



Handelen van de bedrijfsarts bij het

Oogonderzoek bij beeldschermwerkers

Geautoriseerde richtlijn
21 november 2000



Nederlandse
Vereniging voor **nvab**
Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde

Handelen van de bedrijfsarts bij het

Oogonderzoek bij beeldschermwerkers

Geautoriseerde richtlijn
21 november 2000

© NVAB 2001



Nederlandse
Vereniging voor **nvab**
Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde

Voorwoord

Sinds in de jaren zeventig het werken aan beeldschermen in zwang geraakte, is de arbeidstijd die aan het beeldscherm wordt doorgebracht explosief toegenomen. De mogelijkheid om op eenvoudige wijze toegang tot informatie te verkrijgen en met andere beeldschermgebruikers te communiceren heeft daar nog eens een schepje bovenop gedaan. Wie op het eigen vakgebied op de hoogte wil blijven gaat via internet op zoek en leest de laatste ontwikkelingen van het beeldscherm. Deze toepassingen van de informatie- en communicatietechnologie (ICT) hebben een grote afhankelijkheid van computertoepassingen met zich meegebracht. Sceptici spreken dan ook van de moderne slavernij aan het beeldscherm.

Voor bedrijfsartsen is de vraag relevant, hoe het menselijke visuele systeem op deze nieuwe vorm van duurbelasting reageert. Daar is al veel onderzoek naar gedaan. Grofweg 50% van de beeldschermwerkers geeft oogklachten aan; bij niet-beeldschermwerkers ligt dat percentage echter niet eens zo veel lager. Objectief waarneembare oogsymptomen zijn ronduit zeldzaam. Het is niet aangetoond, en op biologische gronden ook niet te verwachten, dat beeldschermwerk oogschade veroorzaakt. De aandacht voor oogzorg bij beeldschermwerkers wordt dan ook niet gerechtvaardigd door de dreiging van gezondheidsschade, maar door de frequent optredende oogklachten. Klachten die wijzen op een evenwichtsverstoring tussen de belasting van het langdurig scherp moeten zien op 60 cm afstand, en de belastbaarheid van het visuele systeem, waarbij met name het continu afnemende accommodatievermogen van het oog en een eventuele brilcorrectie cruciaal zijn.

Vanuit dit perspectief is het begrijpelijk dat de NVAB in 1997 het thema oogonderzoek bij beeldschermwerkers selecteerde voor de top-drie van onderwerpen voor richtlijnontwikkeling. Het stemt tot vreugde dat nu ook deze richtlijn is geautoriseerd en in druk is verschenen. Als beroepsvereniging zouden wij echter niet up to date zijn als wij niet ook de richtlijntekst en het bijbehorende achtergronddocument via ICT aan de leden en andere belangstellenden zouden aanbieden. Zodat u de tekst en de afbeeldingen ook van het beeldscherm tot u kunt nemen! Ons Bureau Richtlijnen NVAB informeert u daar uitgebreid over.

Deze richtlijn geeft, zoals alle professionele richtlijnen, de 'state of the art' weer. Dat heeft iets absoluuts: het beste dat we op dit moment kunnen bieden. Tegelijk heeft de uitdrukking ook iets relativerends in zich: nieuwe inzichten, en natuurlijk nieuwe 'evidence' kunnen ons na verloop van tijd nopen tot bijstelling. Het is net als met een bril die ook zo'n drie tot vijf jaar meegaat. Maar op dit moment is ons zicht scherp en helder, dank zij de richtlijn.

Bestuur en Bureau Richtlijnen doen er alles aan om de richtlijnen te implementeren in de praktijk van bedrijfsartsen en arbodiensten. Een praktijk die soms te grote verschillen in uitvoering laat zien. Onze klanten spreken ons terecht daarop aan. Deze richtlijn biedt een scherp zicht op het optimale oogonderzoek binnen de setting van de arbodienst en verdient een voorspoedige implementatie!

Dick Spreeuwers, voorzitter Stuurgroep Richtlijnontwikkeling NVAB

NVAB richtlijnen komen volgens een vaste procedure tot stand:

- op basis van literatuuronderzoek en consensusbijeenkomsten wordt door een projectgroep een concepttekst voorbereid
- deze tekst wordt in een eerste commentaarronde voorgelegd aan deskundigen binnen en buiten de eigen beroepsgroep
- een bijgestelde conceptversie wordt in een tweede commentaarronde voorgelegd aan praktiserende collega-bedrijfsartsen
- een definitief concept wordt voorgelegd aan de stuurgroep richtlijnontwikkeling van de NVAB voor autorisatie.

De onderhavige richtlijn is voorbereid in een projectgroep van 5 bedrijfsartsen. Er is commentaar verkregen en verwerkt van 8 deskundigen. In de tweede ronde is commentaar verkregen en verwerkt van 25 praktiserende bedrijfsartsen.

RICHTLIJN

Handelen van de bedrijfsarts bij het

Oogonderzoek bij beeldschermwerkers

Geautoriseerde richtlijn
21 november 2000



Inhoudsopgave Richtlijn

Richtlijn	7
I.1 Doel van de richtlijn	7
I.2 Oogonderzoek voor beeldschermwerkers	8
I.2.1 Doelgroep	8
I.2.2 Periodiciteit	8
I.3 Werkwijze	9
I.3.1 Oogonderzoek door de arbodienst	10
I.3.2 Spreekuur van de bedrijfsarts	11
I.3.3 Evaluatie	12
I.4 Noten	13

Richtlijn

Overall waar 'hij' staat gelieve men tevens te lezen: 'zij'.

1.1 Doel van de richtlijn

Deze richtlijn beoogt de bedrijfsarts een eenvoudige, praktisch uitvoerbare en betrouwbare methode te bieden om een verantwoorde oftalmologische begeleiding van beeldschermwerkers te realiseren, daarbij rekening houdend met wet- en regelgeving op dit gebied. De in deze richtlijn genoemde methodes hebben niet tot doel om in het algemeen ziekten van het oog op te sporen en te behandelen.

Beeldschermwerk kan leiden tot reversibele klachten en vermoeidheidsverschijnselen van de ogen, bijvoorbeeld 'branderige ogen'^[1]. Het is echter niet aangetoond en niet plausibel dat beeldschermwerk oogafwijkingen veroorzaakt.

Het Arbobesluit^[2] verplicht werkgevers om beeldschermwerkers in de gelegenheid te stellen een oogonderzoek te ondergaan. Bovendien moet de werkgever zo nodig een speciaal aan het beeldschermwerk aangepaste bril ter beschikking stellen^[3].

