

C 1172



Bibliotek
TNO
1974.66

IG - TNO

TNO
16600

Instituut voor Gezondheids

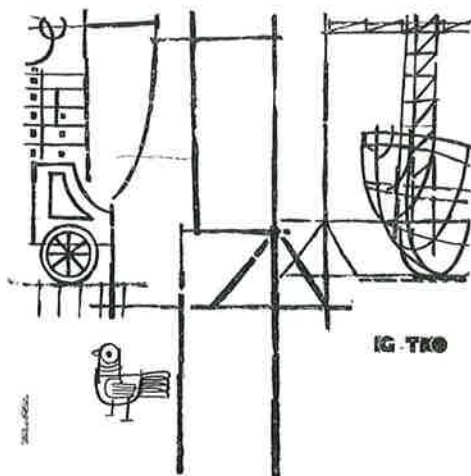
Gezondheidstechniek —
een begrip dat zich moeilijk
kort laat formuleren —
beoogt een zodanige
technische vormgeving
van het milieu waarin
de mens woont en werkt,
dat voldaan wordt aan
eisen die daaraan uit
gezondheidsoverwegingen
moeten worden gesteld.
Om dit te realiseren
gaat het er niet alleen om
de verblijfsomstandigheden
technisch te beheersen,
maar moet daarnaast naar
oplossingen worden gezocht
voor problemen
die hun oorsprong vinden
in de gecompliceerdheid

van de relatie tussen
milieu en gezondheid
naar lichaam en geest.
Dit vraagt gedegen kennis
van tal van zaken,
getuige ook de uitspraak die
de gezondheidstechniek
omschrijft als
„geen speciale techniek,
maar een verzameling
van allerlei
technische kundigheden
gericht op
een en hetzelfde doel: het menselijk welbevinden”.



techniek TNO

Toenemende industrialisatie, welvaartsstijging en bevolkingsgroei zijn aangelegenheden die in de hedendaagse problematiek sterk op de voorgrond treden, mede in verband met hun onmiskenbare invloed op de wisselwerking tussen de mens en zijn milieu. Het is daarom dat steeds meer aandacht moet worden geschonken aan:



- lozing van afvalstoffen
- produktie van water voor consumptie en industriële doeleinden
- arbeidsomstandigheden in fabrieken en werkplaatsen
- verblijfsomstandigheden in woningen en kantoren.

Deze veelomvattende onderwerpen bergen in zich

legio vraagstukken van fundamenteel-specialistische aard, bij de aanpak waarvan toegepast wetenschappelijk onderzoek onontbeerlijk is. Om die reden werd het werkprogramma van het Instituut voor Gezondheidstechniek zeer direct hierop afgesteld, waarvan het hiernavolgende een indruk bedoelt te geven.

zuivering van afvalwater



Voor het zuiveren van afvalwater zijn installaties en dus bepaalde investeringen nodig. Nu is het zo dat de kosten voor het bouwen van een kleine installatie volgens het traditionele principe niet gering zijn en relatief veel hoger dan die voor een grote installatie. Dit heeft in de hand gewerkt dat het in het verleden als normaal werd beschouwd om het afvalwater van kleine woonkernen en afgelegen fabrieken zonder meer te lozen in ter plaatse aanwezige openbare wateren. Naarmate de bevolkingsdichtheid toenam werd deze manier van doen echter meer en meer ontoelaatbaar en groeide de vraag naar een systeem dat een nagenoeg volledige zuivering koppelt aan lage investerings- en onderhoudskosten. Hierin werd voorzien door de ontwikkeling van de oxydatiesloot, een biologische methode die veelvuldig in binnen- en buitenland wordt toegepast. Naast de al genoemde kwaliteiten is het met dit systeem mogelijk om stootsgewijze lozingen van grote hoeveelheden giftige verbindingen te verwerken. Deze eigenschap kan onder bepaalde omstandigheden aanleiding geven tot de bouw van installaties van veel grotere capaciteit dan aanvankelijk werd beoogd. Een spectaculair voorbeeld daarvan is de oxydatiesloot voor de behandeling van de afvalstoffen van enkele chemische bedrijven van de Staatsmijnen in Zuid-Limburg.

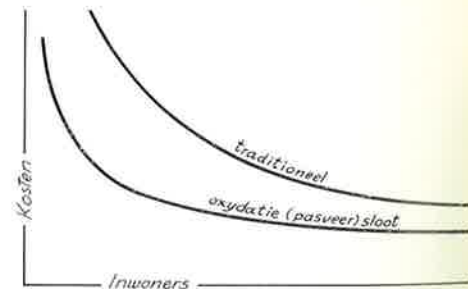
- in het belang van
- landbouw en tuinbouw
- visserij en veeteelt
- recreatie

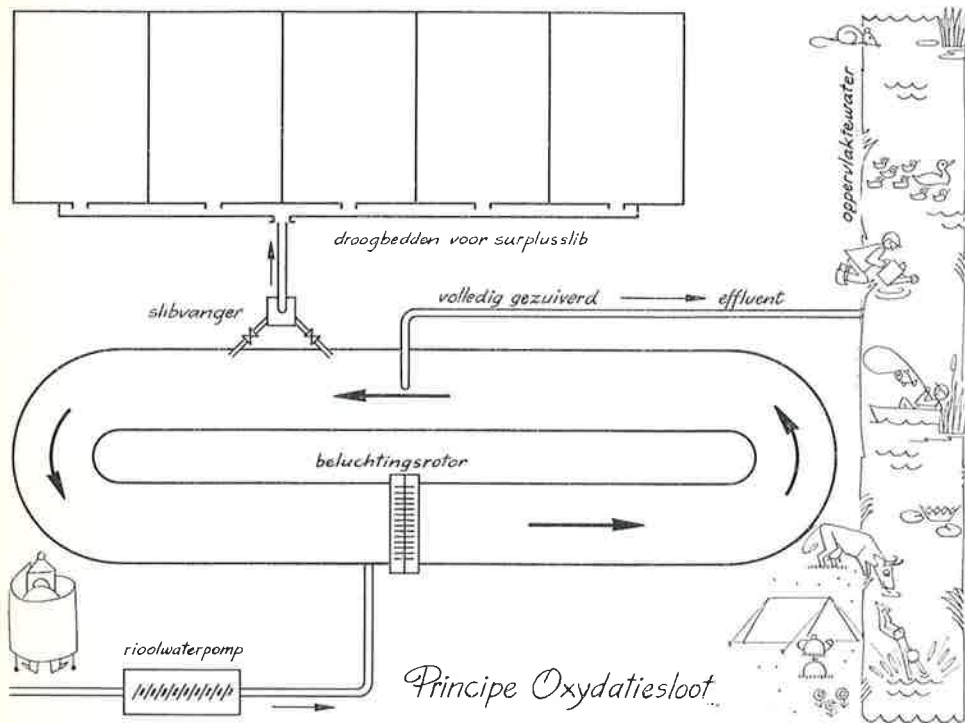
gegeven - toenemende verontreiniging van rivieren en plassen, kanalen en sloten

gevraagd - eenvoudige en betrouwbare methode, economisch aantrekkelijk, juist ook voor kleine en middelgrote installaties

