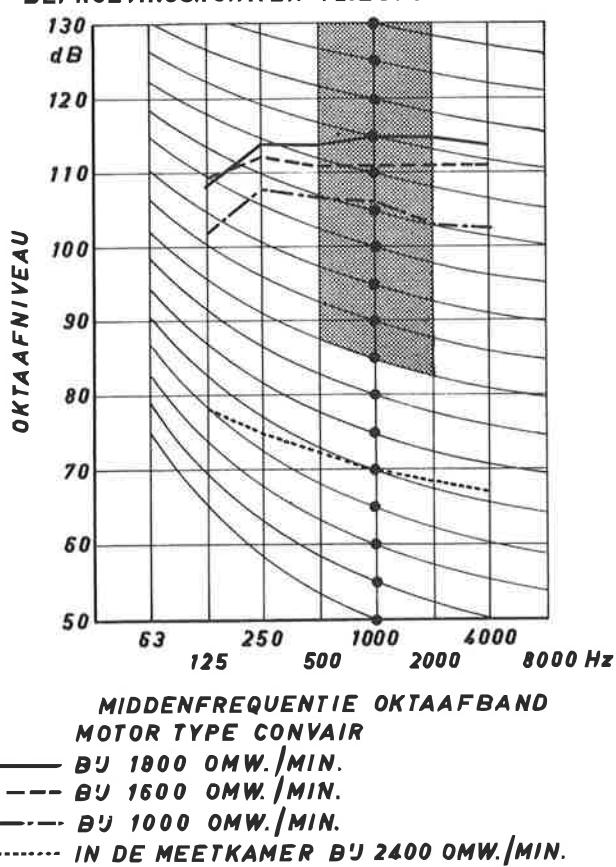
MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
 — TRILTADEL LAVETKOMMEN  
 - - - - IDEM LAVETBLADEN

## DRUKKERIJEN EN ZETTERIJEN

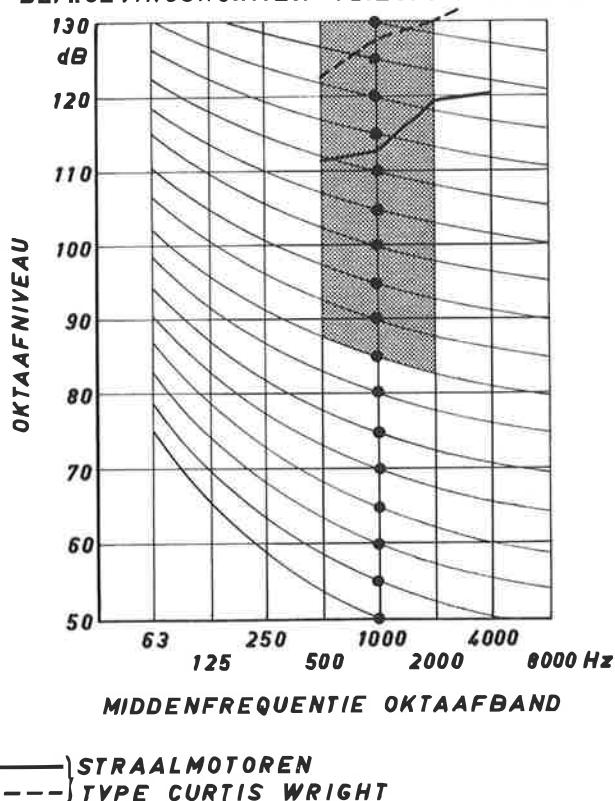


## MOTORENPROEFSTAND

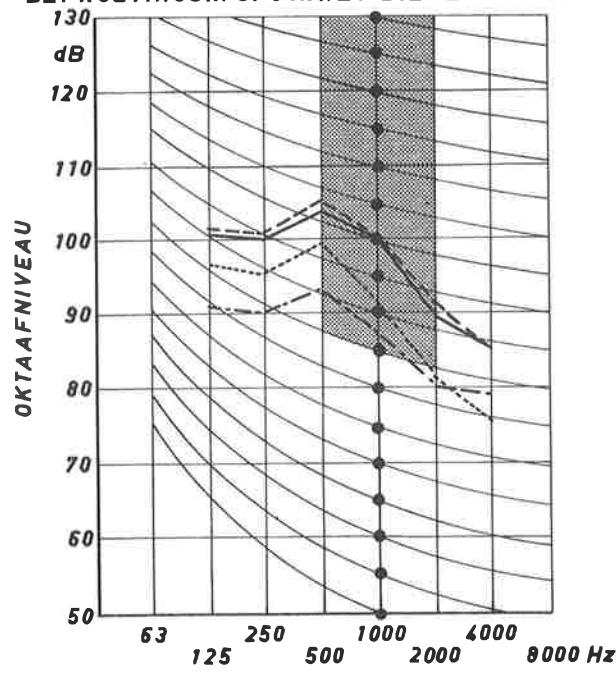
BEPROEVINGSRUIMTEN VLIEGTUIGMOTOREN



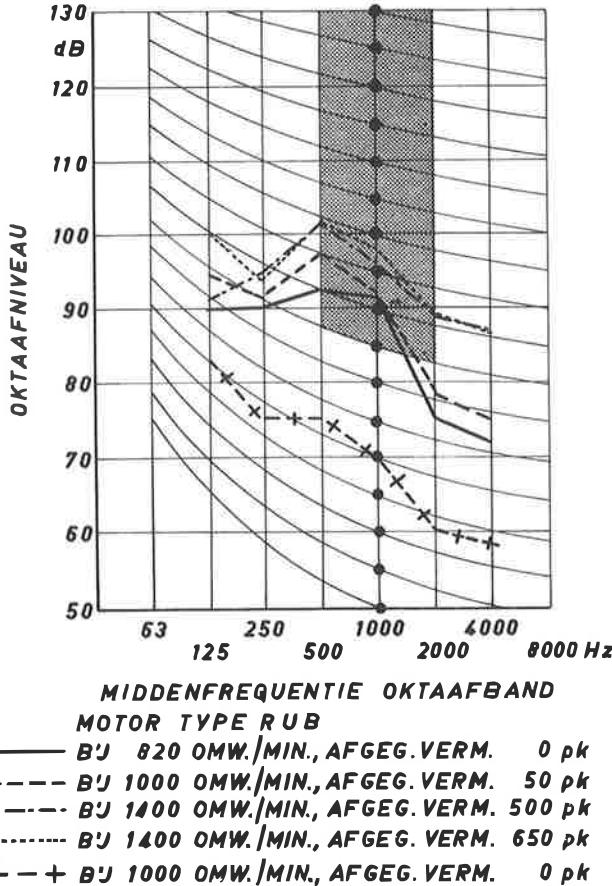
BEPROEVINGSRUIMTEN VLIEGTUIGMOTOREN



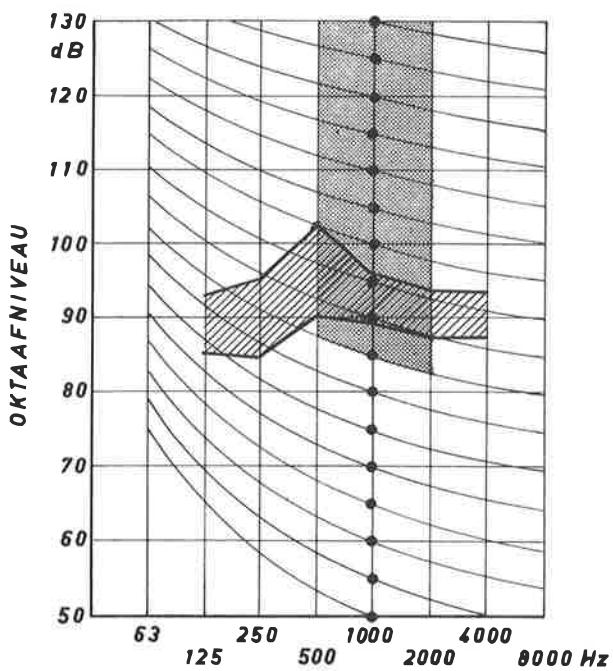
BEPROEVINGSR. SPOORWEG DIESELMOTOREN



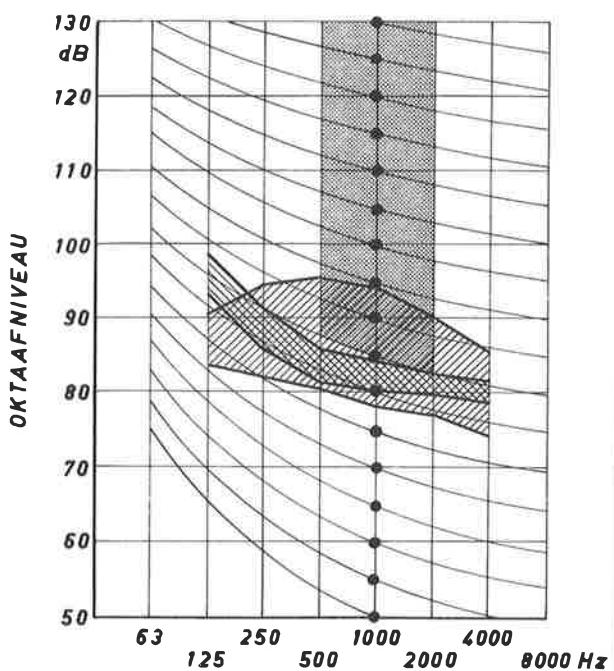
BEPROEVINGSR. SPOORWEG DIESELMOTOREN



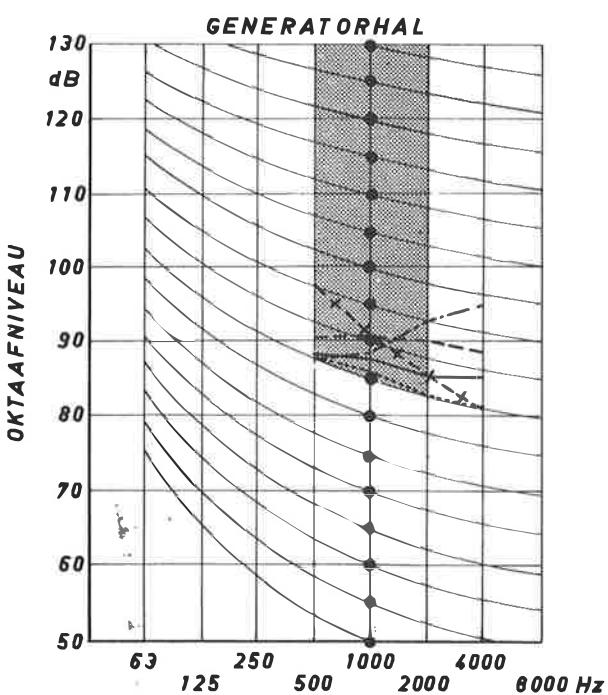
# ELECTR. CENTRALES



2 TURBOGENERATOREN MET TANDWIELKASTEN, COLLECTORS EN INJECTEUR (6 MEETPLAATSEN)

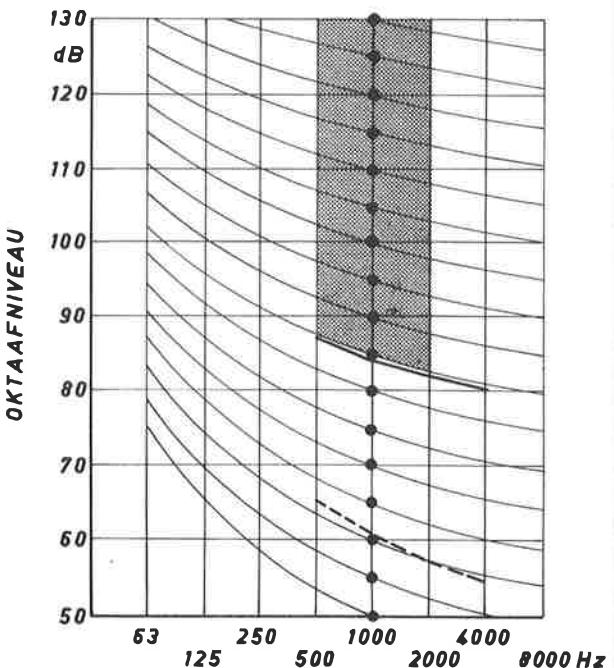


■ MOLENS, KETELS EN VOEDINGPOMPEN IN MACHINEZAAL  
■ LAGEDRUK TURBINE (9 MEETPLAATSEN)



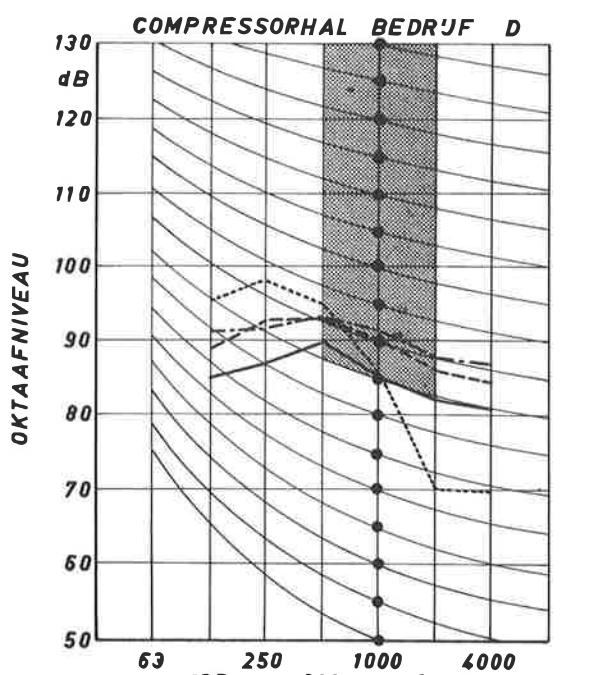
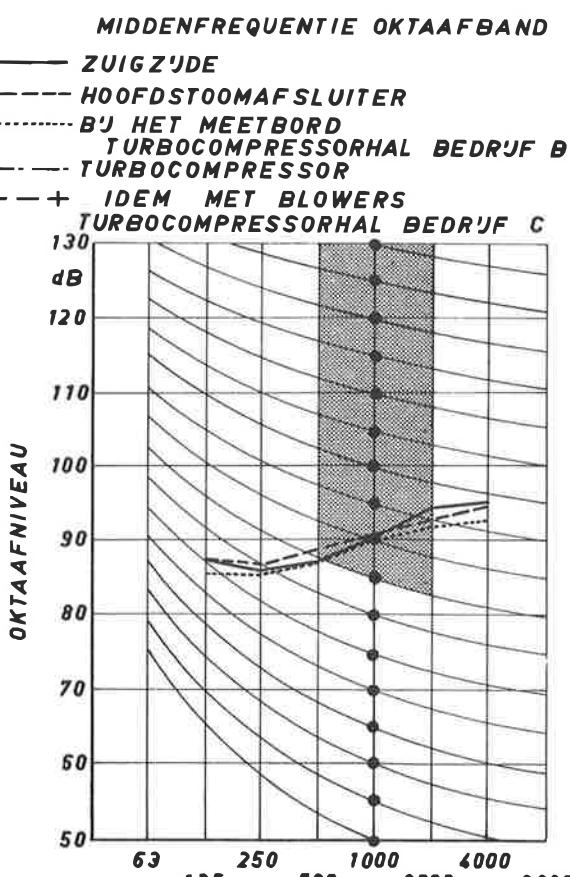
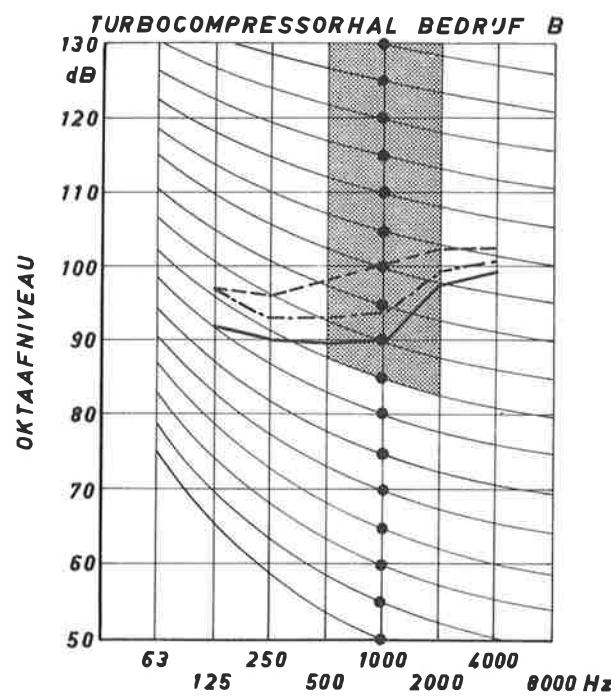
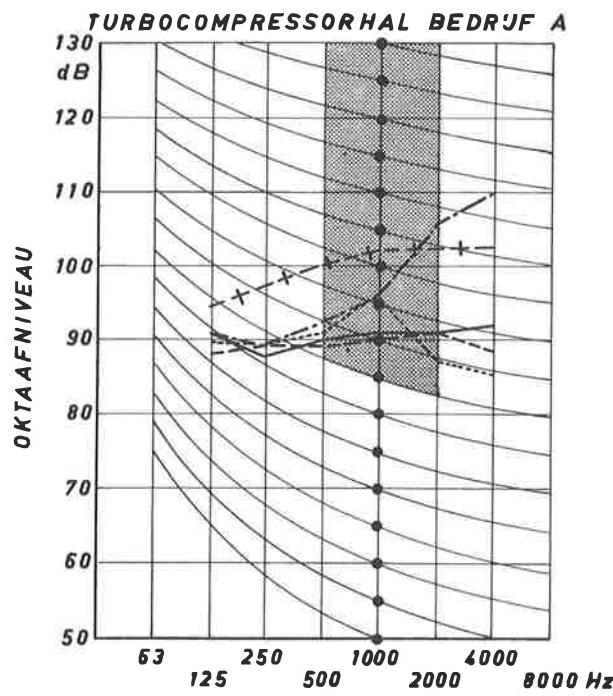
MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND

- HULPGENERATOR
- - - TANDWIELKAST
- - - KETELVOEDINGPOMP
- - - BEDIENINGSKAST
- + + TANDWIELKAST



MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
— GENERATORHAL, ALGEMEEN NIVEAU  
- - - BINNEN DE SCHAKELKAMER

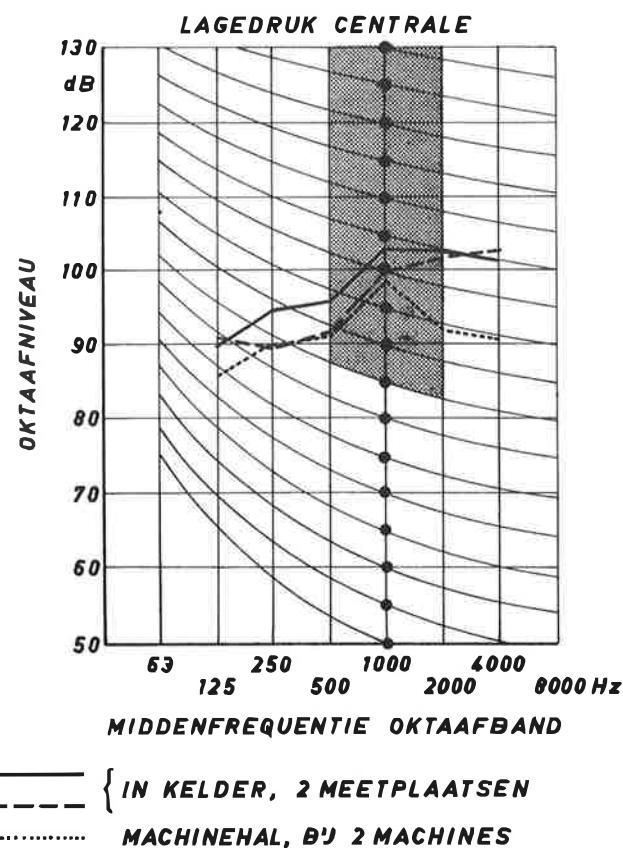
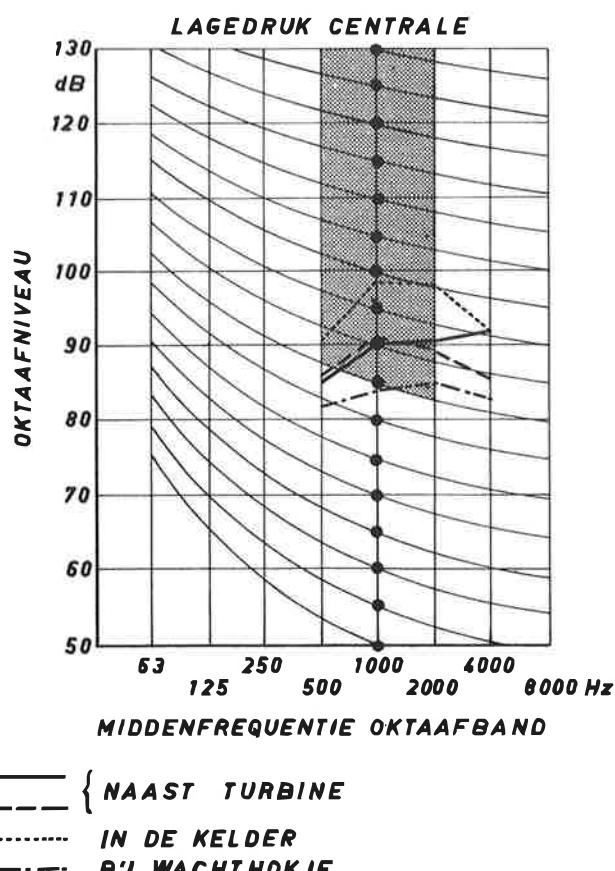
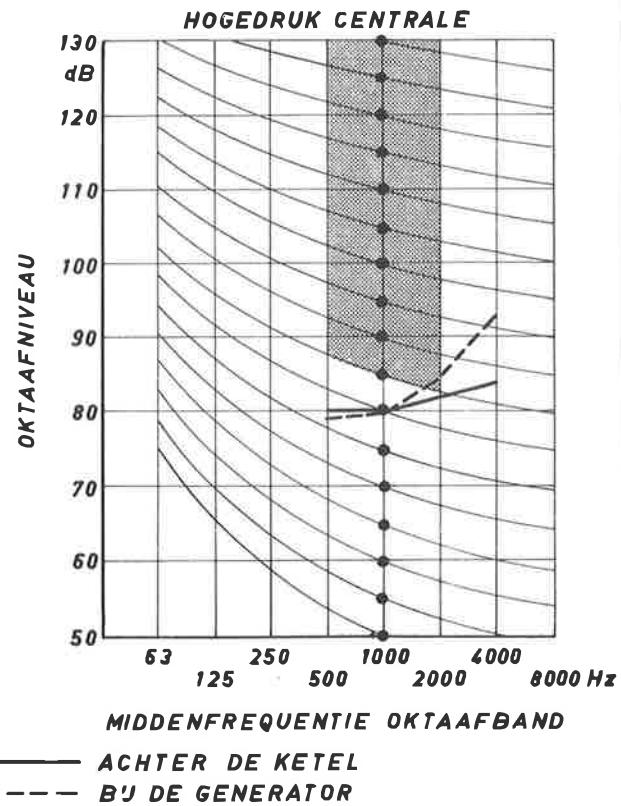
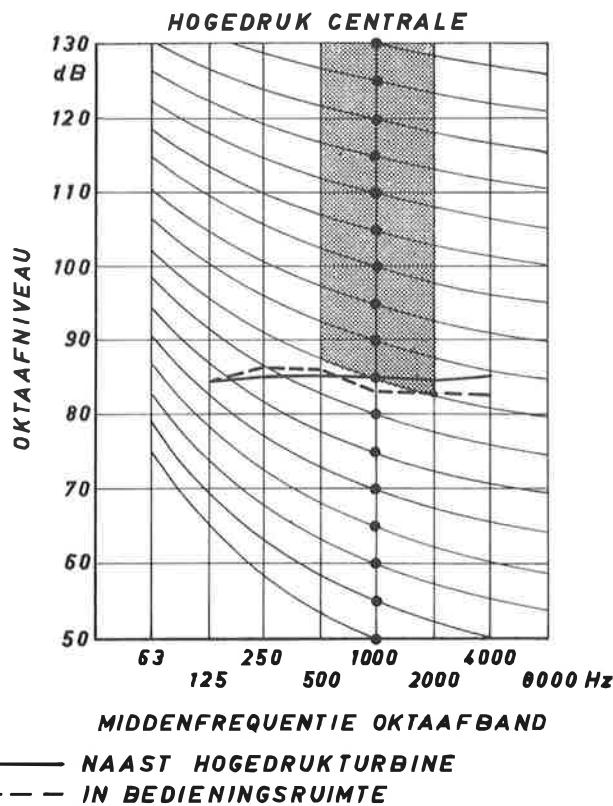
## COMPRESSORHAL



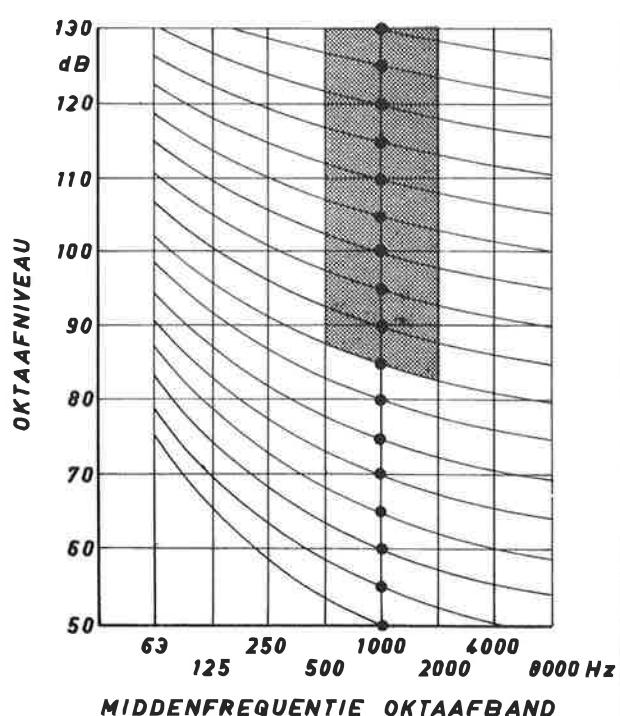
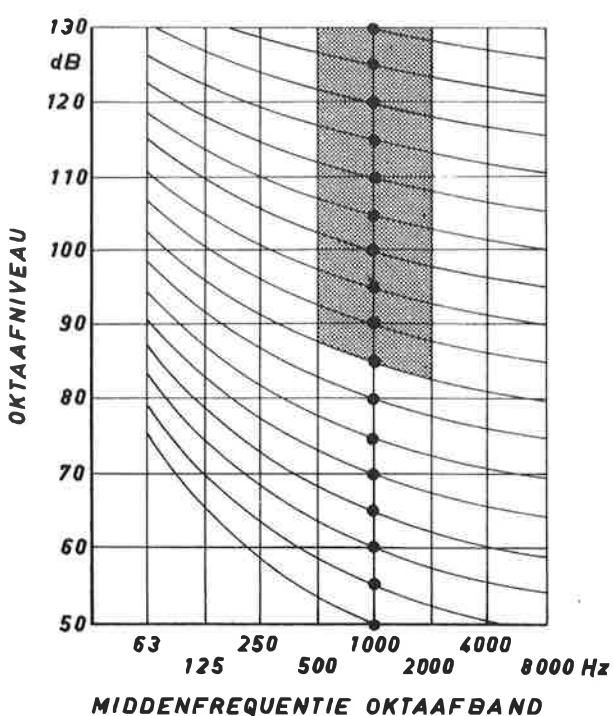
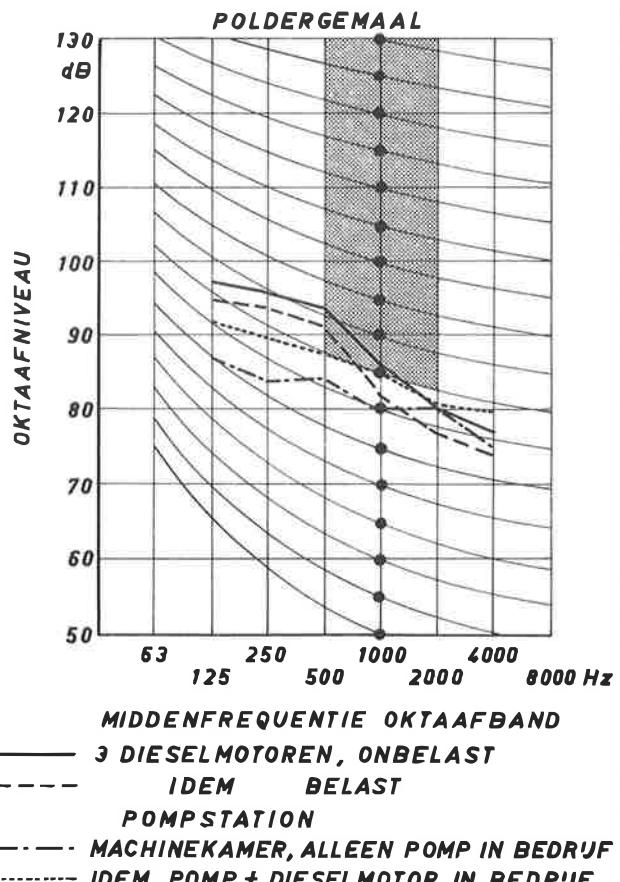
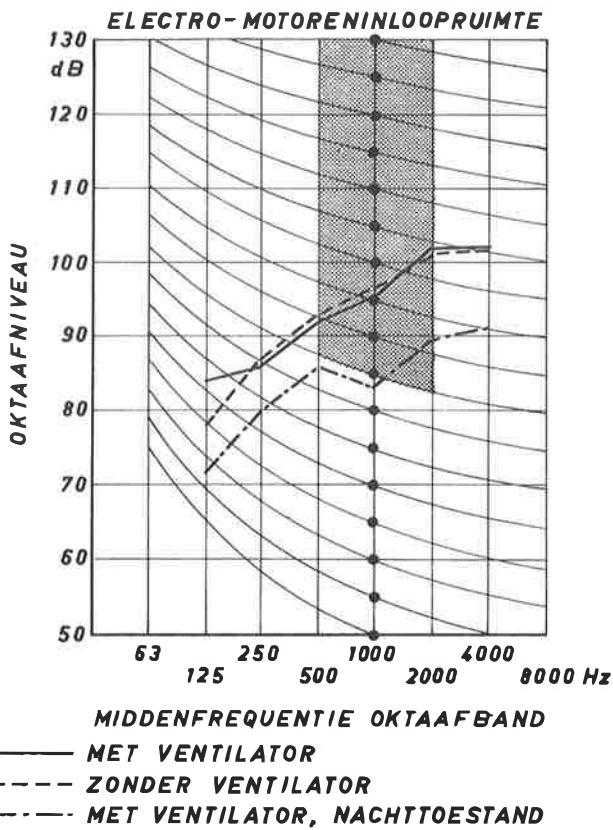
MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
 ——— ZUIGZIJDE  
 - - - HOOFDSTOOMAFLUITER  
 - · - BĲ HET MEETBORD  
 TURBOCOMPRESSORHAL BEDRIJF B  
 - - - TURBOCOMPRESSOR  
 - + + IDEM MET BLOWERS

MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
 ——— IN PERSONEELSHOKJE  
 - - - OP BORDES  
 - - - TUSSEN TWEE COMPRESSOREN  
 - - - - COMPRESSOR MOTORENPROEFSTAND

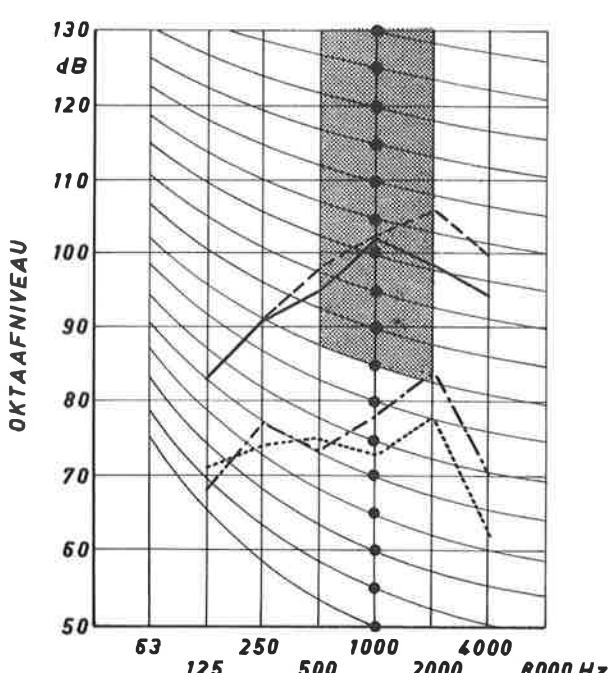
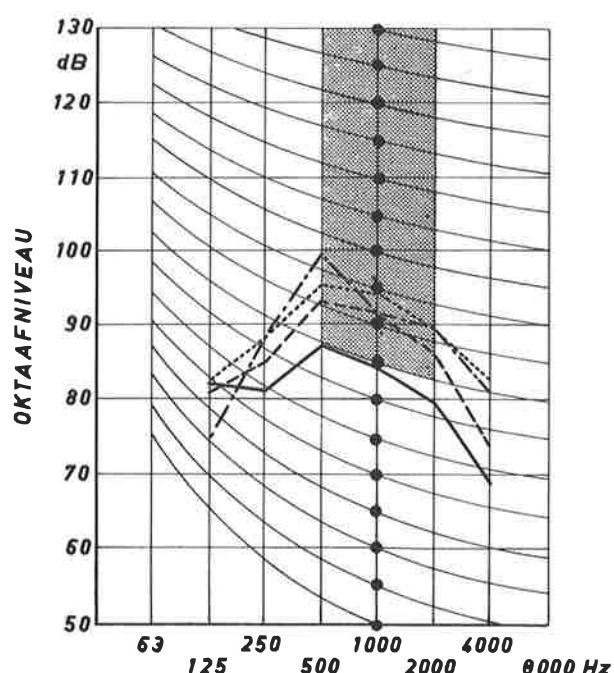
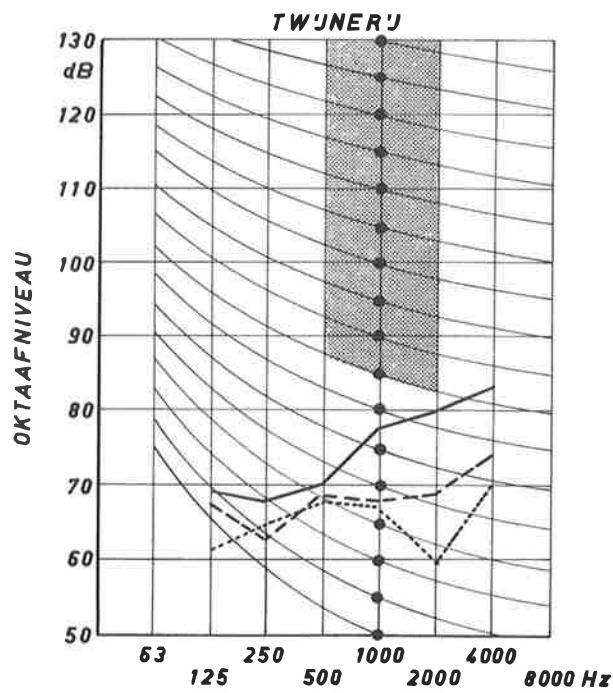
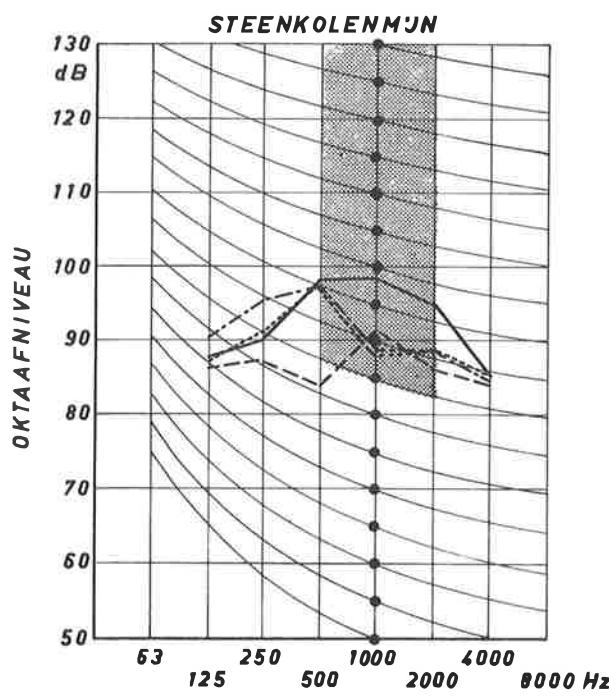
## HOGE-EN LAGEDRUK CENTRALES



## MOTORENINLOOPRUIMTE + POLDERGEMAAL

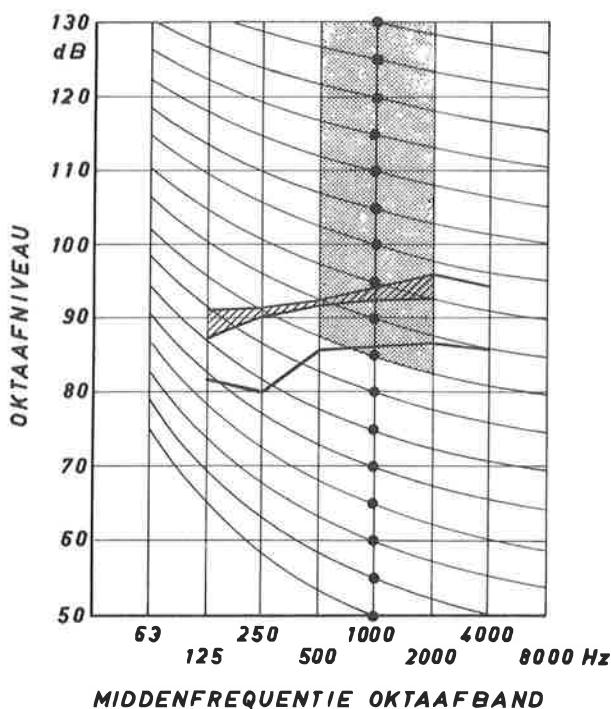


## TANDWIELKASTEN

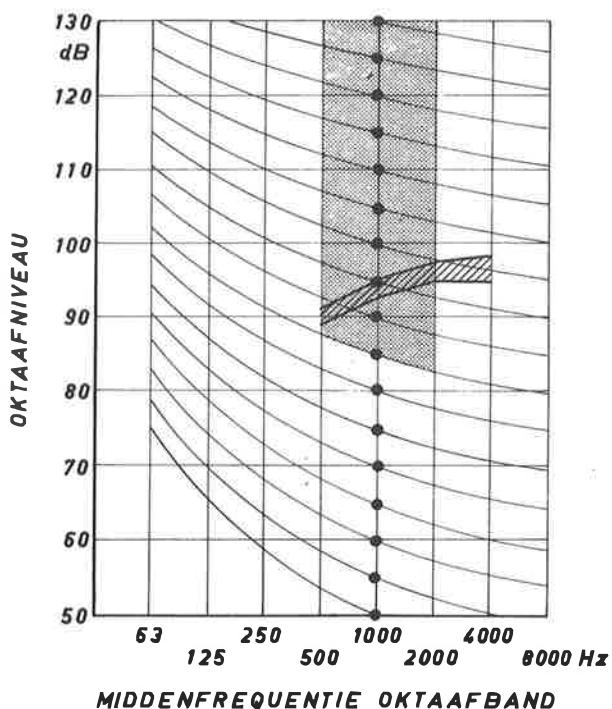


# TEXTIELFABRIEKEN

WEVERIJEN



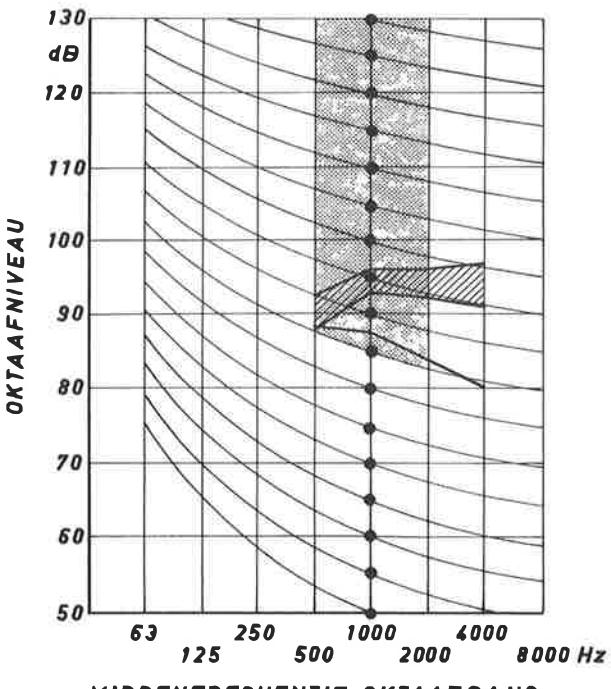
MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND



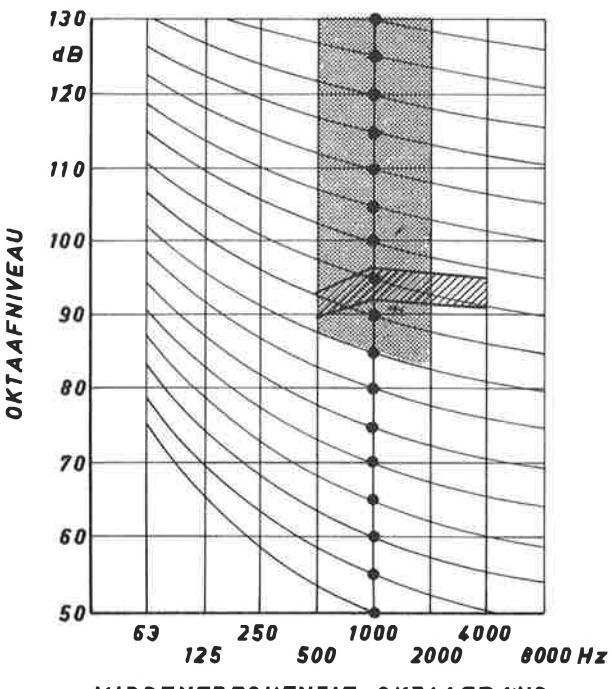
MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND

FIRMA A, 3 AFDELINGEN

FIRMA B, 1 AFDELING



MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND



MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND

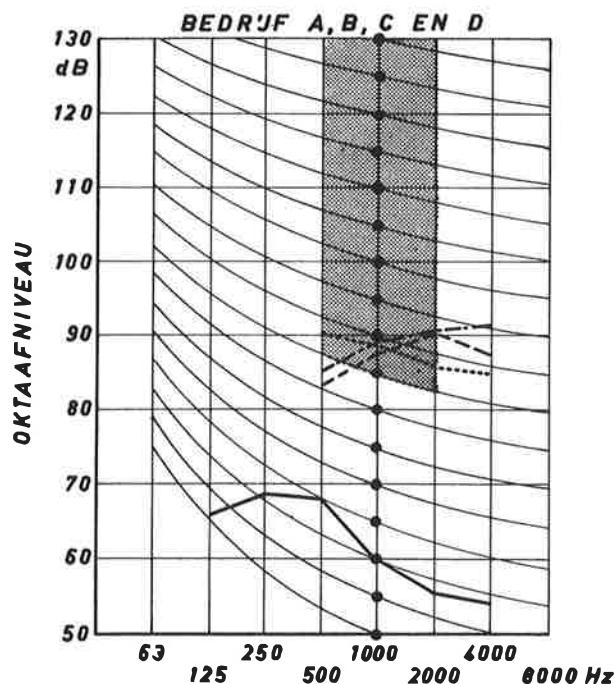
{  
FIRMA E, FUNWEVERIJ  
SAUREGETOUWEN  
IDEM PIEKWAARDEN  
GEWONE GETOUWEN  
AUTOMATEN

FIRMA E, FUNWEVERIJ

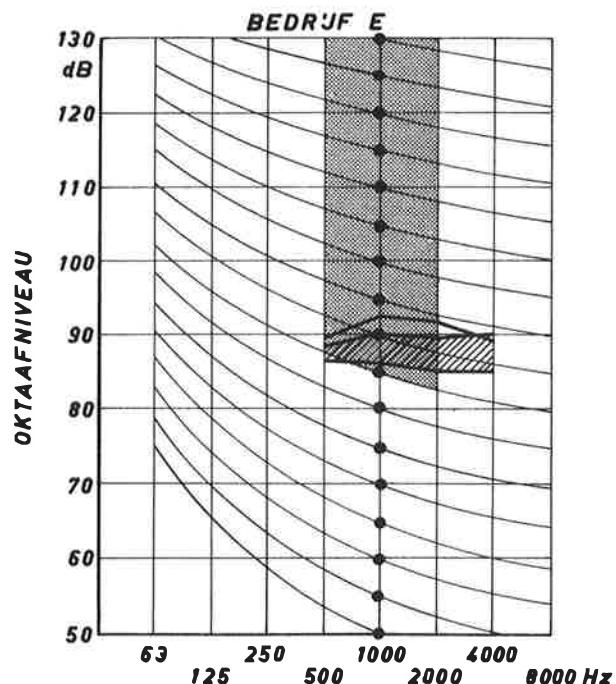
SMALLE PICANOLS  
FIRMA F,  
OUDÉ GETOUWEN  
BREDE PICANOLS  
NORTHROP GETOUWEN

# TEXTIELFABRIEKEN

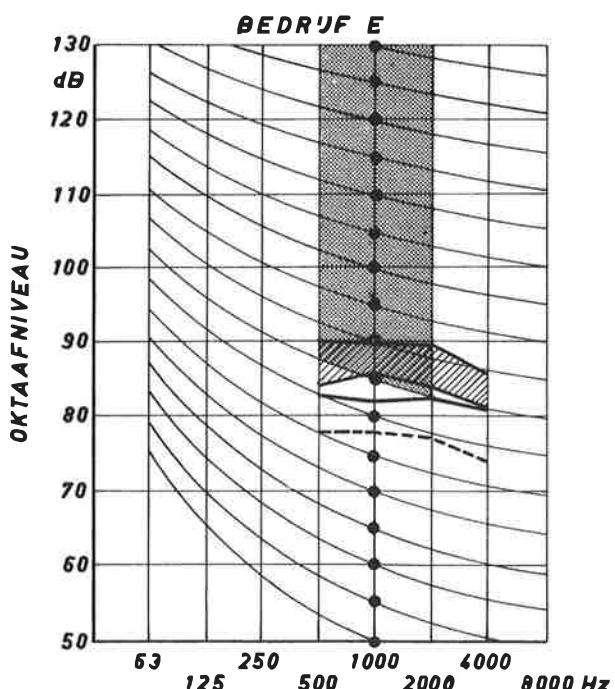
## SPINNERIJEN



MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
 — RAYON SPINNERIJ BEDRIJF A  
 - - - VOORSPINNERIJ KRASKAMER BEDRIJF B  
 - - - IDEM DROLMACHINE BEDRIJF C  
 - - - SPINZAAL BEDRIJF D

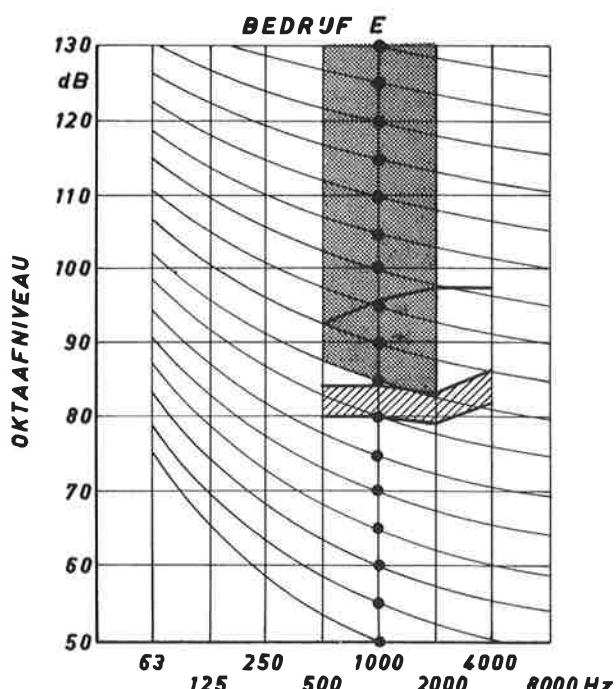


MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
 ■ 5 SPINZALEN  
 — EIND VAN EEN SPINZAAL, MOTOR ZONDER HUIS



MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
 — GEM. VAN 2 METINGEN AAN EEN SPINMACH.  
 - - - GEM. VAN 3 METINGEN AAN EEN SPINMACH.

■ SPINZALEN, ALLE MACH. IN BEDRIJF

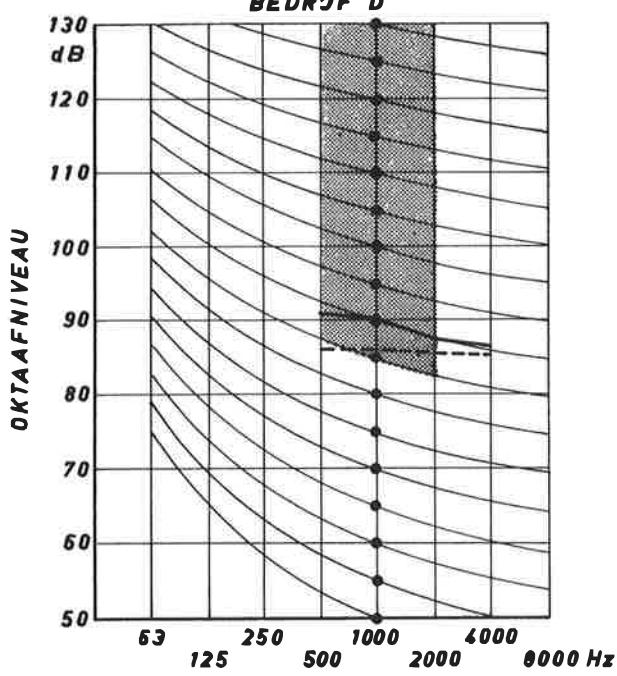


MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
 ■ KRASKAMER EN DUIVELKAMER  
 — KRASKAMER, OUDÉ MACHINES

**TEXTIELFABRIEKEN**

**SPINNERIJEN**

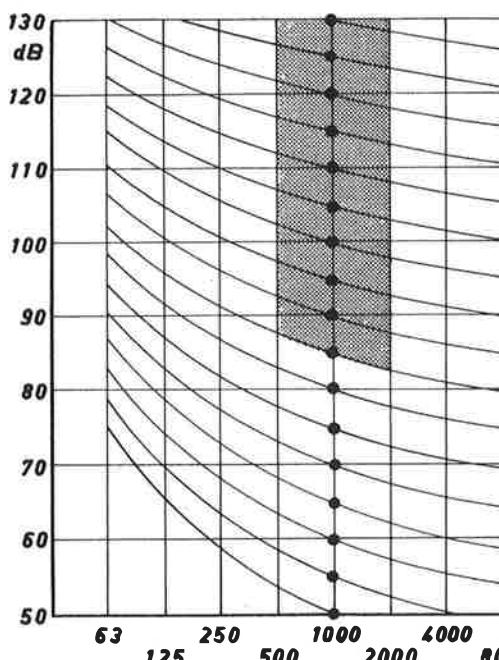
**BEDRIJF D**



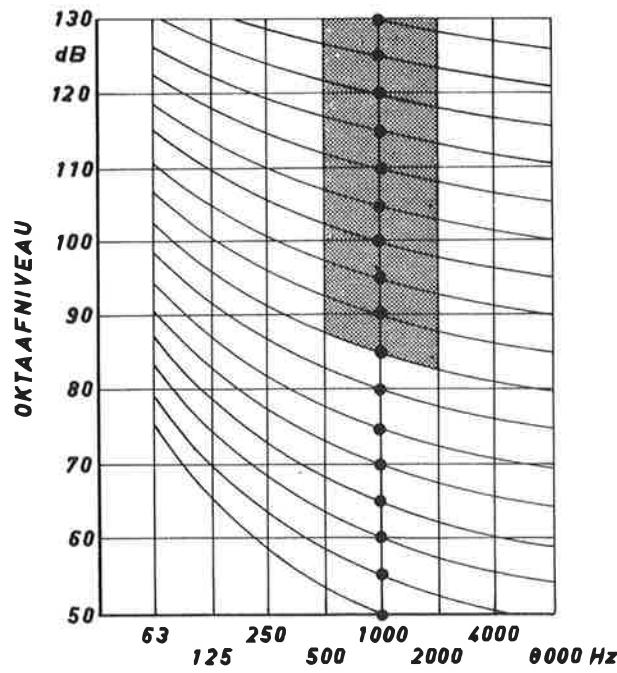
**MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND**

**BY AZA LEESMACHINES**

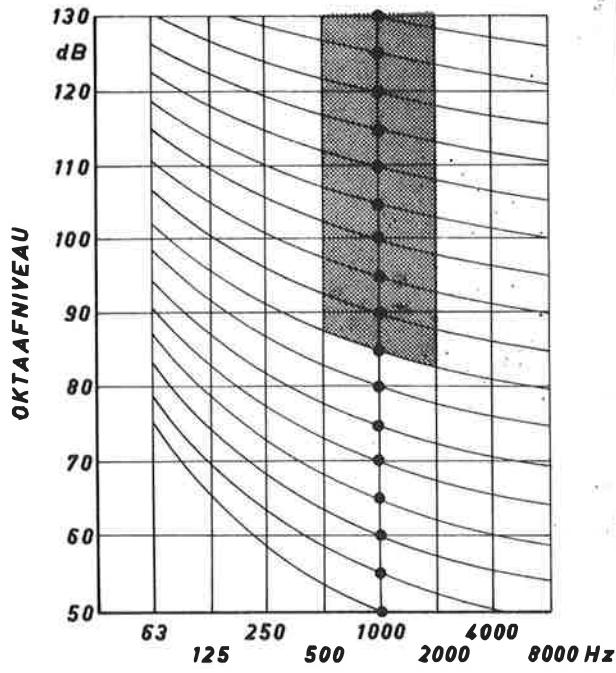
**----- BY RIETERMACHINES**



**MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND**



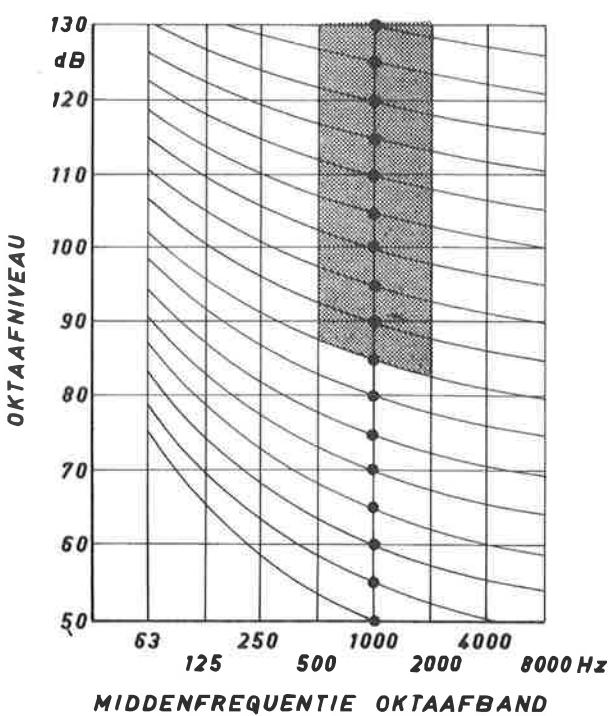
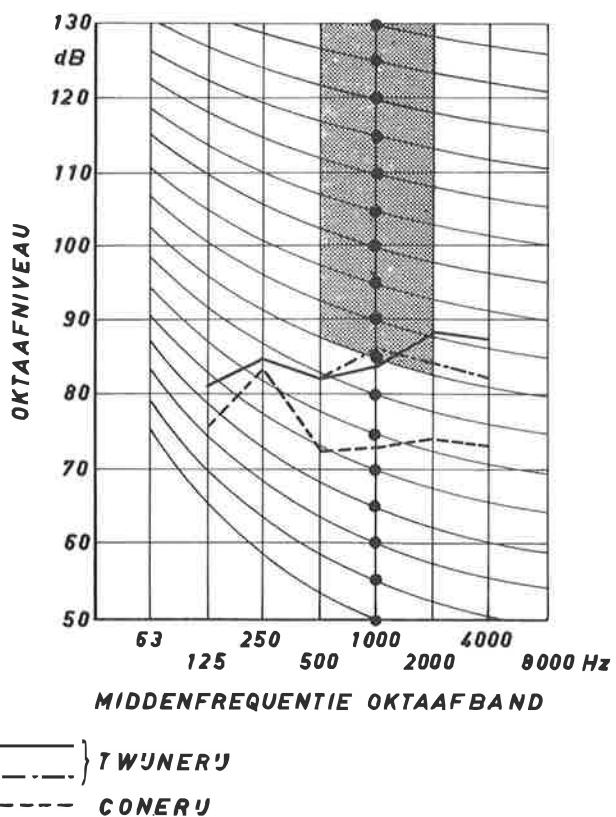
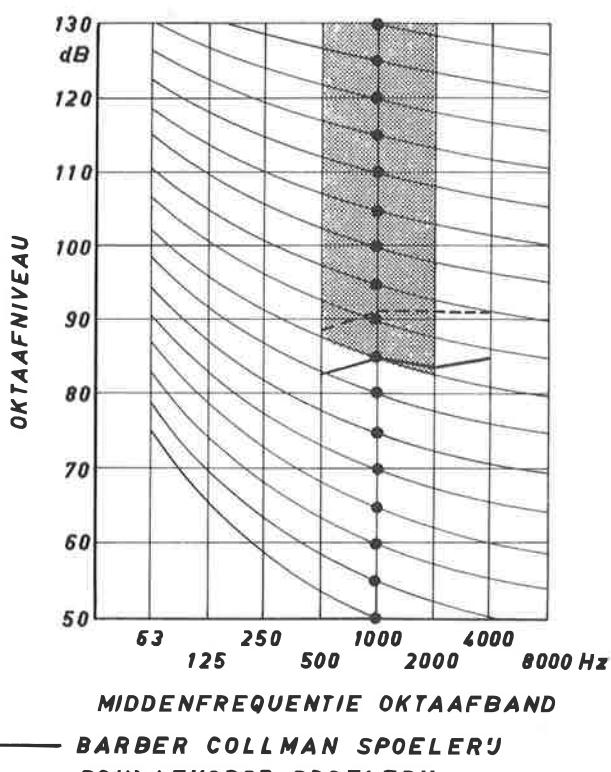
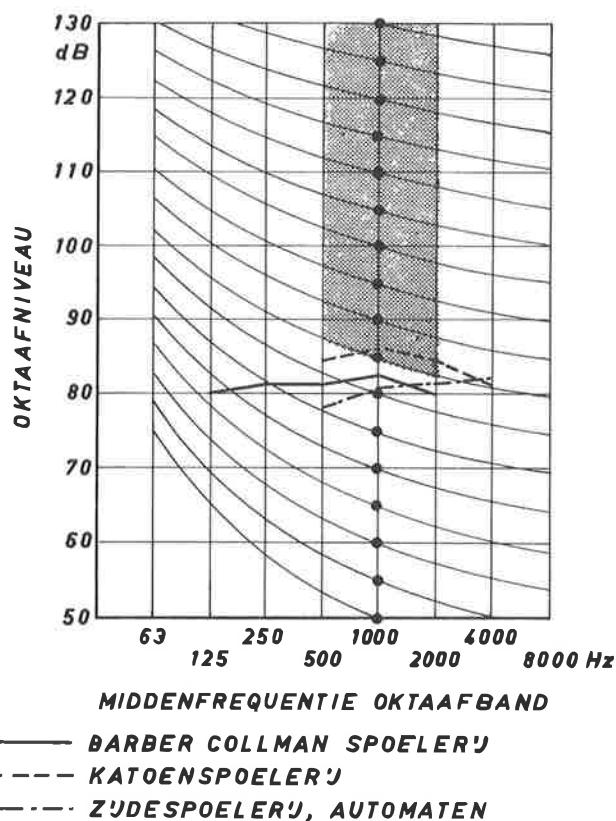
**MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND**



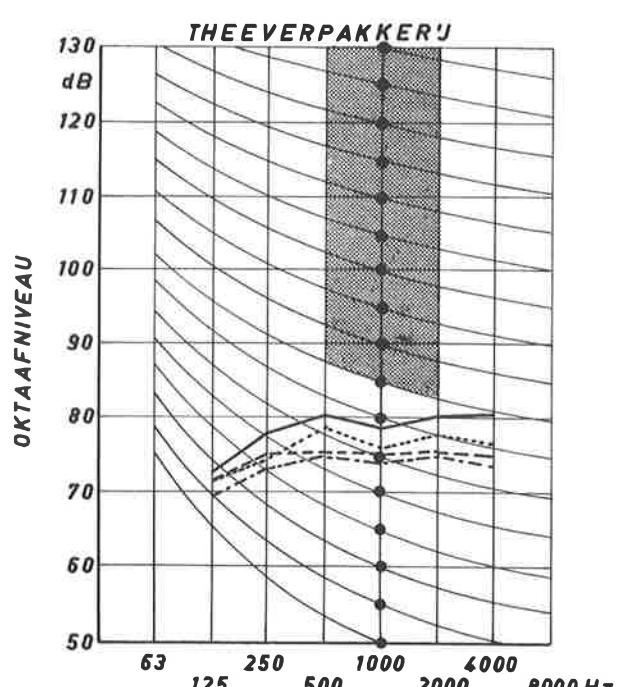
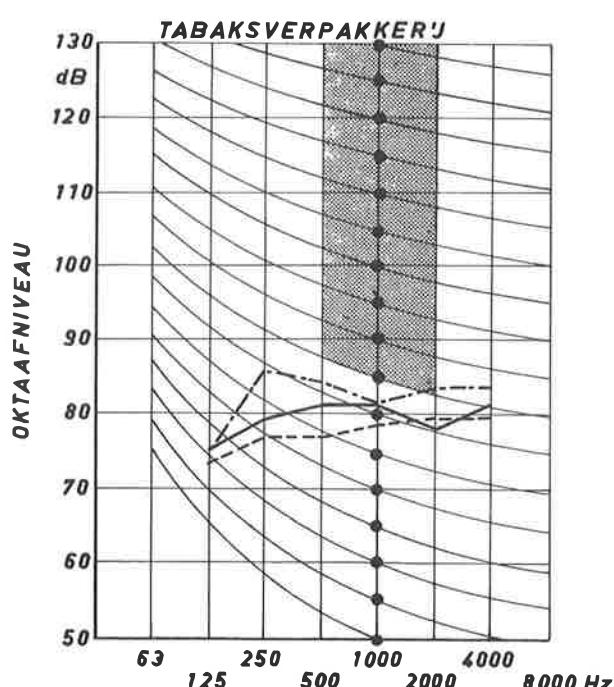
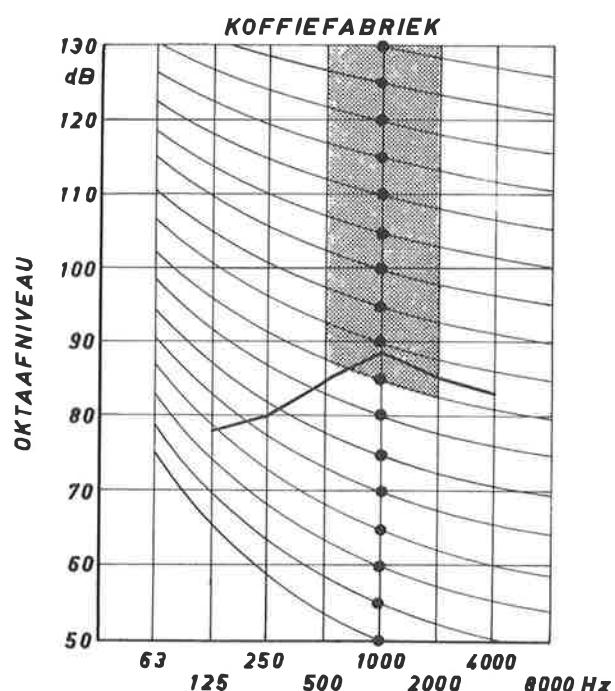
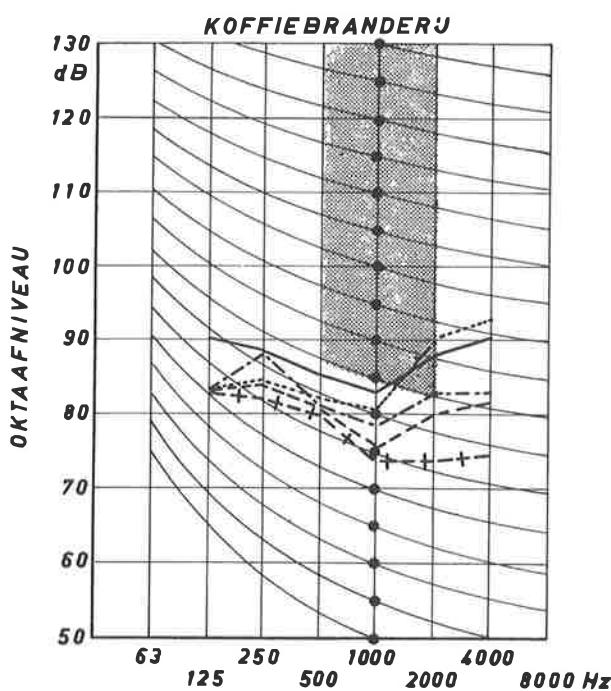
**MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND**

# TEXTIELFABRIEKEN

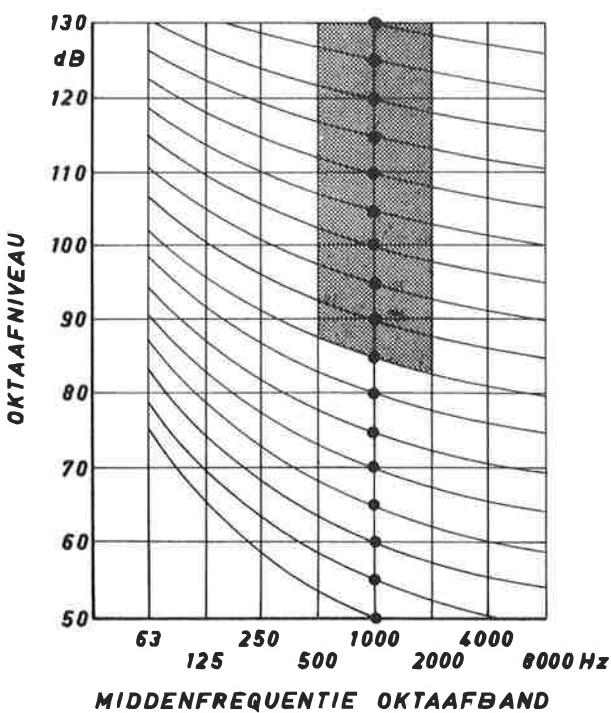
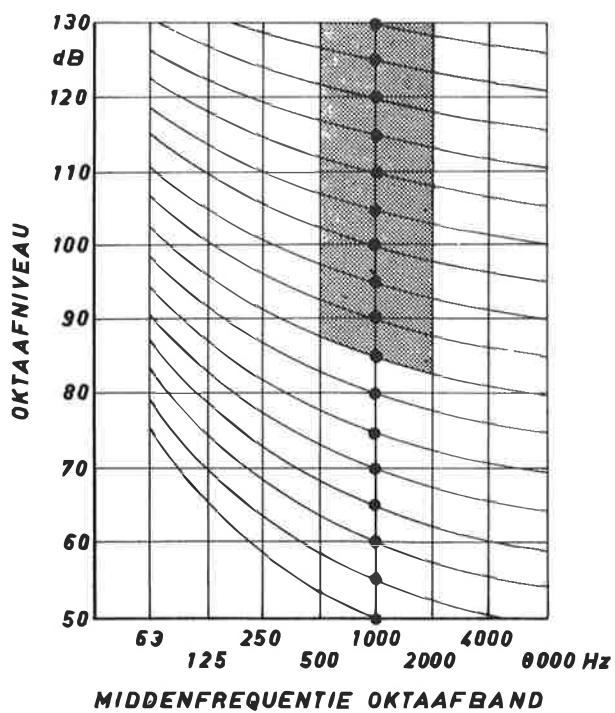
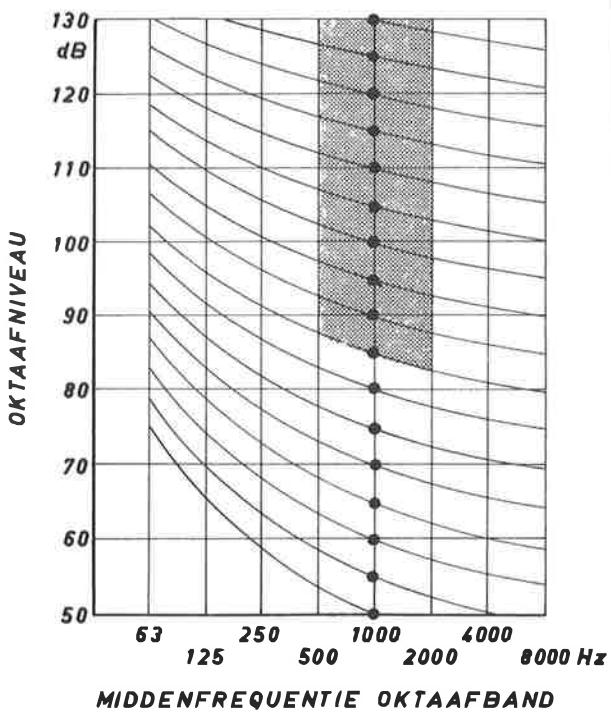
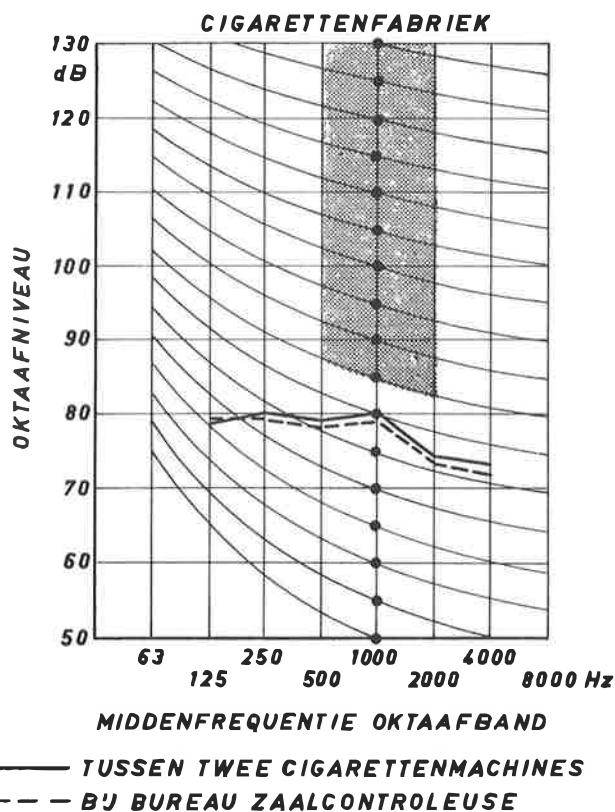
**SPOELER'EN, TWIJNER'EN EN CONER'EN**



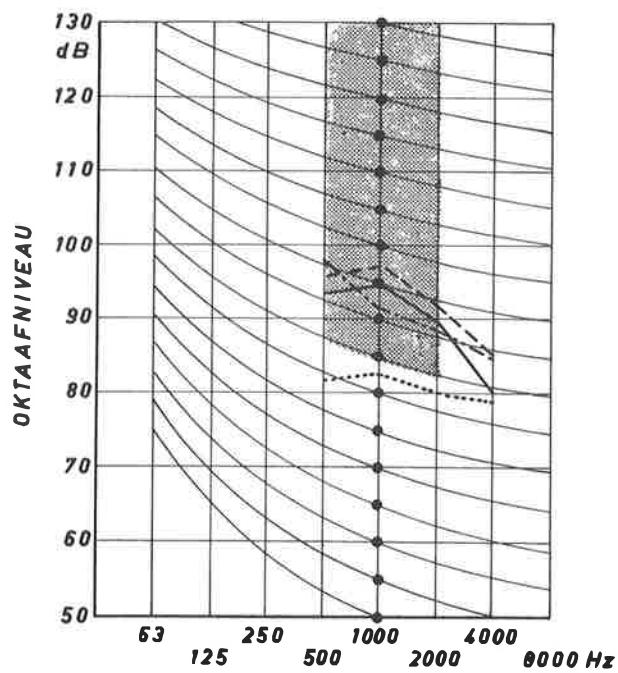
## KOFFIE-, THEE- EN TABAKSFABRIEKEN



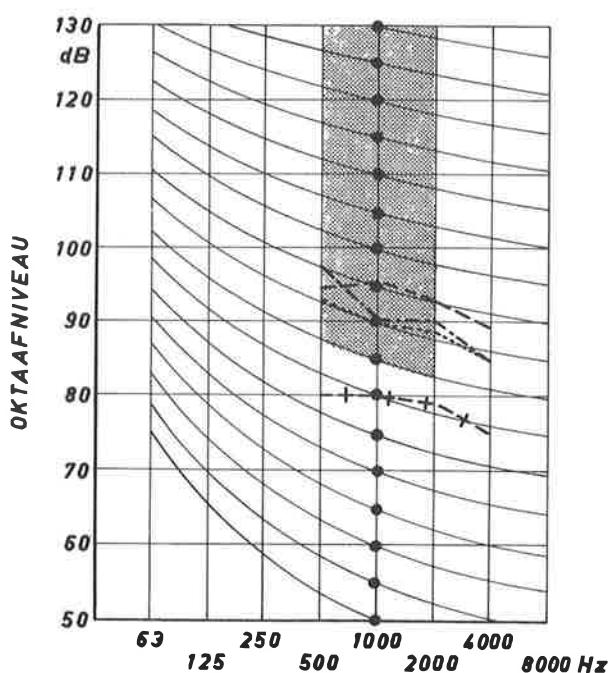
# KOFFIE-, THEE- EN TABAKSFABRIEKEN



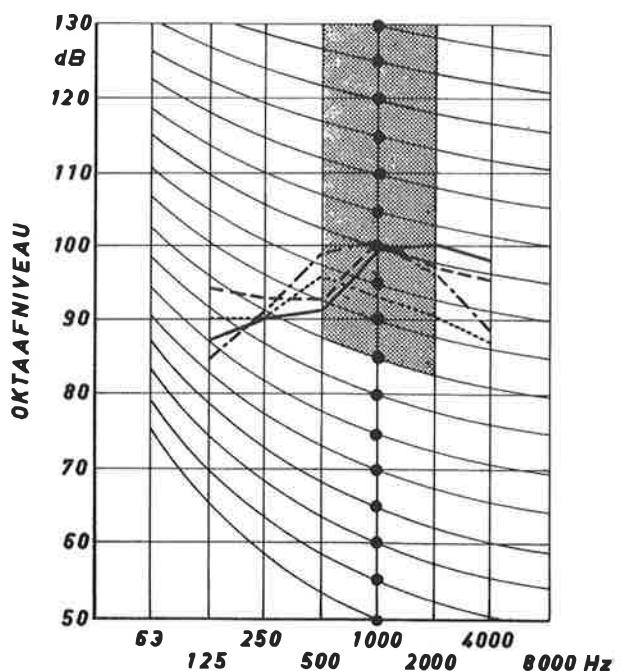
# PAPIERFABRIEK



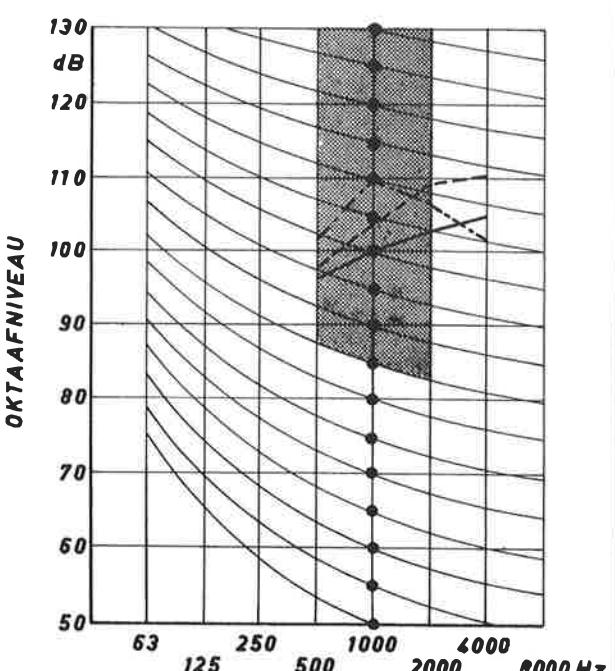
MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
 } DROOGCYLINDER V. PAPIERMACHINE  
 --- JORDENMOLEN V. PAPIERMACHINE  
 ----- TUSSEN TWEE PAPIERMACHINES



MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
 ----- KALANDERMACHINE, BOVEN  
 - - - IDEM BENEDEEN  
 - - - IDEM PLAATS WERKNEMER  
 - + - + TUSSEN TWEE CONDITIONNEERMACHINES

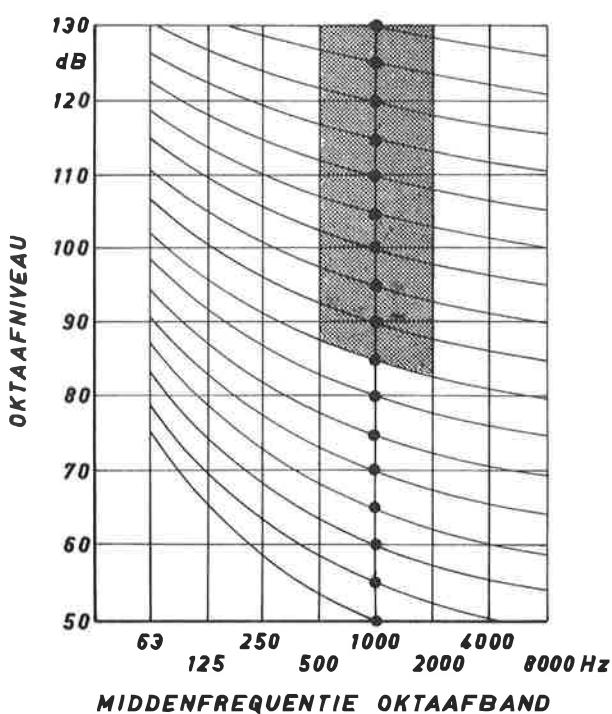
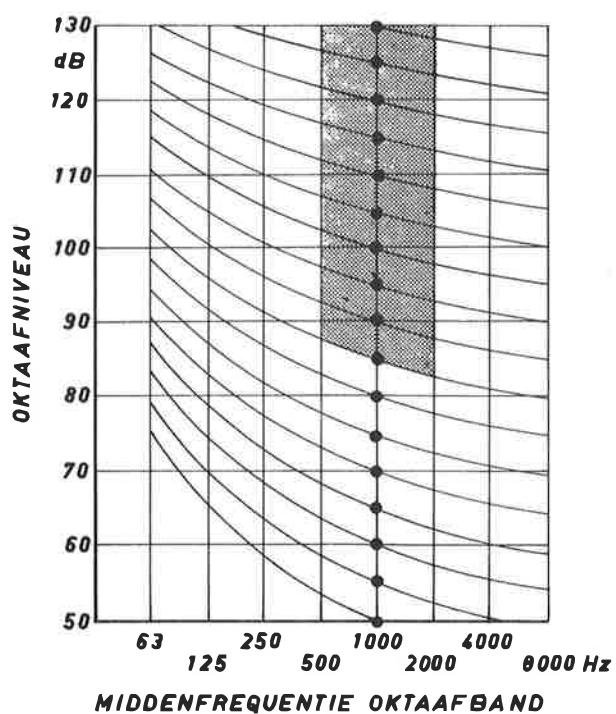
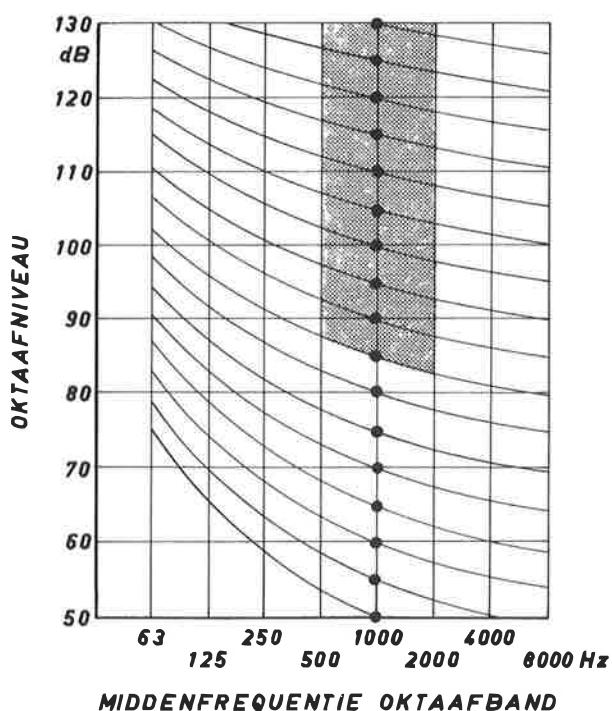
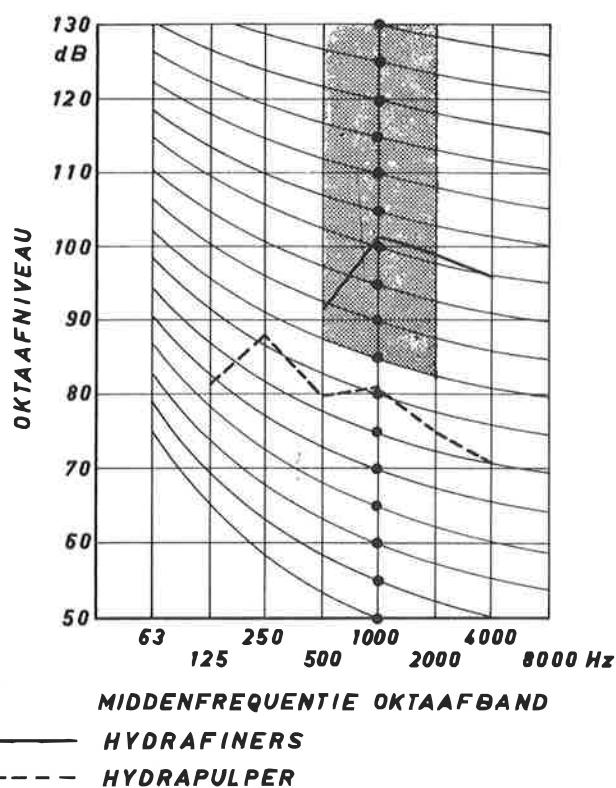


MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
 --- REFINERS VAN TWEE PAPIERMACHINES  
 - - - REFINERS TUSSEN TWEE PAPIERMACHINES GEMETEN  
 ----- ZUIGWALS VAN PAPIERMACHINE