Deze oogzorg moet er toe bijdragen dat men bij het werken aan het beeldscherm steeds een goede brilcorrectie gebruikt. Oogklachten bij beeldschermwerk hangen echter slechts gedeeltelijk samen met de kwaliteit van oog en bril^[4]. Het nut van uitgebreide ogentests is daarom betrekkelijk. Een eenvoudige test van gezichtsscherpte en accommodatievermogen is het meest efficiënt als screening. De uitkomst kan leiden tot verschillende adviezen: verbeteren van de eigen algemene bril; verstrekken van een speciale beeldschermbril^[5]; nader onderzoek door een oogarts; aanpassing van de werkplek.

De richtlijn *Oogonderzoek bij beeldschermwerkers* bevat aanbevelingen, ten behoeve van bedrijfsartsen, voor de begeleiding van beeldschermwerkers. De richtlijn vooronderstelt een goed begrip van de werking van het visuele systeem, met name van de refractie, en van de beeldscherm ergonomie.

Het handelen van de bedrijfsarts kan de volgende activiteiten omvatten:

- a het opsporen van klachten middels een vragenlijst en eventueel anamnese
- b een screening van de gezichtsscherpte en accommodatie
- c het adviseren van maatregelen op het gebied van de correctie van de refractie met het oog op beeldschermwerk
- d het adviseren over aanpassingen van de werkplek aan de visuele mogelijkheden van de werknemer
- e het geven van voorlichting over het zien en het werken met beeldschermen
- f het gericht doorverwijzen naar oogarts, optometrist of opticien.

De werkomstandigheden, zoals de opstelling van het beeldscherm, reflecties op het scherm, de toepassing van kleuren en schermindelingen, kunnen een belangrijke oorzaak van oogklachten of klachten van het zien vormen. Zij blijven hier buiten beschouwing. De werkomstandigheden dienen bij de risico-inventarisatie en -evaluatie en aanvullend beeldschermwerkplekonderzoek te worden beoordeeld.

Problemen met oog en bril kunnen leiden tot een verkeerde werkhouding en klachten van het bewegingsapparaat. Deze richtlijn houdt zich op de eerste plaats bezig met problemen die gerelateerd zijn aan het zien. Toch wordt ook enige aandacht besteed aan klachten van de nek. Immers bij een verkeerde uitvoering van de bril kan er een verkeerde hoofdhouding ontstaan met nekkklachten als gevolg.

8

1.2 Oogonderzoek voor beeldschermwerkers

De basis voor de richtlijn is gelegen in het Arbobesluit bovengenoemd. Dit besluit schrijft voor dat beeldschermwerkers in de gelegenheid gesteld moeten worden om een oogonderzoek te ondergaan ^[6]. Dit oogonderzoek wordt in deze richtlijn uitgewerkt. Het oogonderzoek maakt deel uit van de arbozorg voor beeldschermwerkers. Binnen deze arbozorg is ook aandacht voor de ergonomische werkomstandigheden en voor voorlichting. De voorlichting is zonodig toegesneden op de individuele situatie, zowel wat betreft de werksituatie als de visuele mogelijkheden.

1.2.1 Doelgroep

Iedere werknemer die twee of meer uren per dag aan een beeldscherm werkt (het criterium genoemd in het Arbobesluit) wordt in de gelegenheid gesteld om het onderzoek te ondergaan ^[7].

Het Arbobesluit schrijft tevens voor dat werknemers, voordat zij voor het eerst arbeid aan een beeldscherm gaan verrichten, in de gelegenheid gesteld worden een onderzoek aan de ogen en het gezichtsvermogen te ondergaan. Ook voor die situatie kan deze richtlijn gebruikt worden.

1.2.2 Periodiciteit

De periodiciteit wordt vastgesteld in het overleg tussen werkgevers en werknemers. Hierbij brengt de arbodienst advies uit. Een periodiciteit van eenmaal per vier jaar is in de meeste gevallen voldoende, mits bij klachten werknemers de gelegenheid krijgen om de bedrijfsarts tussentijds te raadplegen.

1.3 Werkwijze

Allereerst krijgt de werknemer de vraag voorgelegd:

- **Stelt u prijs op een onderzoek?**

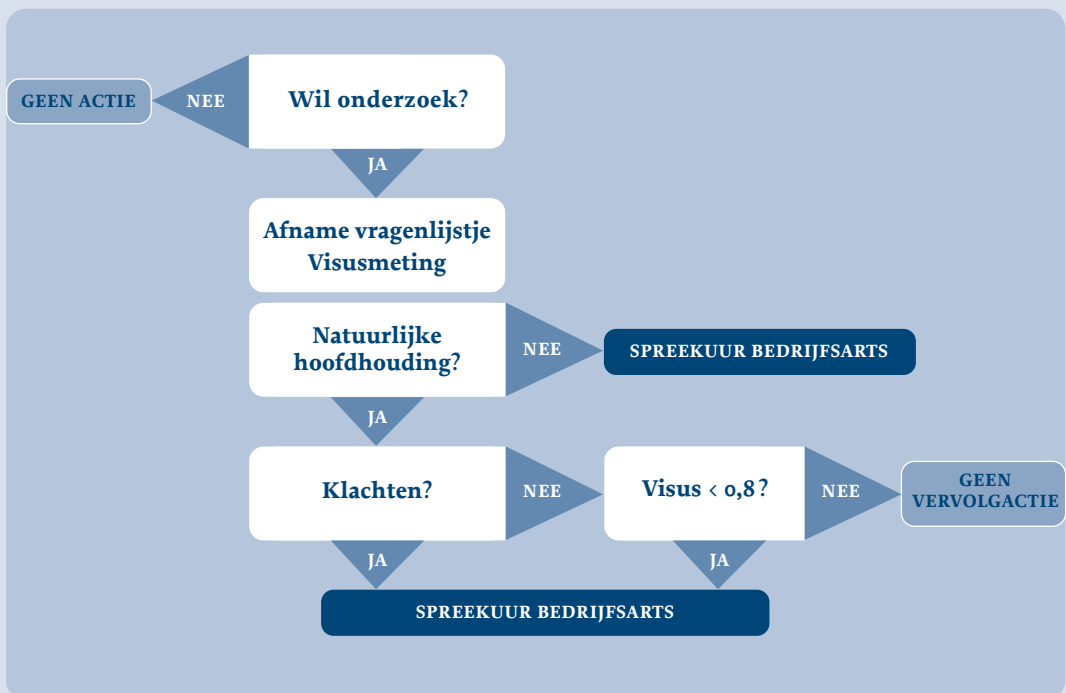
Is het antwoord ontkennend dan volgt geen verdere actie.

Is het antwoord ja, dan krijgt de werknemer een vragenlijstje voorgelegd, vergezeld van een korte toelichting omtrent doel en inhoud van het onderzoek.