- volledige zuivering

oplossing pasveer-sloot





biologische afbraak van verontreinigingen door bacteriënflora plus zuurstof



1954 Voorschoten 300 inwoners



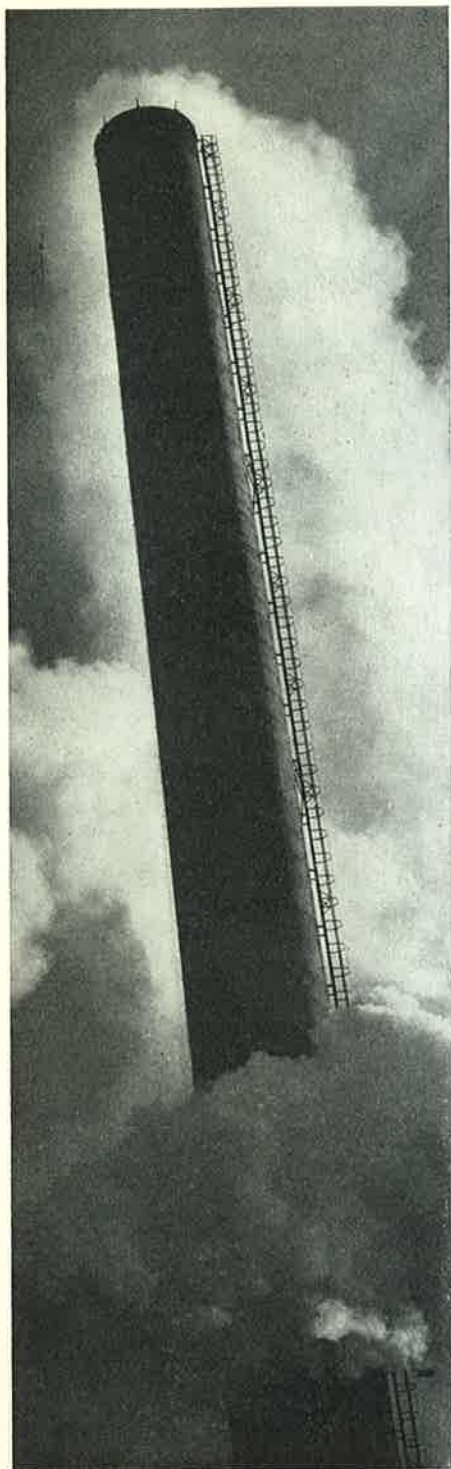
1960 Dreischor 700 inwoners



1962 Woudenberg 4.000 inwoners



1964 Staatsmijnen 250.000 inw. aeq. !



verontreiniging van de

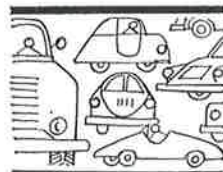
Tegenover de economische voordelen van de industriële vestigingen en uitbreidingen in ons land staat een negatief aspect, te weten het toenemend aantal schoorstenen waardoorheen verbrandingsgassen en andere afvalstoffen hun weg naar de atmosfeer vinden.

Mede door de uitlaatgassen van het gemotoriseerde verkeer is er dientengevolge een niet te verwaarlozen vervuiling van de buitenlucht te constateren, die, behalve op de kwaliteit van materialen, van invloed kan zijn op de gezondheid van plant, dier en mens.

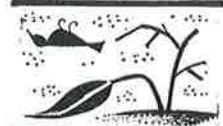
Dit is een probleem dat meer en meer de aandacht trekt, te verklaren uit het feit dat gedurende de laatste tientallen jaren een aantal gevolgen van luchtverontreiniging voor een ieder waarneembaar zijn geworden.

Daarom wordt het van veel belang geacht de omvang van dit probleem van ogenblik tot ogenblik te kennen en het verloop ervan nauwlettend te volgen. Dit gebeurt door metingen waarbij aard en concentratie der verontreinigingen worden nagegaan. Daarnaast worden observaties verricht aan de gezondheidstoestand van mensen die door omstandigheden genoodzaakt zijn min of meer regelmatig in verontreinigde lucht te vertoeven.

Ook worden adviezen uitgebracht over de wijze waarop het ontstaan van luchtverontreiniging kan worden bestreden.



lichte vergiftigingsverschijnselen na verblijf van slechts enkele uren op een druk modern verkeersplein...



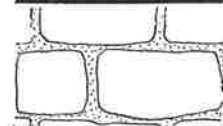
„dode” vallei in Frankrijk: plantengroei verdwenen door uitlaatgassen...



bronzen paarden op de San Marco in Venetië met ondergang bedreigd...



naburige industrie brengt schade toe aan tuinbouwgewassen...



kalkstenen gevels door atmosferische corrosie ernstig aangetast...

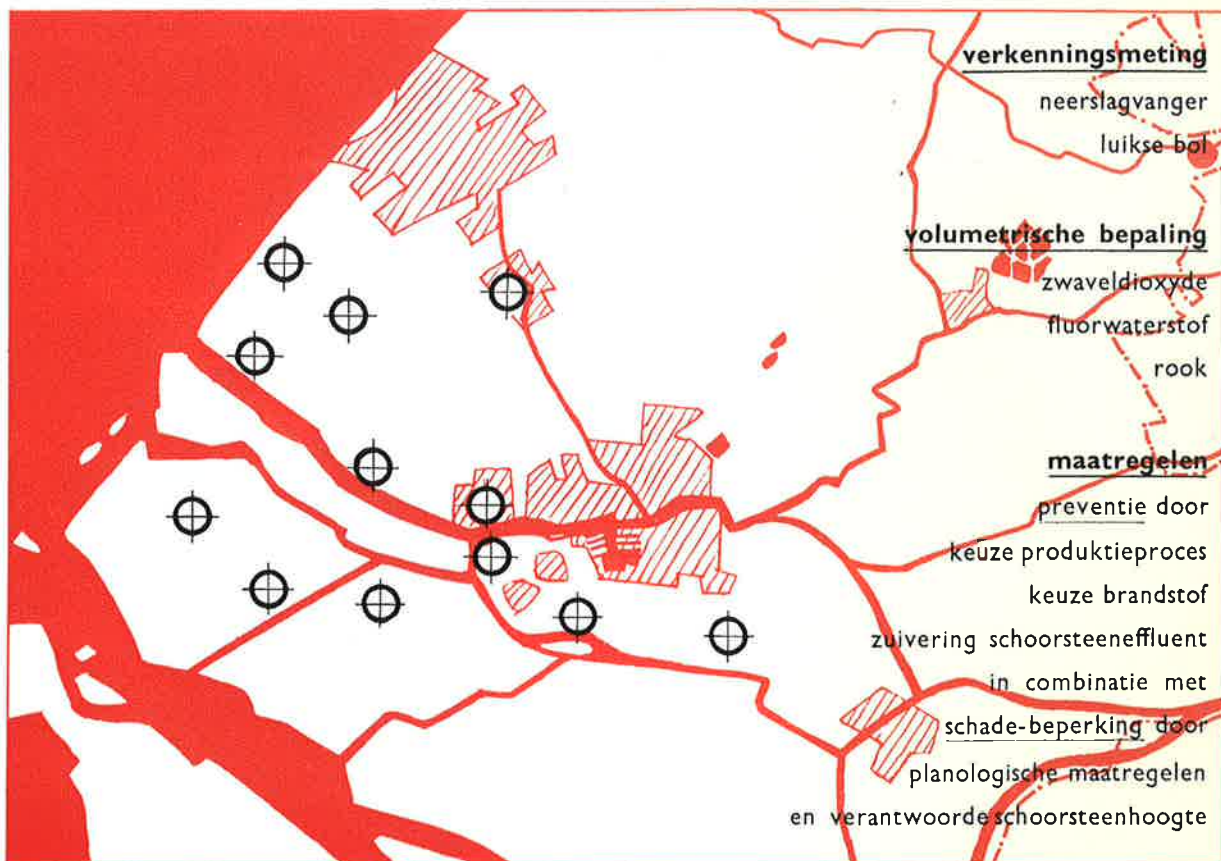


„smog” veroorzaakt slachtoffers onder mensen en dieren...

buitenlucht

bijzondere aandacht

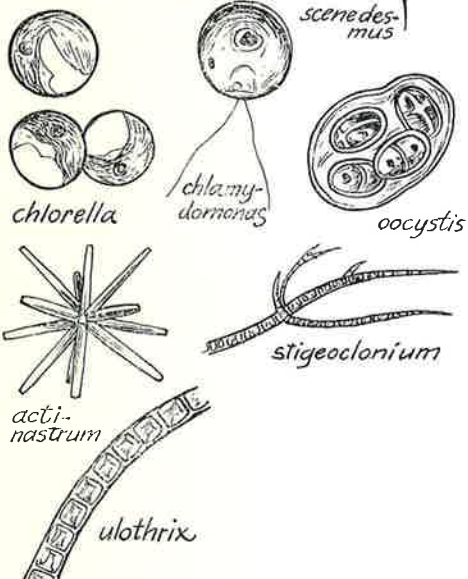
wordt besteed aan die gebieden in ons land waar de kans op het ontstaan van hinder waarschijnlijker moet worden geacht dan elders het geval is, zoals bijvoorbeeld de streek rond de Nieuwe Waterweg en het mijngebied van Zuid-Limburg. Hierbij afgebeeld zijn enkele van de in totaal ruim vijftig vaste meetpunten in het eerstgenoemde gebied, gelegen tussen Rockanje, Barendrecht en 's-Gravenhage.



Voor de metingen werd aanvankelijk uitsluitend gebruik gemaakt van zogenaamde verkenningsapparaten waarmee inzicht kan worden verkregen in de aard en verdeling van verontreinigingen. Sindsdien heeft zich echter een duidelijke ontwikkeling voltrokken naar de volumetrische bepaling, dat is het meten van de concentratie van het in lucht aanwezige vuil. Hiertoe werd in eigen beheer o.a. een apparaat vervaardigd dat elk half uur automatisch het SO_2 -gehalte meet en registreert.

zwemwater

Eén van de factoren die bij de beoordeling van de kwaliteit van het water in zwembaden een rol spelen is de helderheid, die mede wordt bepaald door de afwezigheid van algen. Hoewel voor de bestrijding van algengroei verscheidene produkten in de handel verkrijgbaar zijn, blijkt de werkzaamheid ervan nogal uiteen te lopen. Daarom worden regelmatig nieuwe algiciden en voor dit doel geschikte onkruidbestrijdingsmiddelen in dit opzicht beproefd, zowel in het laboratorium als in de praktijk. Op grond van aldus verkregen waarnemingen worden adviezen verstrekt.