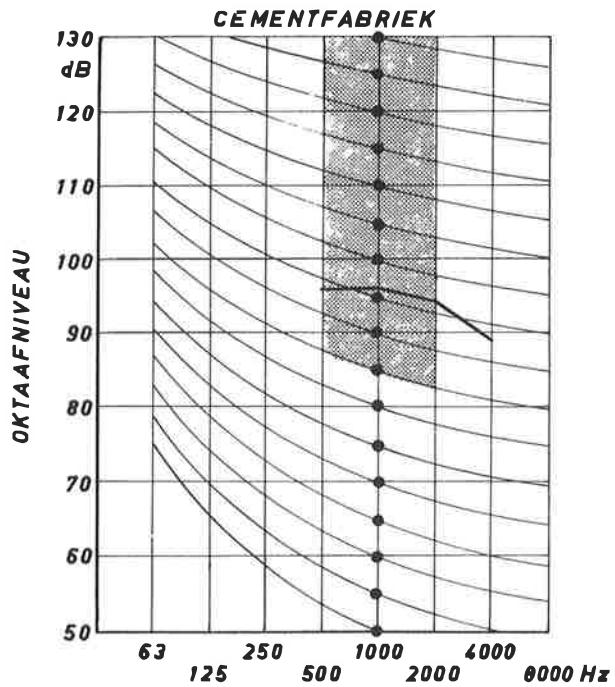
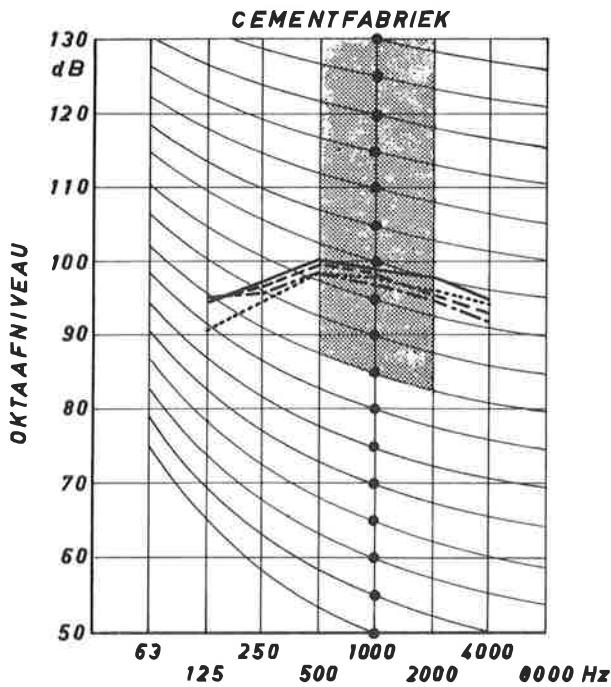


MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
 ----- TUSSEN OUDE EN NIEUWE MACHINE  
 - - - NAAST NIEUWE MACHINE  
 - - - IN DE KELDER

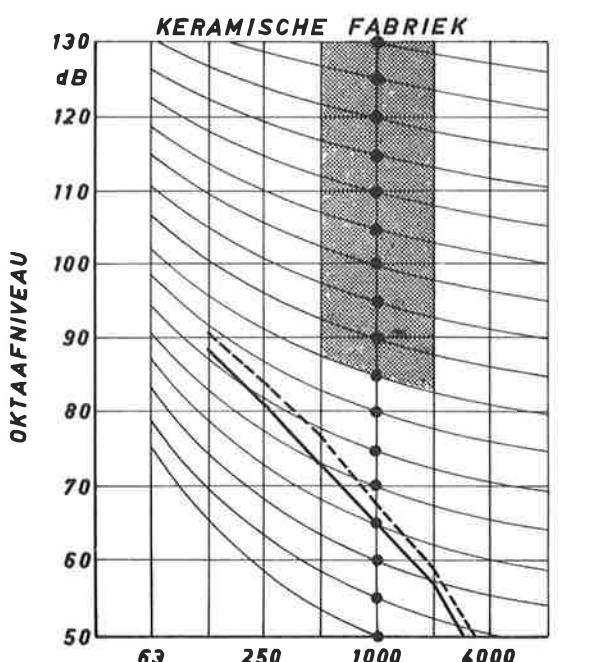
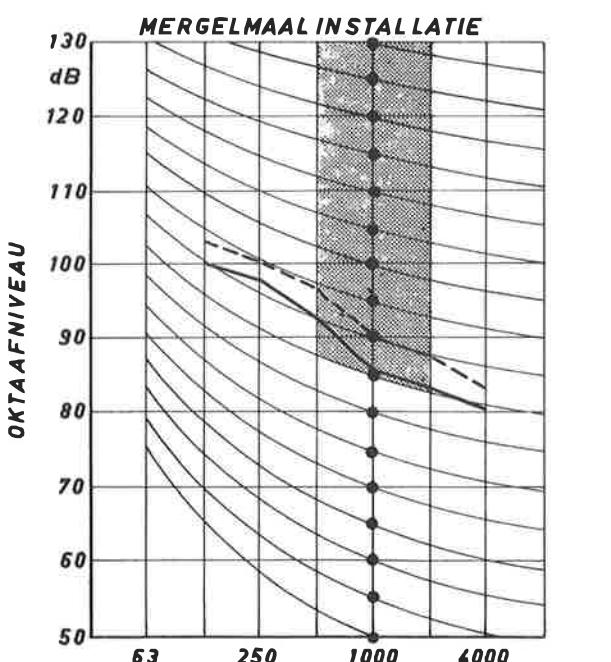
PAPIERFABRIEK



MAAL- EN MENGAFDELINGEN

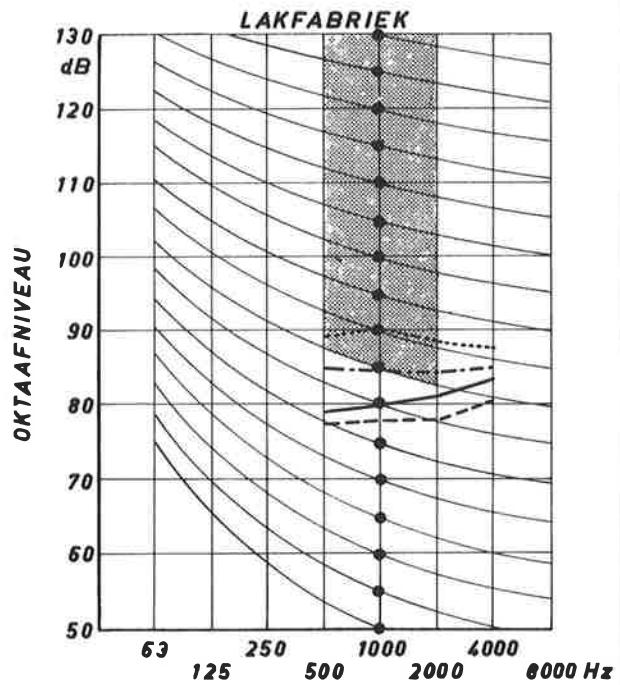
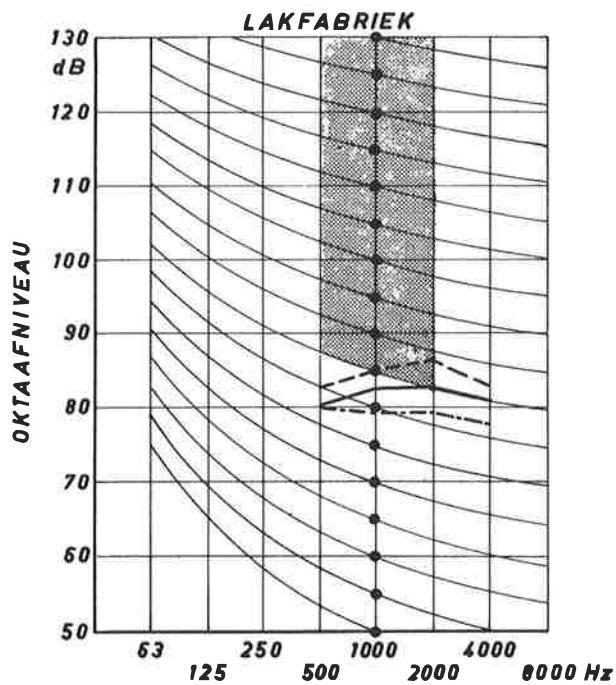


MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
CEMENTMOLEN



MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
NABU' ULTRA SONOR APPARAAT, PAR-  
TERRE GEM. NIVEAU  
----- IDEM MAX. NIVEAU

## MAAL-EN MENGAFDELINGEN



MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
KOGELMOLENS MET STETASTIEKKOGELS

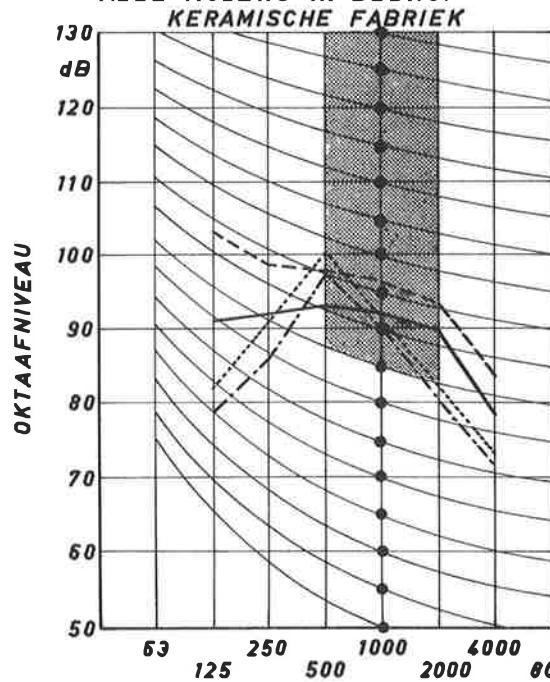
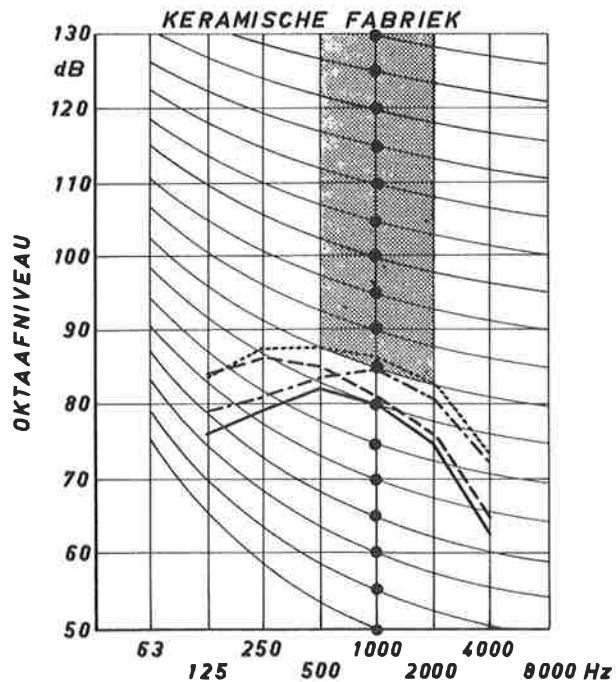
MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
2 KOGELMOLENS ZONDER KAP

— IDEM            MET STALEN KOGELS  
— IDEM            MET PORCELEINEN KOGELS

— IDEM            MET KAP  
— CELLULOZE AFDELING

— 1 MOLEN IN BEDRIJF

— ALLE MOLENS IN BEDRIJF



MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
MENGKAMER, PARTERRE GEM. NIVEAU

MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
MENGKAMER PARTERRE, MAAL- EN  
BREEKINSTALL. GEM. NIV.

— IDEM            MAX. NIVEAU

— IDEM            MAX. NIV.

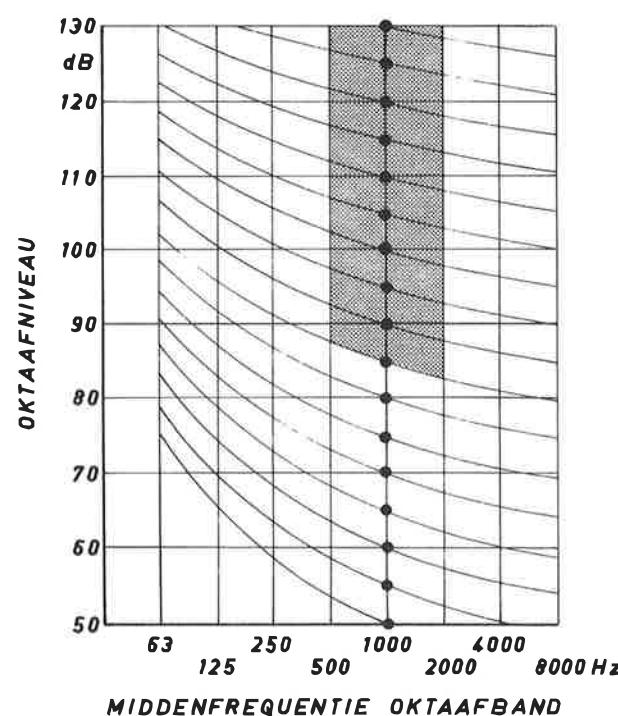
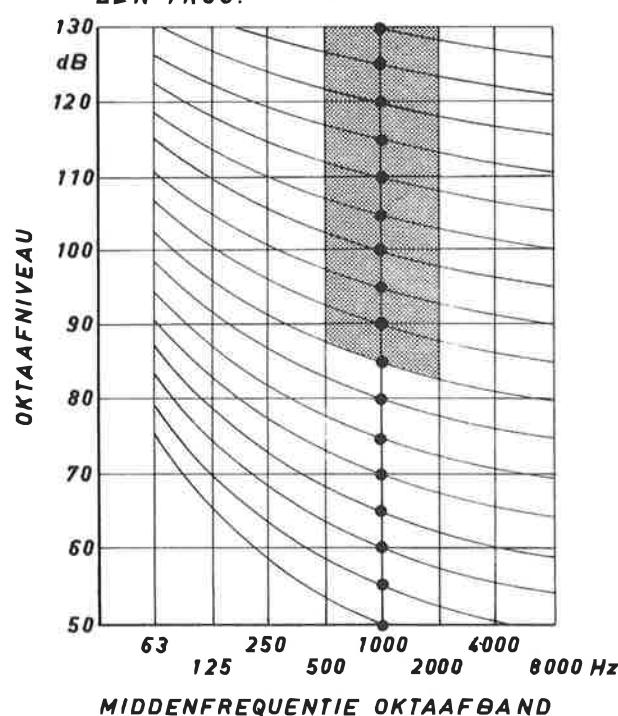
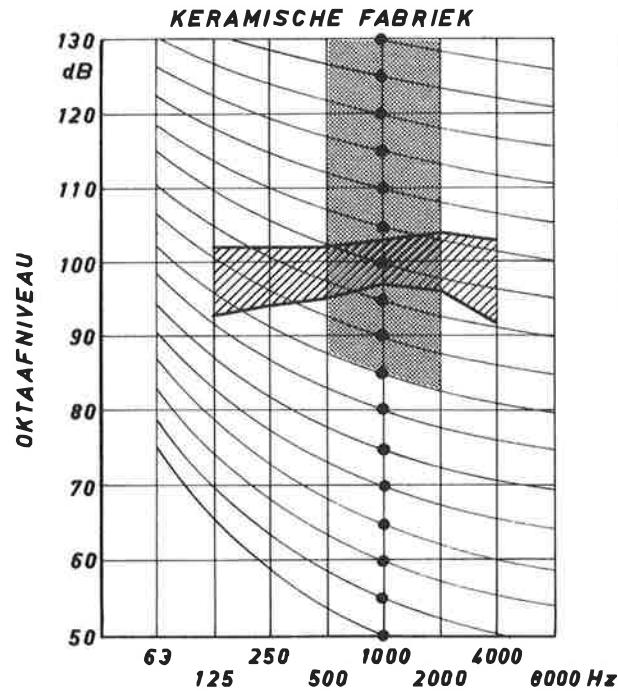
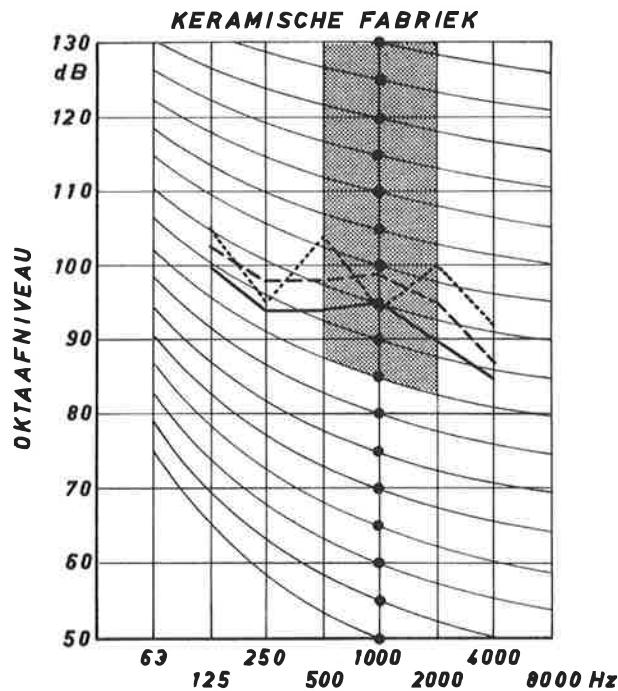
— IDEM            ALLE MACH. IN BEDRIJF GEM.  
NIVEAU

— IDEM            IDEM  
— MENGKAMER PARTERRE, NAB'J TRIL-  
ZEEF GEM. NIVEAU

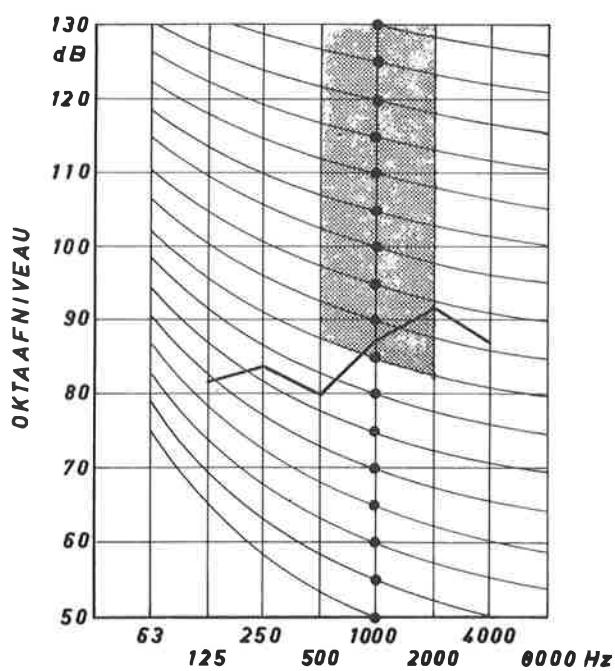
— IDEM            MAX. NIVEAU

— IDEM            MAX. NIVEAU

## MAAL- EN MENGAFDELINGEN

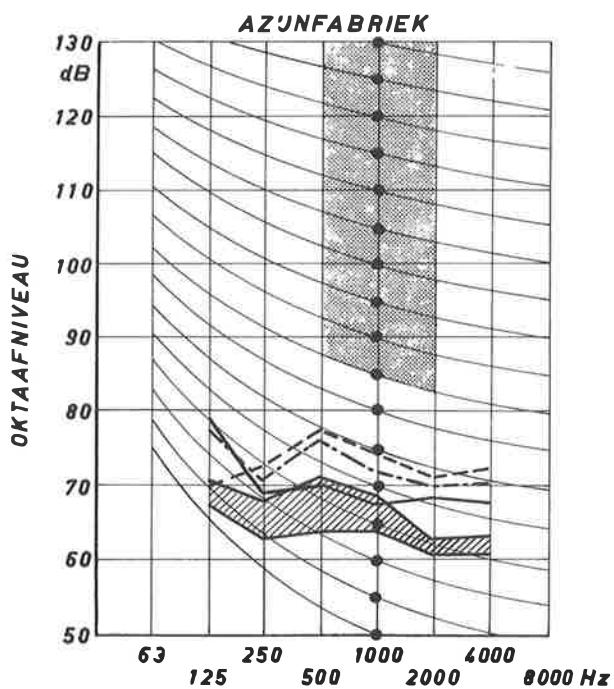


## BOTTELAR'JEN



MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND

**BOTTELAR'JEN**



MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND

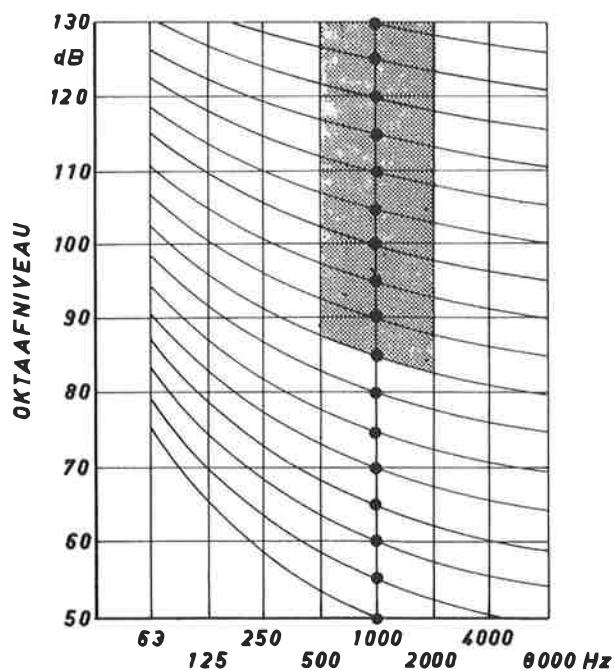
**IN FABRIEKSHAL, 2 POMPEN**

**2 INJECTOREN + LOOGTANK**

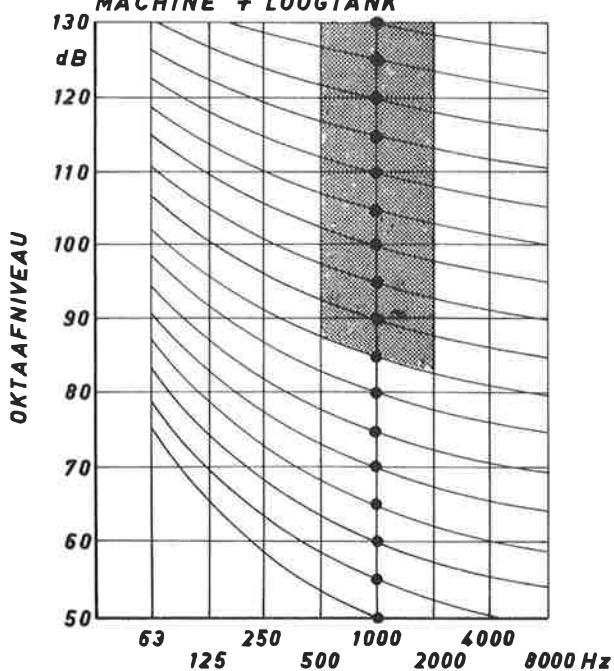
**1 POMP**

**FLESSEN MACHINE**

**3 POMPEN, 1 INJECTOR, FLESSEN MACHINE + LOOGTANK**

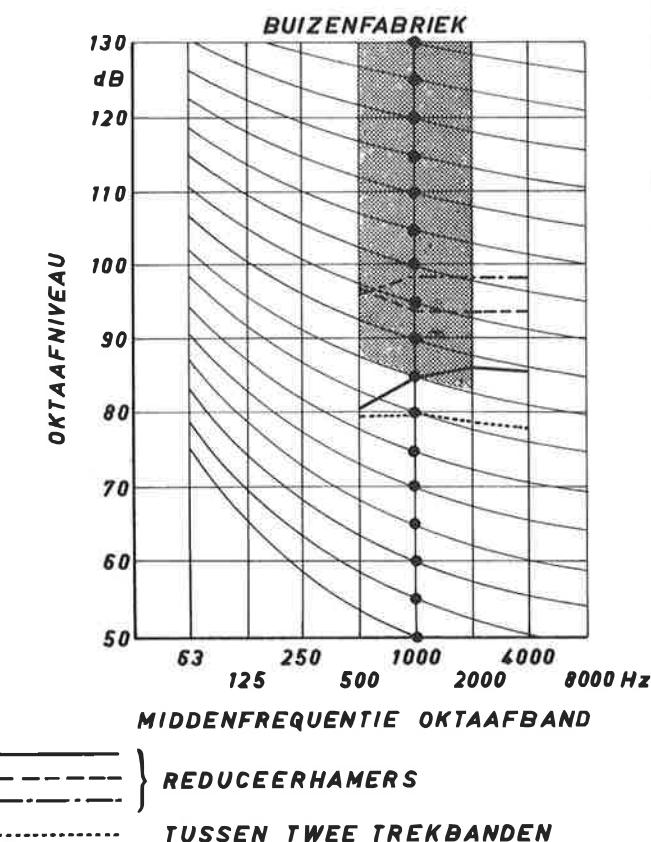
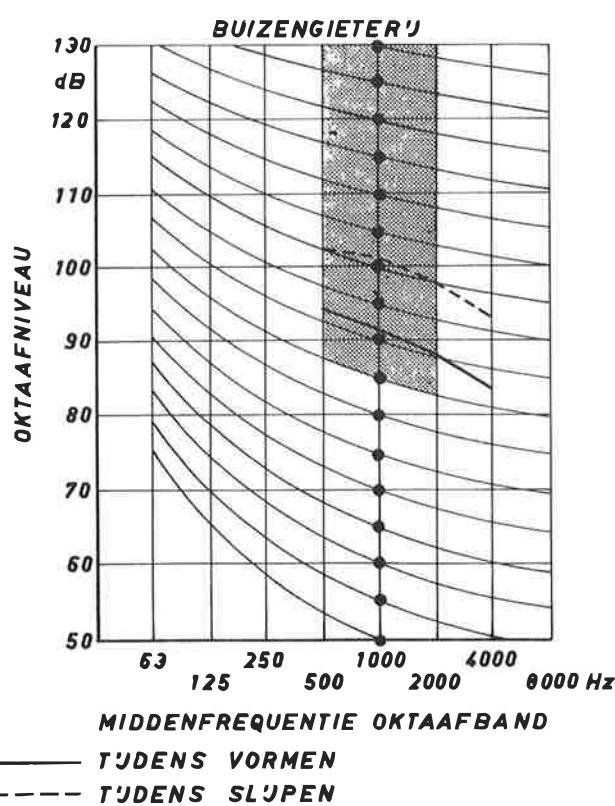
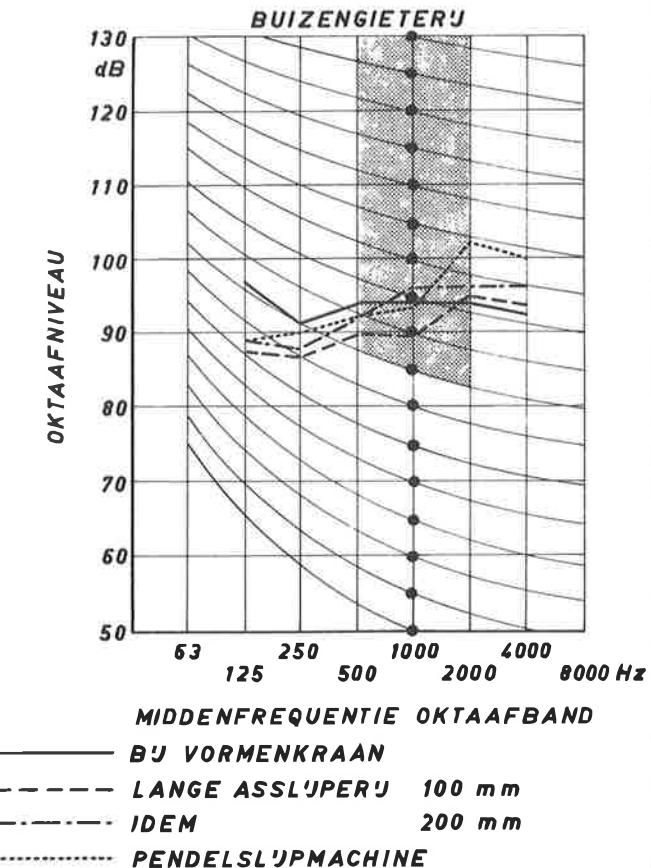
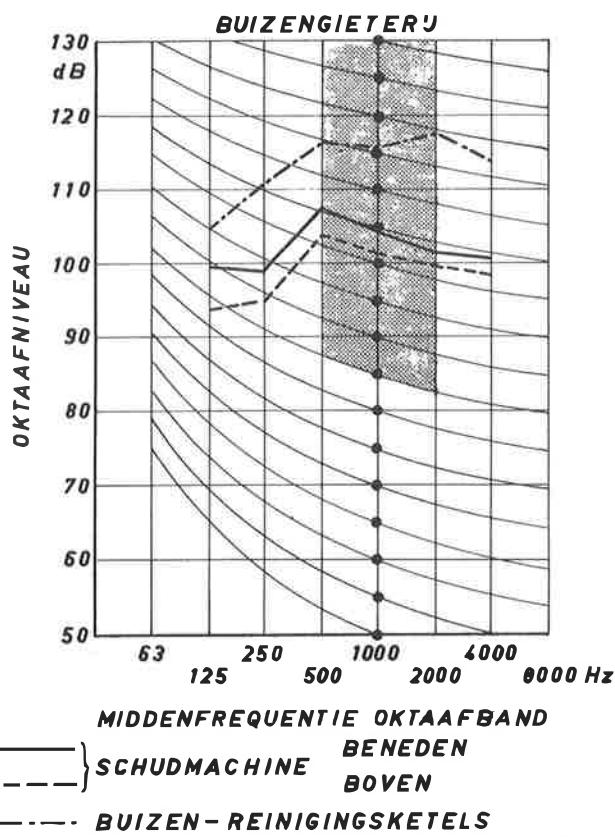


MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND

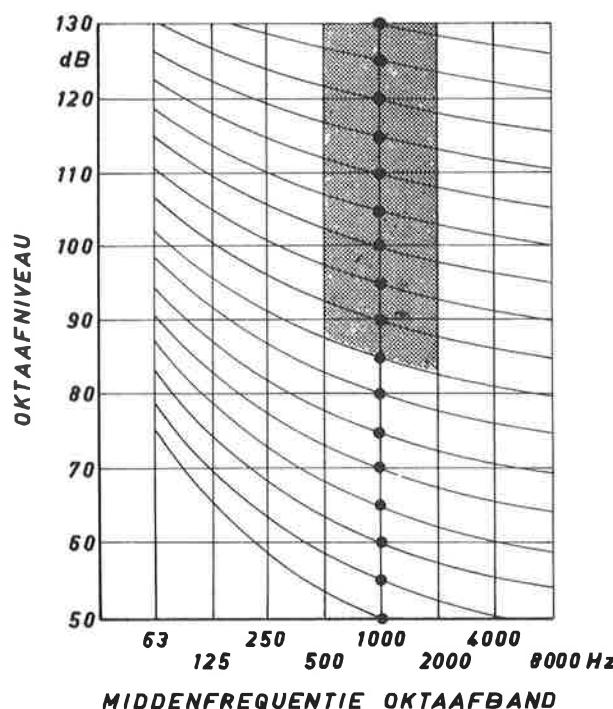
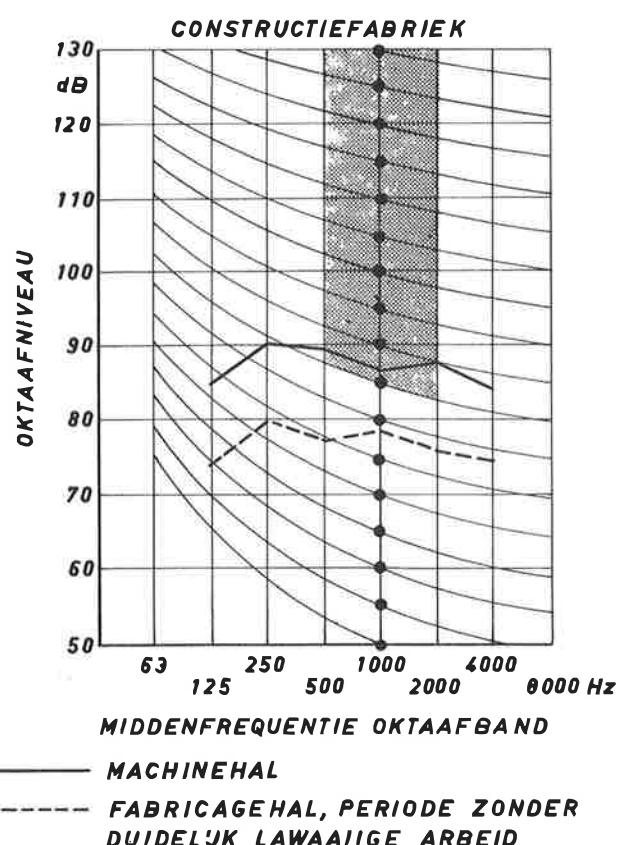
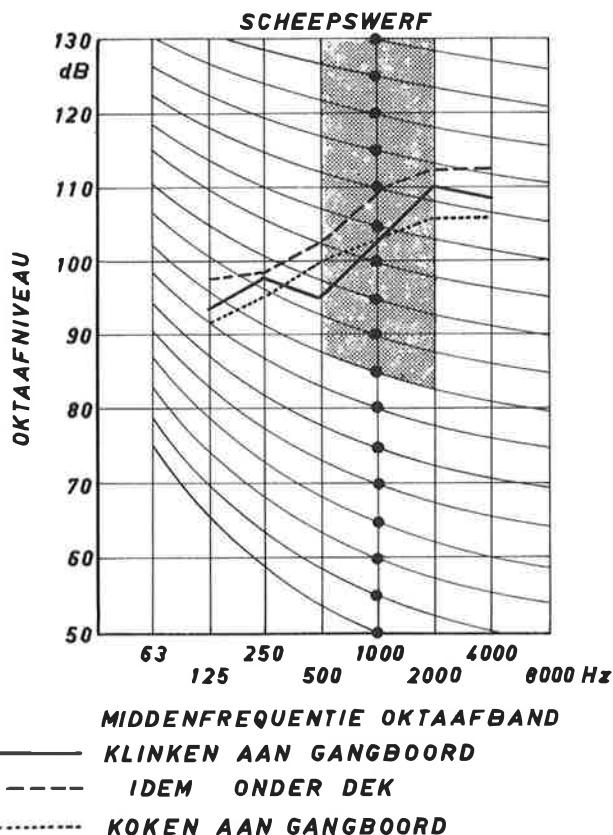
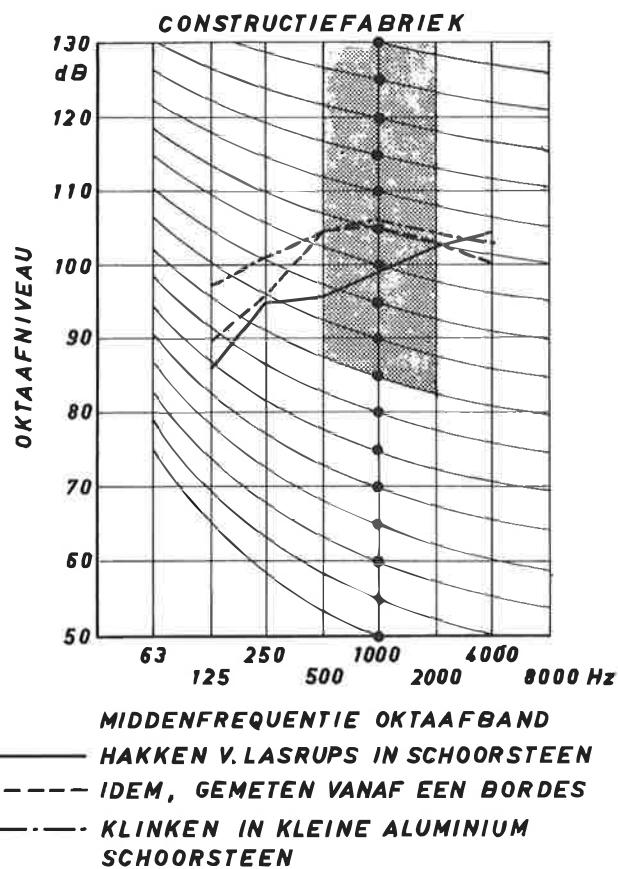


MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND

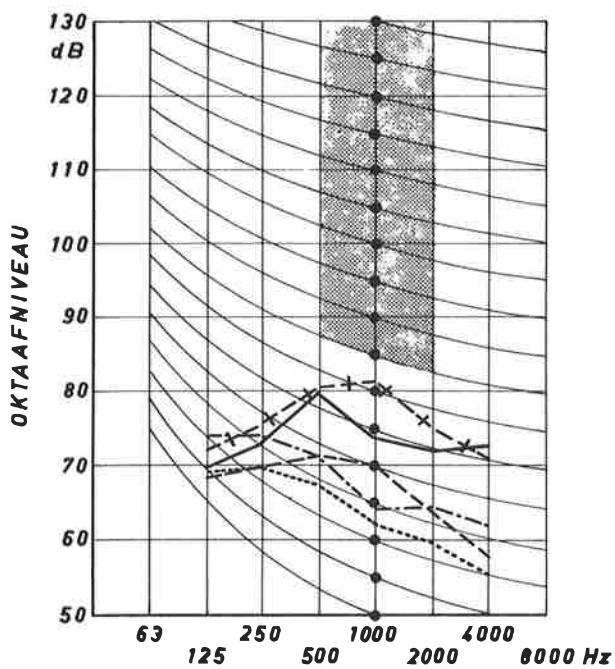
## BUIZENFABRIEKEN



## SCHEEPSWERVEN EN CONSTRUCTIEFABRIEK



# MACHINEFABRIEK



**MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND**

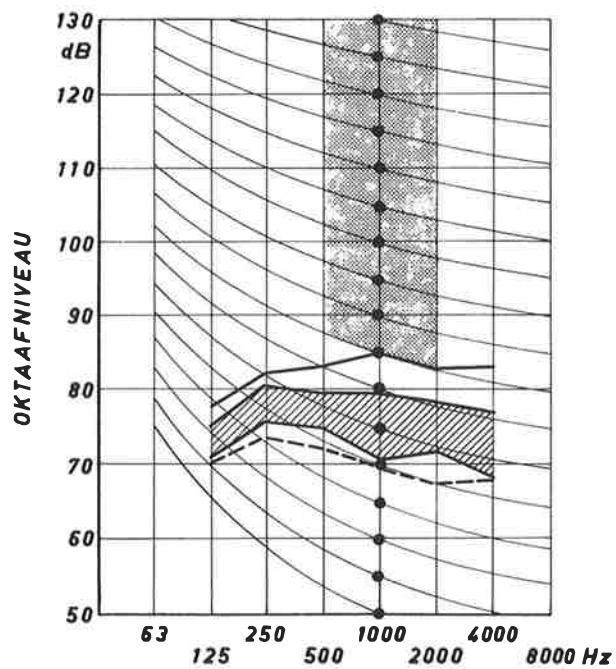
**ZAAGMACHINE**

**KLINKEN**

**BOORTOL, MAX. NIVEAU**

**IDEM GEM. NIVEAU**

**+ + + HORIZONTALE BOOR, GEM. NIVEAU**



**MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND**

**COMPRESSOR, MAX. NIVEAU**

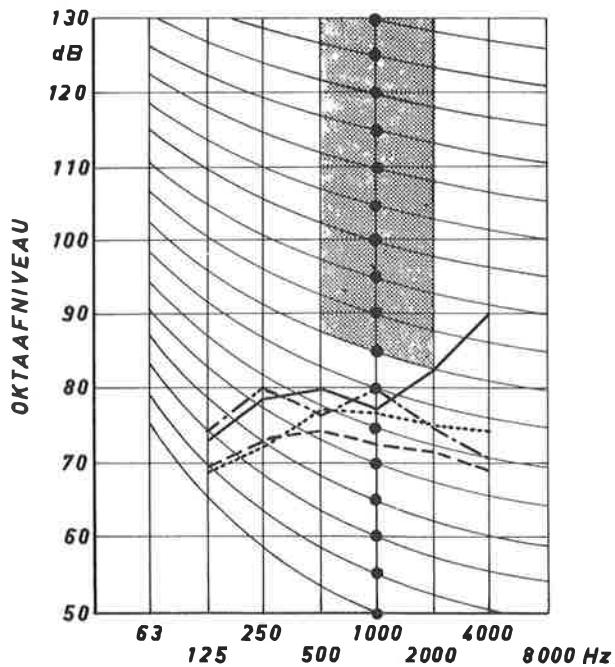
**IDEM GEM. NIVEAU**

**HORIZONTALE POMP, MAX. NIVEAU**

**IDEM GEM. NIVEAU**

**VERTICALE POMP, MAX. NIVEAU**

**IDEM GEM. NIVEAU**



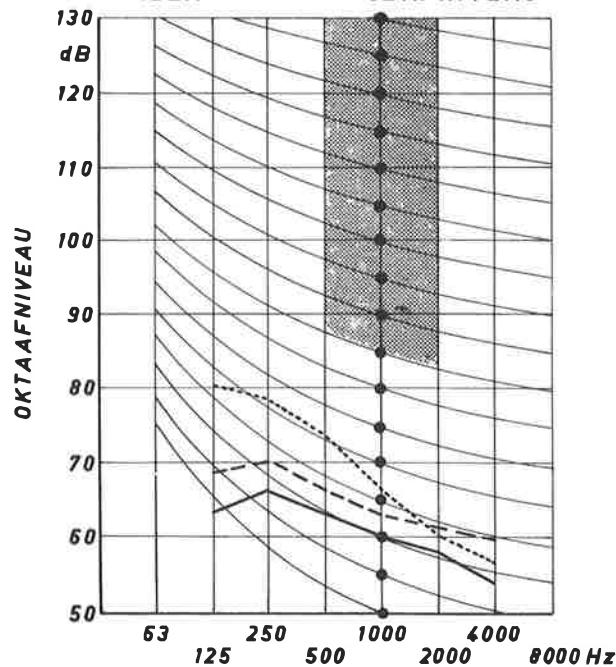
**MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND**