Het lijstje bevat de volgende vier vragen ^[8]:

- **Heeft u klachten over het zien (zelfs als u contactlenzen of uw bril draagt)?**
- **Heeft u regelmatig last van vermoeide of branderige ogen?**
- **Heeft u veel last van hoofdpijn?**
- **Heeft u regelmatig last van pijn of stijfheid in de nek?**

Op basis van de antwoorden op de vragen en de uitkomst van het oogonderzoek handelt de bedrijfsarts volgens onderstaande beslisboom:



Er is sprake van klachten indien de werknemer één of meer van de vragen uit het vragenlijstje met **ja** heeft beantwoord.

1.3.1 Oogonderzoek door de arbodienst

Voor de meting van de visus stelt de arbodienst een protocol op ^[9].

De meting van de gezichtsscherpte vindt plaats op drie afstanden. Hierbij wordt de stand van het hoofd geobserveerd.

Voor de gezichtsscherptemeting gebruikt men de TNO-kaarten ^[10] met Landolt-ringen.

Men meet op de afstanden 5, 0.6 en 0.4 meter. Op alle drie afstanden meet men de gezichtsscherpte voor beide ogen samen. Daarbij gebruikt men dat deel van de bril dat gewoonlijk voor de betreffende afstand wordt benut. Bij de meting op 0.6 en 0.4 meter zorgt men ervoor dat de bovenste rij optotypen niet boven ooghoogte komt. Tijdens de meting observeert men de kijkrichting en de houding van het hoofd. Men stelt vast of bij het werken aan het beeldscherm een natuurlijke houding van het hoofd mogelijk is.

10

Het oogonderzoek is afwijkend indien:

- de visus op één of meer van de drie meetafstanden kleiner dan 0.8 is
- de hoofdhouding onnatuurlijk is, bijvoorbeeld ver achterovergebogen om door het onderste deel van de bril te kijken ^[11].

Een alternatieve methode voor het oogonderzoek bestaat uit het bepalen van de visus op 5 meter afstand met de TNO-kaart en de bepaling van het nabijheidspunt middels bijvoorbeeld een leeskaart ^[12]. Als het nabijheidspunt tussen het beeldscherm en het oog ligt, doch dichterbij het beeldscherm dan bij het oog, en de werknemer oogklachten heeft, kan men besluiten tot verwijzing naar oogarts, optometrist of opticien.

1.3.2 Spreekuur van de bedrijfsarts

De bedrijfsarts kiest de vervolgactie die past bij het probleem van de cliënt. Bij die keuze is de anamnese het belangrijkste instrument.

De bedrijfsarts stelt tijdens het consult de volgende punten aan de orde:

- de aanwezigheid, het optreden en het beloop van klachten (*‘Zijn er ook klachten in het weekend of tijdens de vakantie?’ ‘Hoe is het beloop gedurende de werkweek?’*)
- de aard en de duur van het beeldschermwerk en de inrichting van de werkplek
- de eventuele correctie(s) en het gebruik hiervan
- de oogheelkundige anamnese
- de aanwezigheid van andere aandoeningen die van invloed kunnen zijn op het zien zoals diabetes mellitus
- medicatie.

Veel klachten zijn te herleiden tot accommodatieproblemen en de gebruikte bril, in het bijzonder bij presbyopen. Voor een nadere uitwerking raadplege men het achtergronddocument.

De bedrijfsarts legt de werknemer uit wat het probleem is en zoekt samen met de werknemer de beste oplossing. Soms zijn de klachten, bijvoorbeeld van de nek of hinder van reflecties, aanleiding tot een werkplekbezoek, en is de oplossing gelegen in aanpassing van de werkplek.

Een visus van 0.8 of lager is altijd een reden voor verwijzing naar opticiens of optometrist omdat meestal een verbetering van de visus bereikbaar is, waardoor klachten kunnen afnemen of worden voorkomen. Bij een visus tussen 0.8 en 1.25 én de aanwezigheid van klachten is verwijzing eveneens zinvol om te zien of er een betere visus te bereiken is. Zijn er klachten en is de visus hoger dan 1.25, dan is verwijzing voor verdere correctie in het algemeen niet zinvol. In dat geval zal de oorzaak van de klachten niet in de sterkte van de correctie liggen.

11

Als de visuswaarden daartoe aanleiding geven, vult de werknemer zelf een formulier in, met daarop alle voor hem relevante kijkafstanden en kijkhoeken^[3]. De bedrijfsarts vult de gemeten waarden voor de gezichtsscherpte hierop in. Het formulier is bestemd voor de opticien.

De bedrijfsarts ziet erop toe dat er afspraken met de werkgever zijn gemaakt over de verwijzing naar en de vergoeding van de kosten van optometrist of opticien, alvorens de werknemer te verwijzen.

Bij het vermoeden van oogandoeningen, zoals glaucoom of cataract, besluit de bedrijfsarts dat verwijzing naar een oogarts noodzakelijk is. De bedrijfsarts stuurt in die gevallen een brief met de relevante gegevens aan de huisarts, die hij verzoekt om de werknemer door te verwijzen naar de oogarts.

De bedrijfsarts werkt bij voorkeur samen met een vaste oogarts, optometrist en/of opticien, die bewezen heeft gevoel te hebben voor en geïnteresseerd te zijn in vraagstukken rond beeldschermwerk en zien. De bedrijfsarts zorgt ervoor dat hij een adequate gesprekspartner is voor oogarts, opticien en optometrist.

1.3.3 Evaluatie

De bedrijfsarts adviseert de werknemer om bij voortbestaan van de klachten terug te komen op het arbeidsgezondheidskundig spreekuur.