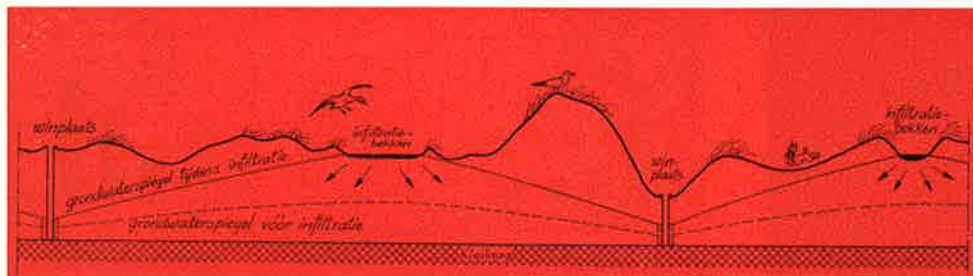
In de laatste decennia is het waterverbruik zo sterk toegenomen dat op zeker moment geconstateerd moest worden dat de natuurlijke aanvulling van de grondwatervoorraden begon te kort te schieten. Aangezien hiermede gepaard gaat de dreiging van het landinwaarts verplaatsen van de zoutgrens, werd in het jaar 1955 overgegaan tot kunstmatige aanvulling op grotere schaal door het inbrengen van rivierwater in een aantal duingebieden.

Echter is dit water steeds verontreinigd door organische verbindingen en andere afvalstoffen, vooral ook van industriële herkomst.

Daarom is het zaak de aard en mate van verontreiniging nauwlettend in het oog te houden en daarbij te onderzoeken welke chemische en bacteriologische veranderingen het water op zijn weg door de bodem ondergaat. Op deze wijze wordt inzicht verkregen omtrent de kwaliteitsveranderingen die dientengevolge zullen optreden en dus ook over de te verwachten uiteindelijke kwaliteit van het water op het moment dat dit voor verbruik naar de oppervlakte wordt gepompt.

Daarnaast is het ook nodig aandacht te schenken aan hetgeen zich bovengronds aan veranderingen voltrekt in flora en fauna door de aanwezigheid van duinmeertjes, die zich hebben gevormd na het in werking stellen van het infiltratieproject.

drinkwater



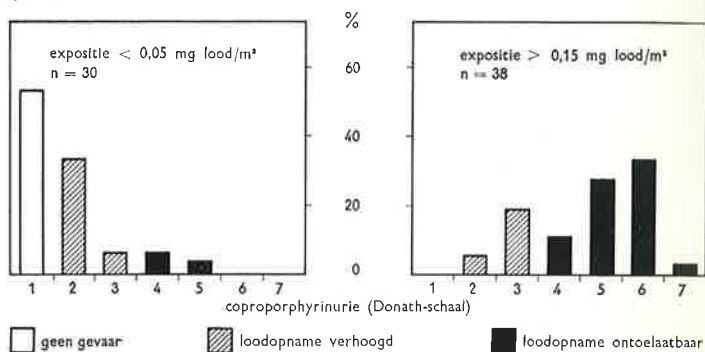
luchtverontreiniging in bedrijven



In vele bedrijfstakken is het arbeidsproces er oorzaak van dat de lucht in de ruimten waar gewerkt wordt verontreinigd raakt met gassen, dampen, of vaste stoffen in fijn verdeelde toestand, die onder bepaalde omstandigheden gevaren voor de gezondheid kunnen opleveren. Hierbij doet zich de verraderlijke omstandigheid voor dat de schadelijkheid van sommige stoffen zich pas op lange termijn openbaart. Voortdurende waakzaamheid is dan ook geboden, temeer ook in verband met de intensivering van de produktie en het toenemend gebruik van nieuwe stoffen met dikwijls nog niet goed bekende eigenschappen. Met het oog op een en ander worden in samenwerking met medische researchcentra systematische onderzoeken uitgevoerd in bepaalde bedrijfstakken, waardoor fundamenteel inzicht ontstaat in de relatie tussen deze omgevingsfactor en het welzijn van de arbeidende mens.

In voorgaande jaren werd bijzondere aandacht gegeven aan accufabrieken en andere industrieën waar lood in de werkatmosfeer kan worden ver-

Het verband tussen expositie aan loodstof en indicatoren van gezondheid



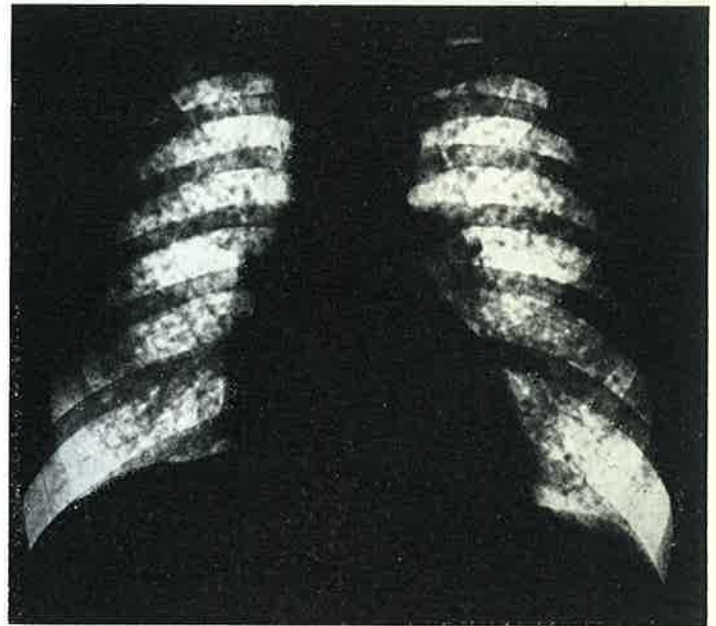
Lood kan onder meer de bloed-bereidende organen zodanig beïnvloeden, dat in de urine een abnormale hoeveelheid coproporphyrine wordt uitgescheiden. Dit is een maat die kan worden gebruikt als indicator voor de hoeveelheid lood waaraan arbeiders zijn blootgesteld.

Ingeademd kwartsstof kan de oorzaak zijn van het ontstaan van silicose. Bijgaand afgebeeld is een stofflong, die kenmerkend is voor deze beroepsziekte

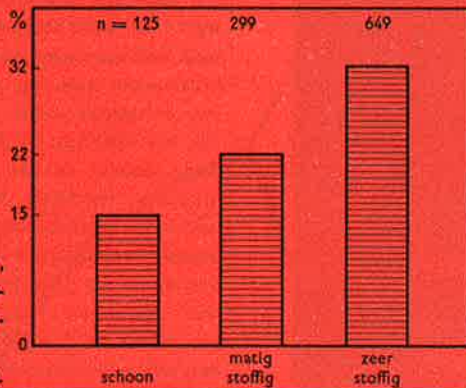
wacht. Ook werd nagegaan hoe het in de kunststofverwerkende bedrijven gesteld is, waarbij vooral de invloed van styreen en van fenol werd bestudeerd.

Thans staan gieterijen en de keramische industrie in het middelpunt van de belangstelling. De aanleiding daartoe vormt het verband tussen stof en longfunctie, met bijzonder accent op de in deze bedrijven voorkomende beroepsziekte silicose, die wordt veroorzaakt door ingeademde kwartsdeeltjes. Met name in gieterijen werd een zeer uitgebreid programma van intensieve onderzoeken uitgevoerd, dat zich over verscheidene jaren heeft uitgestrekt.

Daarnaast vinden vele incidentele bepalingen van het stofgehalte plaats, dikwijls op verzoek van de betrokken bedrijven. Desgewenst worden ook adviezen uitgebracht over maatregelen ter beperking van de luchtverontreiniging, waar nodig in overleg met medici en met bedrijfsdeskundigen op de betrokken gebieden.