**Bij molen, Max. niveau**

**IDEM GEM. NIVEAU**

**— — — Bij draaibank, Gem. niveau**

**····· Cirkelzaag, Gem. niveau**



**MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND**

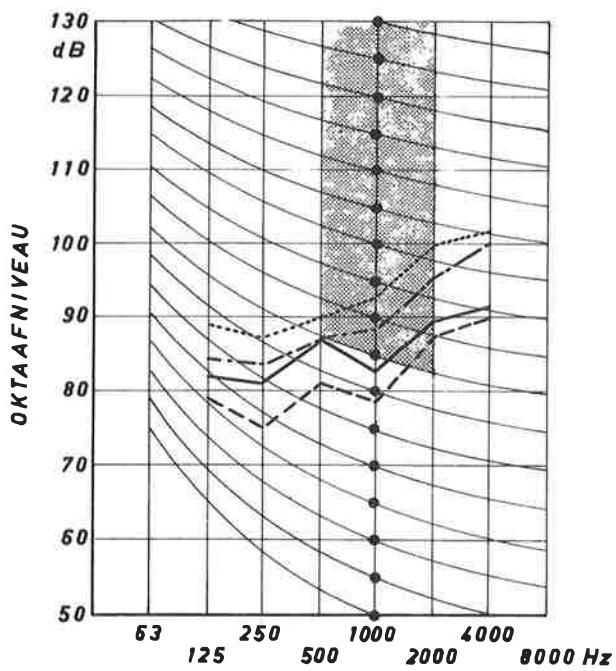
**ACHTERGRONDLAWAAI IN DE PRODUCTIEHAL**

**— — — IN DE BUURT VAN DE ZAAGMACHINE**

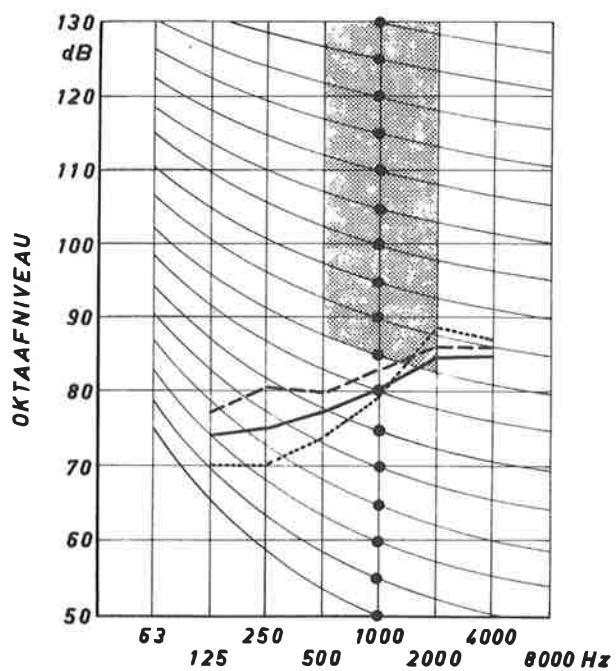
**— — — IN DE BUURT VAN DE DRAAIBANK**

**····· IN DE BUURT VAN DE SPUTTPUT**

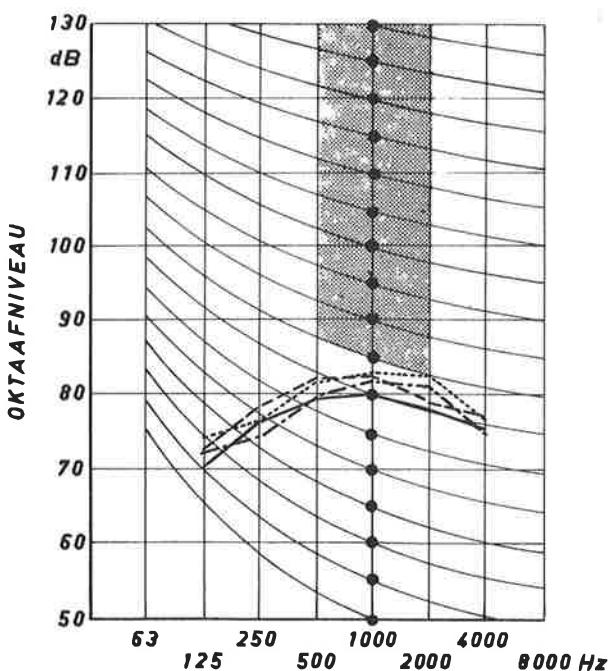
# MACHINEFABRIEK



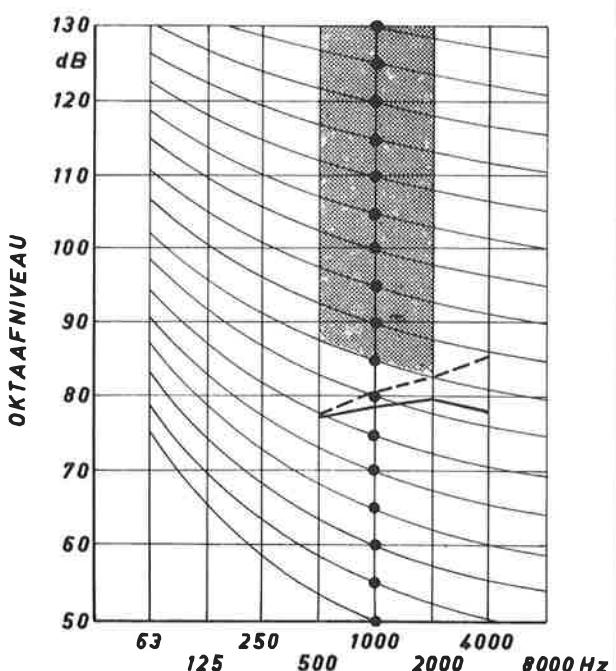
MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
SNIJMACHINE GEM. NIVEAU  
— IDEM MAX. NIVEAU  
--- STAANDE BOORMACHINE TUDENS ME-  
TAALKNIPPEN GEM. NIVEAU  
----- IDEM MAX. NIVEAU



MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
SLIJPMACHINE GEM. NIVEAU  
— IDEM MAX. NIVEAU  
--- STAANDE BOORMACHINE TUDENS BO-  
REN, GEM. NIVEAU

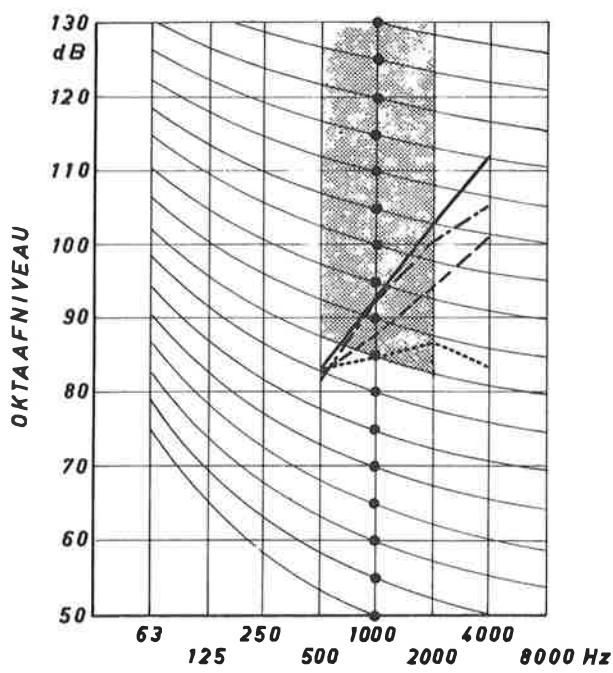


MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
DRAAIERY: AUTOMAATEN MEETPLAATS 1  
— GEM. NIVEAU  
--- IDEM MAX. NIVEAU  
--- IDEM MEETPLAATS 2  
— GEM. NIVEAU  
----- IDEM MAX. NIVEAU



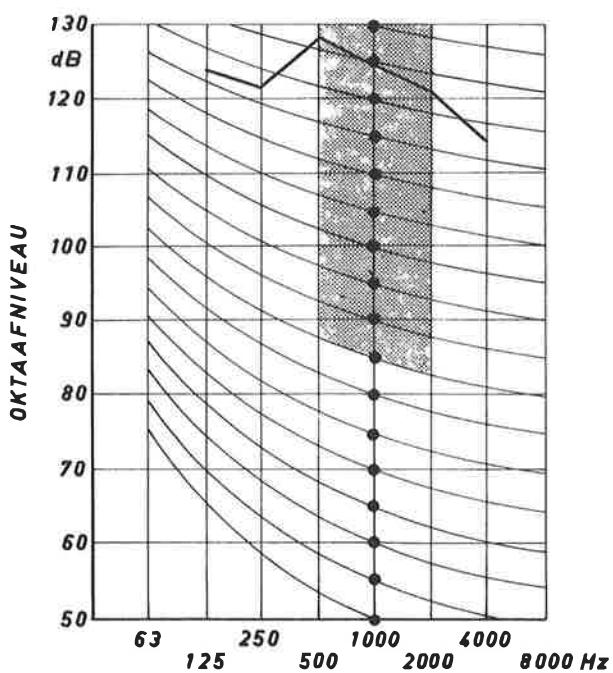
MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
AUTOM. DRAAIANKEREN, MIDDEN TUSSEN  
MACHINES.  
— IDEM, BIJ EÉN DER MACHINES.

METAALSLIJPERIJEN, POLYSTERIJEN EN BOMBEERHAL



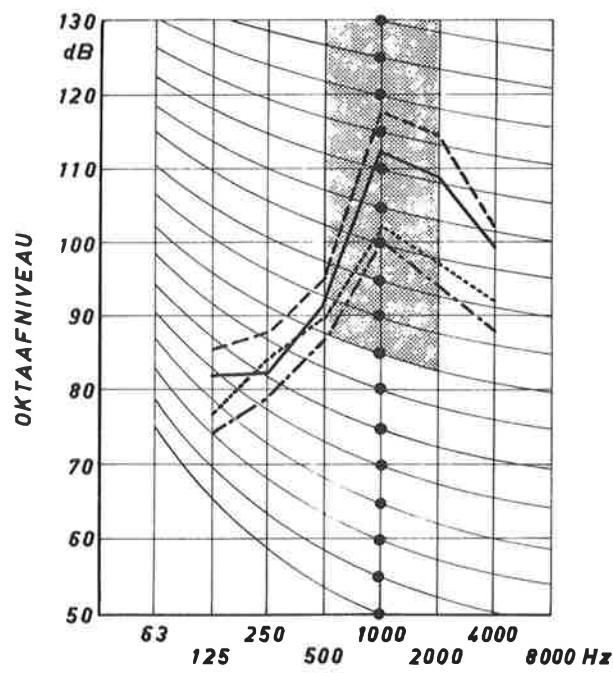
MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND

— GROFSLIJPERIJ  
- - - FUNSLIJPERIJ  
- · - AFBRAMEN  
··· VORMEN



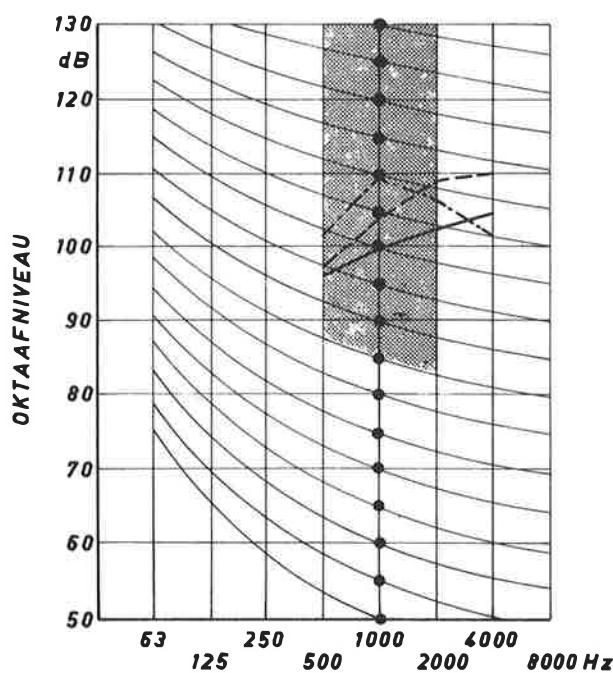
MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND

BOMBEERHAL



MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND

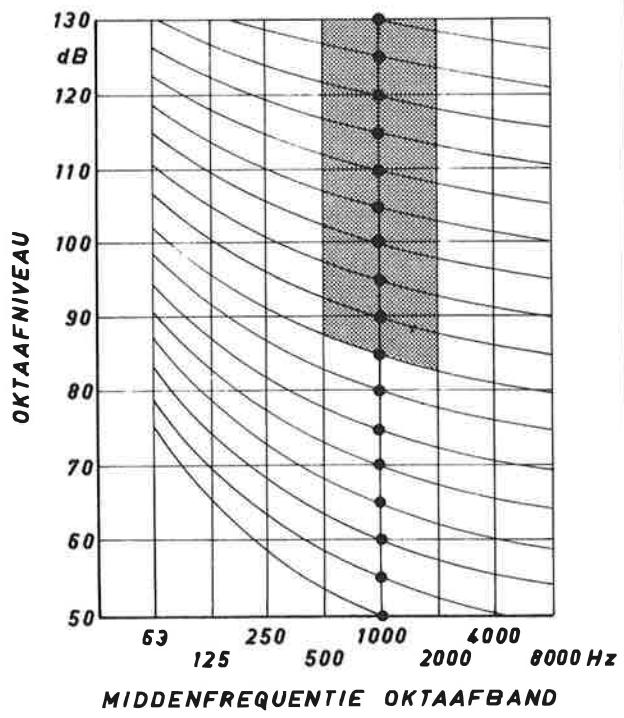
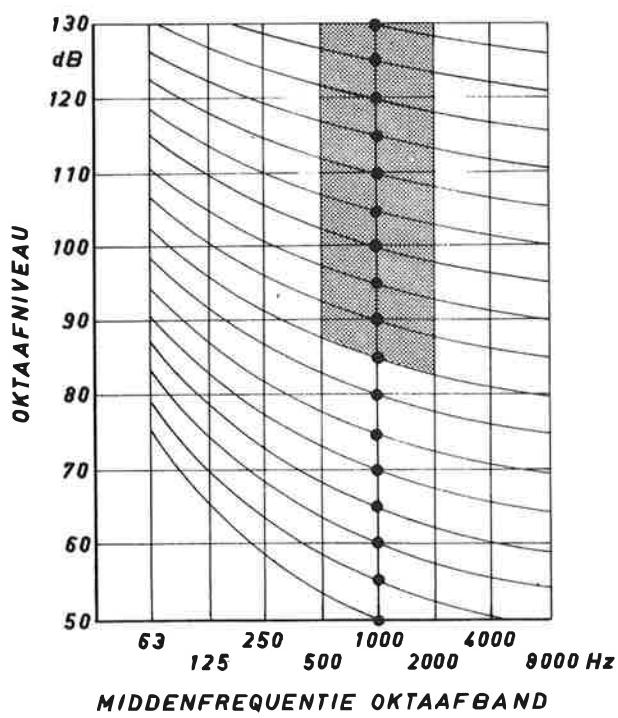
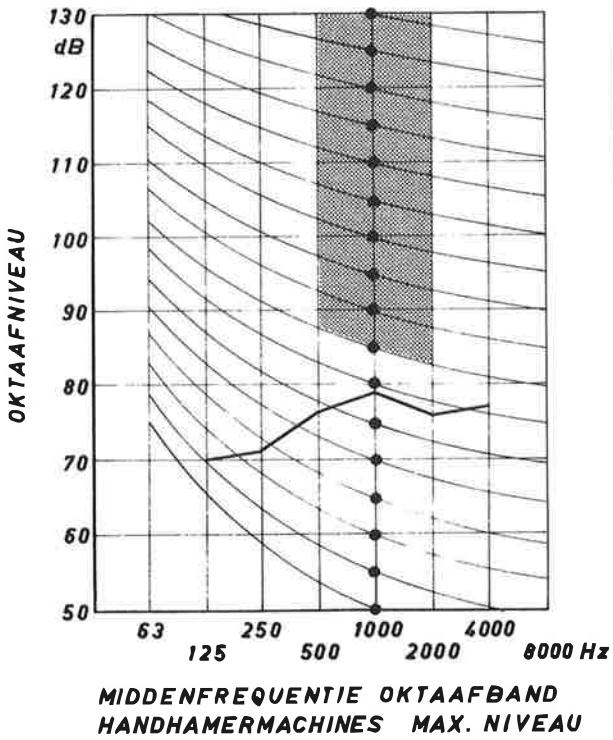
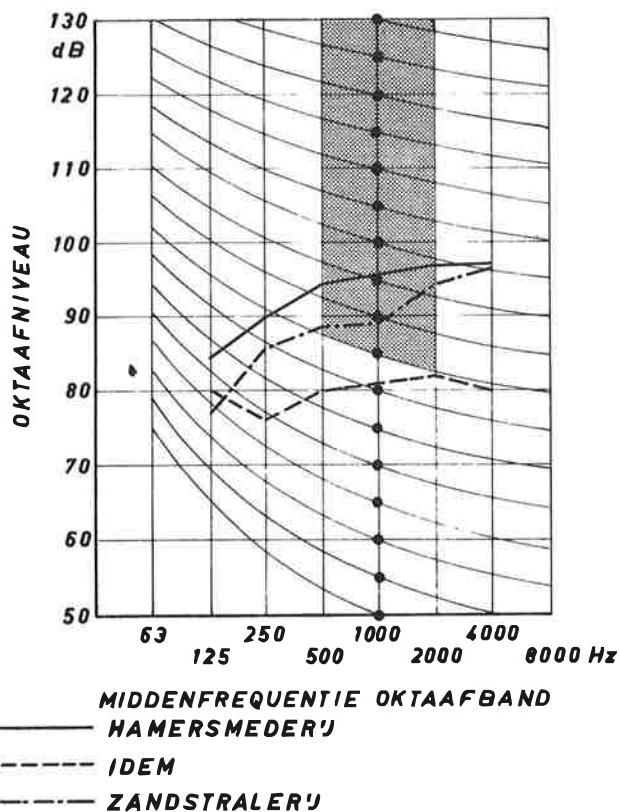
— POLYSTERIJ, OP OORHOOGTE VAN DE SLIJPER GEM. NIVEAU  
- - - IDEM MAX. NIVEAU  
- · - IDEM OP 3 m AFSTAND VAN DE SLIJPER GEM. NIVEAU  
··· IDEM MAX. NIVEAU



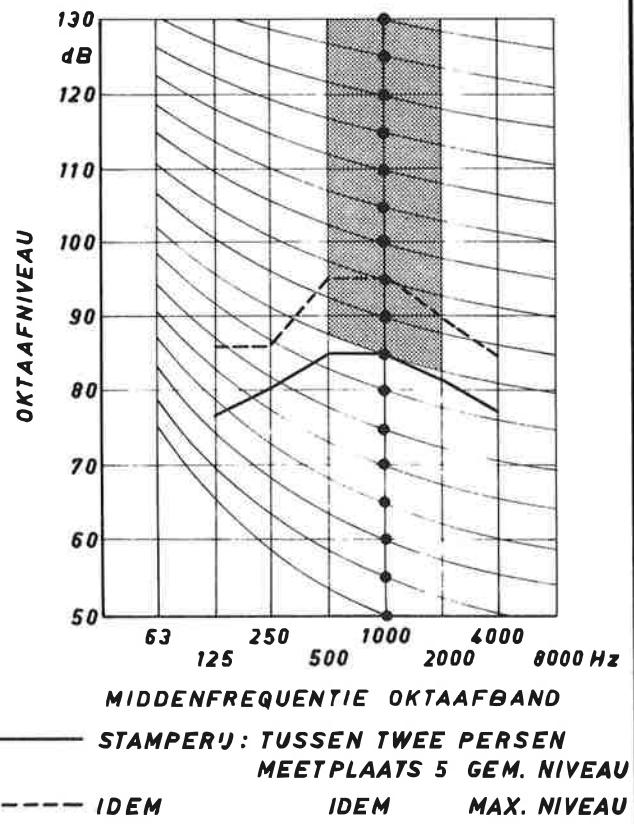
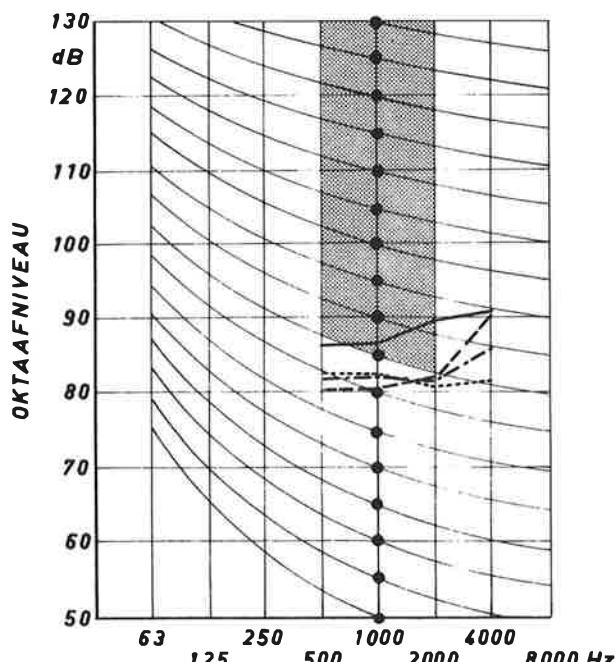
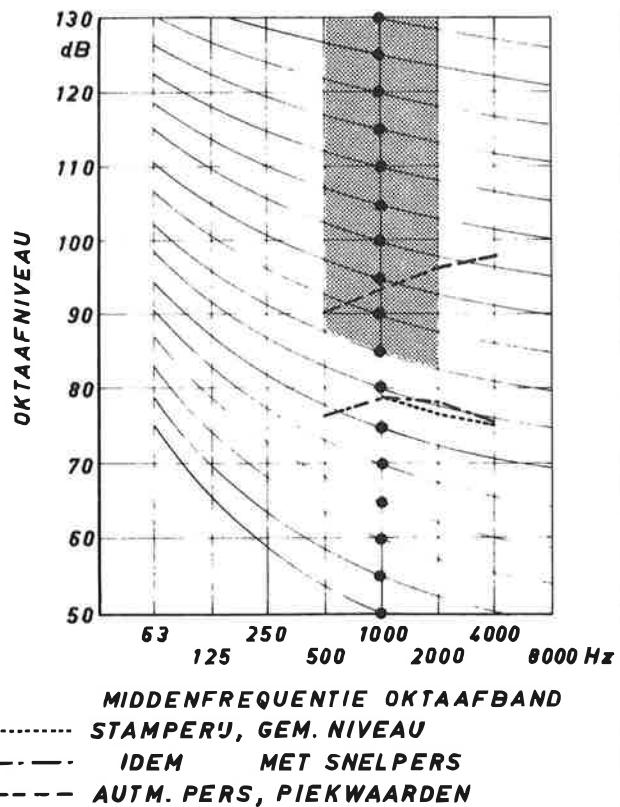
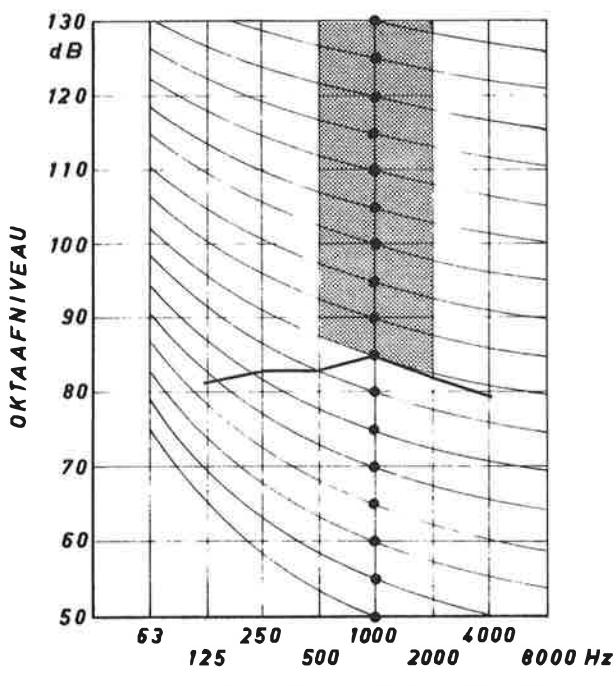
MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND

} SLIJPEN VAN BADKUIPEN

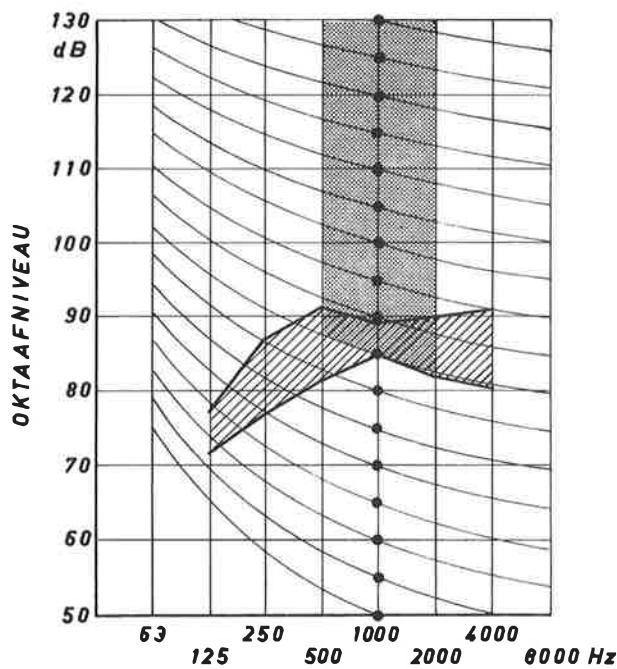
## SMEDER'JEN EN GROFTREKKER'JEN



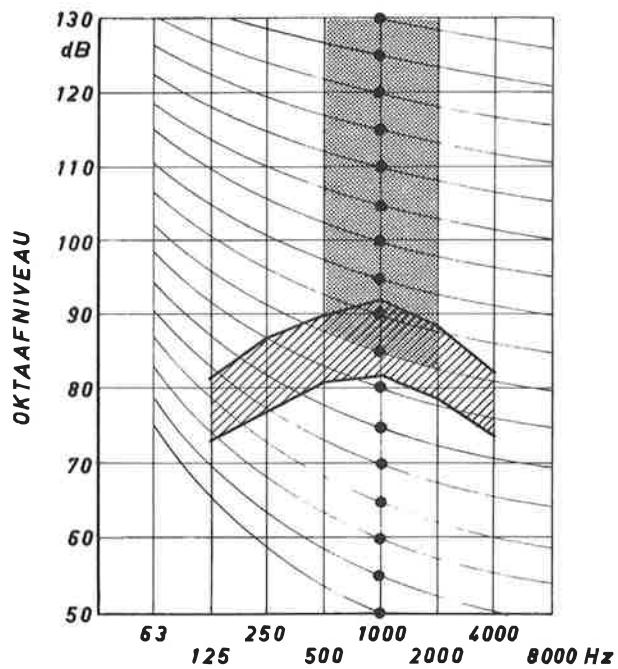
## METAALSTAMPER'JEN



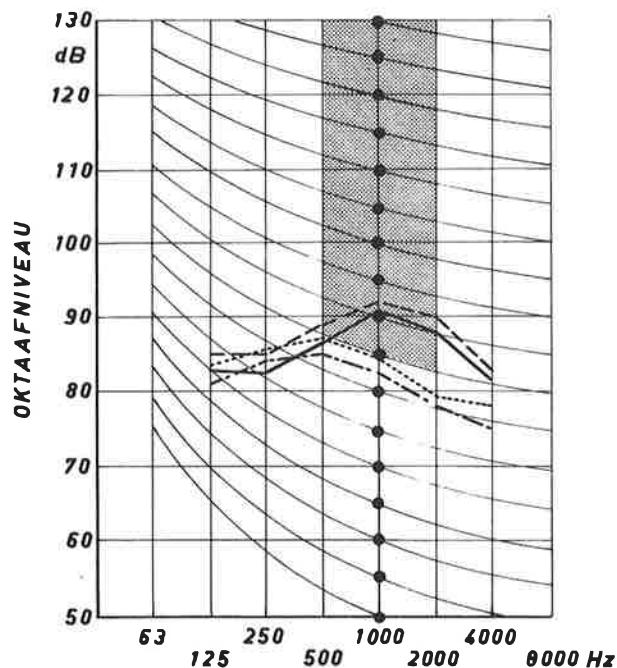
## METAALSTAMPER'JEN



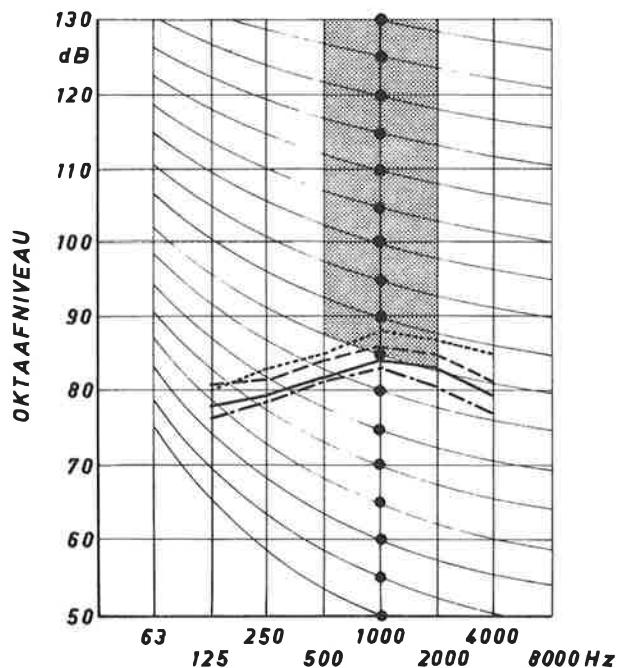
**MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND**  
**WALSER'J - STANSER'J**  
**2 BOORMACHINES, ELK 40 000 OMW./min**  
**1 BOORMACHINE 20 000 OMW./min**  
**GEM. NIVEAU EN MAX. NIVEAU**



**MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND**  
**WALSER'J - STANSER'J**  
**ESSA PERS - 5 TONS PERSEN - RASKIN**  
**PERSEN. GEM. NIVEAU EN MAX. NIVEAU**

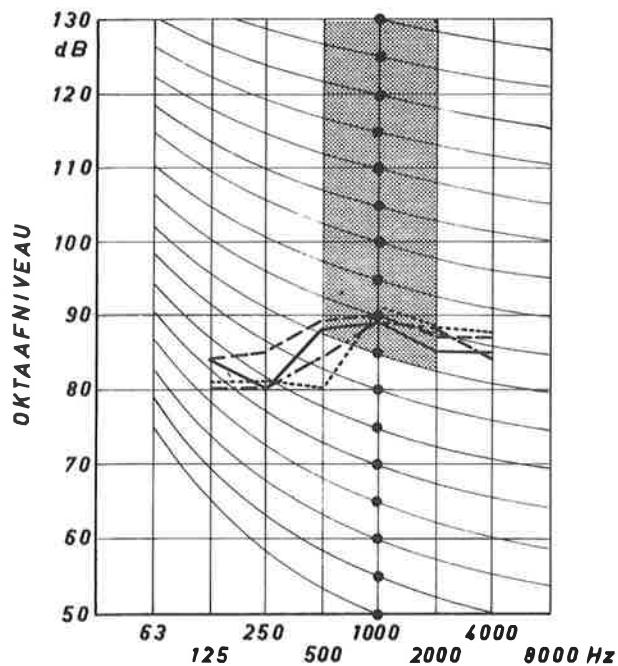


**MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND**  
**STAMPER'J, TUSSEN TWEE PERSEN MEET-**  
**PLAATS 1 GEM. NIVEAU**  
**----- IDEM MAX. NIVEAU**  
**----- IDEM MEET-**  
**PLAATS 2 GEM. NIVEAU**  
**----- IDEM MAX. NIVEAU**



**MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND**  
**STAMPER'J, TUSSEN TWEE PERSEN MEET-**  
**PLAATS 3 GEM. NIVEAU**  
**----- IDEM MAX. NIVEAU**  
**----- IDEM MEET-**  
**PLAATS 4 GEM. NIVEAU**  
**----- IDEM MAX. NIVEAU**

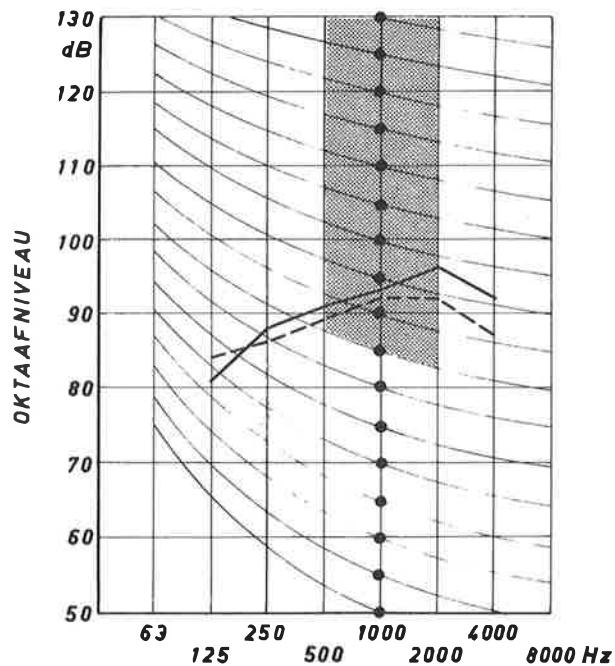
# METAALSTAMPER'JEN



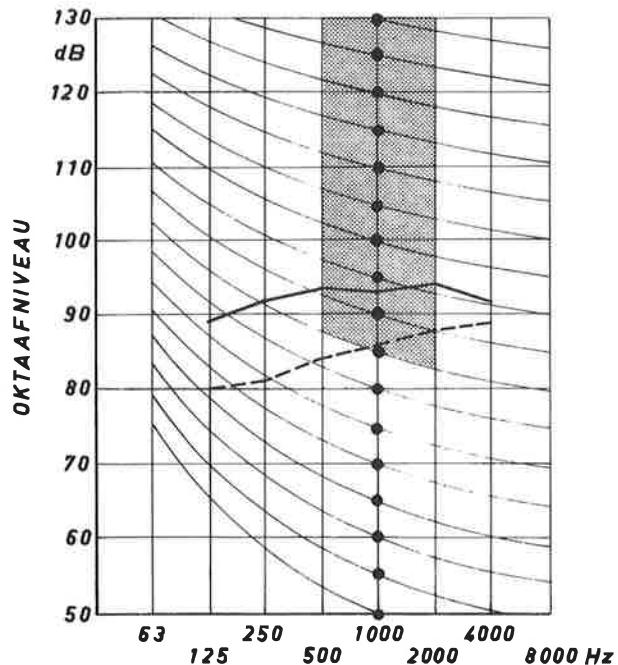
MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
STAMPER'J DYNAMOBLIK, TERZ'JDE VAN  
DE RIKKETIKS GEM. NIVEAU

— IDEM  
— IDEM  
— IDEM  
····· IDEM

IDEML  
MAX. NIVEAU  
TUSSEN DE RIKKETIKS  
GEM. NIVEAU  
IDEML  
MAX. NIVEAU

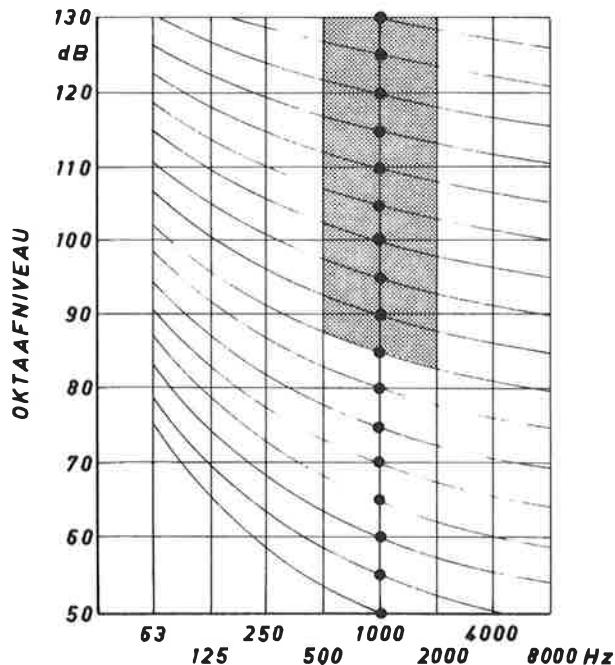


MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
STAMPER'J DYNAMOBLIK, VLAK B'J NIET  
AUTOM. RIKKETIK  
B'J GROTE PLATENSTAMPERS



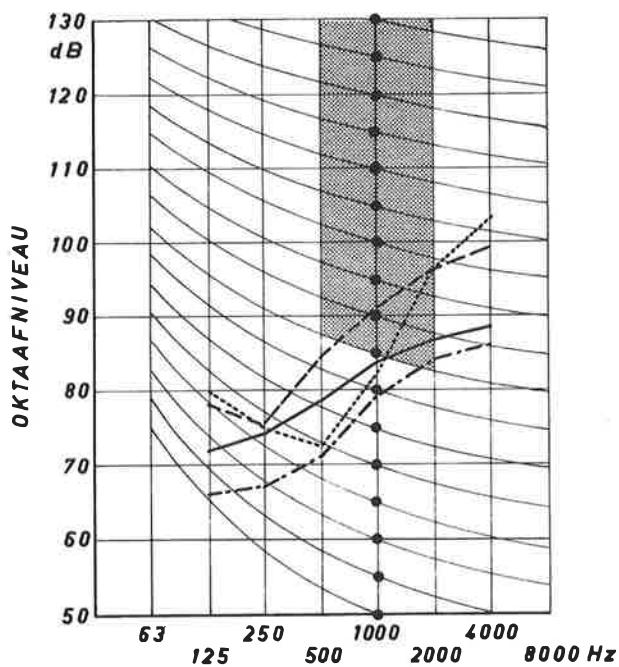
MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
STAMPER'J, RASKINPERS MAX. NIVEAU

— IDEM  
····· PANOCAPS LICHT BLIK

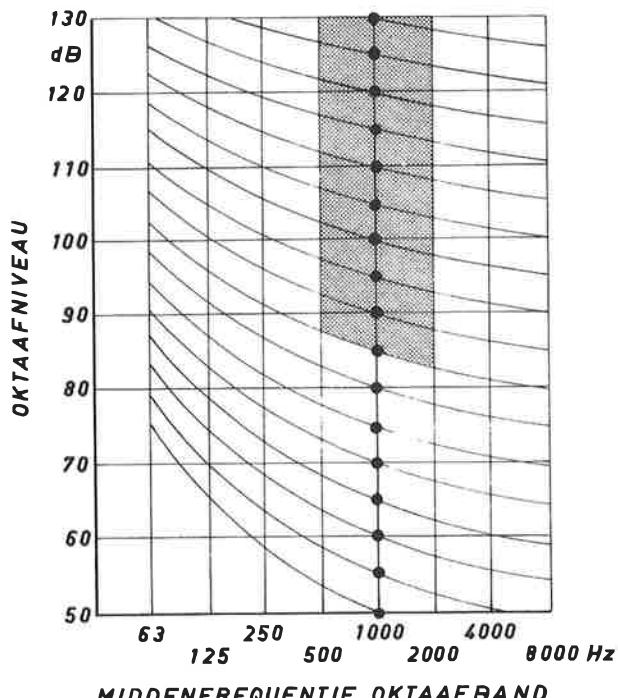


MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND

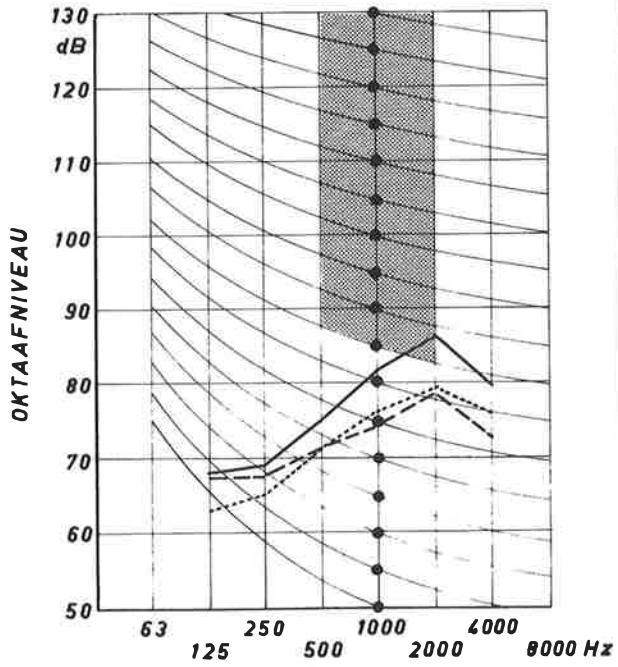
## GALVANISEER/INRICHTINGEN



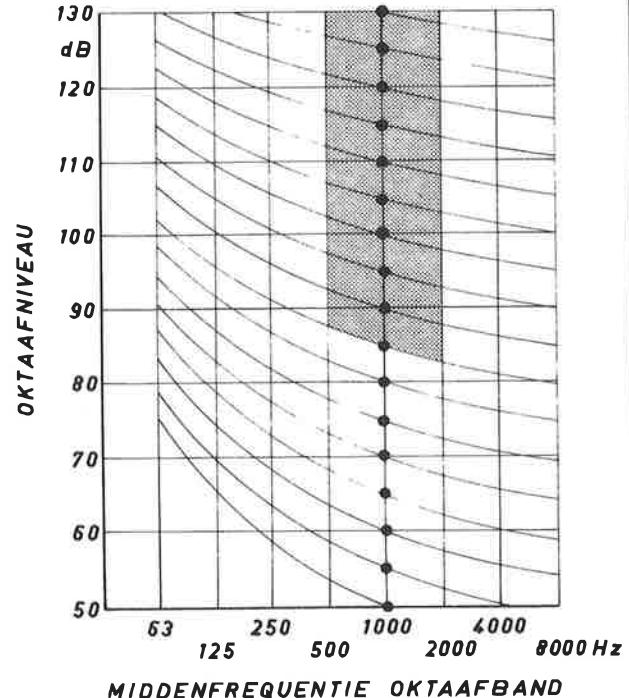
**MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND**  
**DROOGBLAZEN VAN KLEIN MAT. 3m AF-**  
**STAND MEETPL. 1**  
**----- IDEM**  
**OP PLAATS WERNEMER**  
**MEETPL. 1**  
**----- IDEM**  
**3m AFSTAND MEETPL. 2**  
**----- IDEM**  
**OP PLAATS WERKNEMER**  
**MEETPL. 2**



**MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND**

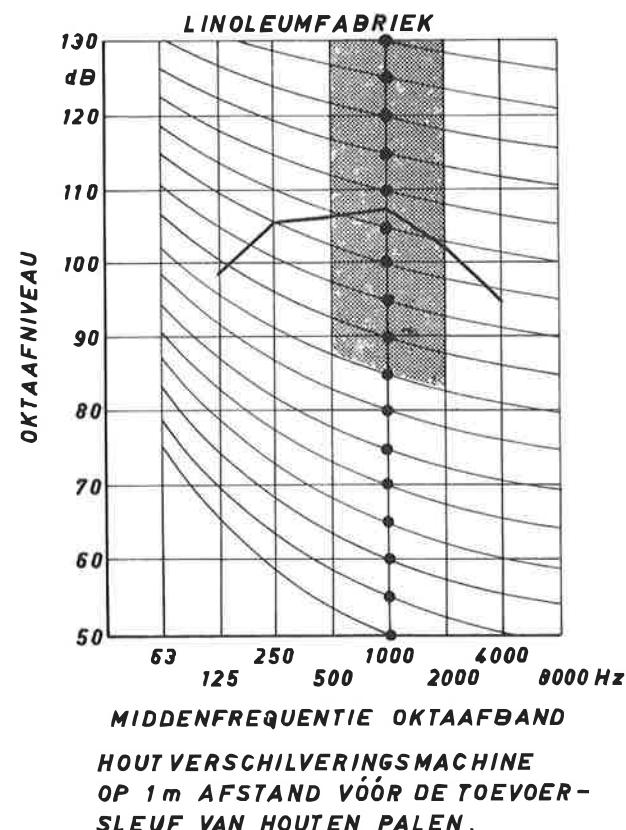
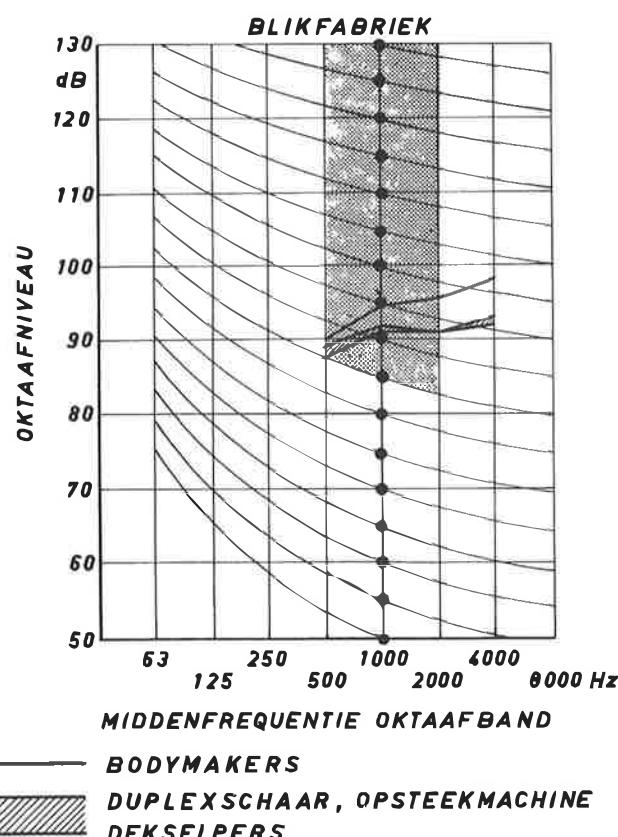
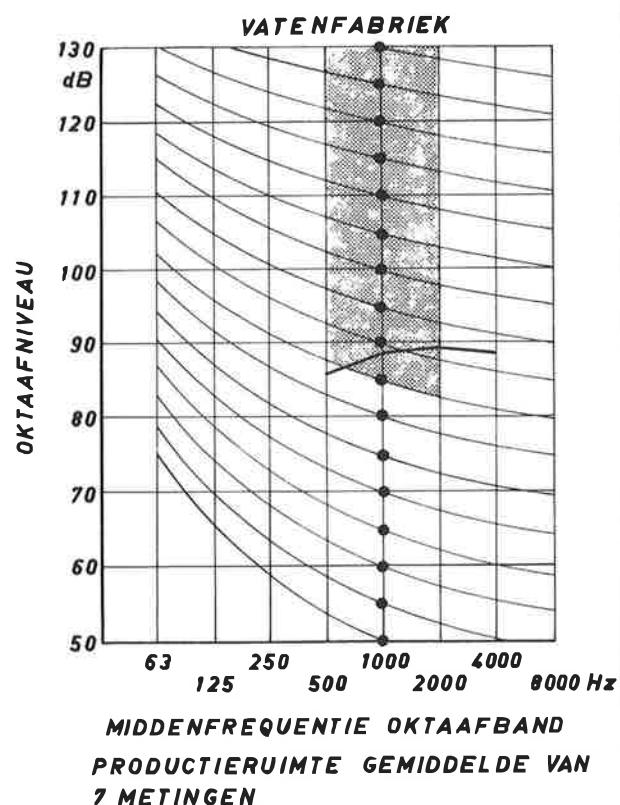
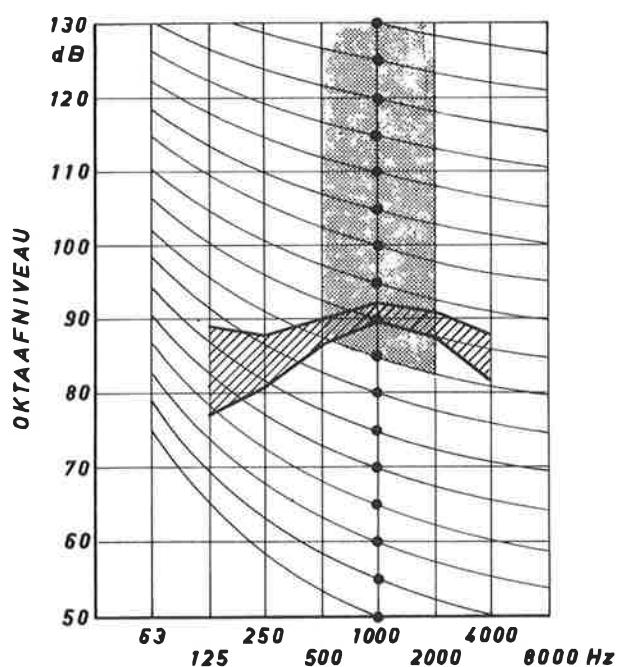


**MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND**  
**OP 1m AFSTAND VAN OUDE POMP VAN**  
**BLASBERG-AUTOMAAT.**  
**----- OP STENEN BORDES BOVEN OUDE POMP**  
**VAN BLASBERG-AUTOMAAT.**  
**----- OP 1.30 m AFSTAND VAN NIEUWE POMP**  
**VAN BLASBERG-AUTOMAAT.**

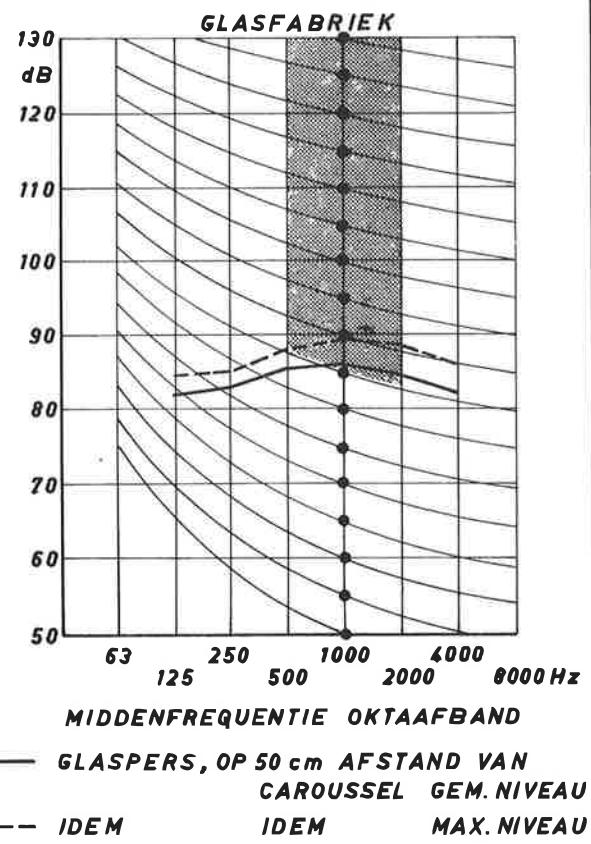
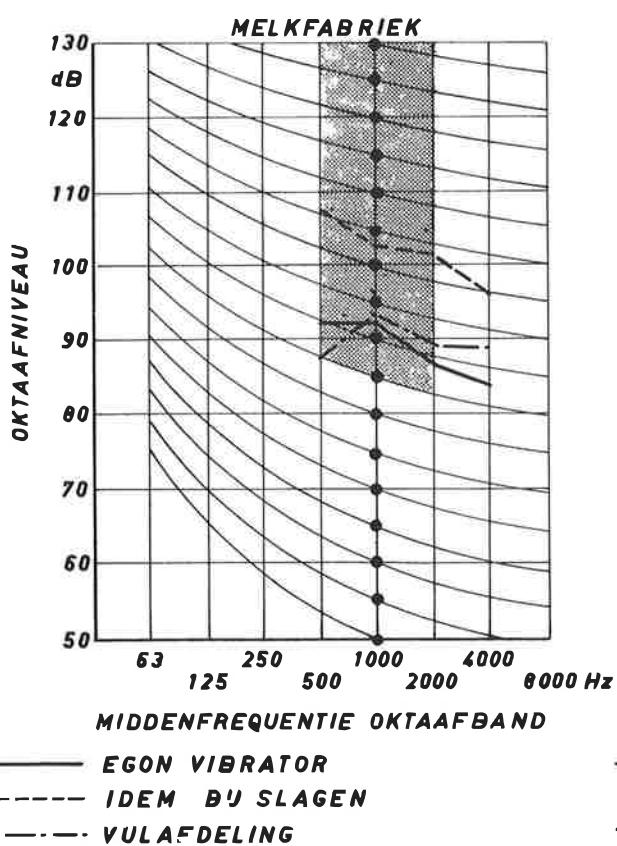
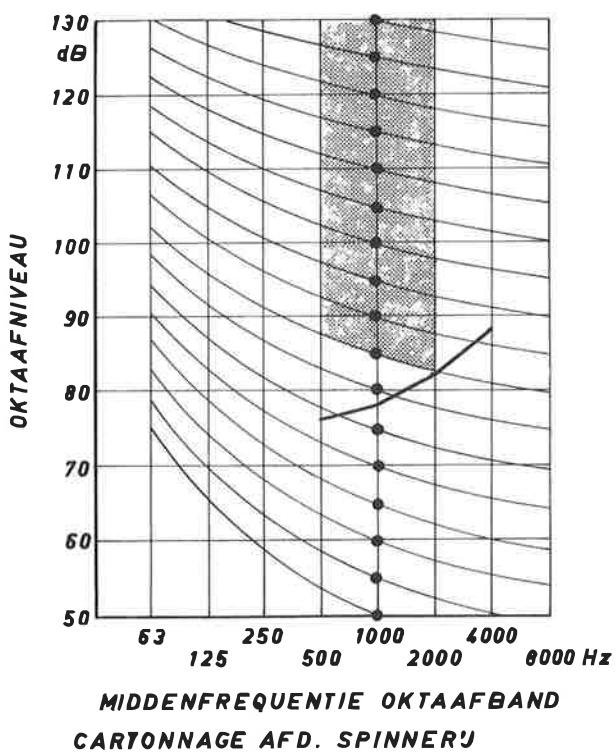
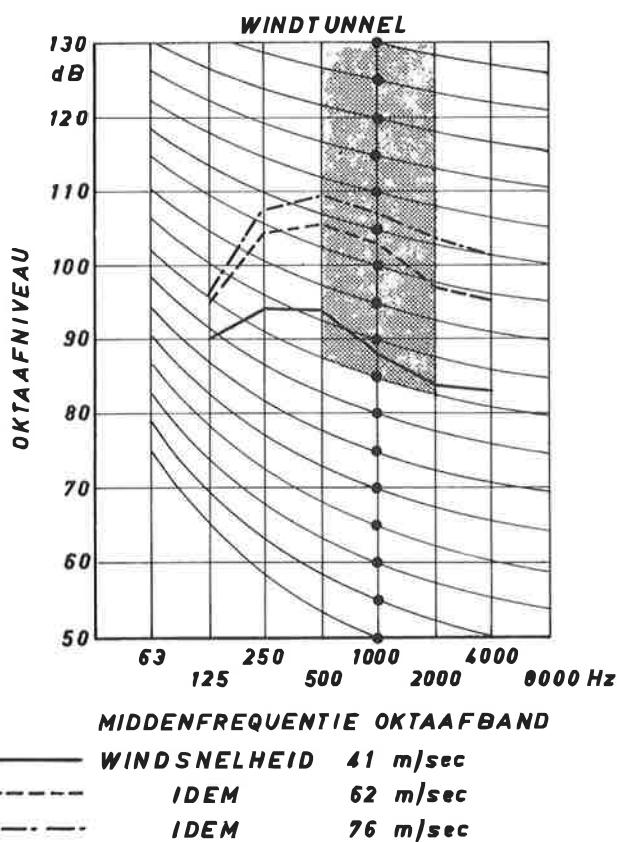


**MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND**

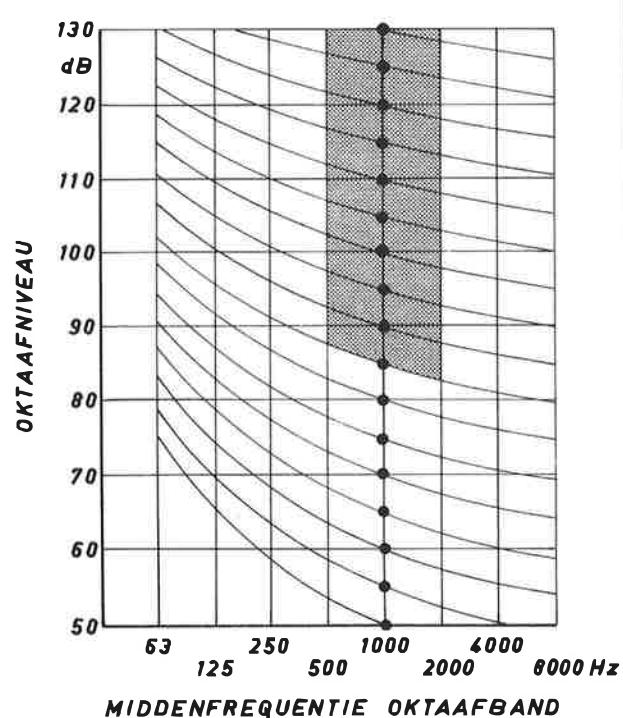
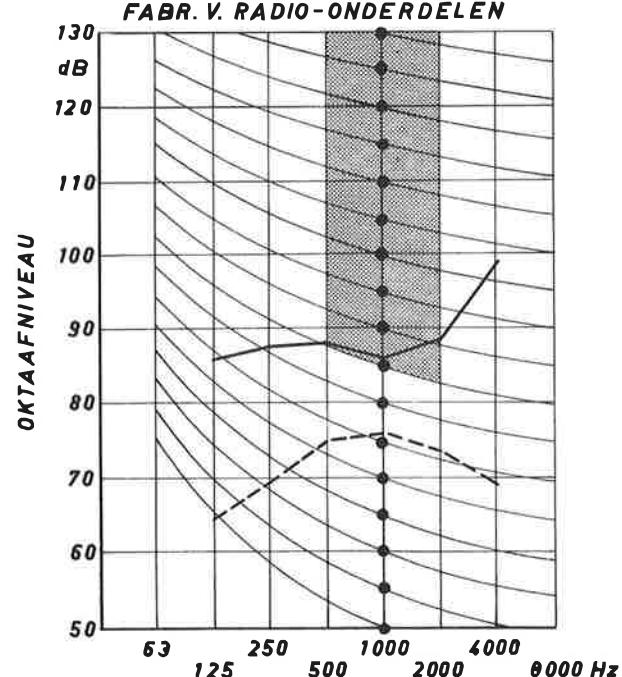
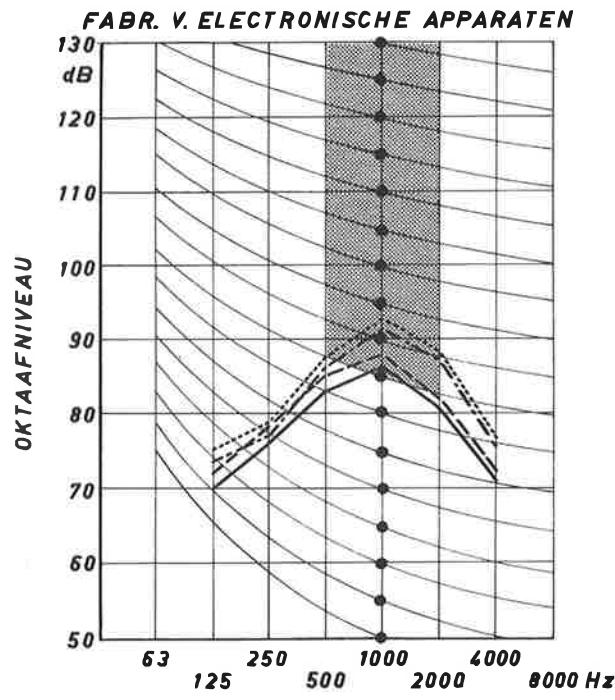
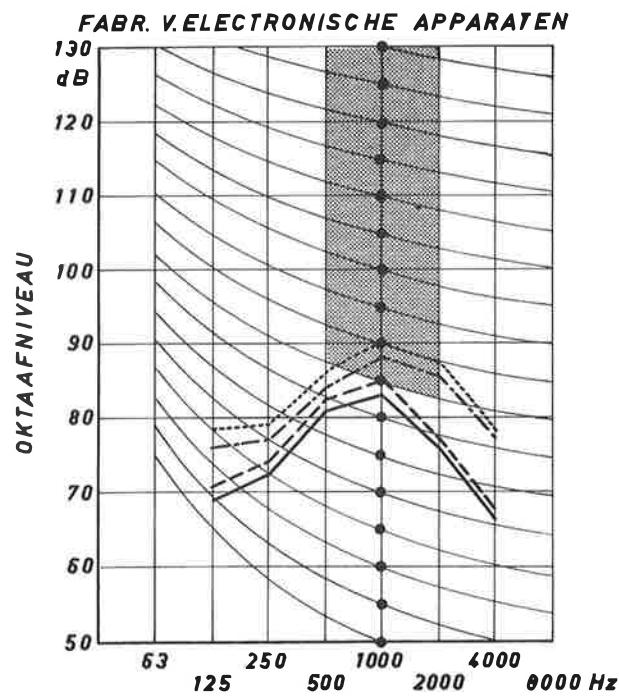
DIVERSEN



## DIVERSEN

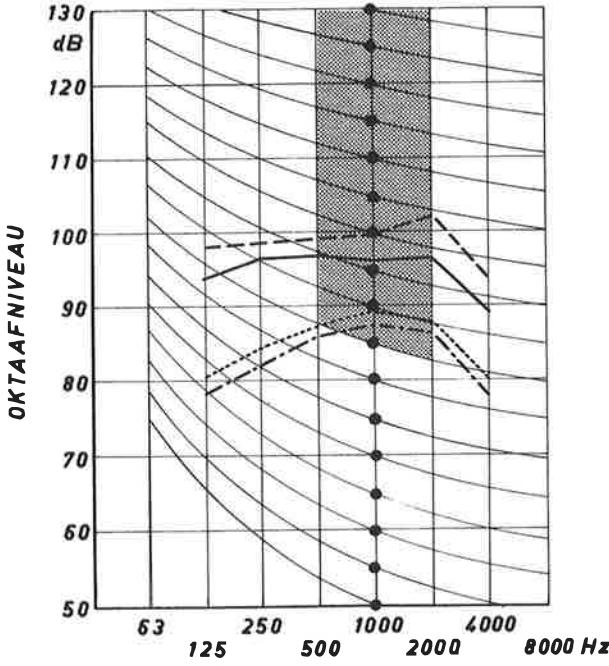
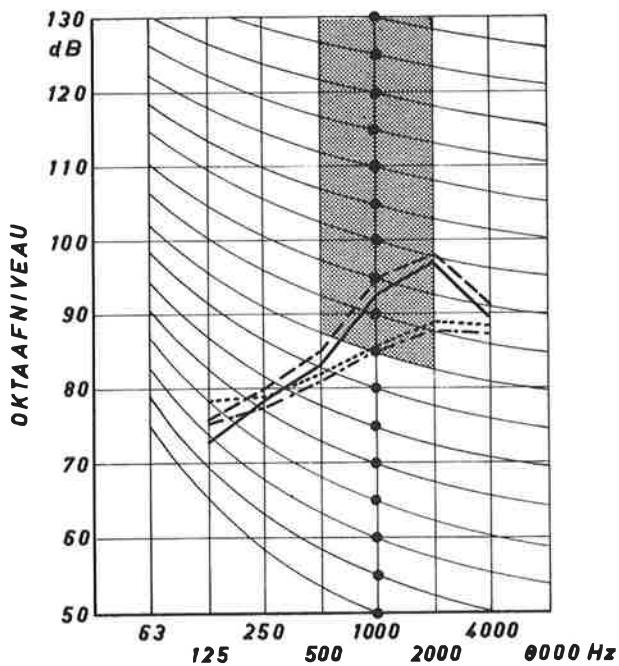


## DIVERSEN



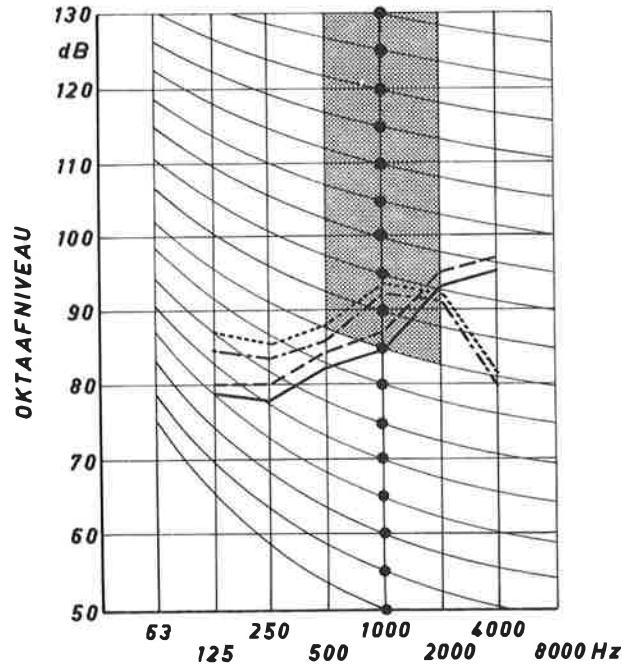
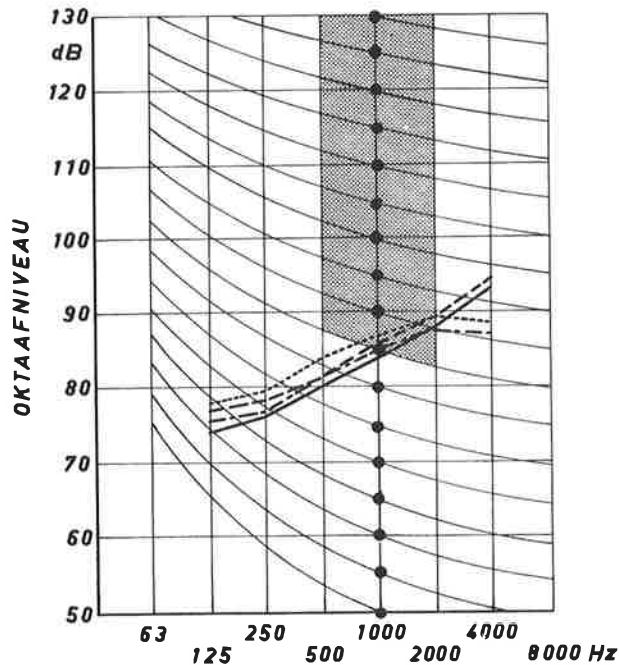
**MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND**  
**GROTE MONTAGEHAL : VOORIN MONTAGE-**  
**HAL OP OORHOOGTE VAN DE PERSOON**  
**DIE M.B.V. PERSLUCHT BRAAM VAN**  
**LUCHTRTRIMMERS BLAAST.**  
**----- ALGEMEEN NIVEAU IN HET MIDDEN**  
**VAN DE HAL.**

# DRAADFABRIEK



MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
FABRIEKSHAL : MACH. TYPE KRENZLER  
GEM. NIVEAU  
----- IDEM  
----- IDEM MAX. NIVEAU  
----- IDEM MACH. TYPE NEBOTTOCO  
GEM. NIVEAU  
..... IDEM IDEM MAX. NIVEAU

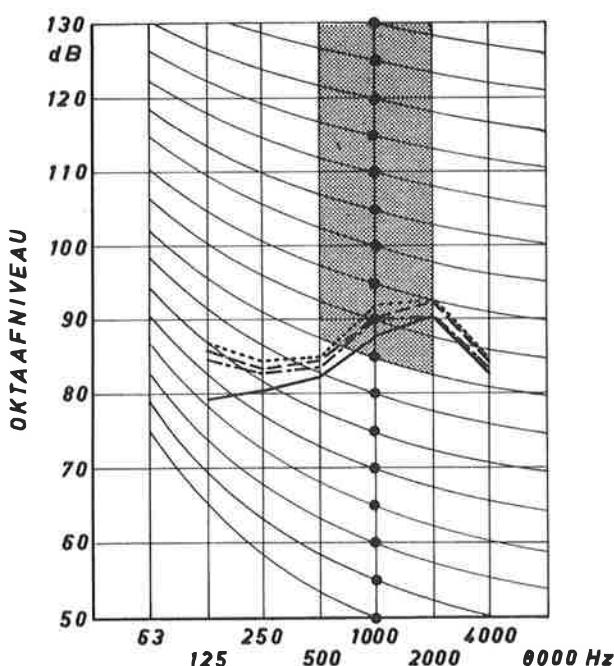
MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
FABRIEKSHAL : CUTTER, LAPPEN MALEN  
GEM. NIVEAU  
----- IDEM  
----- IDEM MAX. NIVEAU  
DRAADTREKMACHINE  
GEM. NIVEAU  
..... IDEM IDEM MAX. NIVEAU



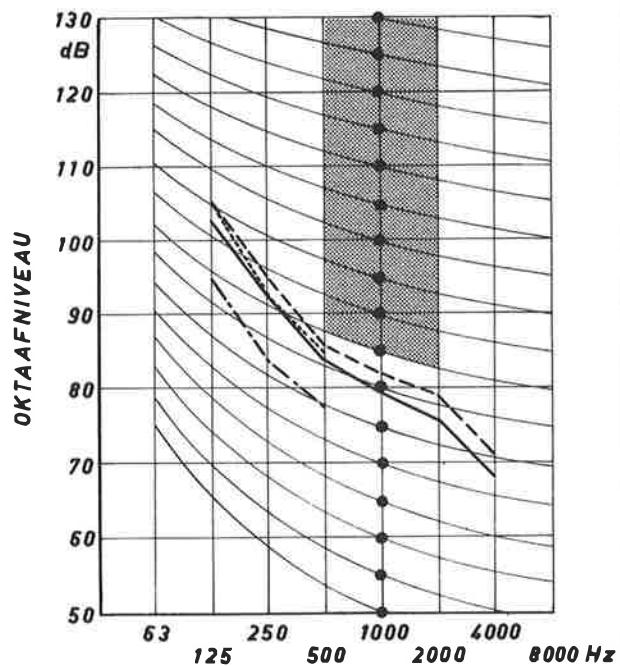
MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
FABRIEKSHAL : 4 MACHINES TYPE W.W.  
GEM. NIVEAU  
----- IDEM  
----- IDEM MAX. NIVEAU  
----- IDEM 5 MACH. TYPE HORN. TJDENS  
VLECHTEN GEM. NIVEAU  
..... IDEM IDEM MAX. NIVEAU

MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
FABRIEKSHAL : 24 MACH. TYPE HORN. HO-  
RIZONT. GEM. NIVEAU  
----- IDEM  
----- IDEM MAX. NIVEAU  
----- IDEM MACH. KT 18 GEM. NIVEAU  
..... IDEM IDEM MAX. NIVEAU

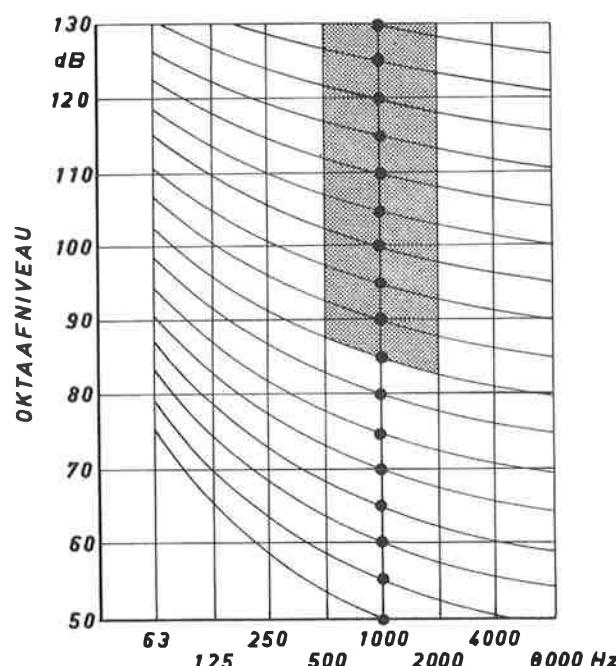
DRAADFABRIEKEN



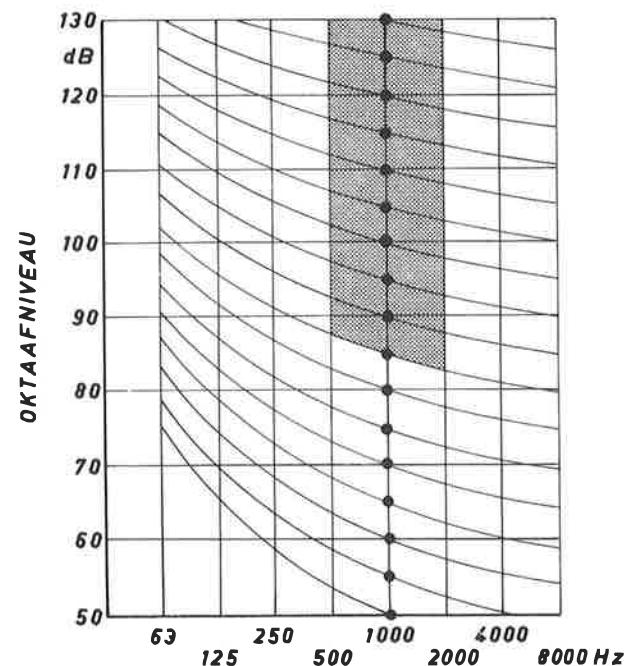
MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
FABRIEKSHAL : MACH. KT 6 GEM. NIVEAU  
— IDEM — MAX. NIVEAU  
— IDEM — MACH. SV III + 2 GEM. NIVEAU  
..... IDEM — MAX. NIVEAU



MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND  
FABRIEKSHAL : TWINNER GEM. NIVEAU  
— IDEM — MAX. NIVEAU  
IN TELEFOONCEL, STAANDE IN DE CORRIDOR  
..... IDEM — GEM. NIVEAU  
..... IDEM — MAX. NIVEAU

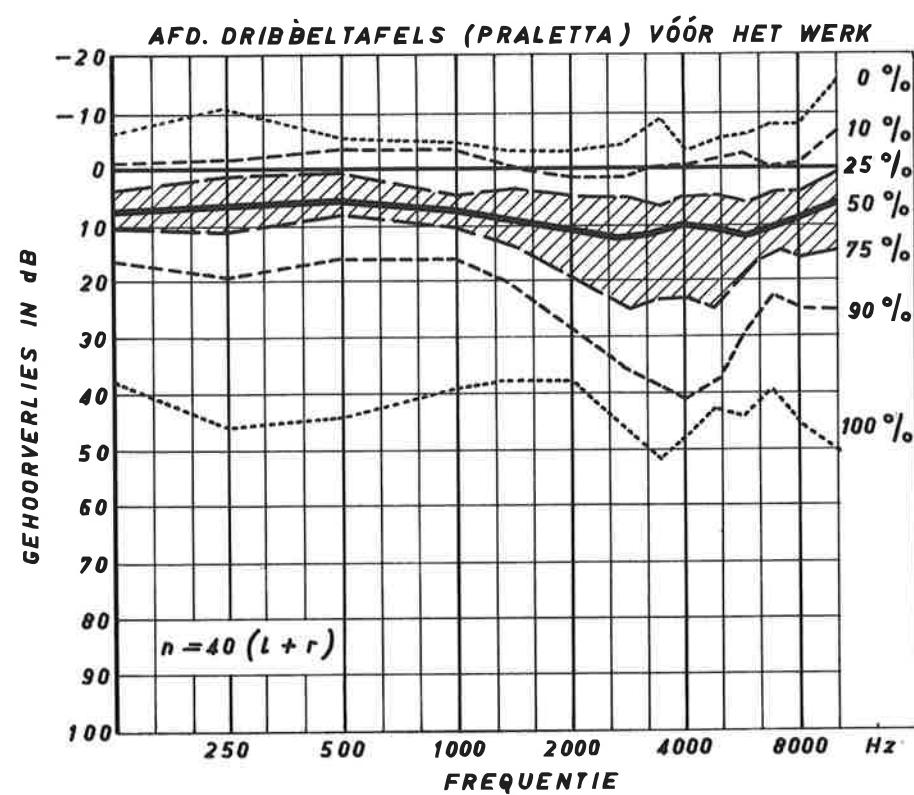
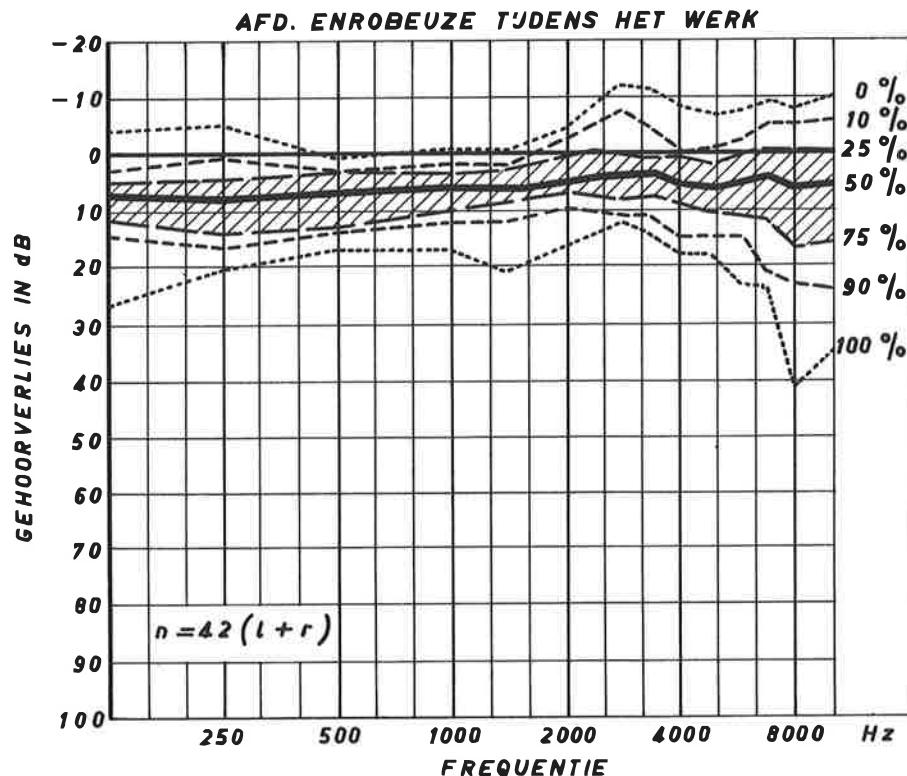


MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND



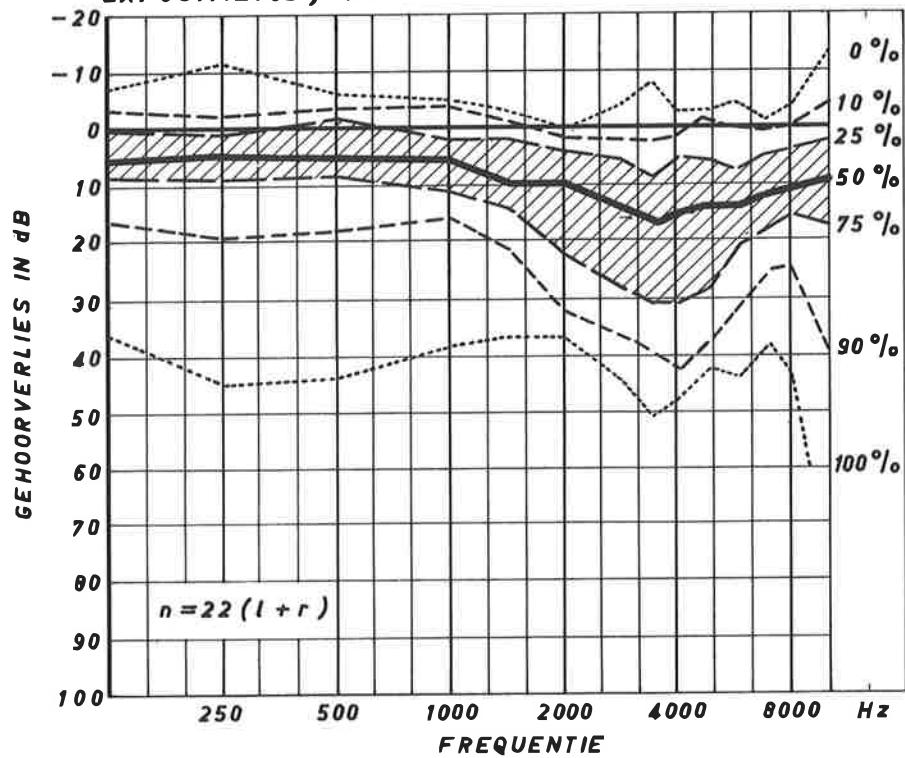
MIDDENFREQUENTIE OKTAAFBAND

# CHOCOLADE EN BISCUITFABRIEKEN

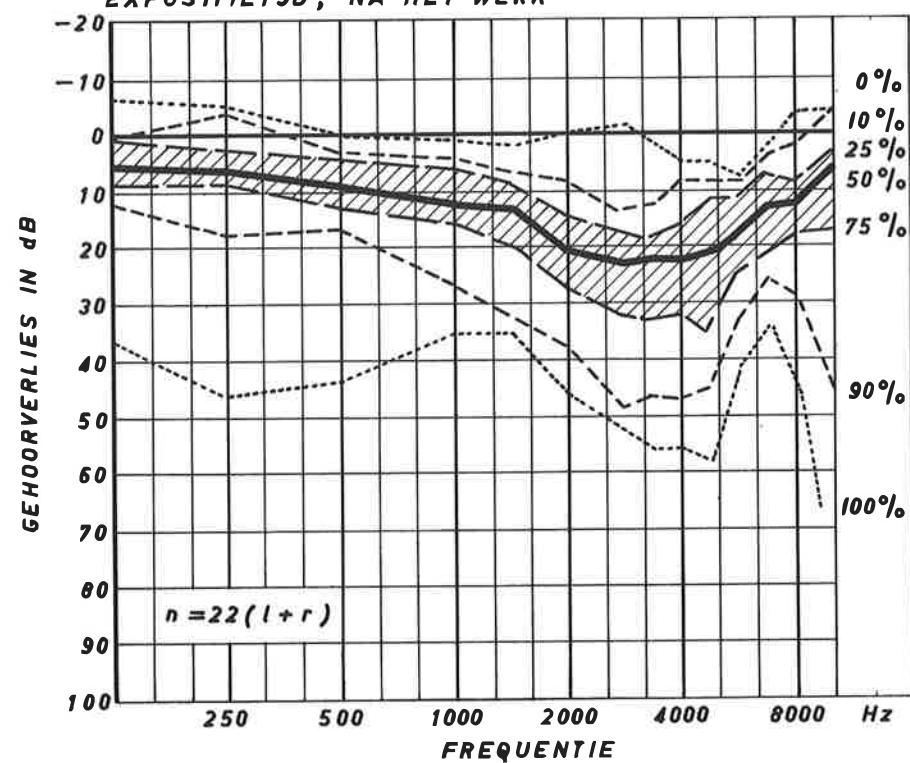


# CHOCOLADE EN BISCUITFABRIEKEN

**AFD. DRIBBELTAFELS (PRALETTA) 3 MAANDEN OF MEER  
EXPOSITIETIJD; VOOR HET WERK**

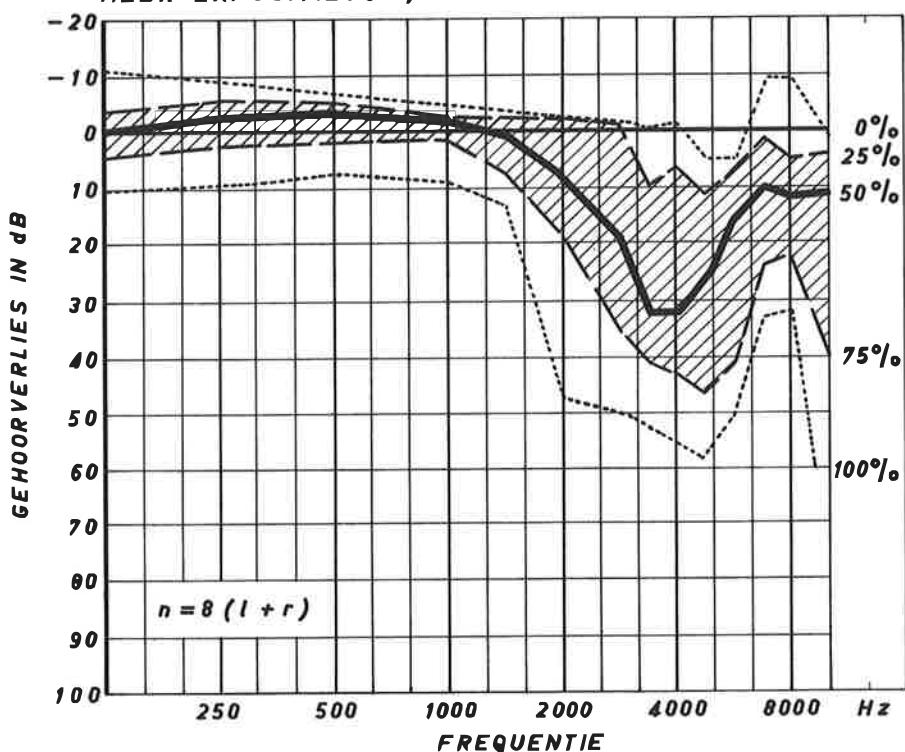


**AFD. DRIBBELTAFELS (PRALETTA) 3 MAANDEN OF MEER  
EXPOSITIETIJD; NA HET WERK**

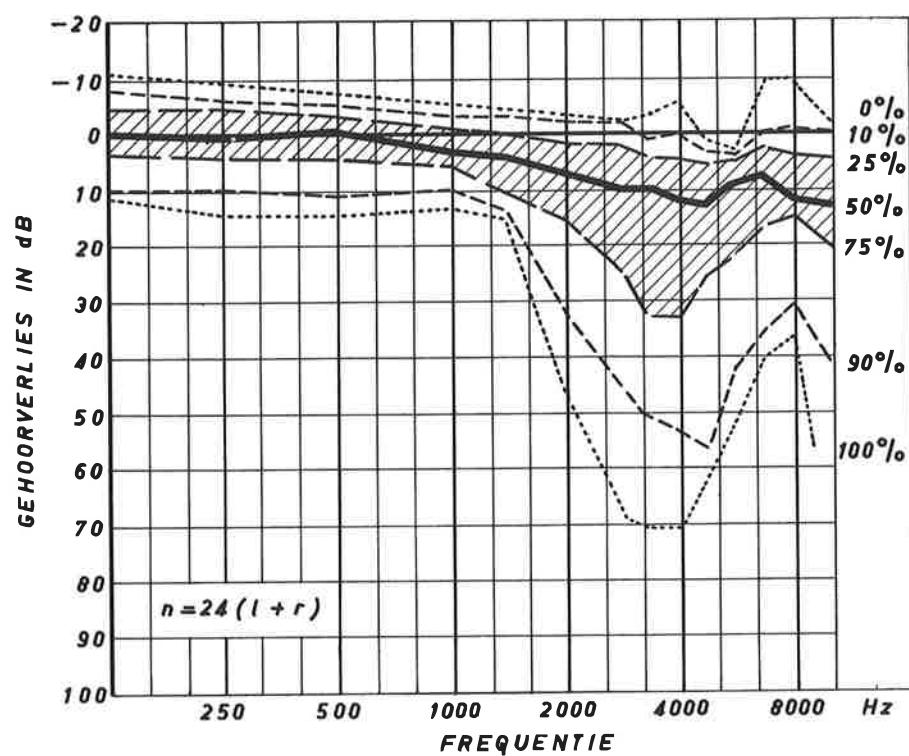


## CHOCOLADE EN BISCUITFABRIEKEN

**AFD. DRIBBELTAFELS (LEHMAN SAVY) 3 MAANDEN OF MEER EXPOSITIETIJD; VÓÓR HET WERK**

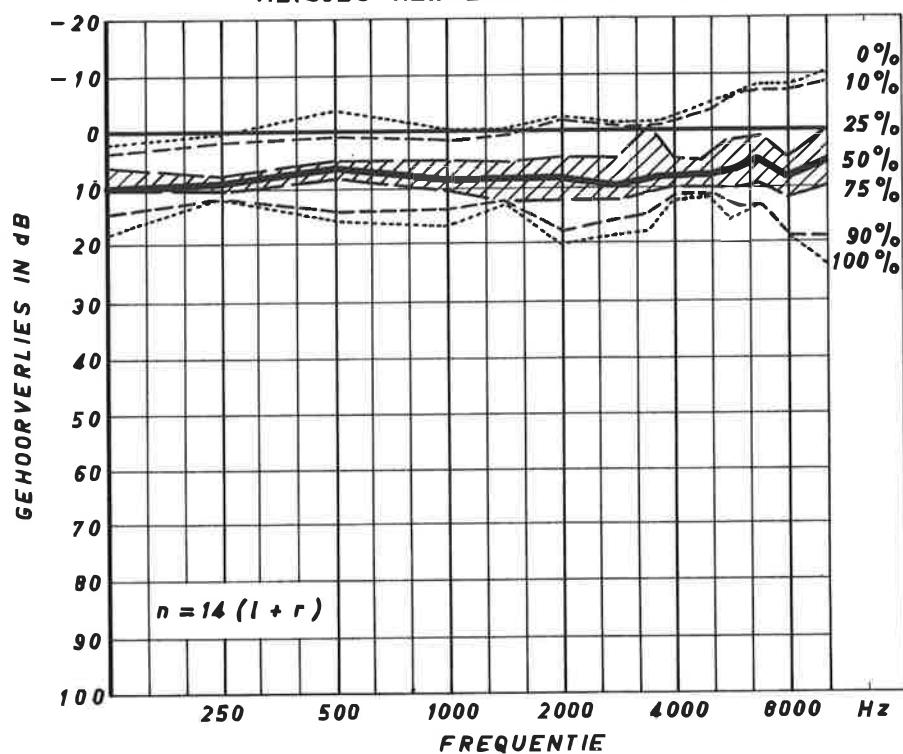


**AFD. DRIBBELTAFELS (LEHMAN SAVY); VÓÓR HET WERK**

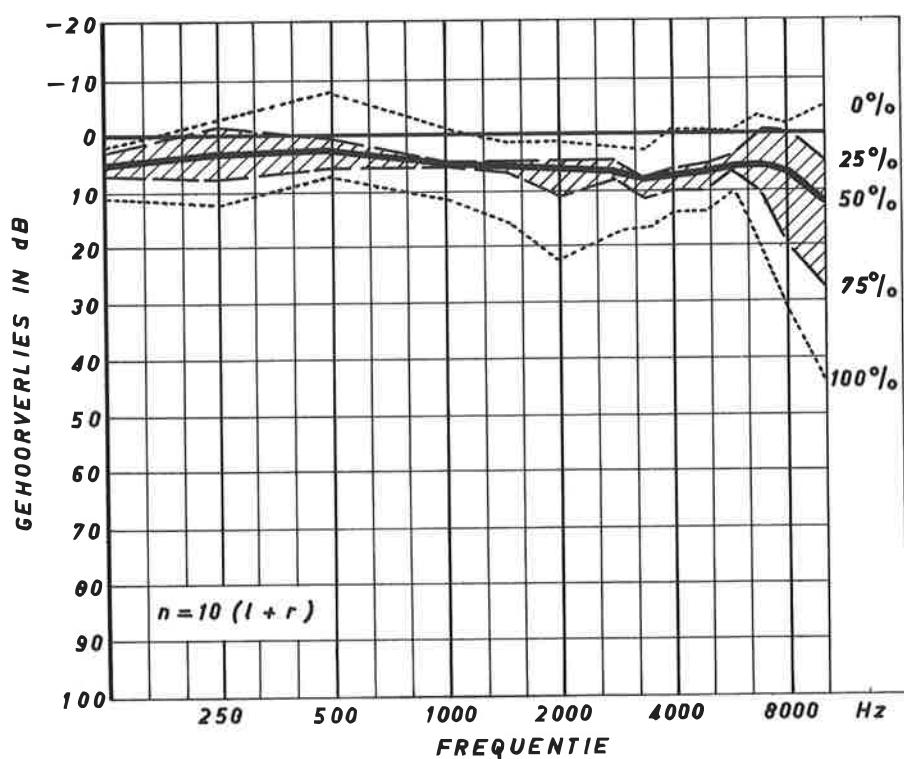


CHOCOLADE EN BISCUITFABRIEKEN

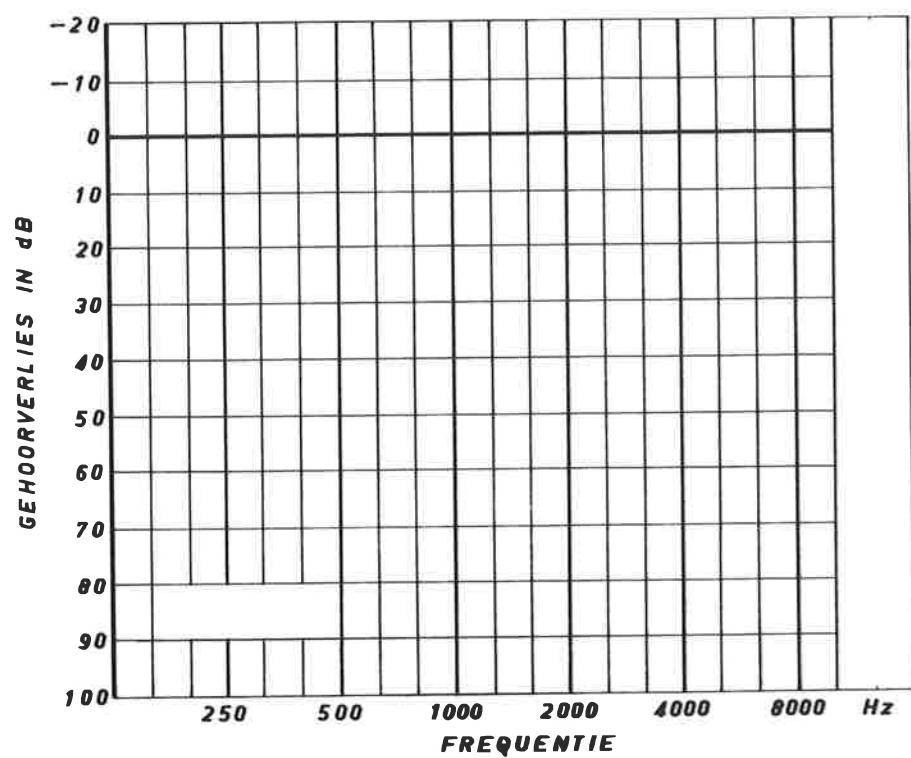
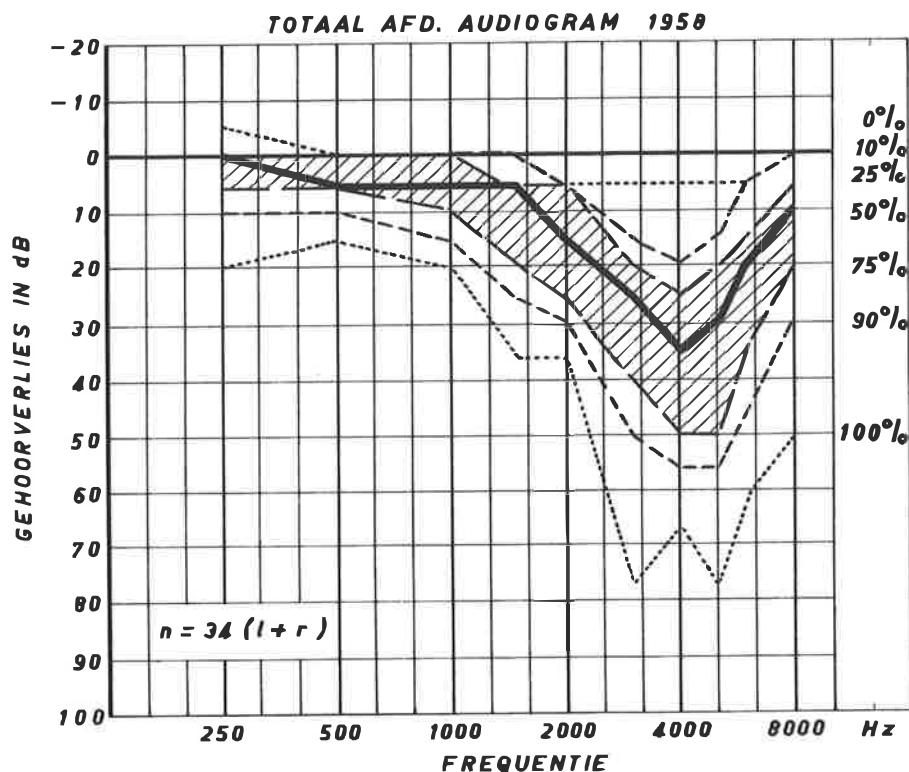
MEISJES KERSEN BONBONS-PLOEG



DUBBELE BANDOVEN BISCUITBAKKERY TUDENS HET WERK

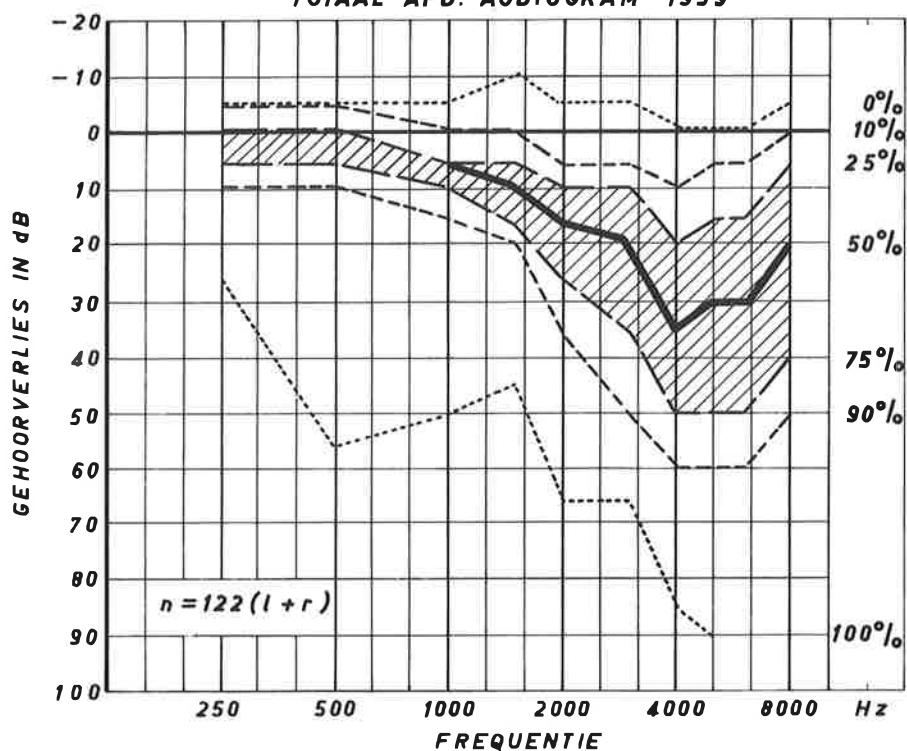


## BETONSCHOKLOADS

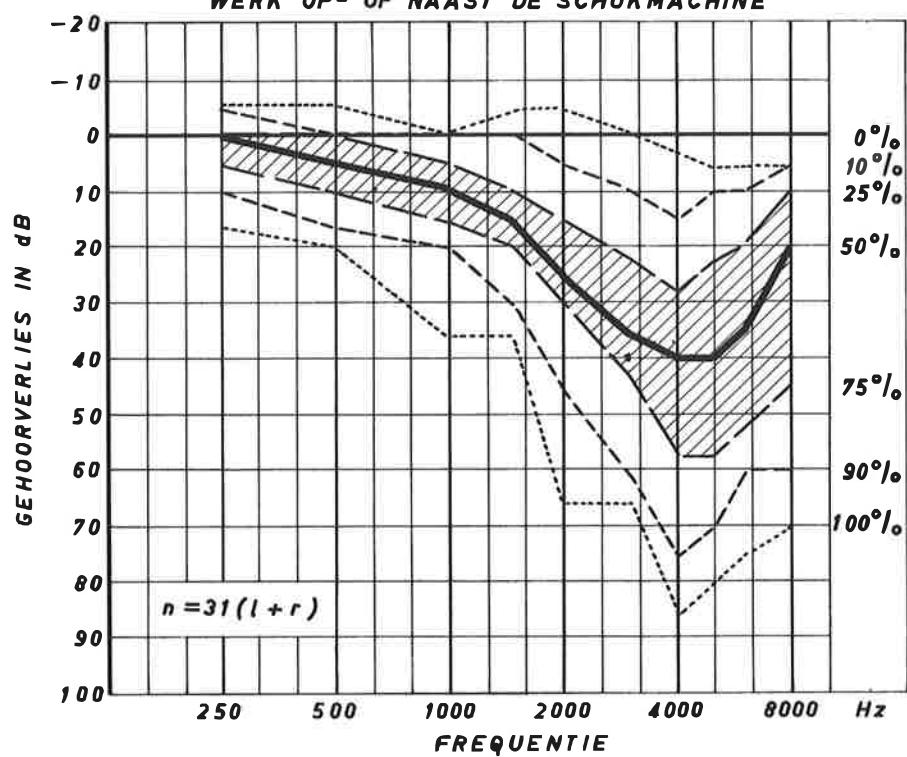


BETONSCHOKLOODS

TOTAAL AFD. AUDIOTRAGM 1959

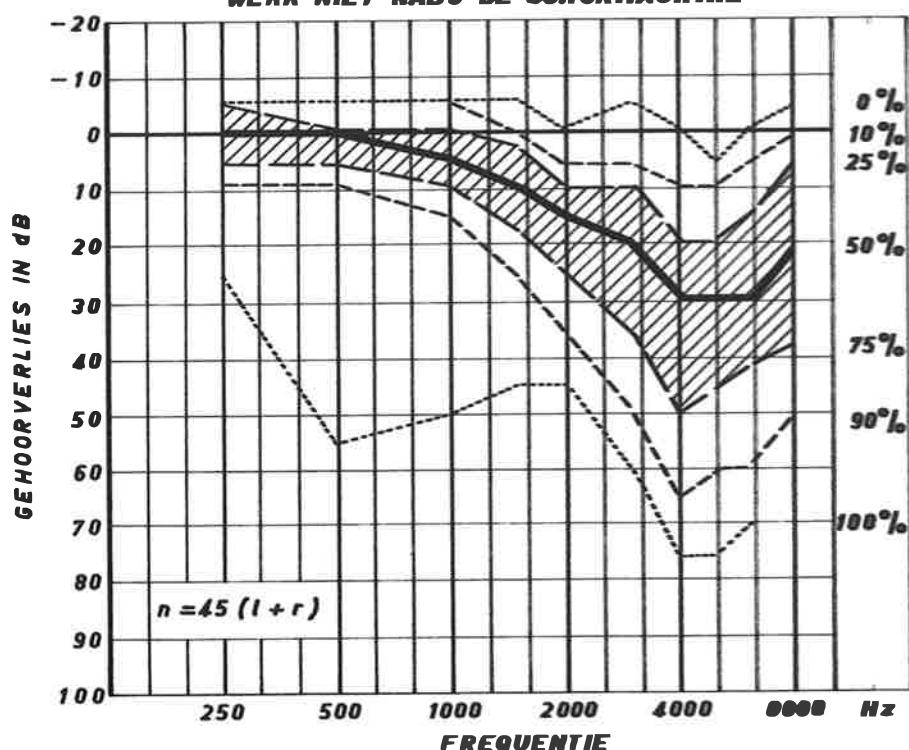


WERK OP- OF NAAST DE SCHOKMACHINE

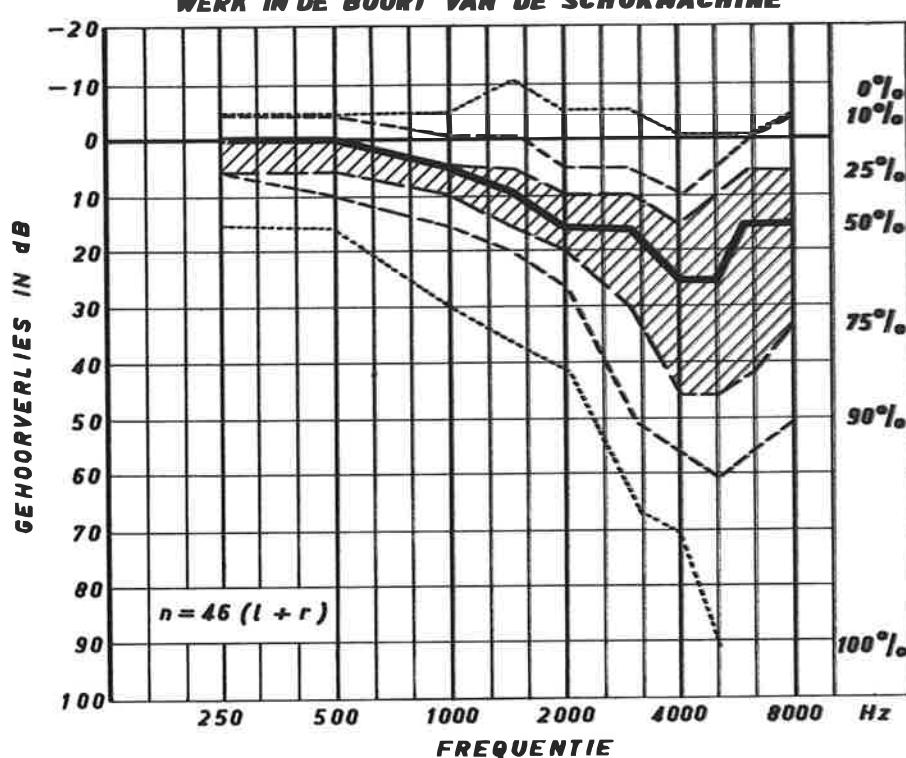


## BETONSCHOKLOADS

### WERK NIET NABIJ DE SCHOKMACHINE

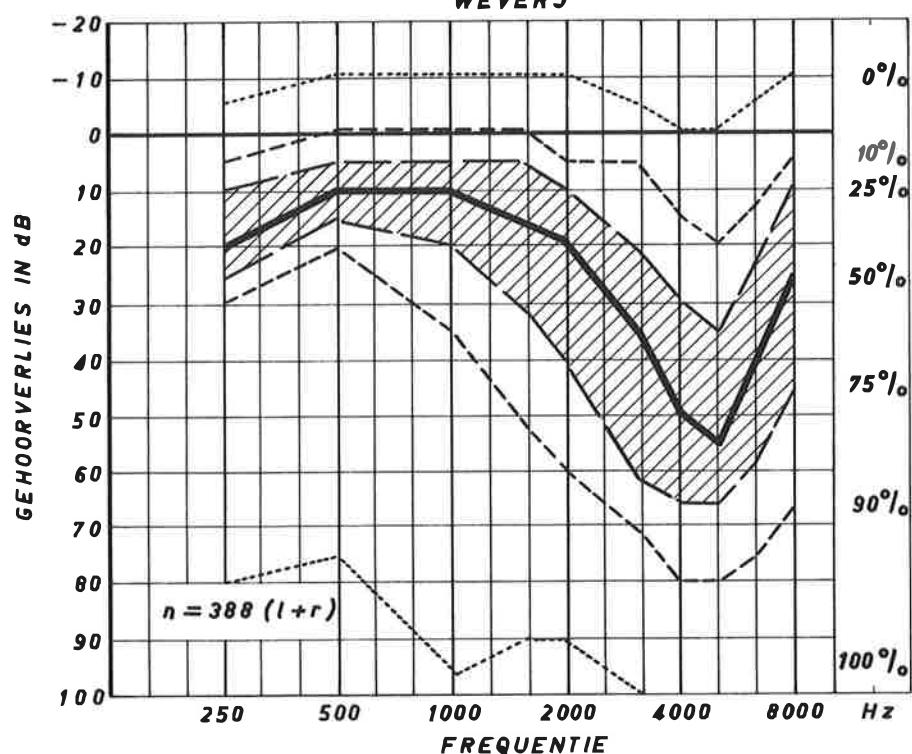


### WERK IN DE BUURT VAN DE SCHOKMACHINE

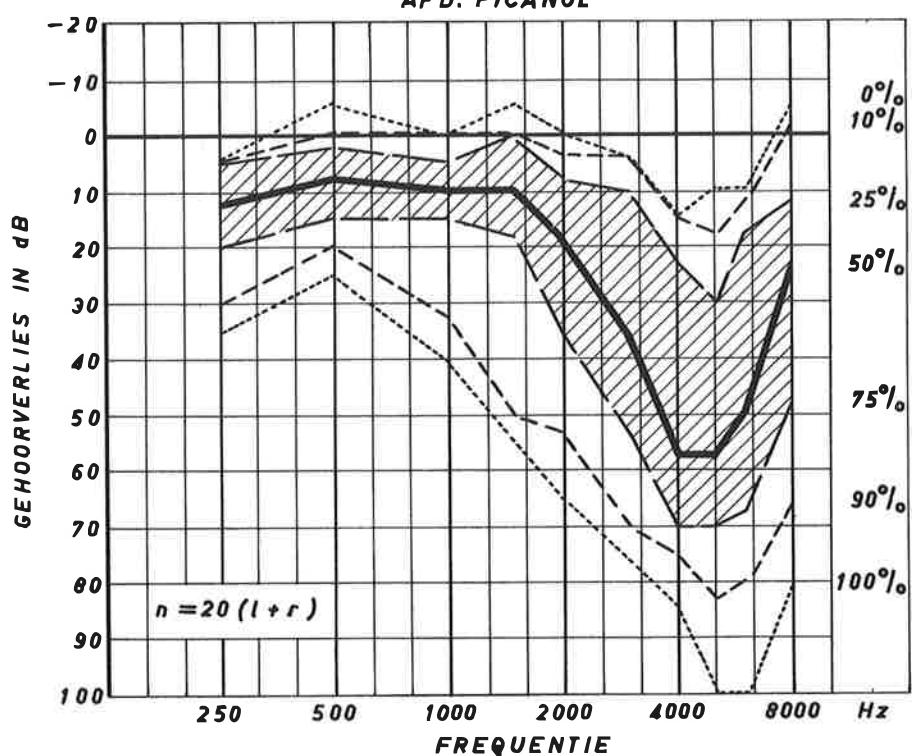


TEXTIELFABRIEKEN

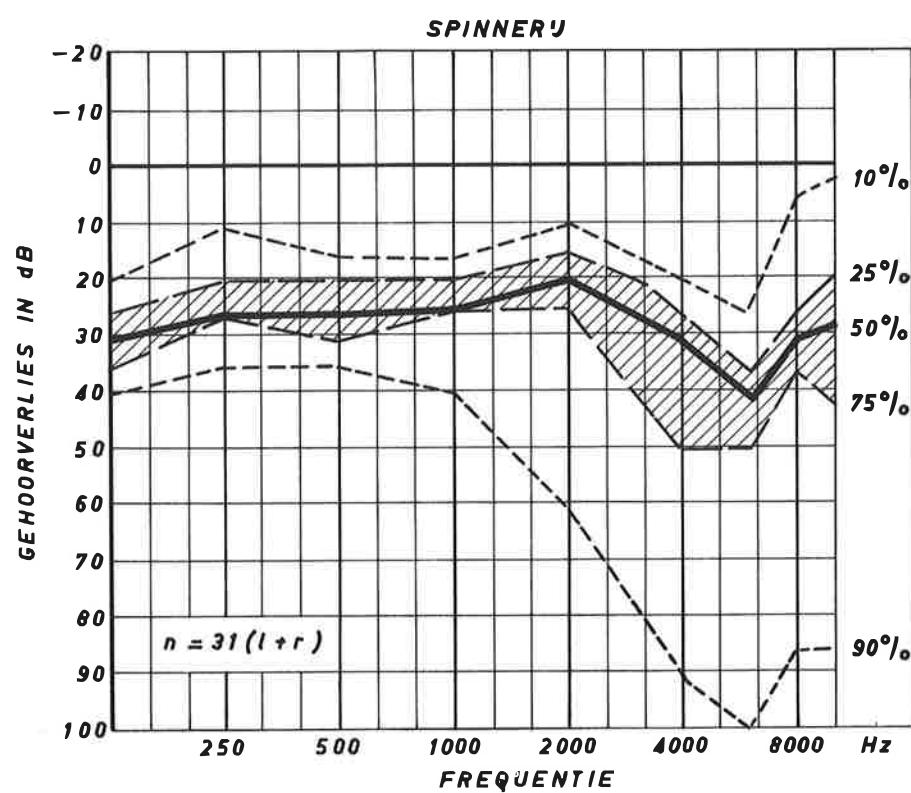
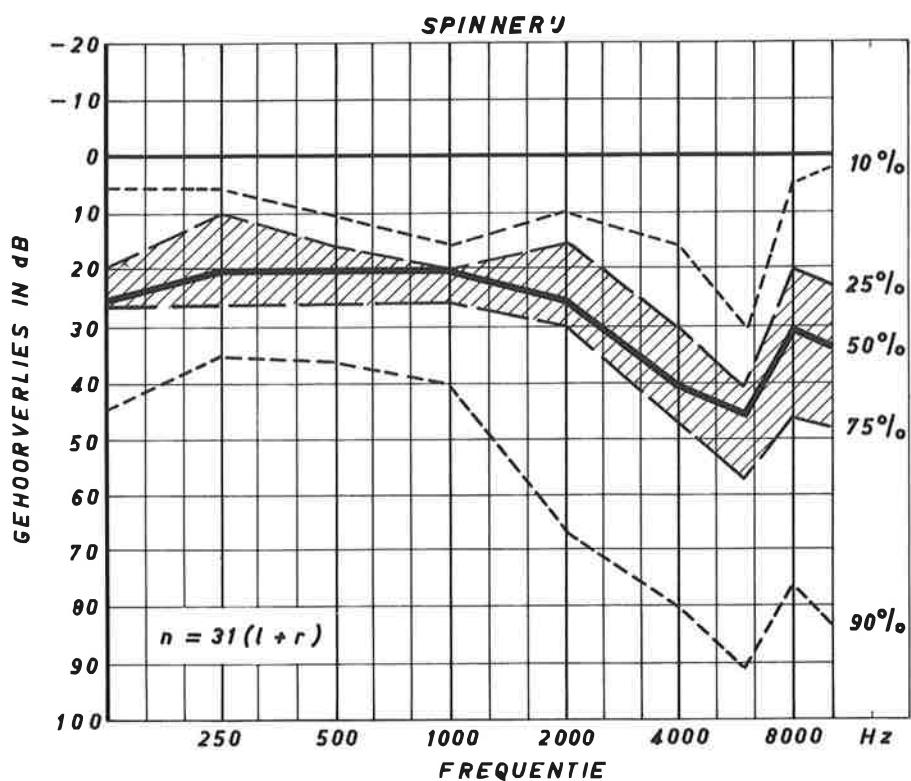
WEVERIJ



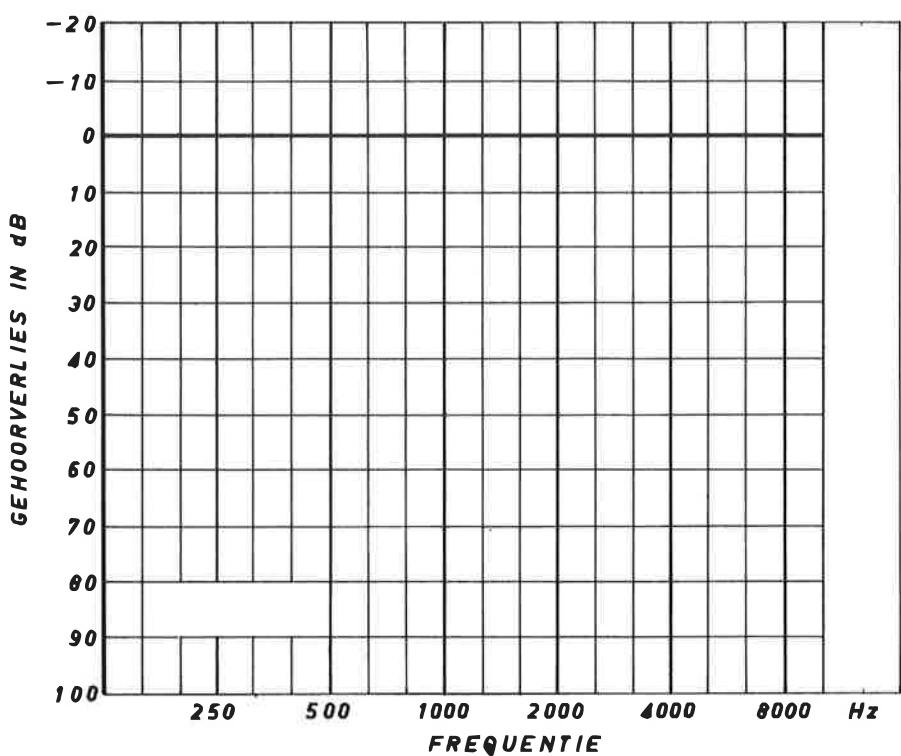
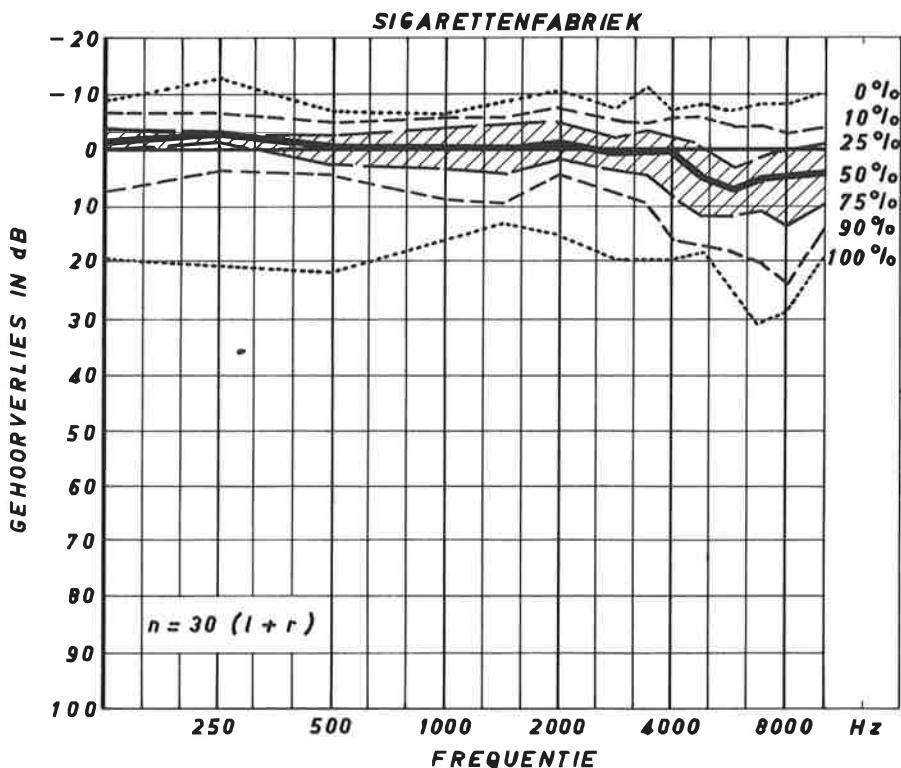
AFD. PICANOL