1.4 Noten

- [1] Padmos P, Pot FD, Vos JJ, Vries-de Mol EC de. *Gezondheid en welbevinden bij het werken met beeldschermen*. Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, NIPG/TNO, 1985.
- [2] Arbobesluit, afdeling 2 Beeldschermwerk, artikel 5.11. *Maatregelen met betrekking tot de bescherming van de ogen en het gezichtsvermogen van de werknemers*. Den Haag: SDU, 2000.
Arbobeleidsregels, beleidsregel 5.11. *Bescherming van ogen en gezichtsvermogen bij beeldschermwerk*. Den Haag: SDU, 2000.
- [3] *Werken met beeldschermen*. Arbo-Informatieblad nr 2 (tweede herziene druk). Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Arboinformatiereeks. Den Haag: Sdu, 2000.
- [4] Pot F, Padmos P, Brouwers A. *Achter de schermen*. Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, NIPG/TNO, 1986.
- [5] Onder 'beeldschermbril' wordt in deze richtlijn verstaan: óf een bril die een speciale sterkte afgestemd op de beeldschermafstand heeft, óf een multifocale bril met een glastype dat speciaal voor beeldschermwerk is ontworpen. Een speciale beeldschermbril komt alleen in aanmerking bij werknemers ouder dan 40 jaar. Een beeldschermbril moet zorgvuldig afgestemd worden zowel op het gezichtsvermogen van de betrokkene als op de specifieke werksituatie.
- [6] Alhoewel de opstellers van deze richtlijn van mening zijn, dat bij afwezigheid van klachten er geen oogonderzoek gedaan hoeft te worden, zal in deze richtlijn toch de lijn van het Arbobesluit gevolgd worden.
- [7] Werken met 'laptops' en 'notebooks' (waarbij de beeldschermen vastzitten aan het toetsenbord) valt onder dezelfde regels van het Arbobesluit als werken met computers waar het toetsenbord los staat van het beeldscherm. Echter eerstgenoemde computertypes voldoen niet aan de ergonomische eisen zoals die in het Arbobesluit genoemd zijn.
- [8] De vier vragen in het vragenlijstje zijn afkomstig uit de basismodule PAGO van de SKB. De derde vraag is echter enigszins veranderd. De oorspronkelijke vraag in de basismodule van de SKB luidt: *"Heeft u regelmatig last van ernstige hoofdpijn?"*
- [9] Het Nederlands Normalisatie Instituut is bezig met het omschrijven van de meetmethode van de visus zoals bedoeld in deze richtlijn. Zolang deze norm niet beschikbaar is kan een protocol gehanteerd worden dat ten minste de volgende zaken beschrijft:
- verlichtingsniveau van de optotypenkaart (400 - 2000 lux)
 - het algemene verlichtingsniveau van de testruimte (350-650 lux)
 - helderheid ter plekke van de testkaart (> 100cd/m2)
 - de kaart mag geen terugloop vertonen van het contrast tussen optotypen en achtergrond
 - bij gebruik van de Fits! Indicator van de firma Groeneveld dient een in hoogte verstelbare stoel een normale lichaamshouding mogelijk te maken waarbij de proefpersoon de onderarmen op de tafel plaatst
 - de rij met de kleinste optotypen die foutloos gelezen wordt bepaalt de score.
- Deze aanbevelingen zijn ontleend aan de informatie die op de achterzijde van de optotypenkaart van TNO staat, alsmede aan de handleiding bij de Fits! Indicator.

- [10] De TNO-kaart met Landolt-ringen voor de visusmeting op 5 meter is algemeen bekend. Minder bekend is dat TNO voor de Fits! Indicator aparte kaarten heeft ontwikkeld om de visus op 60 cm en op 40 cm te meten (TNO-rapport nr. TNO-TM 1995 C-10). De uitvoering is te vergelijken met de 'grote' kaart, waarbij alle afmetingen, dus ook de grootte van de ringen, aangepast zijn aan de kijkafstand.
- [11] Een kijkrichting van ca. 15 graden onder horizontaal wordt aanbevolen.
- [12] Deze alternatieve methode geeft direct inzicht in het accommodatievermogen, maar vereist meer deskundigheid van de onderzoeker. Daarom is het niet de voorkeursmethode. De in de richtlijn beschreven voorkeursmethode met de gezichtsscherptemeting op drie afstanden (1.3.1) heeft als voordeel dat deze gestandaardiseerd is en door paramedisch personeel gemakkelijk en foutloos kan worden uitgevoerd; bovendien maakt de observatie van de hoofdhouding deel uit van deze methode.
- [13] Het is de bedoeling dat vermeld wordt wat de afstanden zijn van het oog tot het beeldscherm, het toetsenbord en een eventueel gebruikt concept, alsmede onder welke hoek ten opzichte van de horizontale kijkrichting naar deze voorwerpen gekeken wordt.

ACHTERGRONDSTUDIE BIJ DE RICHTLIJN

Handelen van de bedrijfsarts bij het
**Oogonderzoek bij
beeldschermwerkers**

NVAB

21 november 2000



Inhoudsopgave Achtergrondstudie

	Inleiding	16
	1 Relatie oogklachten en beeldschermwerk	17
	1.1 Oogklachten en beeldschermwerk	17
	1.2 Bron-aanpak: bril of werkplek aanpassen?	18
	1.3 De meest voorkomende problemen van beeldschermwerkers	18
15	2 Visus, accommodatie, metingen	20
	2.1 Basisbegrippen	20
	2.2 Wat te meten?	21
	2.3 Visusmeting	23
	2.3.1 <i>Methode: Landolt-ringen</i>	23
	2.3.2 <i>Methode: Screeningsapparaten</i>	23
	2.4 Accommodatie bepalen	24
	2.4.1 <i>Op grond van leeftijd</i>	24
	2.4.2 <i>Push-up methode</i>	26
	2.4.3 <i>Visusmeting op korte kijkafstanden</i>	26
	3 Werkwijze	28
	3.1 Beoordeling van de uitkomsten	28
	4 Brillen voor beeldschermen	31
	4.1 Overige brillen	32
	5 Voorbeelden	34
	Literatuur	37
	Begrippenlijst	39

Inleiding

Dit achtergronddocument bedoelt een verantwoording te geven van gemaakte keuzes in de richtlijn. Daartoe wordt achtergrondinformatie geboden (zie hiertoe ook de literatuurverwijzingen ^{1,2}) en worden gemaakte keuzes toegelicht en onderbouwd middels verwijzing naar relevante literatuur. Tevens wil dit document enige basiskennis en praktische handreikingen bieden.

Het achtergronddocument kent vijf onderdelen:

- 1 een beschrijving van de relatie tussen oogklachten en beeldschermwerk
- 2 uitleg over de visusmeting; systemen die er zijn; technische achtergronden van het meten van de visus; verband tussen accommodatie en leeftijd
- 3 uitleg bij de beslisboom uit het basisdocument; toelichting op de gebruikte criteria
- 4 informatie over beeldschermbrillen en de soorten die er zijn
- 5 een aantal voorbeelden om verschillende brekingssituaties te illustreren.

I Relatie oogklachten en beeldschermwerk

I.1 Oogklachten en beeldschermwerk

De aandacht voor oogzorg bij het werken met een beeldscherm lijkt niet gerechtvaardigd te worden door de ernst van gezondheidsschade. Pathologische veranderingen of achteruitgang van het gezichtsvermogen als gevolg van het werken met een beeldscherm zijn niet waargenomen^{3,4,5,6}. Wel is er een hoge prevalentie van oogklachten. Deze komen voor bij 30 tot 80% van de beeldschermwerkers^{3,4,7,9}, doch vaak is het verschil met niet-beeldschermwerkende controlegroepen niet erg groot⁵.

I 7

De oogklachten, vaak samengevat onder de namen 'eyestrain' of 'visual discomfort', zijn op te vatten als vermoeidheidsverschijnselen. Ze kunnen ingedeeld worden in:

- 1 Klachten over het zien (slecht zien, wazig zien, dubbel zien, nabeelden, veranderde kleurwaarneming)
- 2 Klachten over oogirritatie (jeuk, brandende ogen, tranende ogen, droge ogen, lichtschiuwheid en pijnlijke ogen)
- 3 Klachten over vermoeidheid (vermoeide ogen, zware ogen, trillende ogen, eventueel hoofdpijn en duizeligheid).