Blokdiagram waaruit het verband blijkt tussen stofexpositie en verstoring van de functionele toestand van de ademhaling bij „gezonde“ gieterijarbeiders. Wanneer de stoffigheid van het werkverblijf toeneemt, stijgt ook het aantal gevallen met een onregelmatige verdeling van de alveolaire ventilatie.



warmtestraling



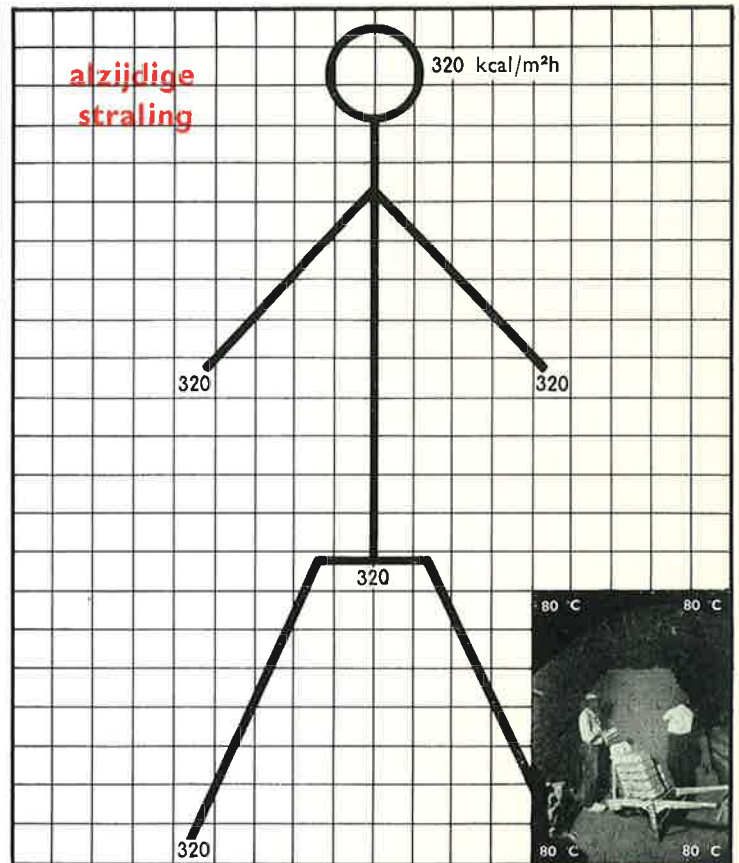
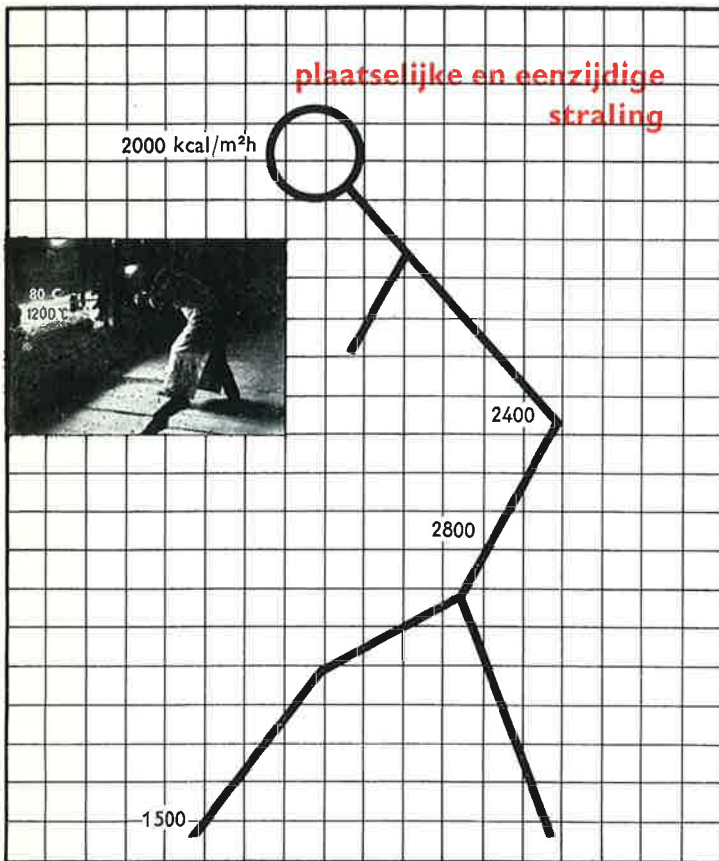
Wanneer de klimaatomstandigheden waaronder arbeid moet worden verricht sterk afwijken van wat normaal wordt geheten, spreekt men van extreme klimaten. Hieronder zijn te verstaan de zeer warme of zeer koude klimaten, die hoge eisen stellen aan de menselijke constitutie en om die reden in toenemende mate de belangstelling trekken van bedrijfsgeneeskundigen en -technici.

Het vaststellen van de grens tussen wel-toelaatbaar en niet-toelaatbaar is een fysiologische aangelegenheid, waardoor het nodig is dat regelmatig samenspraak plaats vindt met medici die op dit gebied werkzaam zijn.

Dit overleg is één der uitgangspunten voor het technisch onderzoek, dat – algemeen gesteld – tot doel heeft het vinden van realiseerbare voorzieningen door middel waarvan de lichamelijke belasting van de arbeider binnen het toelaatbare wordt gehouden. De bijdrage van het Instituut op dit gebied heeft onder meer bestaan in het ontwikkelen van een methode waarmee kan worden berekend welke warmtebelasting door straling in een bepaalde werksituatie moet worden verwacht. Toegepast op bijvoorbeeld werkzaamheden nabij glasovens, waar arbeiders een sterk plaatselijke en eenzijdige warmtestraling ondervinden, is deze methode van grote waarde gebleken.

in fabrieken en werkplaatsen

Voorbeelden van verdeling van
de warmtebelasting in een tweetal
industriële werksituaties, door
berekening en meting vastgesteld



Met aldus verkregen gegevens
kunnen aan de bedrijfsleiding
adviezen worden verstrekt
over aard en omvang
van de te treffen voorzieningen

Behalve het klimaat speelt ook het geluid een belangrijke rol bij de beoordeling van de omstandigheden waaronder moet worden gewerkt. In sommige bedrijfstakken gaan de verichtingen met veel lawaai gepaard, soms zó veel dat het gehoorvermogen vermindert. Hoewel dit feit reeds lang bekend is, is het nog niet mogelijk een in elk opzicht bevredigend antwoord te geven op de vraag welke geluiden schadelijk zijn en welke niet.

Lawaai bij arbeid



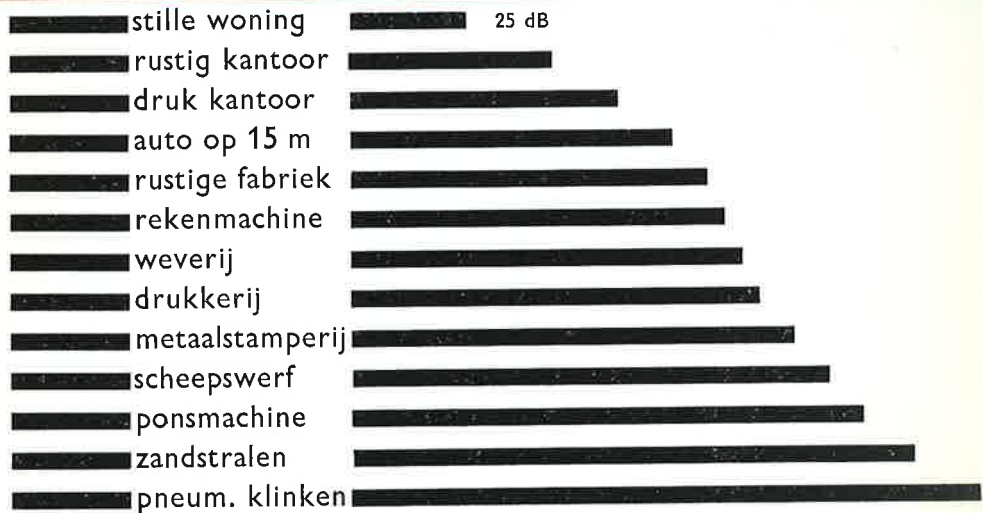
Daarom wordt samen met anderen gewerkt aan het vermeerderen en verbeteren van de bestaande kennis op dit gebied, mede bedoeld om zo de beschikking te krijgen over gegevens die nodig zijn om een verantwoorde norm te kunnen bepalen.

Het een en ander speelt zich af in het werkverband van de Commissie voor Arbeidsgeneeskundig Onderzoek en is er op gericht bevoegde instanties – en in de toekomst ook daartoe in de gelegenheid zijnde bedrijven – in staat te stellen zelf te beoordelen of een bepaalde situatie veilig of onveilig moet worden genoemd.