TEXTIELFABRIEKEN

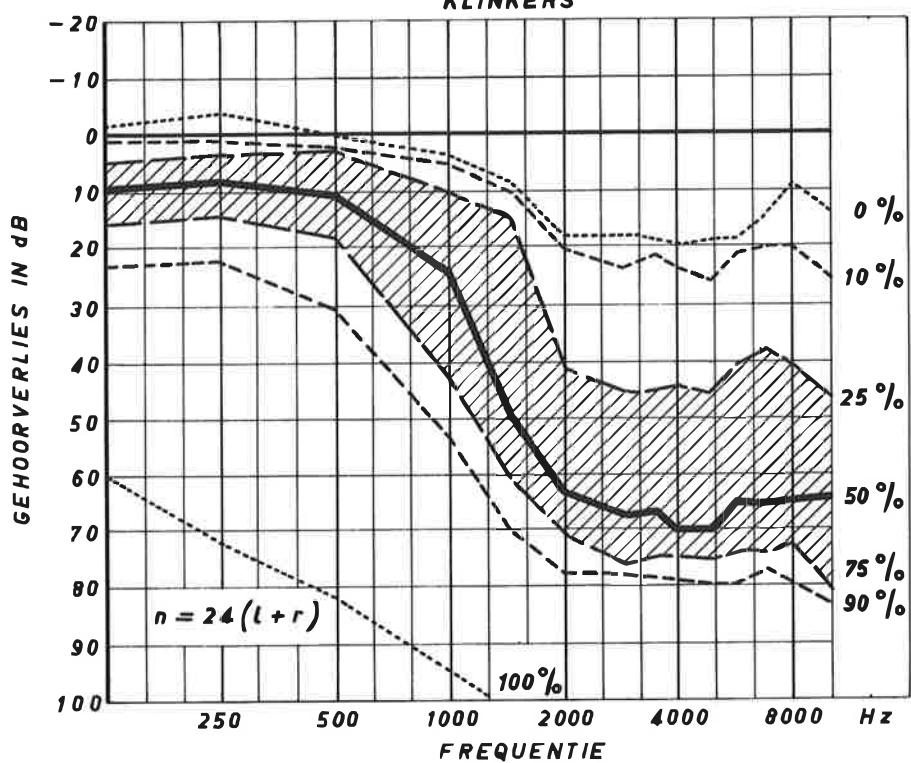


TABAKSFABRIEKEN

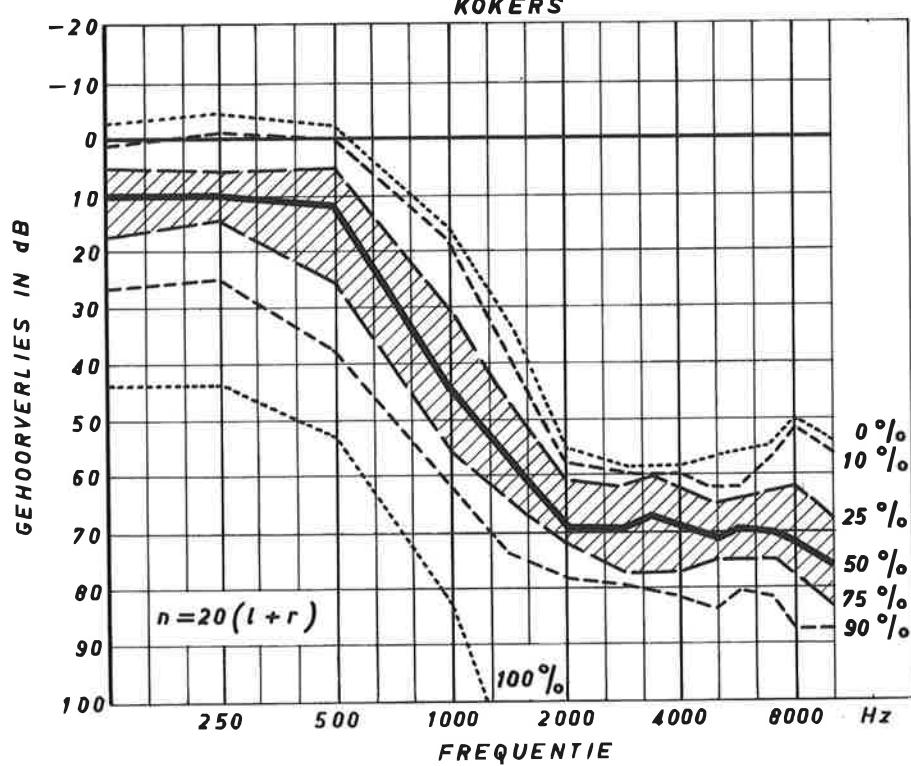


# SCHEEPSWERVEN

## KLINKERS

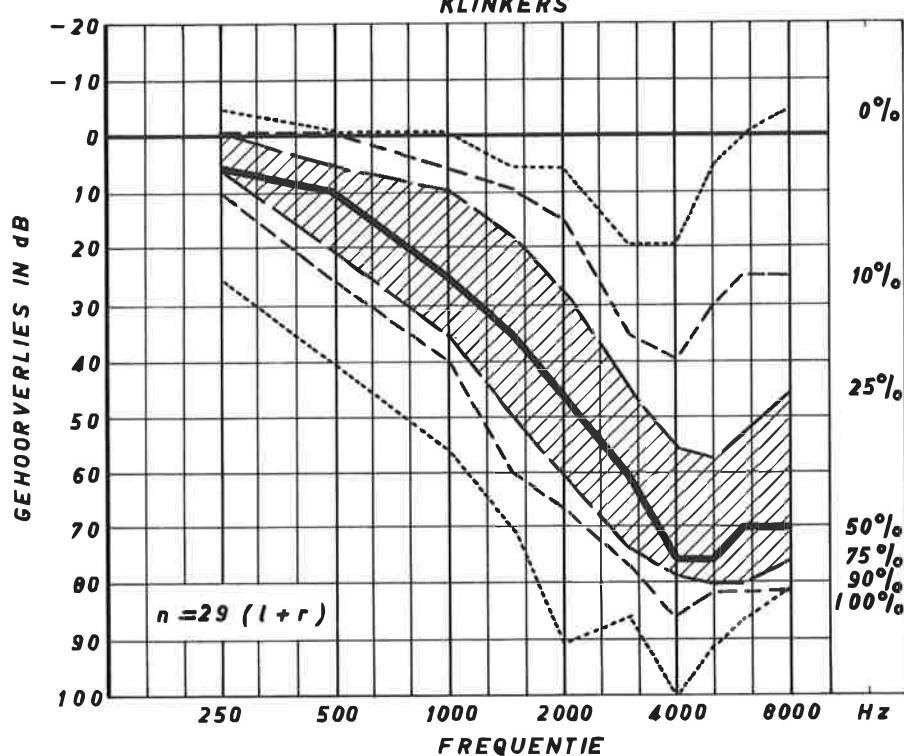


## KOKERS

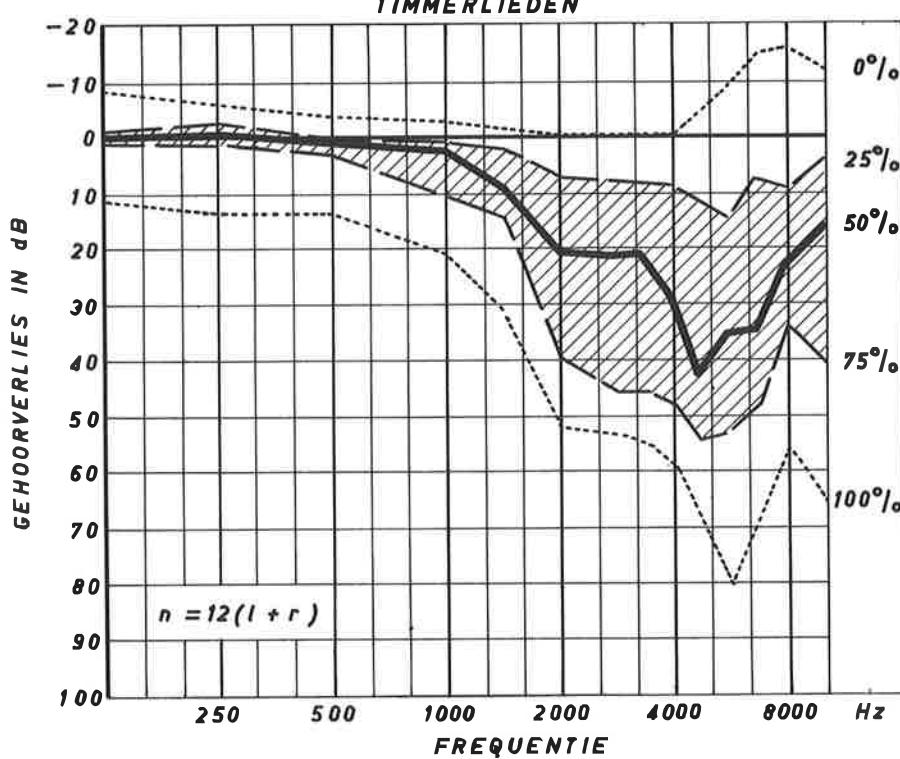


# SCHEEPSWERVEN

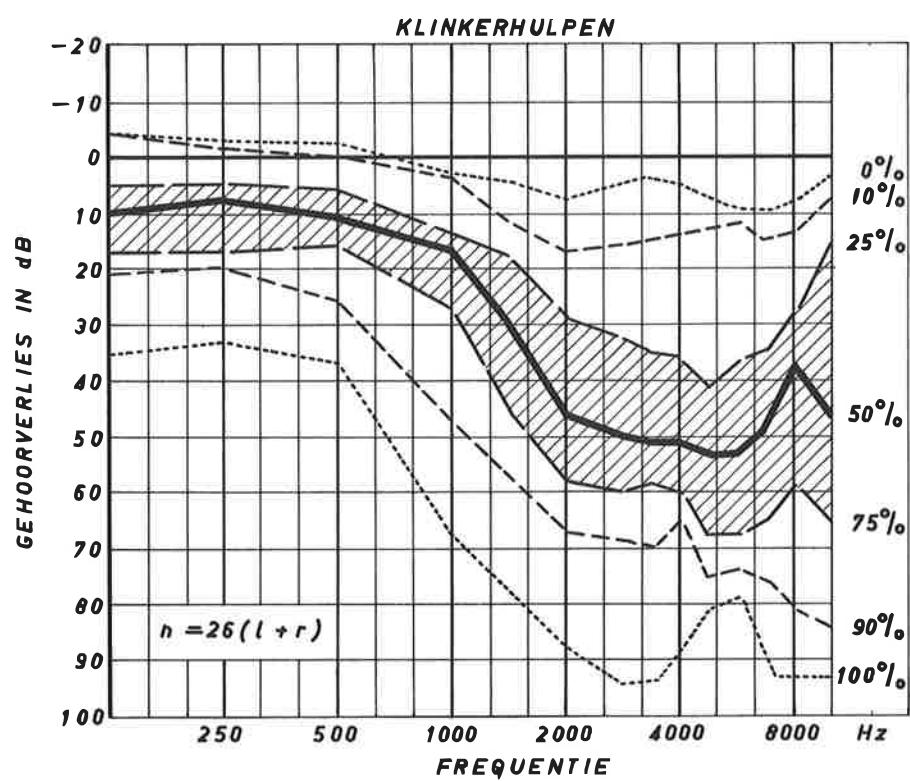
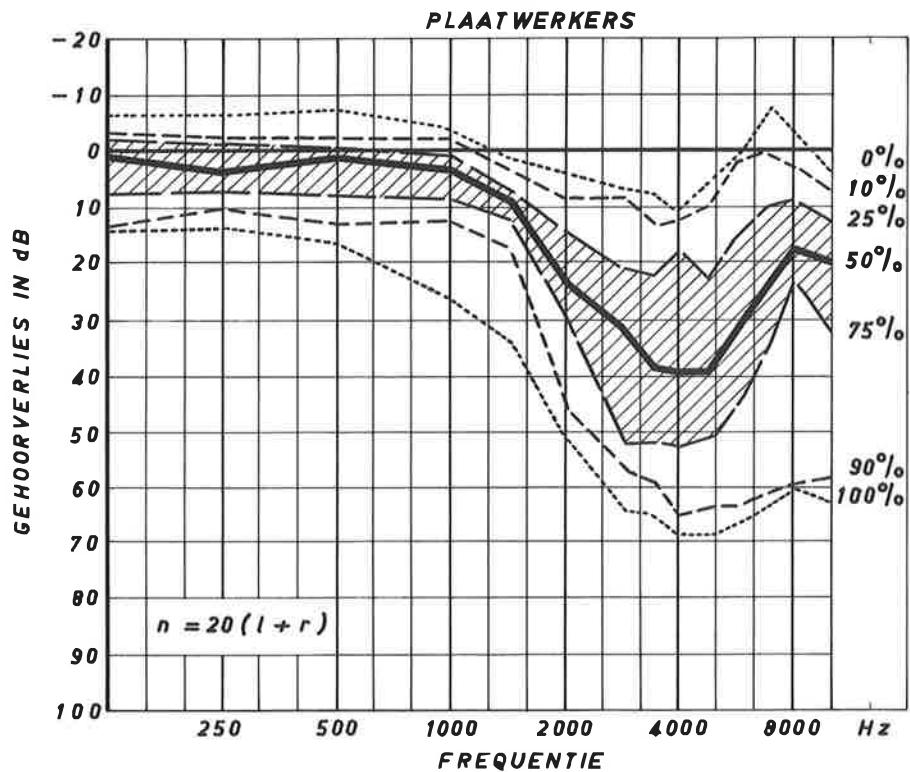
## KLINKERS



## TIMMERLIEDEN

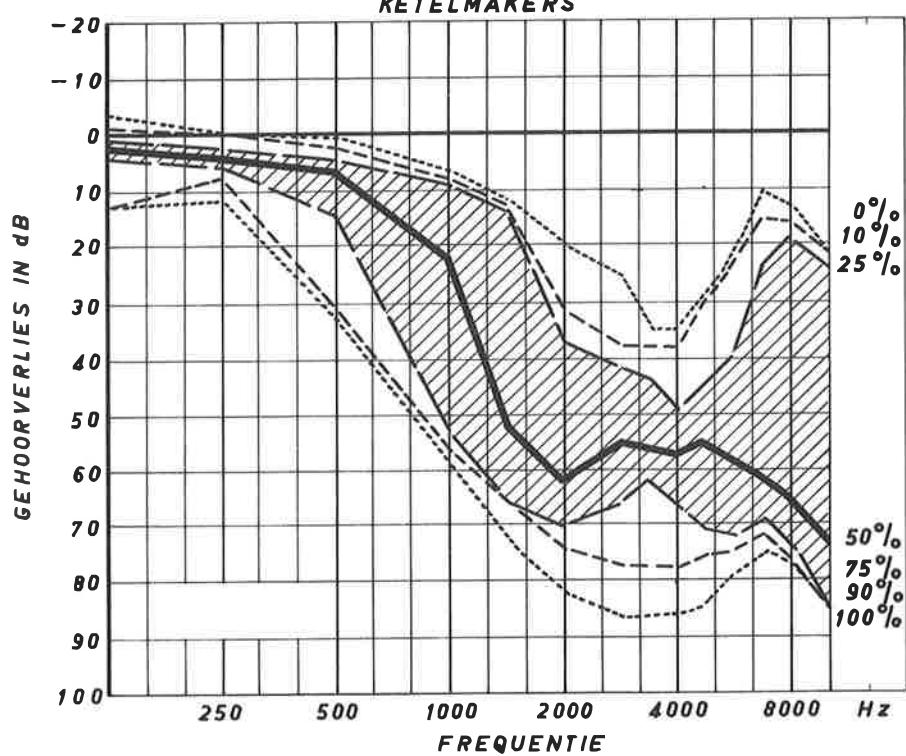


SCHEEPSWERVEN

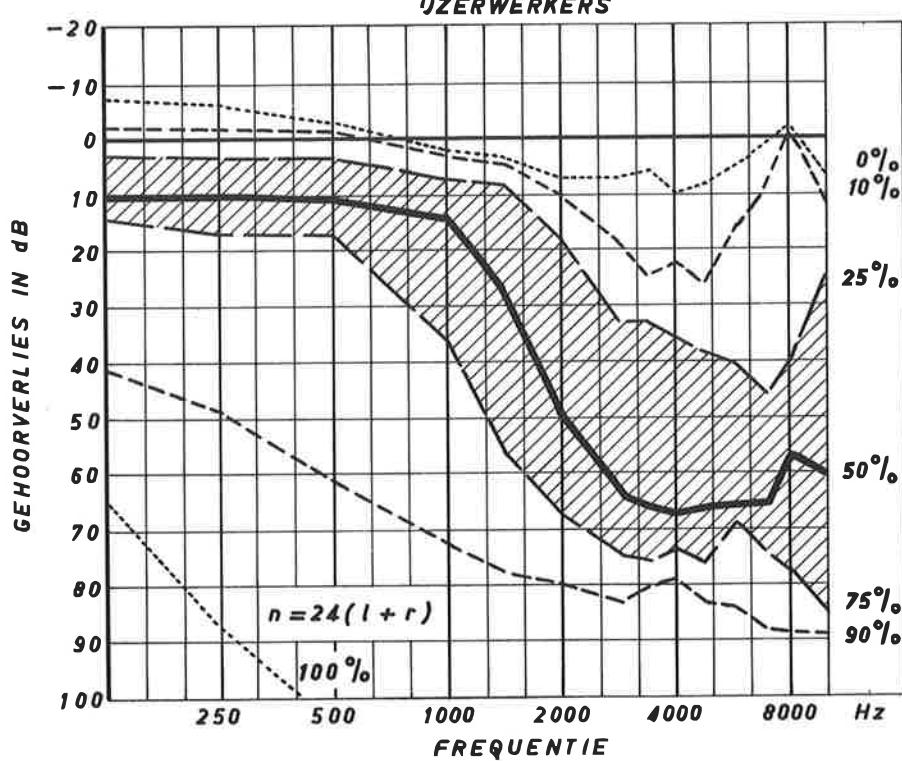


# SCHEEPSWERVEN

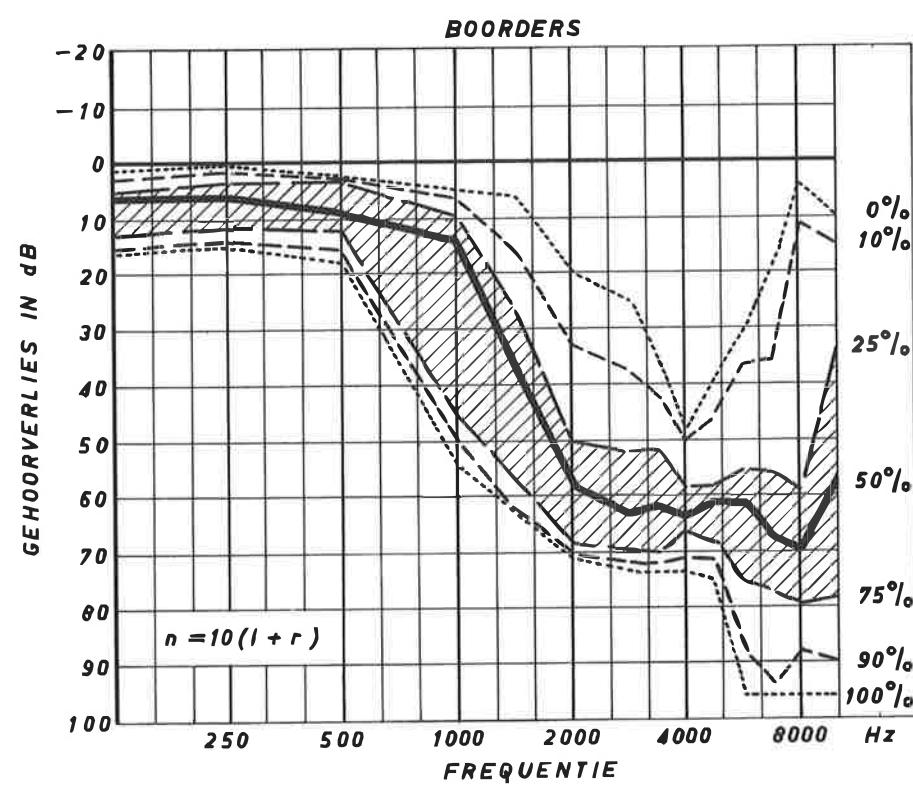
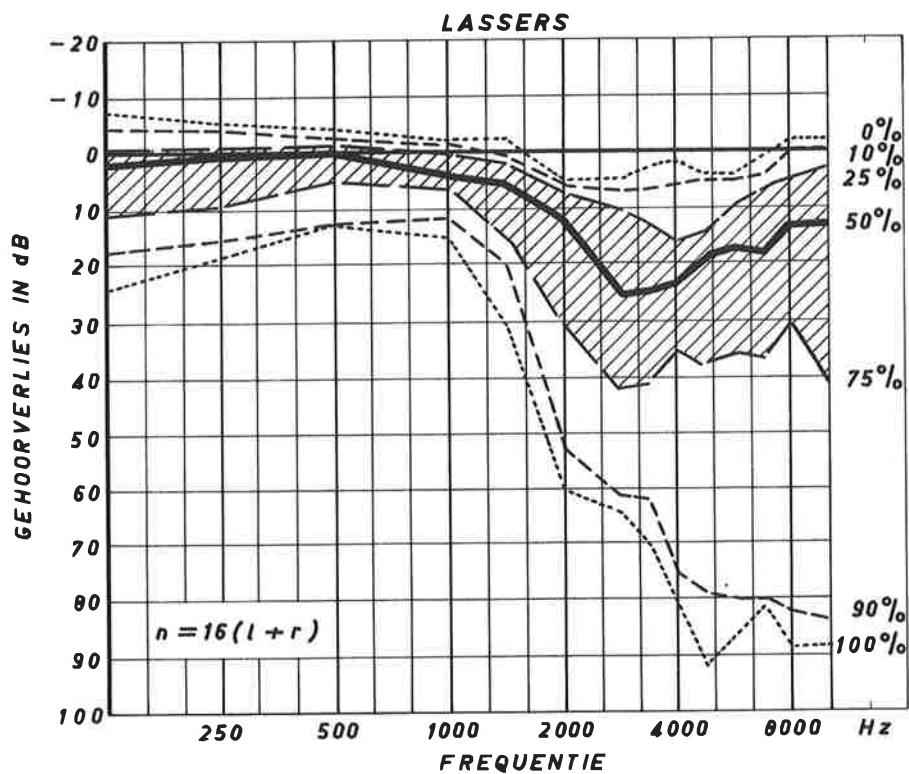
## KETELMAKERS



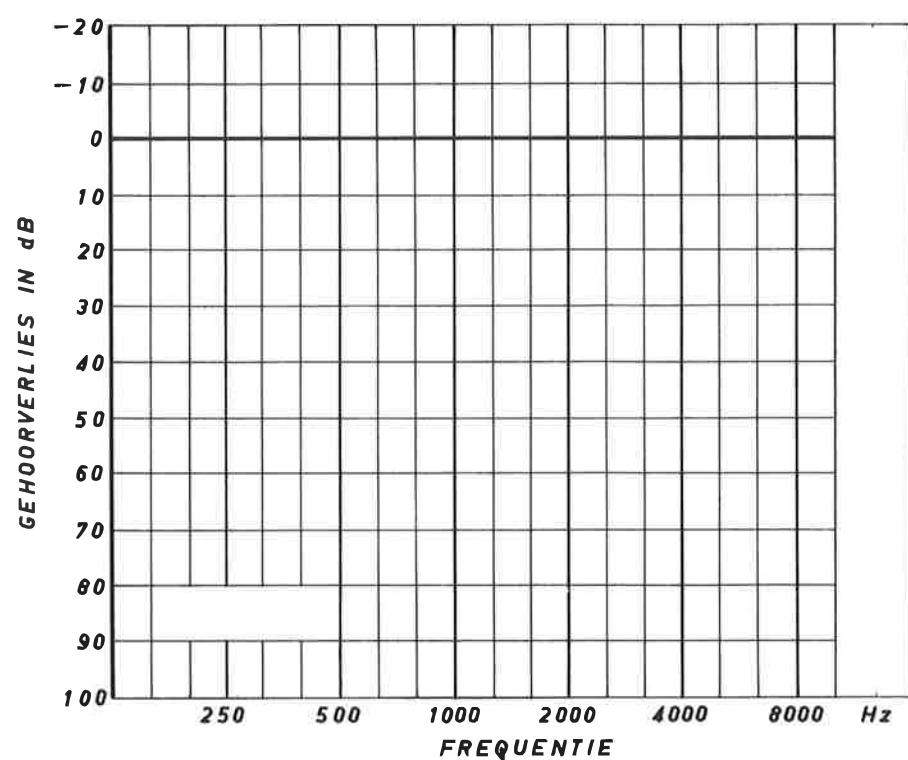
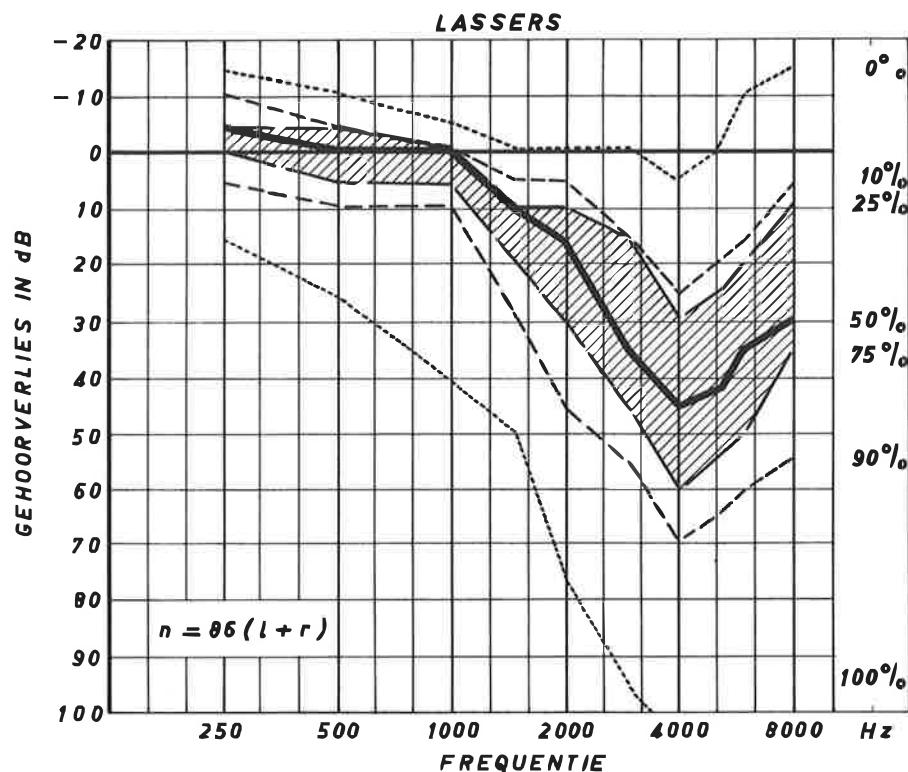
## IJZERWERKERS



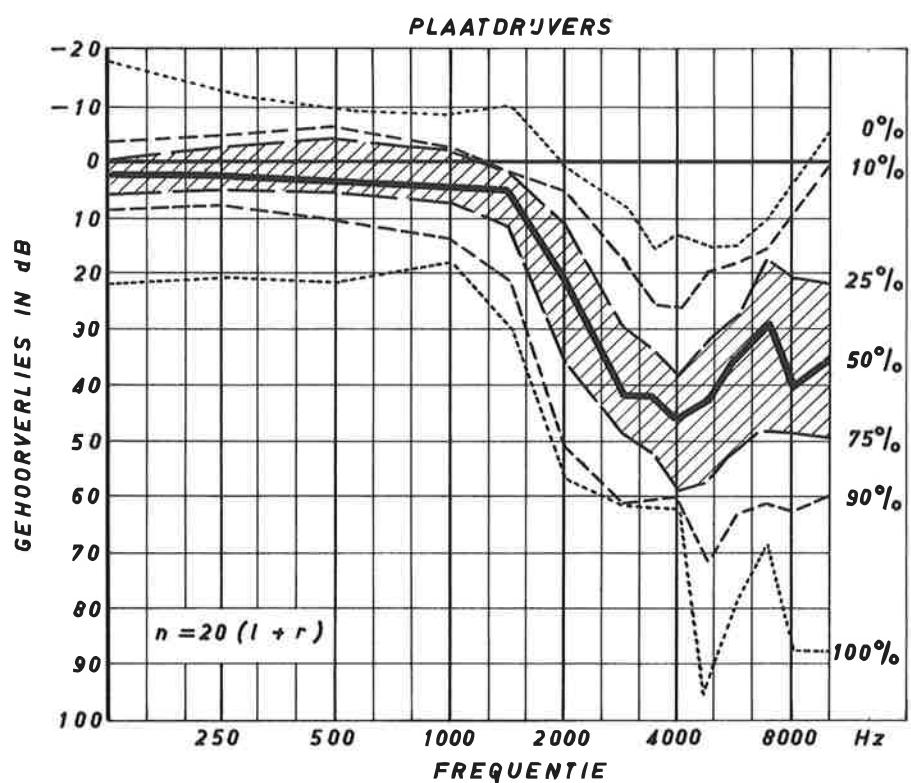
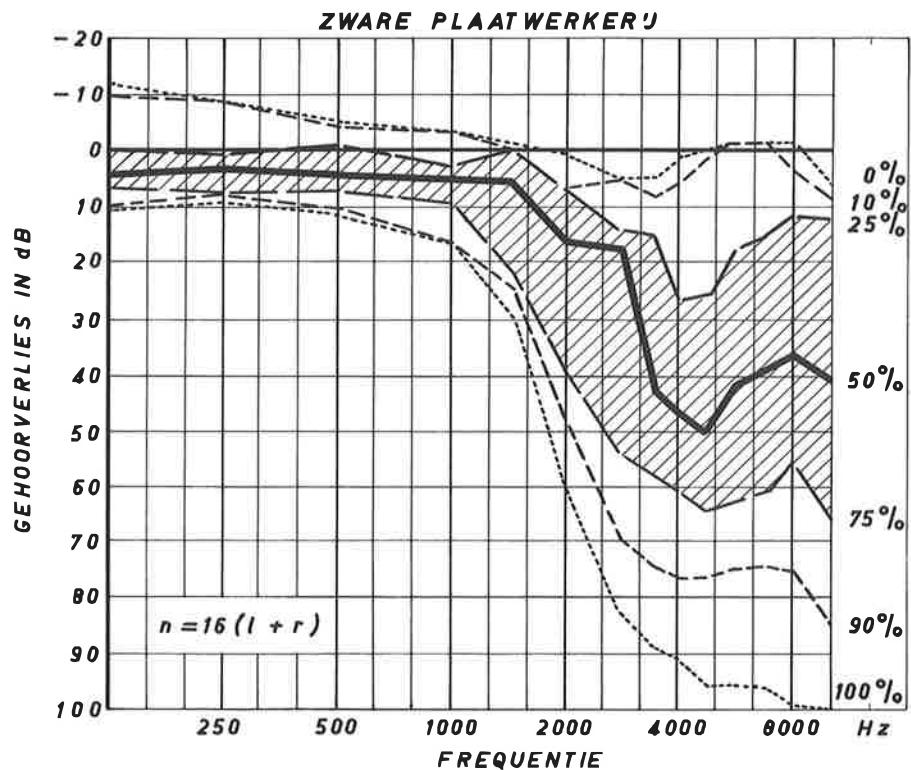
SCHEEPSWERVEN



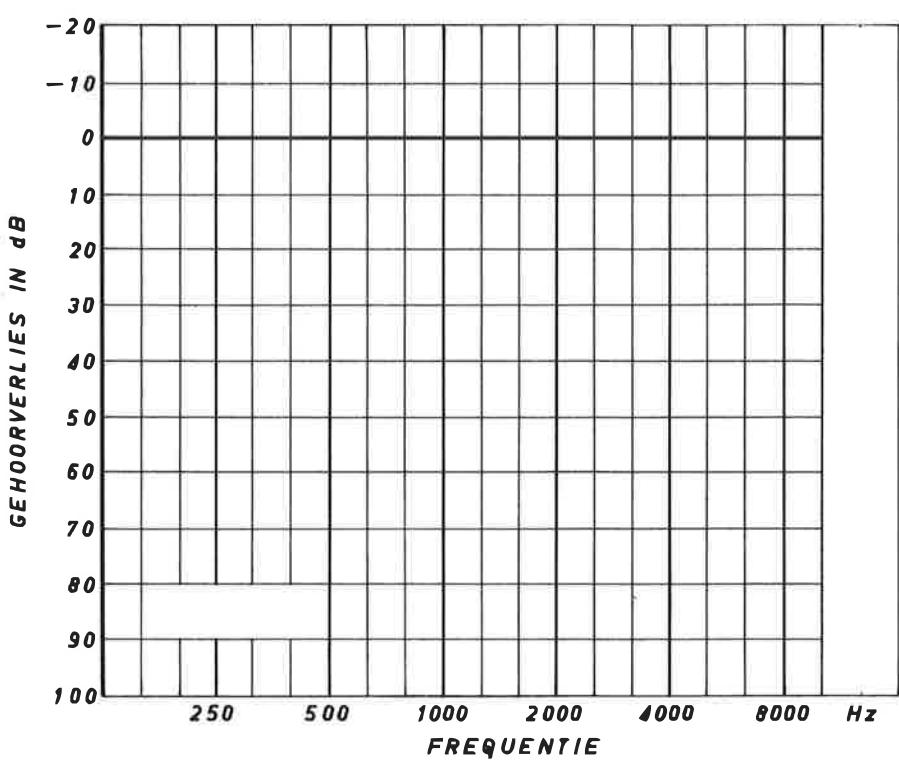
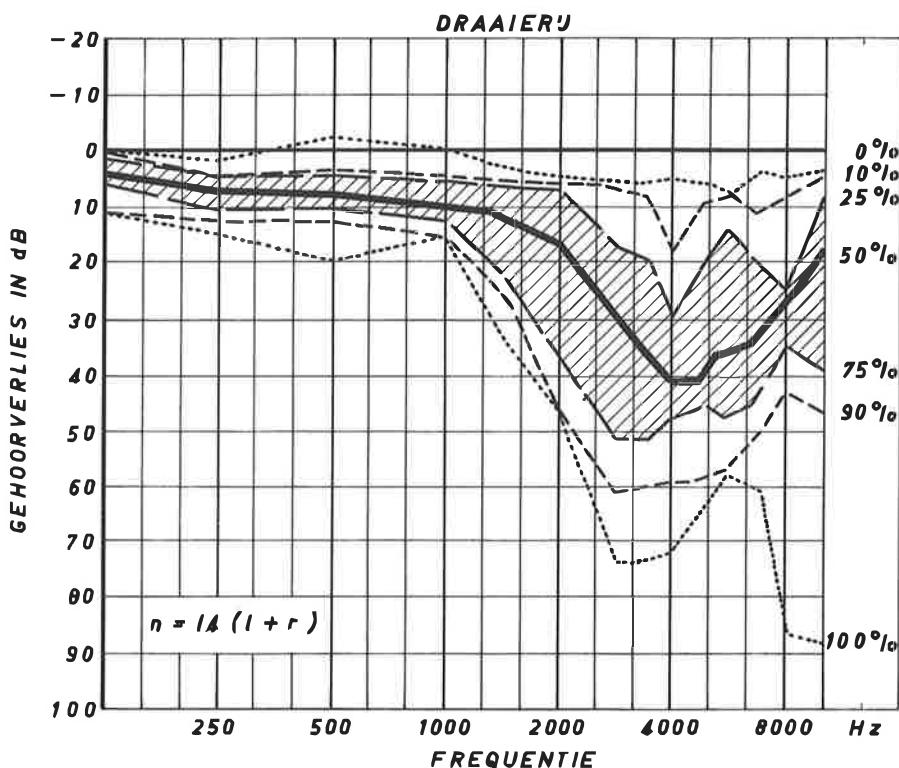
## SCHEEPSWERVEN



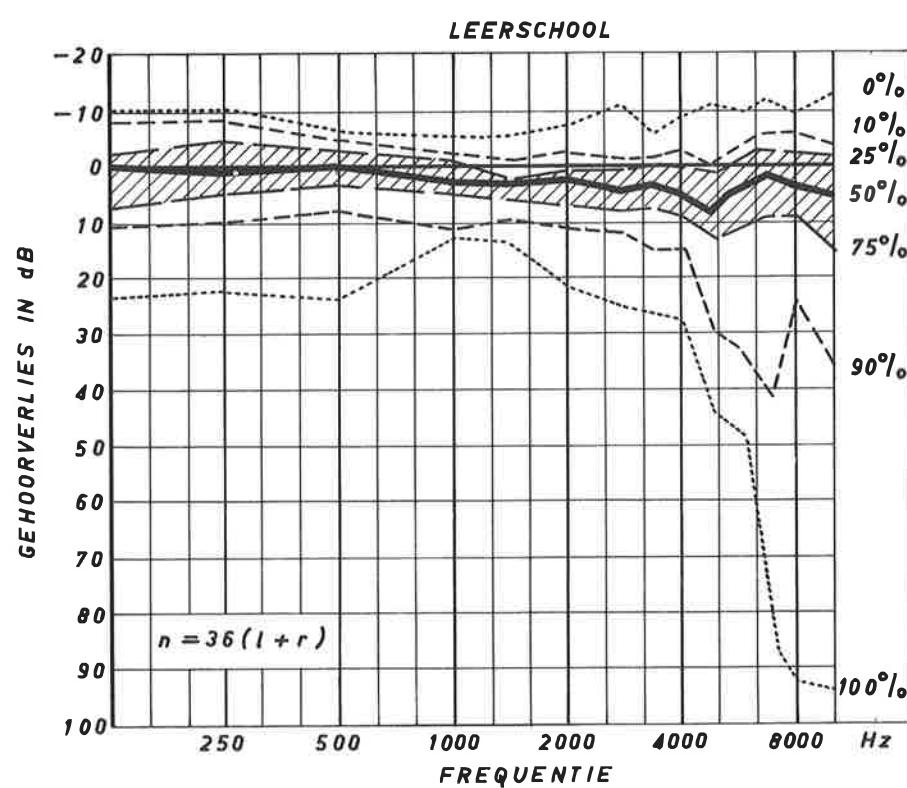
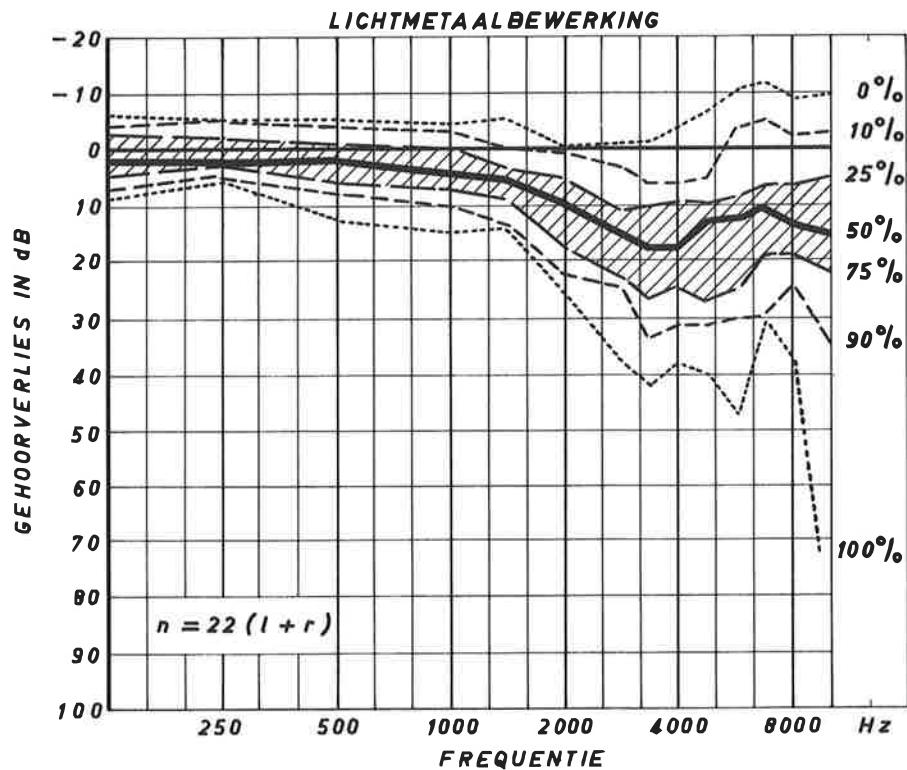
CONSTRUCTIEFABRIEK



CONSTRUCTIEFABRIEK

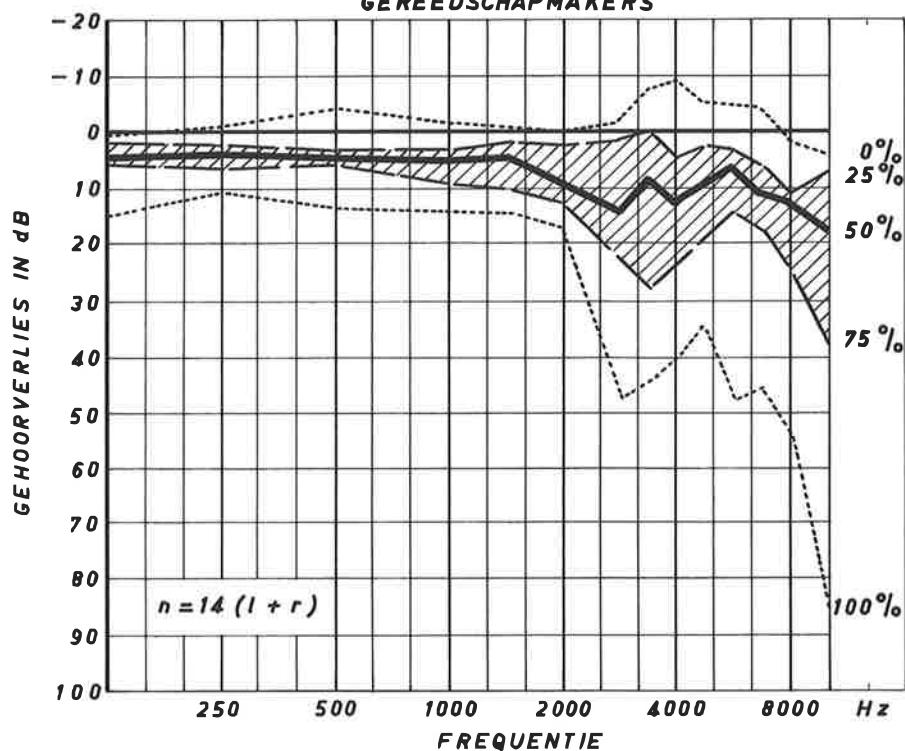


CONSTRUCTIEFABRIEK

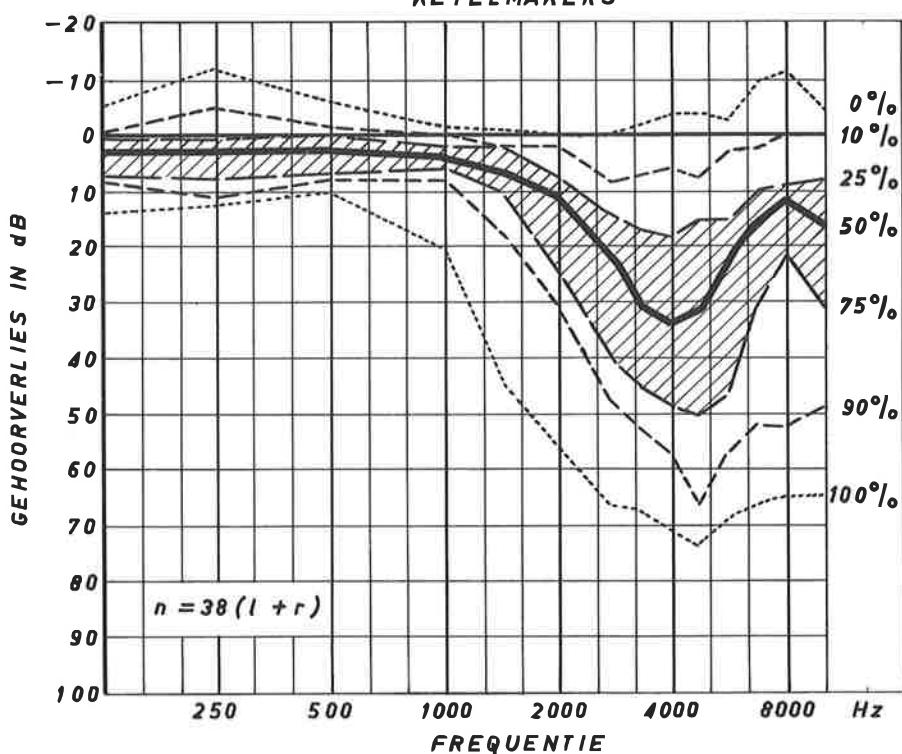


CONSTRUCTIEFABRIEK

**GEREEDSCHAPMAKERS**

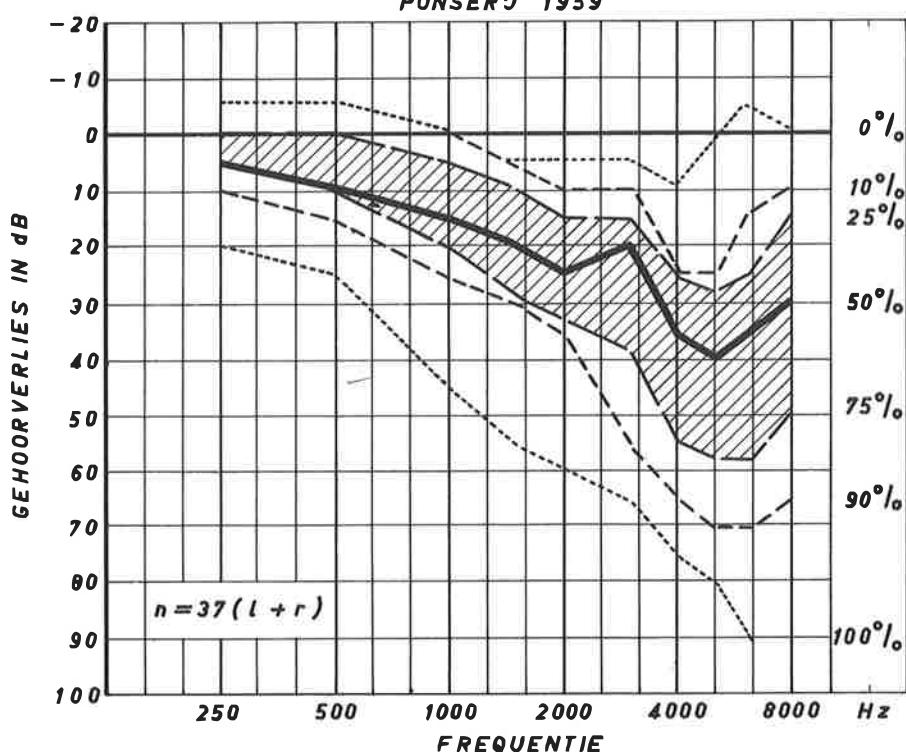


**KETELMAKERS**

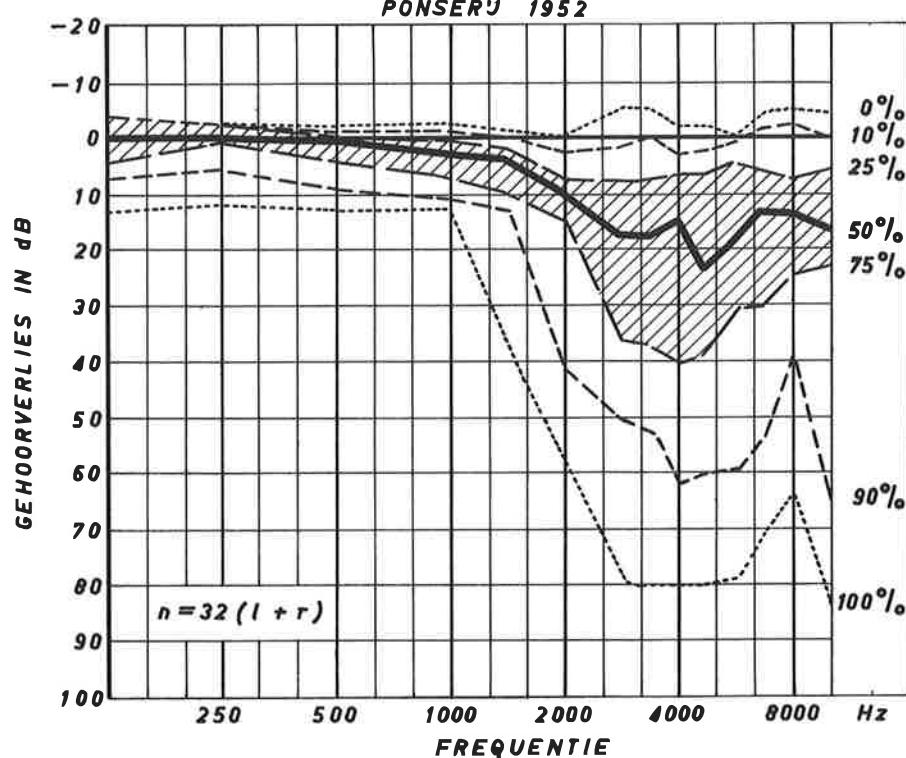


ELECTROMOTORENFABRIEK

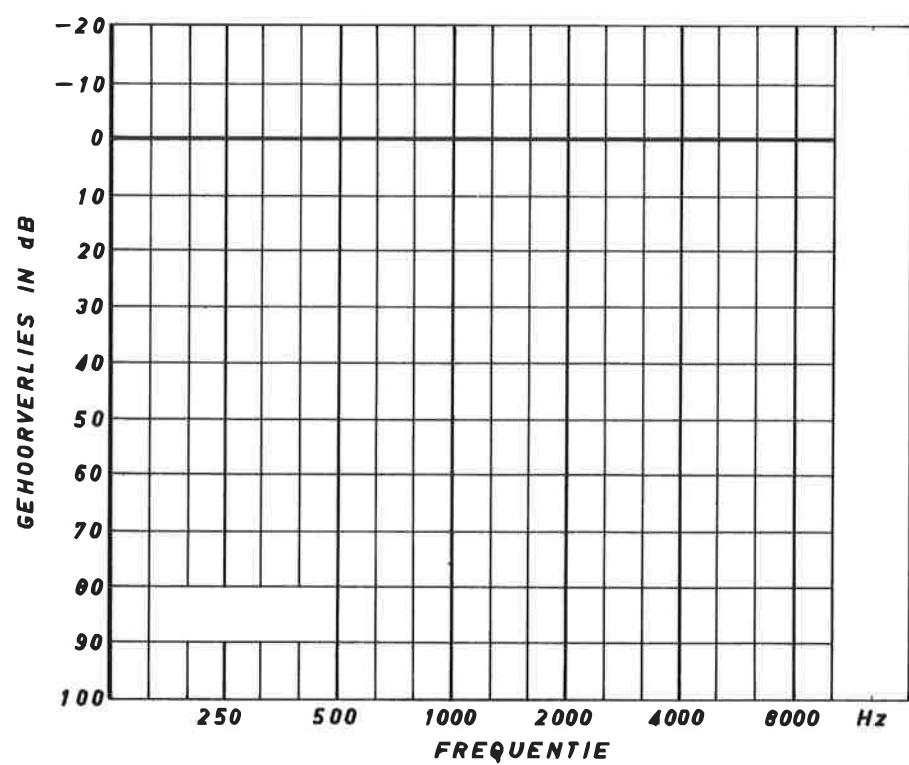
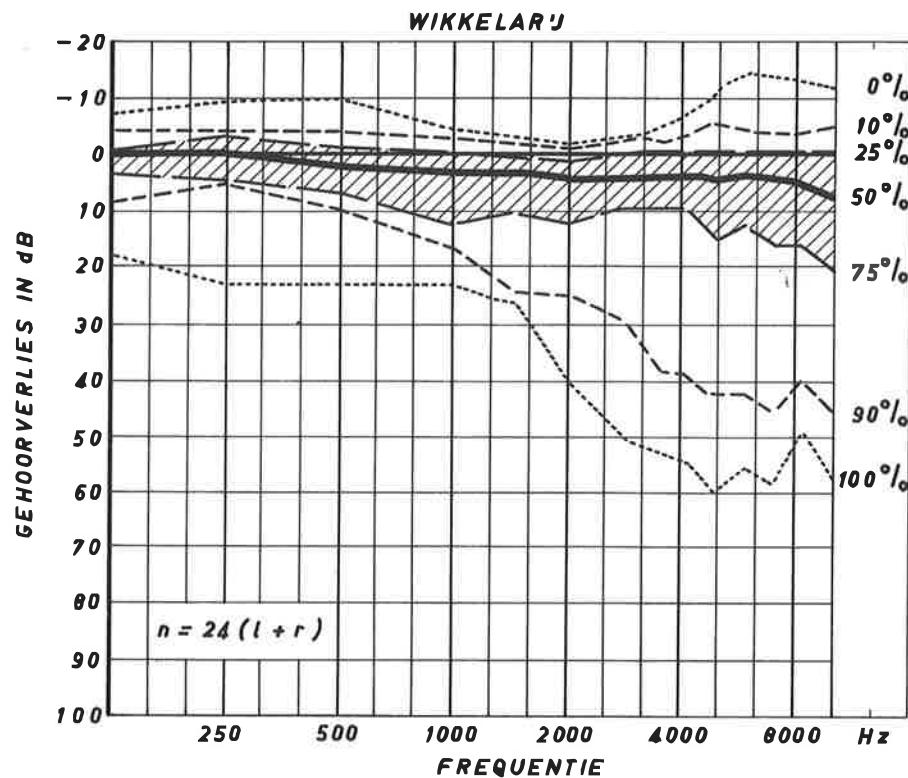
PONSERIJ 1959