Objectief waarneembare symptomen komen zelden voor.

De prevalentie van deze oogklachten wordt beïnvloed zowel door werkgebonden factoren (de ergonomische kwaliteit van apparatuur, meubilair en software, de aard van het werk en de mate van werkdruk) als door persoonsgebonden factoren (waaronder de optische kwaliteit van oog en bril)^{5,7,9,10,11}. Dit achtergronddocument gaat op de laatste in. Voor de werkgebonden factoren wordt verwezen naar de ergonomische literatuur.

Tussen persoonsgebonden factoren en oogklachten worden doorgaans wel verbanden gevonden, al zijn die niet bijzonder sterk. In het kader van dit achtergronddocument is een Zweeds onderzoek onder 4000 beeldschermwerkers relevant⁷. Hier werden twee groepen onderscheiden: een groep met een juiste correctie (c.q. terecht zonder correctie) en een groep met een onjuiste correctie (c.q. ten onrechte zonder correctie). In de groep met een juiste correctie had 38% oogklachten, in de groep met een onjuiste correctie was dit 44%; dit verschil was statistisch significant. In een ander onderzoek onder beeldschermgebruikers van 45 jaar en ouder werd een duidelijk en statistisch significant verband gevonden tussen de ligging van het nabijheidspunt van de accommodatie en de kans op oogklachten¹². Dit suggereert enerzijds dat het gebruik van een goede bril bij zal dragen aan het verminderen van oogklachten, anderzijds dat hiermee de klachten niet geheel te voorkomen zijn.

1.2 Bron-aanpak: bril of werkplek aanpassen?

Het klakkeloos toepassen van het in de Arbo-wereld gebruikelijke adagium ‘pak de bron aan voordat je persoonlijke beschermingsmiddelen aanwendt’ leidt nogal eens tot de stelling dat *eerst* de werkplek (de ‘bron’) geoptimaliseerd moet worden *voordat* men een beeldschermbril (het ‘beschermingsmiddel’) voorschrijft. Zowel de bril als de werkplek kunnen echter elk voor zich de bron van klachten zijn. Bovendien moeten beide op elkaar zijn afgestemd (zie hoofdstuk 4), en daarom in hun onderlinge samenhang worden bekeken. Bril en werkplekinrichting moeten beide afzonderlijk en in combinatie aan voorwaarden voldoen om een ergonomisch verantwoorde, comfortabele werksituatie mogelijk te maken. Bijvoorbeeld, wanneer het behouden van overzicht over het scherm belangrijk is, is een op ruime afstand opgesteld beeldscherm in combinatie met een relatief zwakke beeldschermbril verantwoord; wanneer juist het onderscheiden van details op het scherm belangrijk is zal men het scherm dichterbij zetten en een sterkere beeldschermbril verlangen.

18

Daarnaast kunnen er tekortkomingen aan de werkplek zijn die in principe altijd vermeden moeten worden. Met name spiegelingshinder van vensters en armaturen is in dit verband van belang. Het is echter geen goede strategie om te wachten met het aanpassen van de bril tot de werkplek in dit opzicht verbeterd is.

Wel kan het verstandig zijn, in die gevallen waarin mogelijk een speciale beeldschermbril in aanmerking komt, om eerst de correctie voor algemeen gebruik te optimaliseren. Hiermee kan het gebruik van een extra bril voor het beeldscherm soms voorkomen of uitgesteld worden, tot voordeel zowel van de betrokken werknemer als van de werkgever.

1.3 De meest voorkomende problemen van beeldschermwerkers

Een belangrijke groep vormen de werknemers met accommodatieproblemen. Zij hebben vrijwel altijd al een leesbril, of een bril met leesgedeelte (bifocale, trifocale of multifocale brillenglazen). Veelal gaat het om werknemers van 40 jaar of ouder. Mensen die door een afname van het accommodatievermogen moeite hebben met het kijken op het beeldscherm, hebben vaak al eerder problemen gehad met het lezen van kleine letters, bijvoorbeeld de telefoongids, vooral in een wat donkere omgeving. Zij zullen niet altijd hun teruggelopen accommodatievermogen als oorzaak van hun klachten onderkennen. Mogelijk kunnen zij de tekst op het beeldscherm nog wel lezen. De voortdurende, maar vaak onbewuste accommodatie-inspanning leidt echter tot vermoeidheid en klachten van de ogen. Het visusonderzoek kan hier normale waarden opleveren. Mensen die met een flinke inspanning nog tot op 40 cm scherp zien, kunnen vermoeid geraken wanneer ze uren achtereenvolgend op een scherm op 60 of 70 cm afstand moeten lezen.

Een speciaal probleem bij presbyopen kan de gebruikte bril zijn. In geval van bifocale, trifocale of multifocale brillen moet de werknemer door een bepaald gedeelte van het brillenglas kijken om op een bijbehorende afstand scherp te zien. Deze omstandigheid kan de werknemer ertoe dwingen om het hoofd in een onnatuurlijke dwanghouding

achterover of voorover te houden. Hierdoor kunnen nekklachten ontstaan.

Uiteraard wordt de hoofdhouding mede bepaald door de hoogte waarop het beeldscherm staat. Vaak zijn dan ook meerdere oplossingen mogelijk:

- het beeldscherm hoger of lager plaatsen
- het beeldscherm verder naar achteren of naar voren plaatsen
- de sterkte van de verschillende delen van het brillenglas veranderen
- de plaatsing van het brillenglas ten opzichte van de ogen veranderen door aanpassingen van het montuur.

2 Visus, accommodatie, metingen

2.1 Basisbegrippen (zie ook H5 Voorbeelden)

Accommodatie: het op dichtbij gelegen voorwerpen scherpstellen. Uitgedrukt in dioptrie; bijvoorbeeld bij scherp stellen op 25 cm: 4 dioptrie accommodatie, op 1.5 m: 0.67 dioptrie accommodatie.

Accommodatievermogen: maximale accommodatie, in dioptrie.

Additie: (sterkte van) de leestoeslag in het bi-, tri-, of multifocale glas.

Astigmatisme: verschillende meridianen vertonen verschillende optische sterkten.

Brekingsafwijkingen: optische fouten van het oog. De voornaamste zijn myopie, hypermetropie, en astigmatisme.

Correctie: Bril of contactlens ter compensatie van brekingsafwijkingen. Myopie en hypermetropie zijn te corrigeren met een sferisch brillenglas of met een contactlens; astigmatisme met een asferisch ('cilindrisch') glas of met een (harde) contactlens; andere onregelmatigheden van de cornea met een (harde) contactlens.