Is de uitkomst „onveilig” dan zal men zich door middel van audiometrisch onderzoek dienen te vergewissen van het eventueel al aanwezig zijn van gehoorvermindering en de voortschrijding daarvan, terwijl verder zal moeten worden nagegaan door welke technische maatregelen de situatie kan worden verbeterd.

Waar nodig kan men gehoormetingen ook in opdracht laten uitvoeren door een oorarts of door het Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde. Voor geluidtechnische adviezen kan men zich desgewenst wenden tot de Technisch-Physische Dienst TNO en TH.

Naast hetgeen al genoemd is, onderzoekt het IG ook de sociaal-psychologische betekenis van lawaai als factor in het arbeidsmilieu.



125 dB

110

90

70

50

30

125

500

2000 Hz

3000

niveau dB

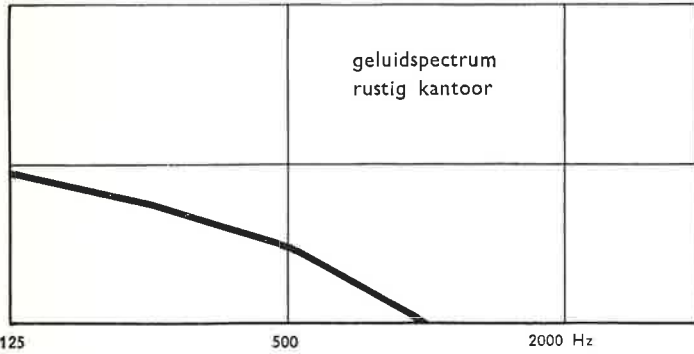
occaaf -

125

500

2000 Hz

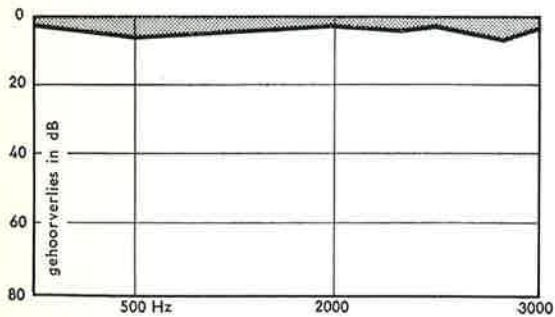
3000

geluidsspectrum
scheepswerf

125

500

2000 Hz

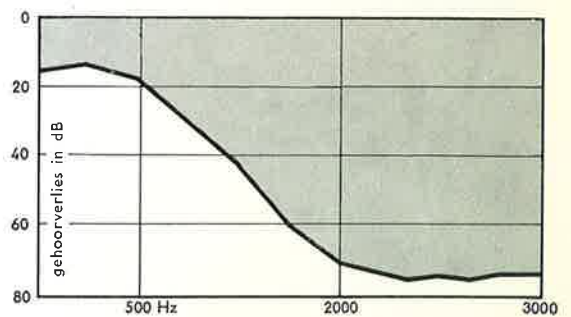


500 Hz

2000

3000

In nevenstaande audiogrammen valt het gehoorverlies van driekwart van de onderzochte personen binnen het aangegeven gebied

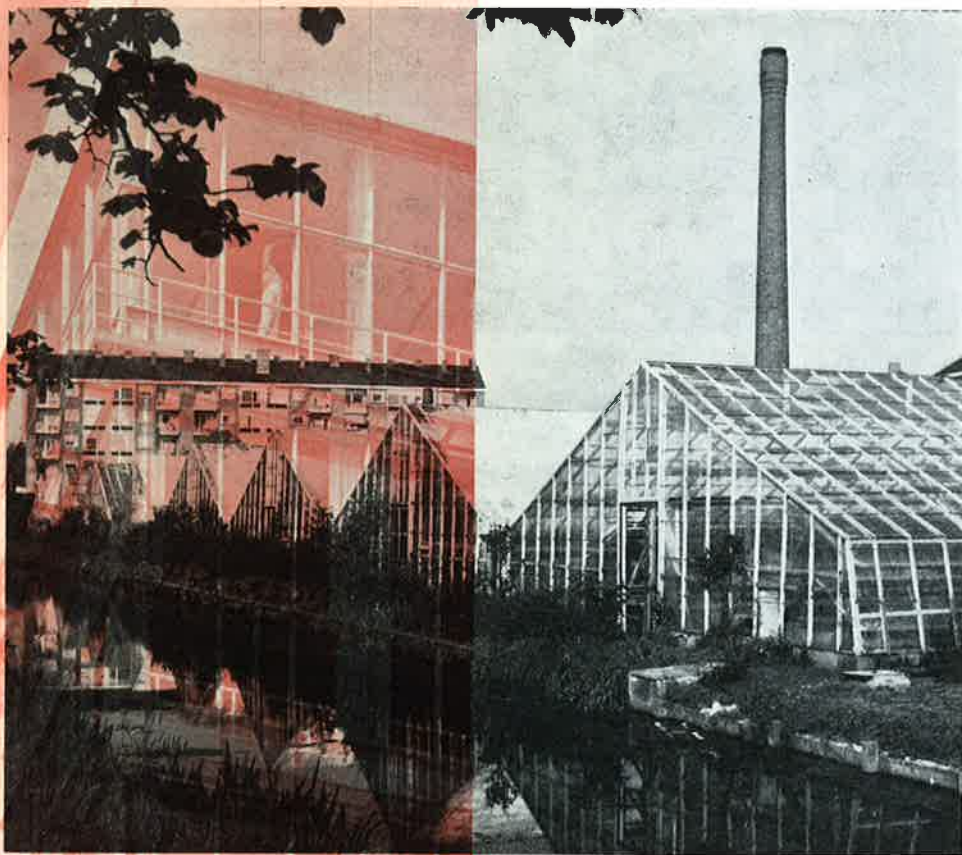


500 Hz

2000

3000

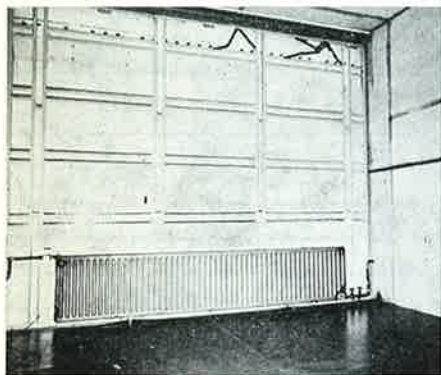
binnenklimaat in woningen en



Terwijl bij het werkverblijf in extreme klimaten het medisch toelaatbaar zijn van een situatie doorslaggevend is, staat bij het wonen de behaaglijkheid geheel voorop. Dit geldt eveneens voor het verblijf in kantoren en dergelijke werkruimten, waarbij echter de hedendaagse bouwtrant een belangrijke rol speelt. Moderne gebouwen zijn doorgaans erg rijk aan glas, dat zonnewarmte gewillig doorlaat. Tenzij airconditioning en zonwering worden toegepast kan de binnentemperatuur zo oplopen dat van behaaglijkheid geen sprake meer is, als gevolg waarvan de arbeidsproductiviteit duidelijk gaat verminderen. Door onderzoek kan worden uitgemaakt welke van de bestaande bouwkundige en klimaattechnische voorzieningen onder gegeven omstandigheden in aanmerking komen om te worden toegepast, objectief bezien. Evenwel zal de uiteindelijke keuze uit de zo vastgestelde mogelijkheden vaak het karakter van een compromis dragen. Immers zullen van een bepaalde oplossing de installatie- en bedrijfskosten moeten worden afgewogen tegen de economische consequenties van onbehaaglijkheid, die ontstaat wanneer de mogelijkheid ontbreekt om een optimaal klimaat te bewerkstelligen of te handhaven. Het laatste is echter moeilijk in geld uit te drukken. Om het binnenklimaat te leren doorgronden en beheersen wordt fundamenteel speurwerk

**behaaglijk klimaat,
ook binnenshuis,
ontstaat door goede
onderlinge afstemming van
temperatuur, luchtbeweging en vochtgehalte**

kantoren



verricht naar de verschijnselen van lucht- en vochttransport en naar de verschijnselen van warmte-overdracht tussen mens, gebouw en omgeving. Van apparaten voor de verzorging van het binnenklimaat worden aard en eigenschappen onderzocht, vooral ook lettend op de eisen die daaraan in de praktijk worden gesteld.