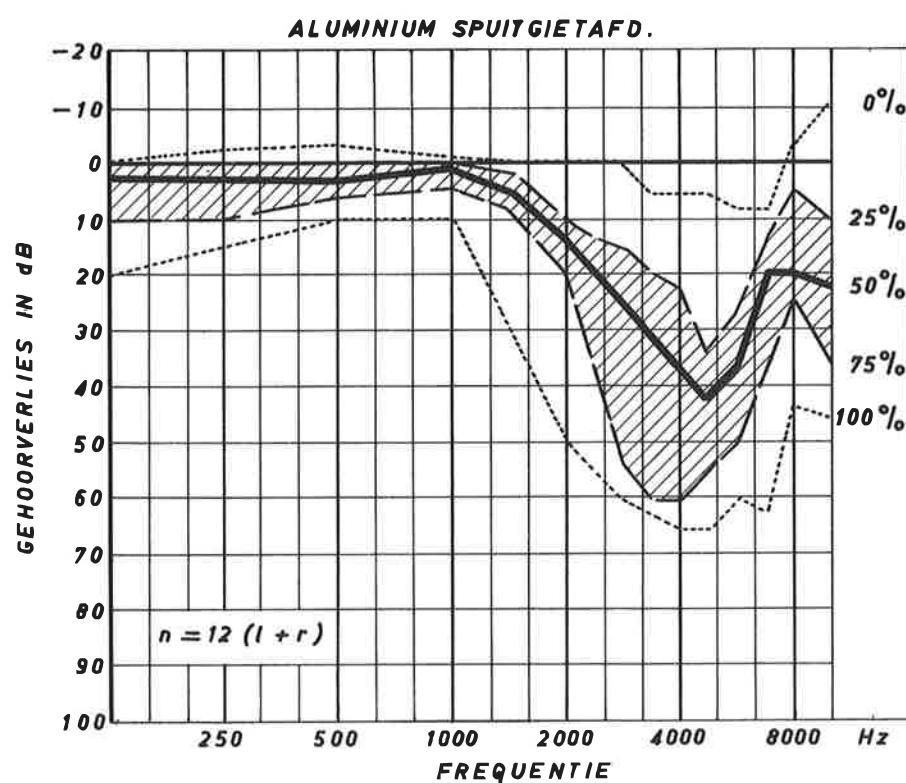
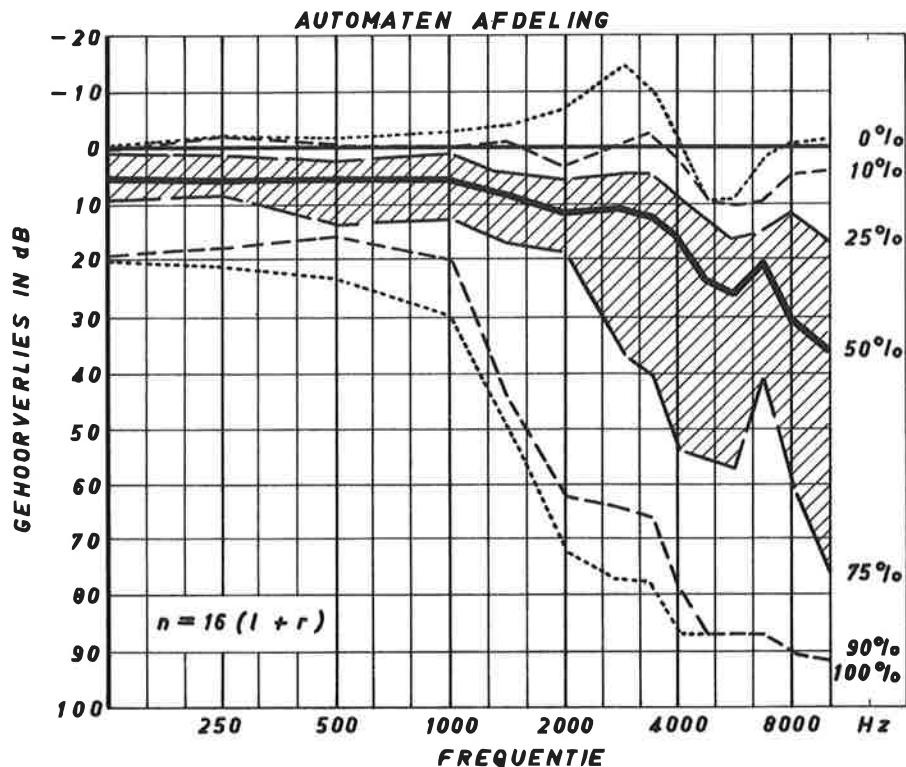
PONSERIJ 1952



ELECTROMOTORENFABRIEK

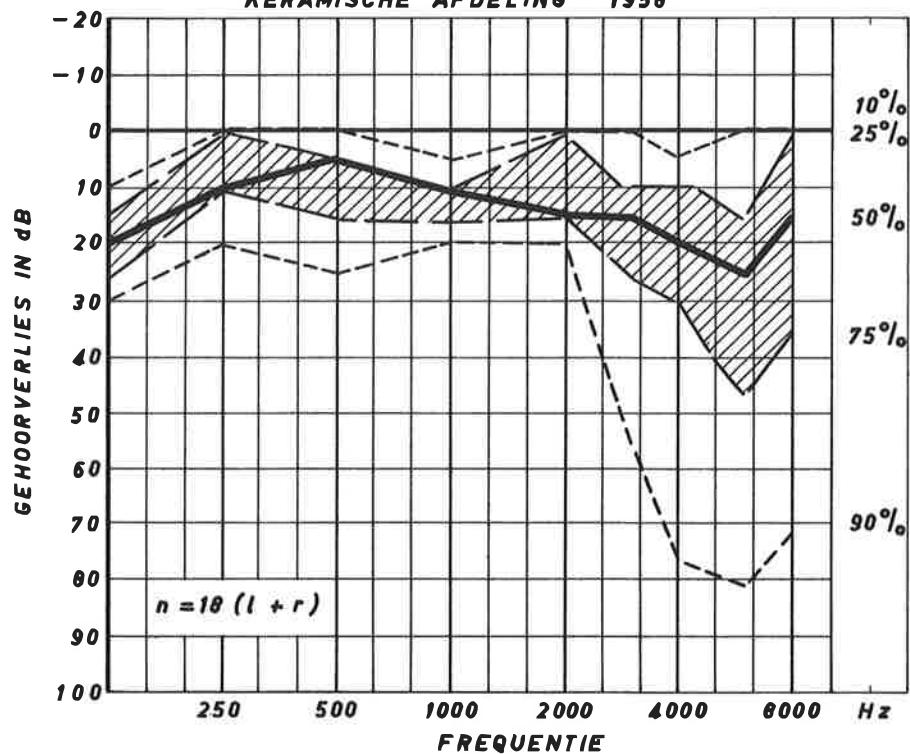


MEETINSTRUMENTENFABRIEK

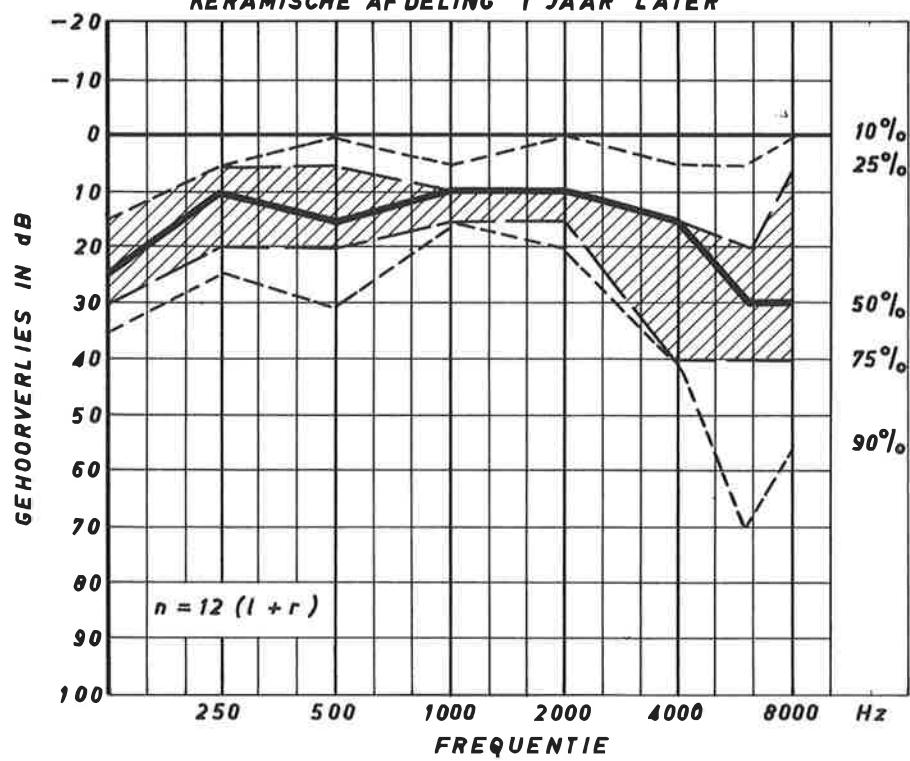


MAAL- EN MENGAFDELINGEN

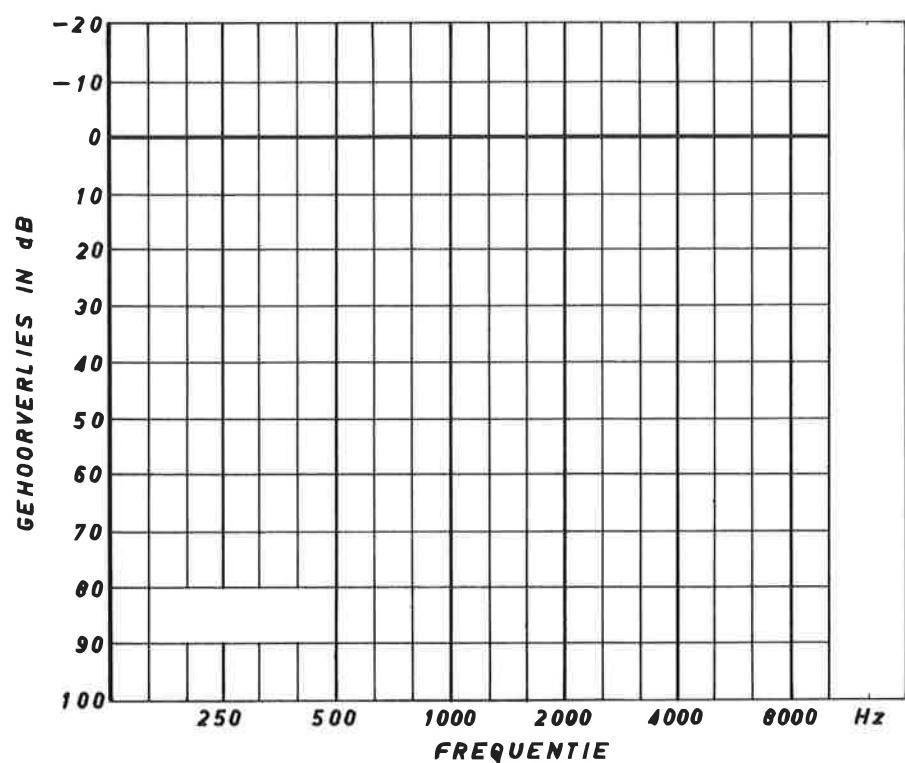
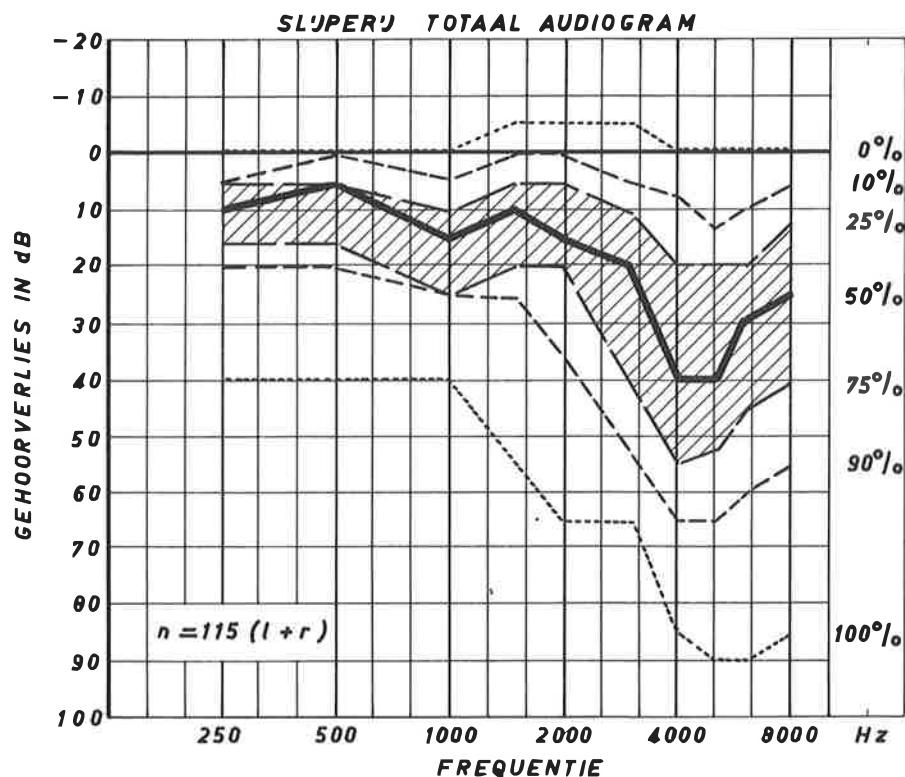
KERAMISCHE AFDELING 1958



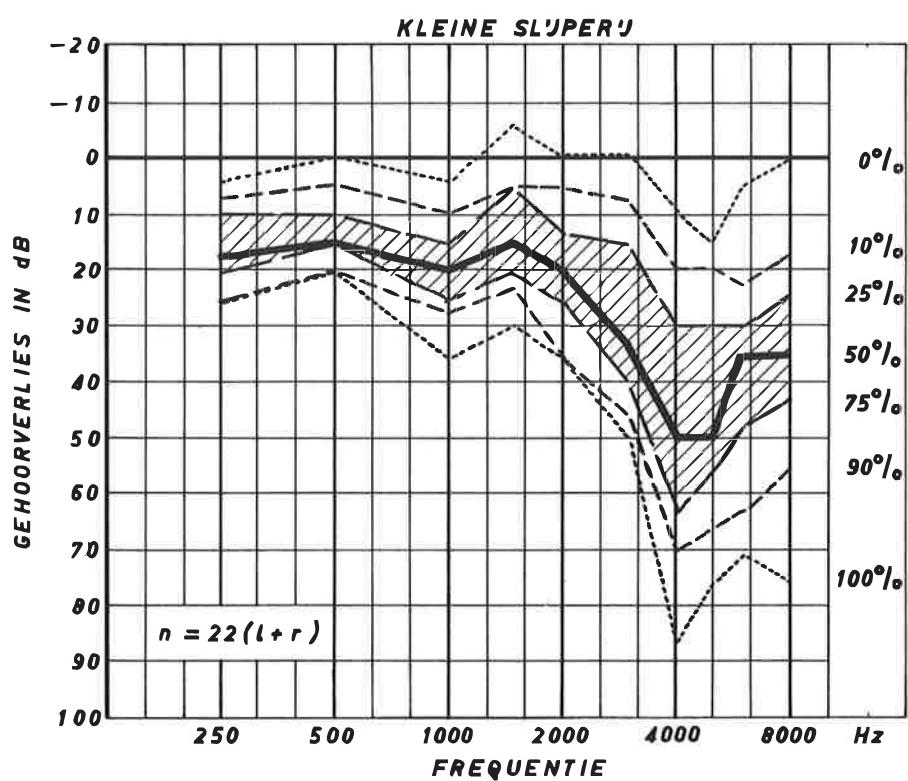
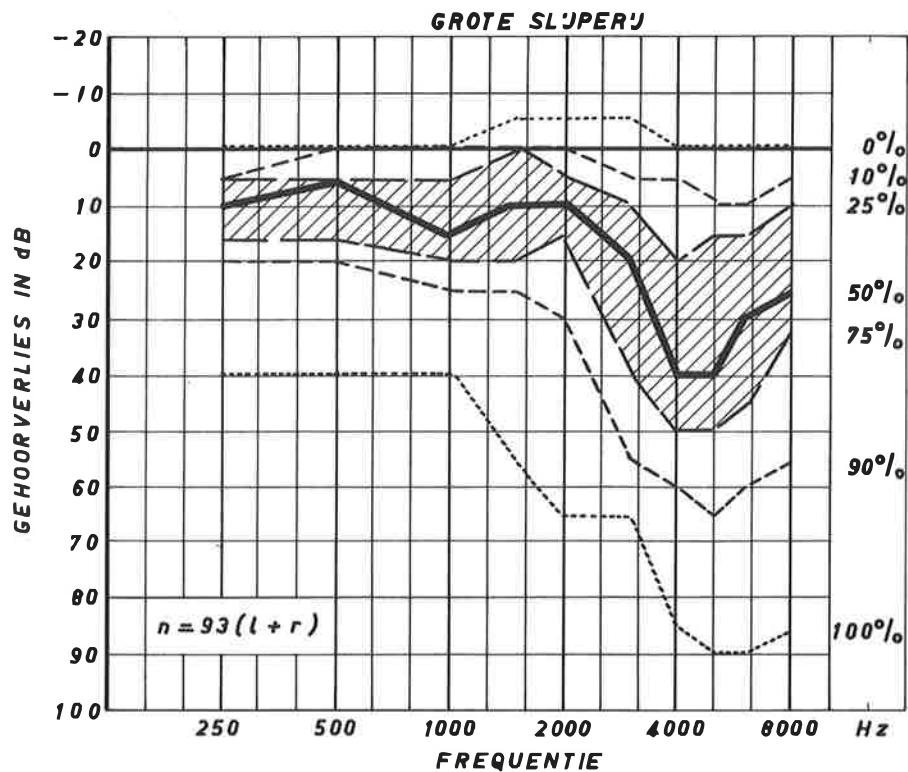
KERAMISCHE AFDELING 1 JAAR LATER



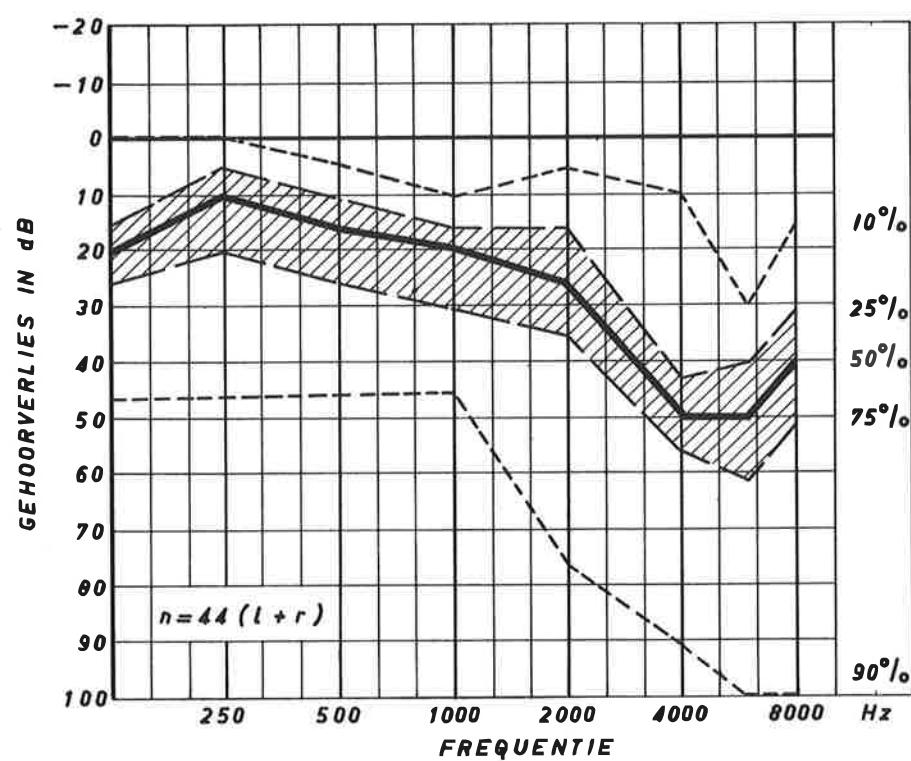
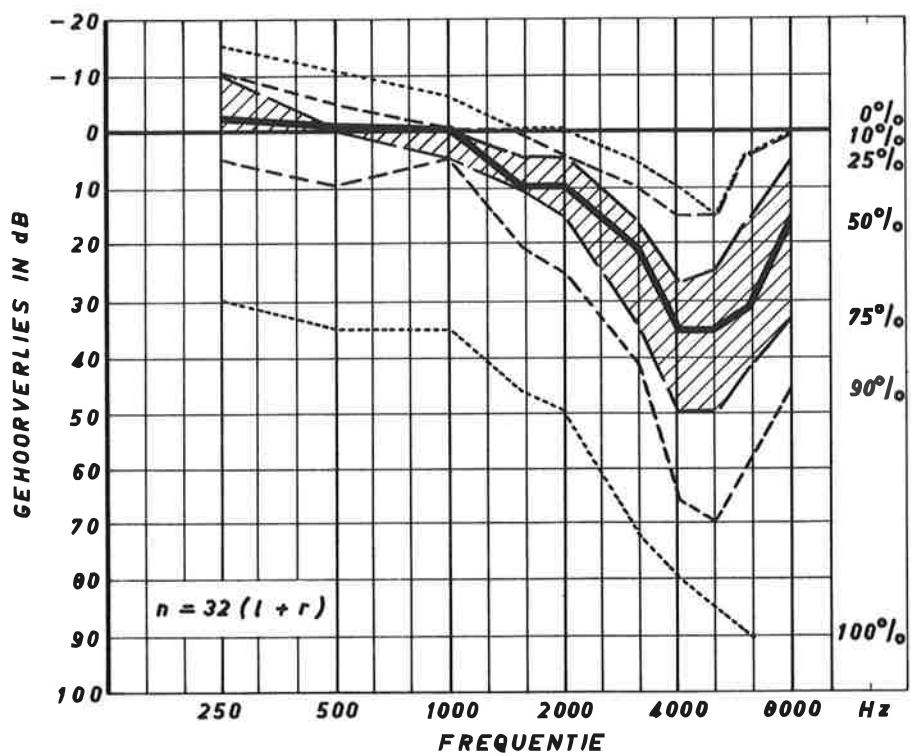
SCHEEPSSCHROEVENGIETERIJ



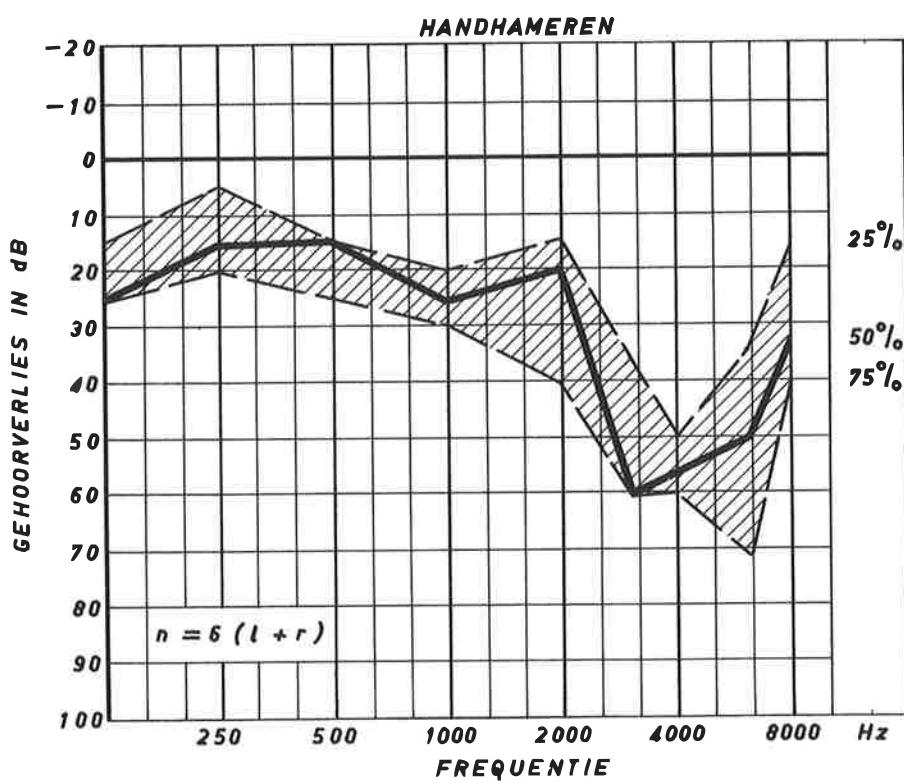
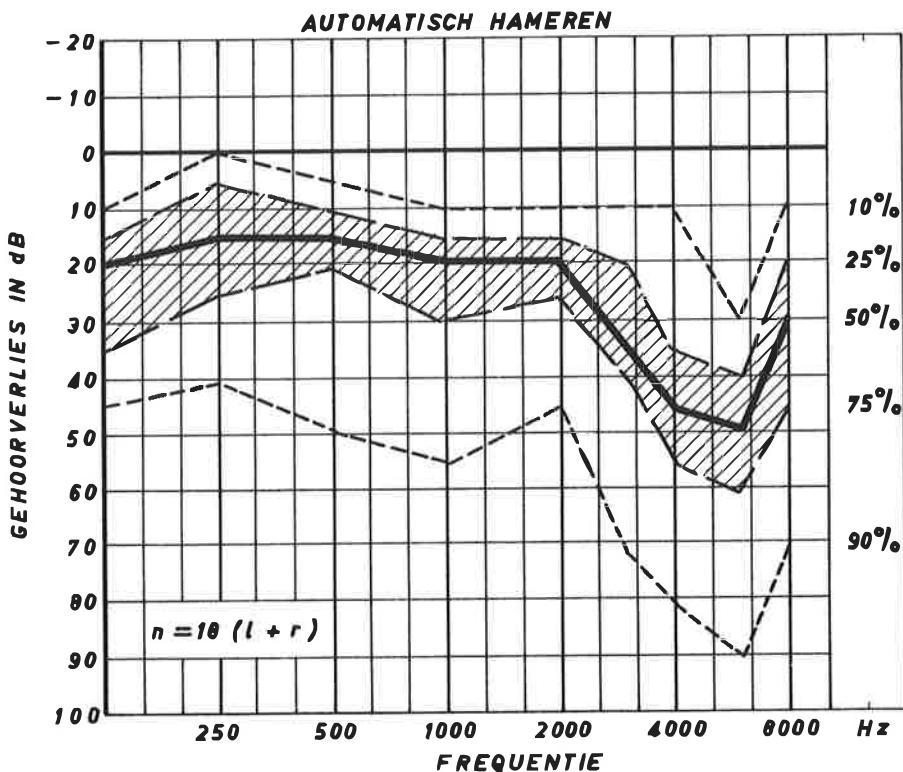
SCHEEPSSCHROEVENGIETERIJ



## METAALSTAMPER'JEN

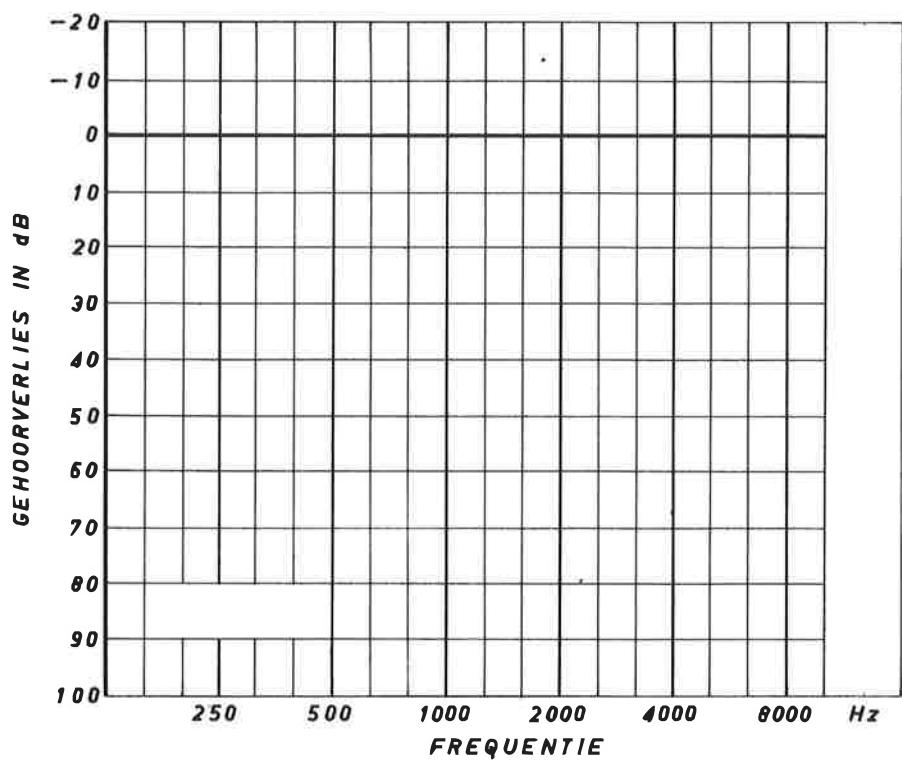
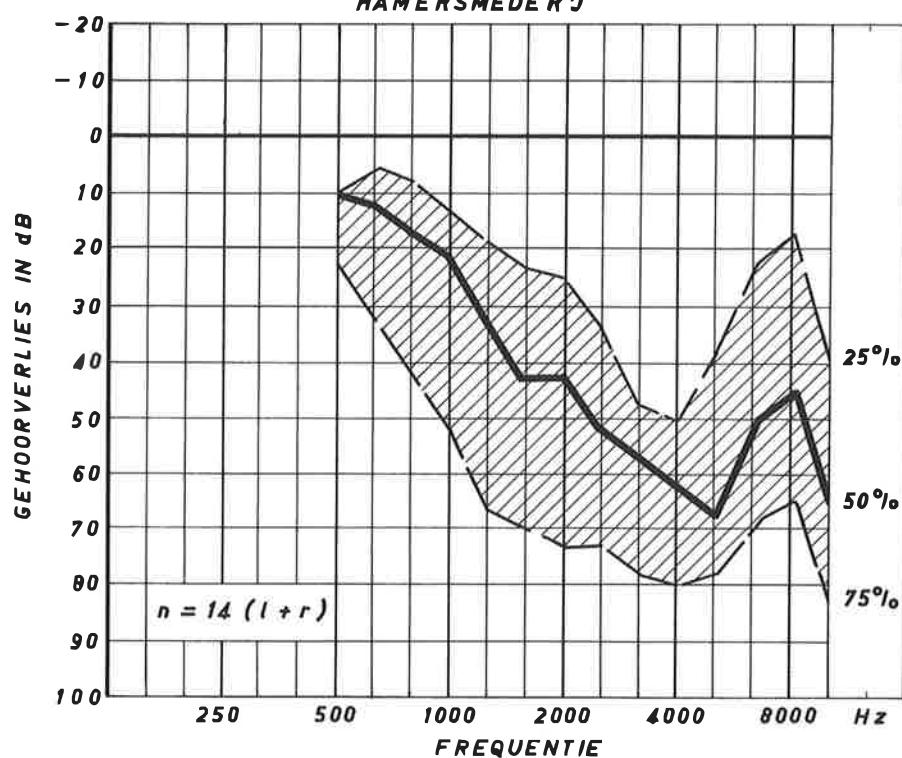


SMEDERIJEN



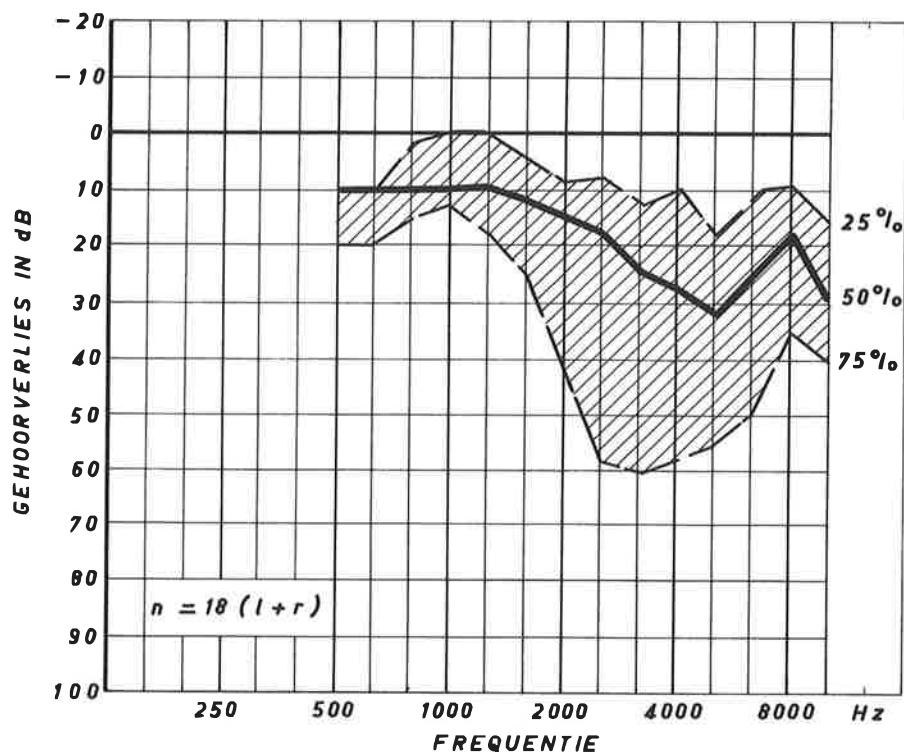
SMEDERIJEN

HAMERSMEDERY

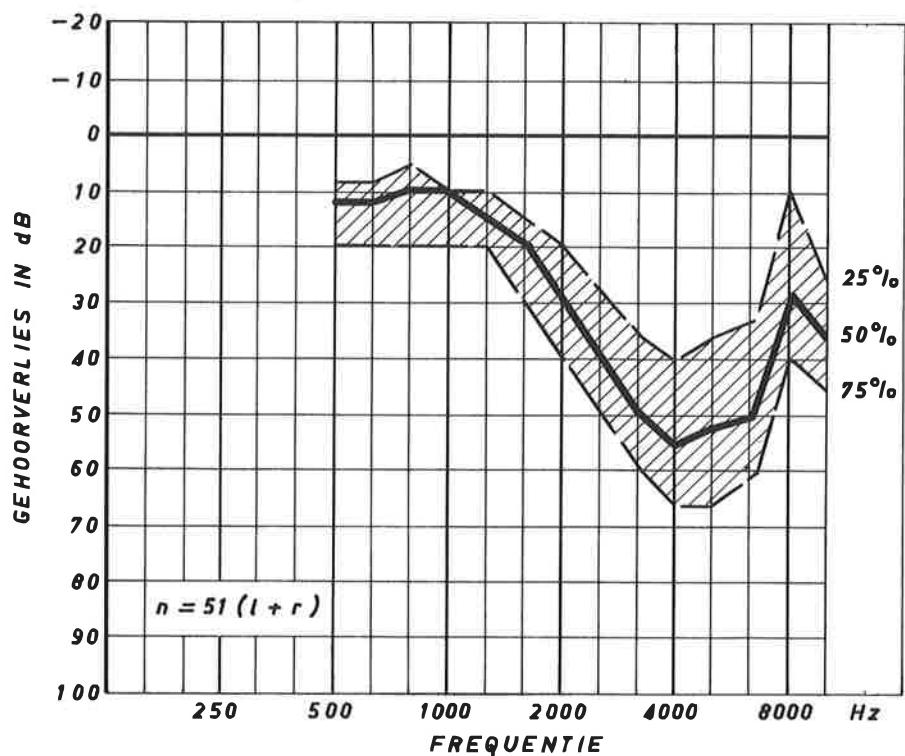


## DIVERSEN

HULZENTREKKERY; MINDER DAN 3 JAAR EXPOSITIETIJD



3 TOT 15 JAAR EXPOSITIETIJD



## DIVERSEN

MEER DAN 15 JAAR EXPOSITIETIJD