Dioptrie: eenheid van optische sterkte. Met betrekking tot een lens: reciproke van de brandpuntsafstand (in meters). Met betrekking tot accommoderen: reciproke van de afstand (in meters) tussen object en oog.

Emmetropie: bij ontspannen accommodatiemechanisme wordt een object in het optisch oneindige scherp op het netvlies afgebeeld.

Heteroforie: een latente neiging tot wijken van de oogassen.

Hypermetropie (verziendheid): cornea en ooglens zijn relatief te zwak voor de lengte van de oogas. Op jonge leeftijd kunnen hypermetrope ogen dank zij het accommodatievermogen in de verte scherp zien mits de hypermetropie niet te sterk is.

Myopie (bijziendheid): cornea en lens zijn te sterk in verhouding tot de lengte van de oogas. Verweg gelegen objecten worden onscherp op het netvlies afgebeeld, nabije objecten scherp. Dit zijn de mensen met negatieve brillenglazen die de bril afzetten als ze priegelwerk moeten doen.

Nabijheidspunt (van de accommodatie): kortste afstand tot het oog waarop een object nog scherp gezien kan worden (dat wil zeggen bij maximale accommodatie).

Presbyopie: verminderd accommodatievermogen op oudere leeftijd.

Vertepunt (van de accommodatie): grootste afstand tot het oog waarop objecten scherp gezien kunnen worden. Bij emmetropie ligt het vertepunt in het oneindige, bij myopie tussen 0 en ∞ , bij hypermetropie is er sprake van een virtueel vertepunt 'achter' het oog (tussen 0 en $-\infty$).

Visus of gezichtsscherpte: reciproke van de hoek waaronder het juist onderscheidbare detail gezien wordt (in boogminuten).

2.2 Wat te meten?

De wetgever schrijft voor dat een oogonderzoek wordt aangeboden aan mensen die (meer dan twee uur per dag) beeldschermwerk verrichten, op de volgende momenten:

- 1 Voor de aanvang van het dienstverband
- 2 Periodiek (zonder specificatie van de periode) tijdens het dienstverband
- 3 Zodra zich oogklachten of gezichtsstoornissen voordoen.

Een en ander is gebaseerd op Europese regelgeving die in ons land eerst tot het zgn. Besluit Beeldschermwerk (1992) heeft geleid en inmiddels in het Arbobesluit is opgenomen ¹³⁾.

Deze richtlijn voor bedrijfsartsen behelst dus de invulling van een onderzoek dat volgens wettelijke verplichting aangeboden wordt aan grote aantallen in principe gezonde mensen. Hier kleven de van screeningsonderzoek bekende bezwaren ¹⁴⁾ aan, zoals:

- 1 Bij het onderzoek van gezonde mensen vindt men regelmatig uitkomsten die tot – naar later blijkt – overbodig nader onderzoek leiden.
- 2 Vaak heeft het in een vroeg stadium vinden van een afwijking als enig gevolg dat men vroegtijdig van iets onvermijdelijks op de hoogte is.
- 3 Als iemand na zo'n routineonderzoek ergens last van krijgt, bestaat het gevaar dat hij ten onrechte denkt: “het zal wel niks zijn want ik ben pas nog onderzocht”, en daarom te laat hulp inroept.

Screeningsonderzoek kan zin hebben wanneer men, door symptoomloze mensen te onderzoeken, op grond van de uitkomsten maatregelen kan nemen die latere gezondheidsschade voorkomen of beperken. Oogonderzoek bij beeldschermwerkers zal er dus op gericht zijn oogklachten die verband houden met het beeldschermwerk te voorkomen. Het is niet de bedoeling oogziekten op te sporen die in de rest van de bevolking een even grote prevalentie hebben als onder beeldschermwerkers; immers, in dat geval zou het onderzoek in het kader van de algemene gezondheidszorg voorgeschreven moeten worden. De opstellers van de richtlijn hebben daarom gekozen voor een onderzoek naar het nut van een aanpassing van de optische correctie. Daarmee kan in principe bereikt worden dat mensen minder vaak of minder ernstig last van oogklachten hebben doordat zij eerder een (andere) bril gaan gebruiken. De vraag of de kosten (kosten van het onderzoek en van brilaanpassingen) opwegen tegen de baten (een niet te kwantificeren vermindering van de relatief onschuldige en geheel reversibele oogklachten) ligt buiten het bestek van dit achtergronddocument.

Het oogonderzoek bij beeldschermwerkers moet er dus op gericht zijn om diegenen op te sporen die een (aanpassing van de) bril nodig hebben. Met andere woorden: is er een bril nodig, c.q. is de bril die nu bij het beeldscherm in gebruik is, daar geschikt voor? (N.B. het gaat uiteraard niet alleen om brillen, maar ook om contactlenzen die op zichzelf of in combinatie met een bril gebruikt kunnen worden.)

Voor het beoordelen van de juistheid van de bril zijn twee vragen van belang:

- 1 Ontstaat er een scherp beeld van de buitenwereld op het netvlies?
- 2 Is het accommodatievermogen voldoende om langdurig op het beeldscherm te focuseren?

Voor het beantwoorden van de eerste vraag wordt de gezichtsscherpte gemeten. Dit komt neer op een meting van het kleinste detail dat nog juist zichtbaar is. Als de gezichtsscherpte goed is, dan wordt er blijkbaar een voldoende scherp beeld op het netvlies geprojecteerd. Deze gezichtsscherptemeting kan uitgevoerd worden tijdens kijken in de verte, dat wil zeggen een testkaart op 5 meter afstand, bij gebruik van de eventuele vertecorrectie.

2.2

Om de tweede vraag te beantwoorden meten we het nabijheidspunt van de accommodatie, bij gebruik van de eventuele bril die ook bij het beeldscherm gebruikt wordt. Als vuistregel kan gelden dat tijdens het normale werk niet meer dan 50 tot 70% van het accommodatievermogen in gebruik moet zijn^{12,15}.

In plaats van de rechtstreekse meting van het nabijheidspunt kan men de gezichtsscherpte meten op kortere afstanden dan 5 meter, bijvoorbeeld op 60 cm (beeldscherm-afstand) en 30 of 40 cm (leesafstand). Immers, wanneer de gezichtsscherpte ook op een korte afstand goed is, ligt het nabijheidspunt van de accommodatie in elk geval niet verder van het oog dan die gebruikte korte afstand.

Indien de gezichtsscherpte en het accommodatievermogen beide in orde zijn, is er geen bril nodig, c.q. is de bril goed. Zijn er toch duidelijke klachten, dan is er kennelijk meer aan de hand en moet de oogarts nader onderzoek doen. Is de gezichtsscherpte laag, of ligt het nabijheidspunt niet op een goede afstand, dan volgt het advies om een bril te gaan gebruiken c.q. de bril te laten aanpassen. Dit kan een eigen algemene bril zijn, of een specifieke beeldschermbril die de werkgever verplicht is te gooeden.