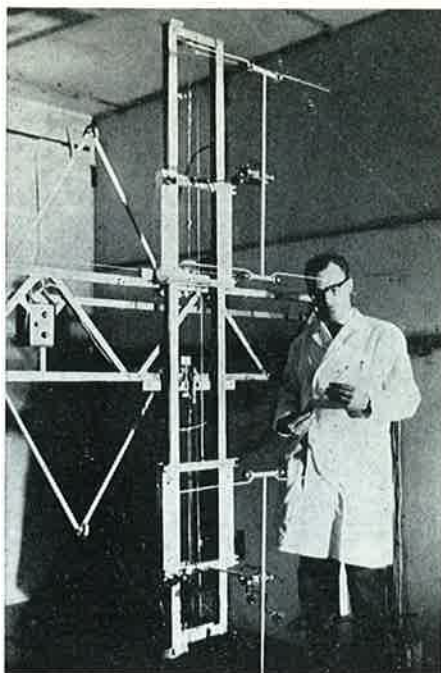
proefkamer

Door inrichting en meettechnische voorzieningen kan deze de vergelijking met alles wat op dit gebied bekend is doorstaan. Enkele algemene gegevens:

- afmetingen $3,80 \times 6,00 \times 3,25$ m;
- buitentemperatuur van -20° tot $+40^\circ$ C instelbaar;

- verversing luchtinhoud tot 30 maal per uur. In de proefkamer kan een grote verscheidenheid van voorzieningen voor verwarming, ventilatie en koeling worden aangebracht, waarmee alle in de praktijk voorkomende combinaties kunnen worden nagebootst.

De „buitenwand” kan worden voorzien van spleten voor het infiltreren van koude lucht, waardoor het ook mogelijk is de invloed van luchtlek door een raamwand op het binnenklimaat na te gaan.



meetbrug

Hieronder wordt verstaan een beweegbaar statief met daaraan bevestigde meetapparatuur, bestaande uit thermo-elementen en zelf-ontwikkelde anemometers, die nauwkeurig zijn in het meetgebied van 6 tot 200 cm per seconde. Door middel hiervan kunnen in ieder punt van de proefkamer luchttemperaturen en luchtsnelheden worden gemeten.

De meetbrug wordt op afstand bediend. Vanaf het zogenaamde meetbureau wordt de brug automatisch gestuurd naar ieder meetpunt van een vooraf gekozen programma. Dit wordt per geval samengesteld door een aan het betreffende probleem aangepaste selectie uit de meetmogelijkheden.

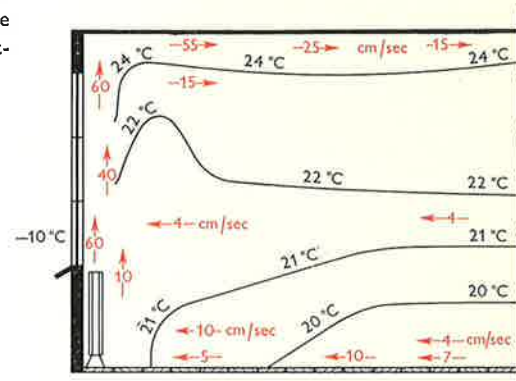


meetbureau

Centrale meetpost van waaruit de metingen worden geleid en waar de meetuitkomsten binnenkomen. Deze zijn niet alleen op het moment zelve afleesbaar, maar worden bovendien gelijktijdig vastgelegd voor latere verwerking.

capaciteit

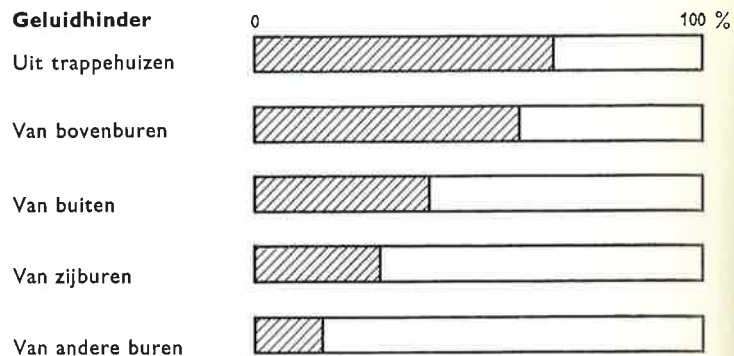
- tot 32 000 luchtsnelheden per programma;
- tot 32 000 temperaturen idem;
- registratie op printer en ponsband voor verwerking door computer.



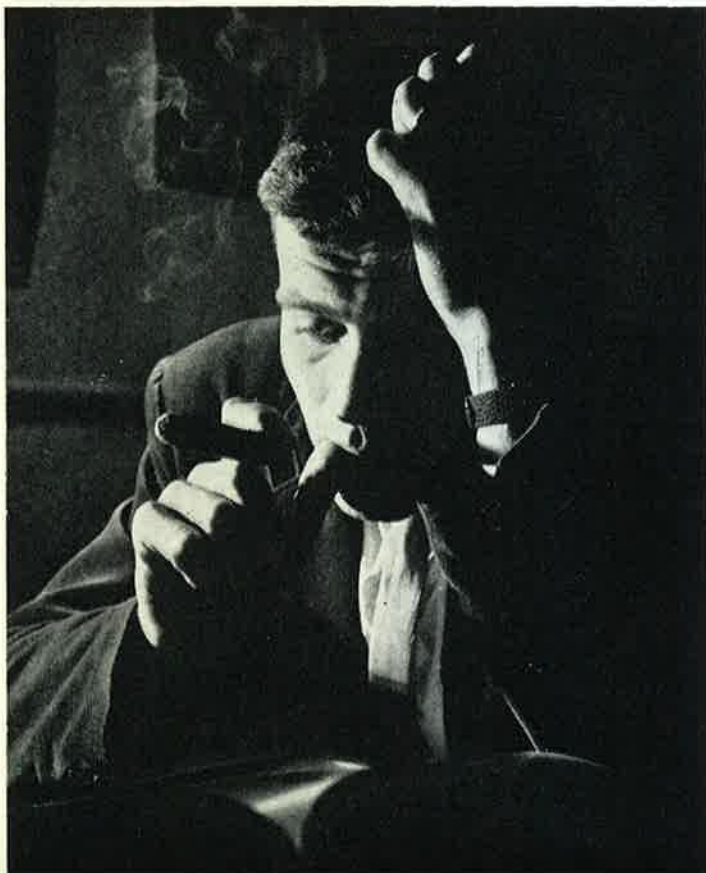
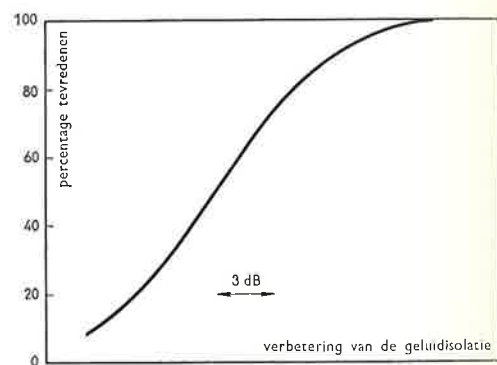


geluidhinder in

Een belangrijk actueel probleem waarmee ieder op zijn tijd wel eens wordt geconfronteerd, is de geluidhinder in woningen. Tegen radio, televisie, muziekstudie en slaande deuren bieden de gebruikelijke con-



Er bestaat verband tussen de tevredenheid van de bewoners en de geluidisolatie van de muren



woningen

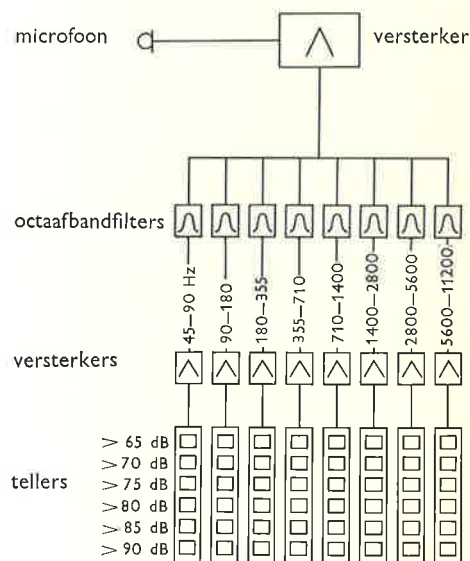
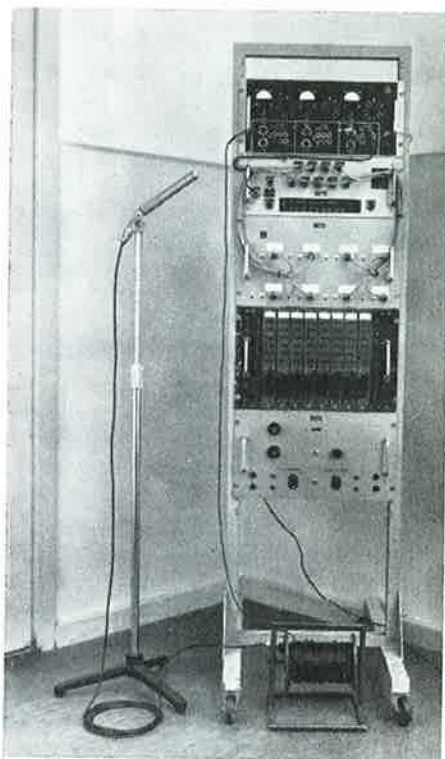
structies in de woningbouw onvoldoende bescherming. In tal van flats en etagewoningen geven deze en overige bewoningsgeluiden dan ook steeds opnieuw aanleiding tot het ontstaan van velerlei klachten, ergernis en spanningen. De dringende noodzaak van verbeteringen op dit gebied wordt hierdoor wel heel duidelijk in het licht gesteld.