Natuurlijk moet er bij dit onderzoek naar eventuele oogklachten gevraagd worden. Ook naar nekklachten en hoofdpijn moet gevraagd worden omdat die mogelijk door een verkeerde bril veroorzaakt worden. Bijzonder nuttige informatie weet de betrokkene vaak te melden naar aanleiding van eerdere bezoeken aan oogarts of optometrist-opticien.

Het oogonderzoek beperkt zich daarmee tot eenvoudige tests die geïnterpreteerd kunnen worden in termen van al dan niet benodigde brilcorrecties.

Verder gaand onderzoek (tests voor de oogspierbalans, stereotests, en dergelijke maar ook het refractie-onderzoek) behoort niet tot het eerstelijns oogonderzoek bij beeldschermgebruikers. De relevantie en interpretatie van deze tests is bovendien niet altijd eenduidig. Dit geldt eveneens voor het interpreteren van een verschil in uitkomsten tussen beide ogen. Daarom is het voor de bedrijfsarts voldoende wanneer het resultaat voor beide ogen tezamen bekend is. Meting van elk oog apart is niet nodig.

2.3 Visusmeting

Voor het meten van gezichtsscherpte zijn Landolt-ringen de standaard^{16,17,18}. De TNO-Landolt-ringen-kaart is als meetinstrument goed geëvalueerd op reproduceerbaarheid en precisie. Voor metingen op kortere afstand zijn door TNO aparte kaarten ontwikkeld.

2.3.1 Methode: Landolt-ringen

Metten gebeurt met behulp van Landolt-ringen, bij voorkeur TNO-kaart met plaatselijke verlichting (500 lux). Zorg voor goed contrast (kaart schoonhouden). Houd de algemene ruimteverlichting aan de lage kant, niet meer dan 200 lux horizontaal op bureauhoogte.

Voor de doelstelling van dit screeningsonderzoek is het meten van de visus voor beide ogen tezamen voldoende. *Wanneer men toch elk oog apart wil meten kan men het beste beginnen met het slechtste oog (aan betrokkene vragen, of uitproberen), daarna het beste oog, tenslotte beide ogen tezamen. Dit om het herinneren van de symboolvolgorde tegen te gaan (sommige mensen zijn hier heel goed in).* De visus van beide ogen tezamen is meestal iets beter dan die van het beste oog apart.

Bij éénogig meten dient men de te onderzoeken persoon de handpalm voor het andere oog te laten houden, niet tegen het oog.

Men meet met eventuele correctie die gebruikt wordt om in de verte te kijken, c.q. met dat deel van de correctie dat bedoeld is om in de verte te kijken.

Begin elke meting bij een regel die nog gemakkelijk gelezen kan worden, ga door tot een fout gemaakt wordt, noteer de laatste correct benoemde grootte als score. Alleen bij vermoedelijke vergissing of slordigheid of herkansing. Weigering (“dat zie ik niet meer”) niet accepteren (“gokken hoort erbij, alleen als u fouten maakt weet ik zeker dat u het niet meer ziet”).

Waardering van de uitkomsten: een score van 1.5 of hoger is goed; 1.0 of 1.25 voldoende, vaak wel te verbeteren; lager dan 1.0 begint in het dagelijks leven merkbaar te worden, lager dan 0.5 bemoeilijkt het uitvoeren van allerlei normale (kantoor)taken.

2.3.2 Methode: Screeningsapparaten

Er is een grote variëteit aan zogenaamde screeningsapparaten op de markt. Het zijn apparaten die in min of meer geautomatiseerde vorm een serie tests afwerken. Voordelen zijn de soepele testprocedure, de transporteerbaarheid van het apparaat, en de constante verlichtingscondities (mits de proefpersoon tijd krijgt om aan het lichtniveau van het apparaat te adapteren, en gelet wordt op veroudering van lampen). Er kleven echter ook duidelijke nadelen aan.

Van Rijn¹⁹) onderzocht de Topcon en concludeerde dat de betrouwbaarheid van de resultaten te wensen over liet; over andere apparaten zijn (hoofdzakelijk in de grijze literatuur) vergelijkbare berichten verschenen. Jonkers en Burger²⁰) evalueerden 6 verschillende screeners. Voor elke test die in een screeningsapparaat wordt aangeboden, ging de voorkeur uit naar een aparte, specifieke test.

Redenen waarom de uitkomsten van screeningsapparaten minder betrouwbaar zijn dan, en vaak slecht correleren met de metingen met behulp van een Landolt-ringen kaart, zijn:

- 1 Er treedt nogal eens ‘apparaten-myopie’ op: hoewel de beelden op een optisch oneindige afstand worden aangeboden, weet de onderzochte dat het testbeeld ‘ergens in het apparaat moet zitten’ en accommodeert daarop.
- 2 Door een discrepantie tussen de optische assen van het apparaat en de pupilafstand van de cliënt wordt de normale afstemming tussen accommodatie en convergentie verstoord.
- 3 De verlichtingscondities zijn niet gestandaardiseerd.
- 4 Beperkte range: de gezichtsscherpte gaat vaak niet verder dan 1.0, wat nogal pover is. Juist bij periodiek testen is het interessant om voor- of achteruitgang te kunnen melden ook in het ‘goede gebied’. Als men bij iemand met lichte klachten een waarde van 1.5, 2 of zelfs 2.5 vindt, kan men met veel meer overtuiging zeggen dat de bril goed is dan als men alleen weet dat 1.0 gehaald wordt.
- 5 Er worden geen Landolt-ringen doch cijfers, letters, Pfluger-haken, schaakbordpatronen, of nog andere beelden als testobject gebruikt. Bij cijfers en letters meet men tevens andere vaardigheden, met name vormherkenning. De gezichtsscherpte is nogal afhankelijk van het aangeboden object ²¹⁾.
- 6 Bij bi- of multifocale glazen weet vaak noch de onderzochte noch de onderzoeker door welk deel van het glas gekeken wordt tijdens het turen in het screeningsapparaat. Landolt-ringen die op een ‘natuurlijke’ wijze in de ruimte zijn geplaatst voldoen gezien het bovenstaande het beste aan kwaliteitseisen voor het meten van gezichtsscherpte. Er is bovendien een methode, in Nederland in de handel verkrijgbaar, die gebaseerd is op Landolt-ringen en die tevens het voordeel heeft dat de leeshouding tijdens het werken aan een beeldscherm gesimuleerd wordt: de Fits! Indicator van Groeneveld. Dit is in deze richtlijn de voorkeursmethode.