Als bijdrage tot de oplossing van dit probleem wordt door het Instituut gezocht naar het antwoord op onderstaande vragen.

- Welke hoeveelheid van elders komend geluid is subjectief als nog toelaatbaar te beschouwen?
- Wat zijn de bouwkundige mogelijkheden om de eisen, die op grond daarvan kunnen worden gesteld, in de woningbouw te realiseren, met name denkend aan de uitvoering van muren, vloeren en trappelhuizen?

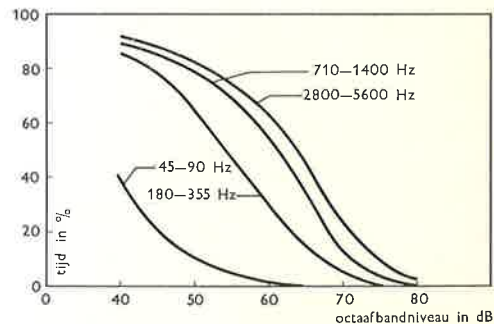
Voor dit onderzoek is het nodig geluiden in verschillende toonhoogtegebieden objectief te meten. Dit heeft geleid tot de ontwikkeling van de automatische analysator voor niet-constant geluid, waarmee een statistisch beeld van het aanwezige geluid wordt verkregen. Men kan namelijk met behulp van dit apparaat nagaan gedurende hoeveel procent van de meettijd het geluid 6 verschillende – van te voren ingestelde – niveaus heeft overschreden in 8 octaven van het akoestisch toonhoogtegebied.

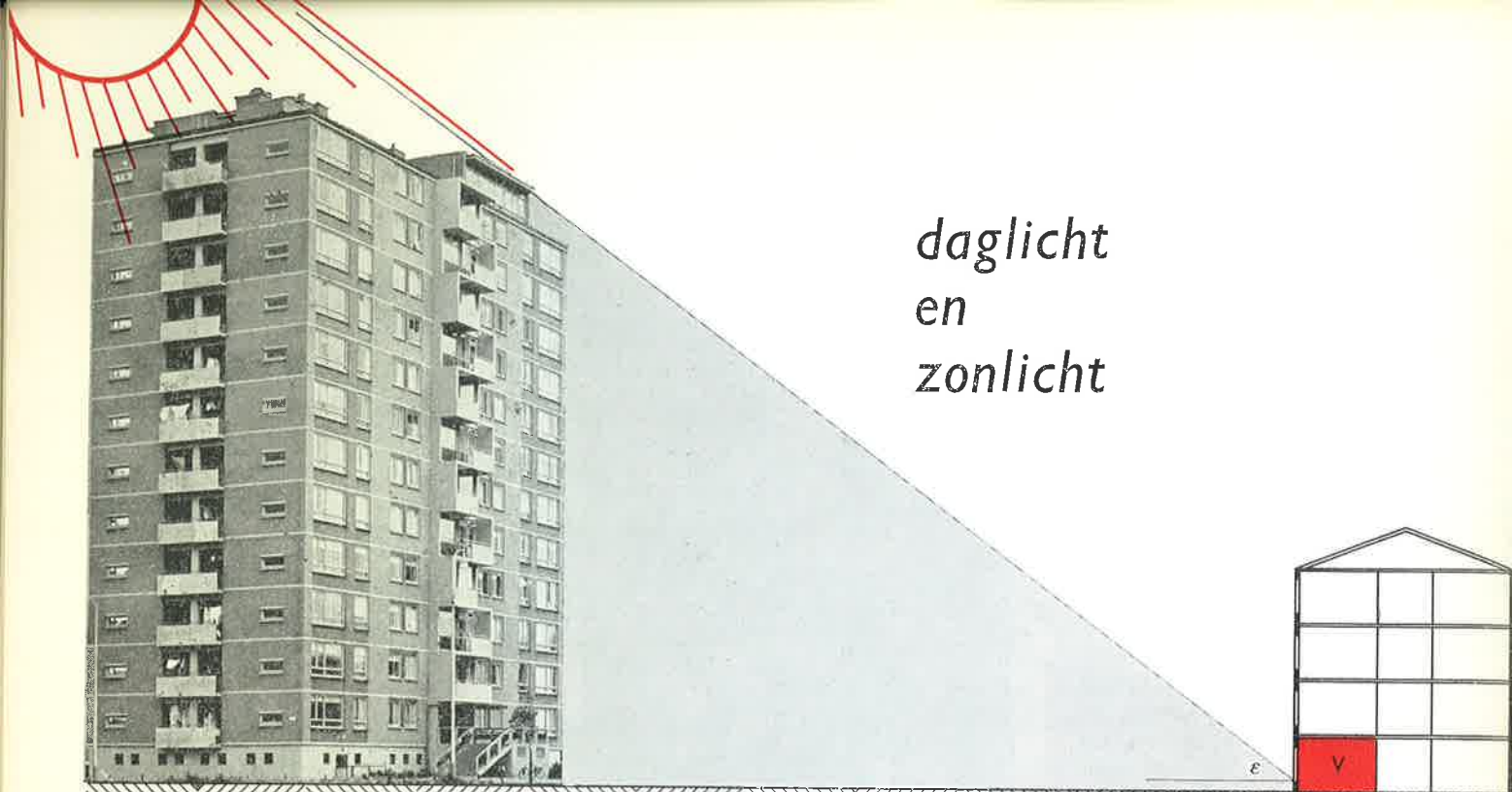
Automatische analysator voor de registratie van niet-constant geluid



Buurmans radio

Verdeling van de piekwaarden van radio-programma's. De curven geven voor elk der vier frequentiebanden aan gedurende welke percentages van de tijd bepaalde niveaus worden overschreden.





daglicht en zonlicht

De bewoonbaarheid en de bruikbaarheid van verblijfsruimten wordt mede bepaald door de factoren daglicht en zonlicht. De eisen die in dit opzicht aan bijv. woningen, fabrieken, kantoren, scholen, ziekenhuizen en winkels moeten worden gesteld zijn nogal uiteenlopend. Daarom temeer is het van belang reeds tijdens het ontwerp van een gebouw te weten welke bezonning en welke hoeveelheden toetredend daglicht men in diverse vertrekken kan verwachten. Evenzeer is het belangrijk wanneer bij het aanleggen van een speelplaats of andere

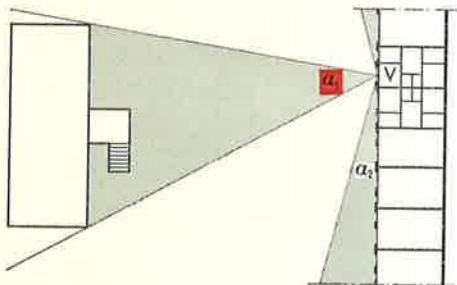
recreatiegelegenheid nagegaan kan worden hoe de bezonning daarvan zal worden beïnvloed door omliggende gebouwen en objecten. Het komt dan ook geregeld voor dat aan het Instituut opdrachten worden verstrekt om in dit soort gevallen advies uit te brengen.

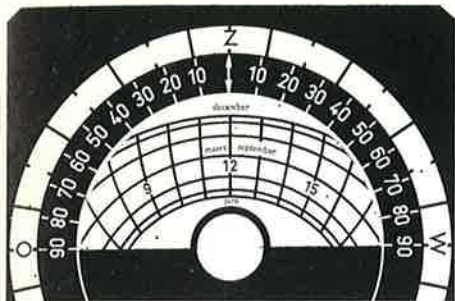
Echter zou het onjuist zijn wanneer alleen met advieswerk werd volstaan, omdat het van algemeen belang is dat het zelf kunnen bepalen van de gegevens van bezonning en dagverlichting binnen veler bereik wordt gebracht. Voor dit doel werden de volgende hulpmidde-

len ontwikkeld, waarbij ten dele werd voortgebouwd op reeds bekende ideeën.

- Voor het beoordelen van bestaande situaties: de bezonnings- en hemelfactormeter, waarmee men de gewenste informatie direct ter plaatse afleest.
- Voor het beoordelen van bouwkundige ontwerpen: diagrammen en daarnaast de bezonnings- en hemelfactorliniaal.

Deze hulpmiddelen zijn tegen betaling verkrijgbaar. Zij worden steeds meer gebruikt door o.a. bouwkundigen en overheidsdiensten.





Bij het beantwoorden van de vraag welke invloed de aanwezigheid van de torenflat op de bezonning van het vertrek V in het daartegenover gelegen flatgebouw heeft, wordt gebruik gemaakt van zonnebanendiagrammen. Hier afgebeeld is het diagram van de bezonningsliniaal. Uit onderstaande figuur blijkt dat in de maanden maart tot en met september geen zonlicht wordt onderschept, in de overige maanden wél, te weten:

op 23 oktober van 10.15 tot 12.30 uur

op 22 november van 10.05 tot 12.35 uur

op 22 december van 10.00 tot 12.40 uur

op 20 januari van 10.05 tot 12.35 uur

op 19 februari van 10.15 tot 12.30 uur

Bij de beoordeling van de daglichttoetreding in woningen geldt als maat de hemelfactor op 2 m afstand van het raamvlak. Voor de bepaling hiervan zijn eveneens voor beide instrumenten diagrammen ontworpen, die echter hier niet zijn afgebeeld. Met behulp daarvan kan worden nagegaan dat in het onderhavige geval de hemelfactor ruimschoots voldoet aan de bestaande norm.

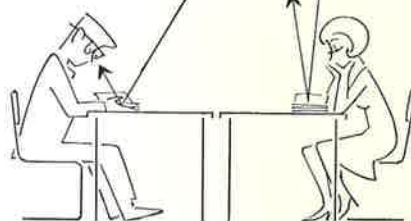


kunstlicht

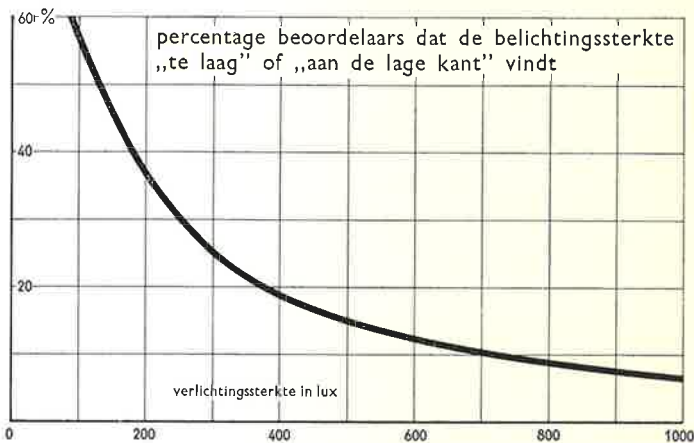
Bij een recent onderzoek naar de verlichting in kantoren werd een verband vastgesteld tussen de verlichtingssterkte op schrijfbureaus en het percentage tevreden onder degenen die daarbij hun werk moeten verrichten.

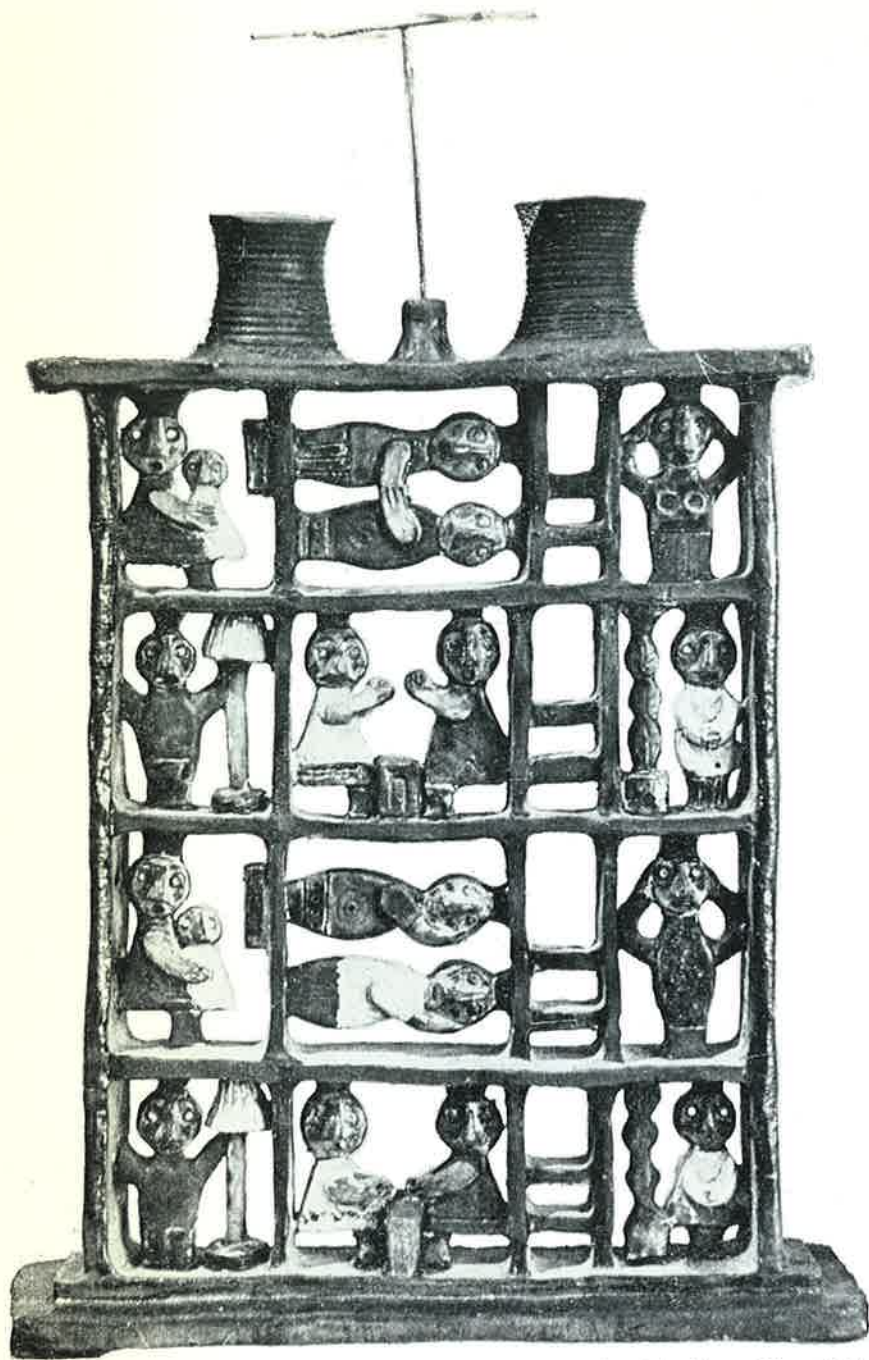
Tevens bleek bij dit onderzoek de noodzaak om bij het ontwerpen van de verlichting niet slechts aandacht te schenken aan de hoeveelheid licht, maar bovenal aan de kwaliteit, waarbij in het bijzonder gelet dient te worden op de afscherming van de lichtbronnen en de juistelichtval op het werk. Daarnaast gaat het speurwerk op dit gebied zich meer en meer richten op de speciale eisen die voortvloeien uit de combinatie van daglicht en kunstlicht, die in toenemende mate toepassing vindt.

fout



goed





wonen
en
bouwen

aardewerkplastiek van Lilly ter Kuile



Opinie-onderzoek

- verwarming van woningen
- geluidhinder in woningen
- geluidhinder door vliegtuigen
- bezonning van woningen

Sociaal-psychologisch onderzoek

onder meer naar de relatie van gezinstype en woningtype

Onderzoek maatschappelijke ontwikkeling

Bestudering van ontwikkelingen in woning- en stedenbouw in verband met de leefbaarheid nu en in de toekomst

Commissiewerk

- grondslagen woningwaardering
- waardering stedenbouwkundige totaliteit
- unificatie gemeentelijke bouwverordeningen met bijzondere aandacht voor het sociologisch aspect en voor het toepassen van de spuurwerkresultaten in de bouwpraktijk

Voorlichting

over woonbehoeften en technische voorzieningen, gericht op de bevordering van de gezondheid in de ruimste zin



IG-TIO

Instituut voor Gezondheidstechniek
Schoemakerstraat 97 - Delft
Postbus 214 - Telefoon 01730-37000

Druk: W. D. Meinema N.V. - Delft