2.4

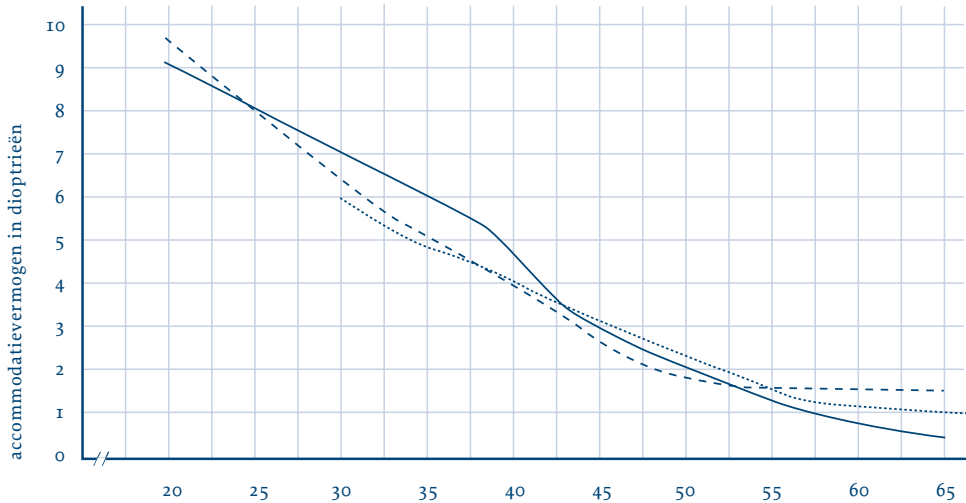
2.4 Accommodatie bepalen

2.4.1 *Op grond van leeftijd*

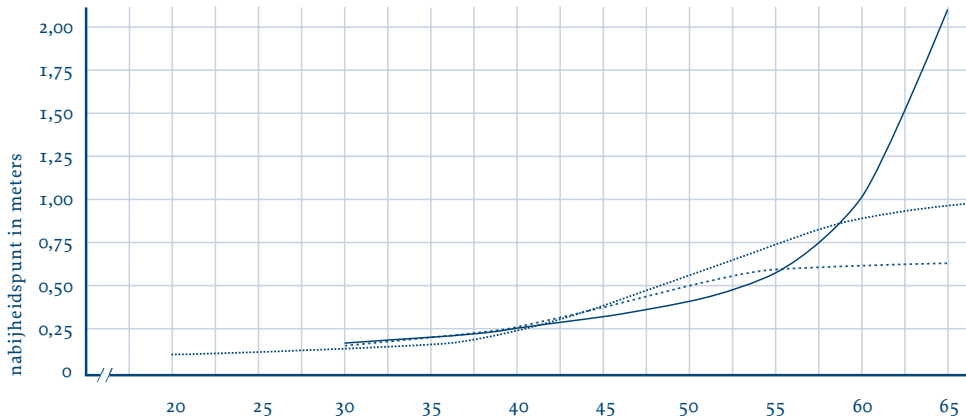
Er bestaat een duidelijk verband tussen leeftijd en accommodatievermogen. De leeftijd van betrokkene geeft al een goede eerste indicatie omtrent de noodzaak van een beeldschermbril. Anamnestiche gegevens, met name omtrent leesafstanden en het gebruik van een eventuele leesbril of leesadditie, maken in veel gevallen het meten van de accommodatie overbodig.

Figuur 2.4.1.1 toont normale waarden voor de accommodatie uit drie verschillende bronnen, geciteerd in Borish¹⁵⁾. Het gaat om gemiddelden waaromheen een individuele spreiding bestaat. De grafieken kunnen daarom bij het beoordelen van specifieke individuen slechts als indicatie gebruikt worden. Uit deze onderzoeken blijkt dat de gemiddelde afname van het accommodatievermogen 0,2 dioptrie per jaar bedraagt. Op grond daarvan acht men voor beeldschermwerkers zonder klachten een periodiciteit van het oogonderzoek van eenmaal per drie tot vijf jaar voldoende.

Figuur 2.4.1.1 Afname van het accommodatievermogen (in dioptrieën) met de leeftijd, in drie onderzoeken, geciteerd in Borish¹⁵⁾



Figuur 2.4.1.2 Toenemende afstand van het nabijheidspunt (in meters) met de leeftijd, in drie onderzoeken, geciteerd in Borish¹⁵⁾



2.4.2 *Push-up methode*¹⁵⁾

Dit is het meten met behulp van een testobject met kleine contrastrijke details; een leestest is heel geschikt. Zorg voor 'normale' verlichting, liever wat te laag dan te hoog. Een hoge verlichtingssterkte geeft een grotere scherptediepte, wat bij de test tot te optimistische uitkomsten kan leiden.

Begin met het kaartje te tonen op een afstand waar zonder inspanning scherp gezien kan worden, en breng het langzaam dichterbij, totdat de persoon aangeeft dat het onscherp wordt. Bepaal, door wat heen en weer schuiven, de kleinste afstand waarop het testobject nog juist scherp wordt waargenomen.

Indien verschillende correcties gebruikt worden voor kijken in de verte en voor kijken op het beeldscherm: bepaal voor beide het nabijheidspunt.

Bij een multifocale bril is het niet goed te doen, en ook niet echt nodig, om bij de meting precies dat deel van de bril te laten gebruiken dat voor het beeldscherm bedoeld is; bepaal in dat geval het met de bril haalbare nabijheidspunt.

Bij niet-monofocale bril: bepaal welk deel van de bril gebruikt wordt voor de beeldscherm afstand, en vorm een indruk van de bewegingsvrijheid die daarbij bestaat, in verband met stand van het hoofd en mogelijke nekkklachten en houdingsklachten.

Voor comfortabel werken moet tijdens het kijken op het beeldscherm een zekere reserve van het accommodatievermogen aanwezig zijn. Als richtlijn geldt: niet meer dan de helft tot tweederde van het accommodatievermogen moet langdurig in gebruik zijn.

Hierbij moet echter bedacht worden dat het nabijheidspunt van de accommodatie alleen in geval van emmetropie een directe maat is voor het accommodatievermogen. In geval van (niet of ondergecorrigeerde) hypermetropie wordt een deel van het accommodatievermogen reeds aangewend voor het scherp zien in de verte en geeft het nabijheidspunt een onderschatting van het accommodatievermogen. In geval van (niet of ondergecorrigeerde) myopie geeft het nabijheidspunt een overschatting. Men zou dus eigenlijk tevens de ligging van het vertepunt moeten bepalen. In elk geval is een controle op emmetropie nuttig. Myopie is uitgesloten wanneer de visus op 5 meter een goede waarde bereikt, hypermetropie is uitgesloten wanneer de visus op 5 meter verslechtert zodra een lens van +0.5 of +0.75 wordt voorgehouden.

2.4.3 *Visusmeting op korte kijkafstanden*

Door de visus te bepalen aan de hand van testobjecten die op verschillende afstanden van het oog geplaatst zijn verkrijgt men aanwijzingen over het accommodatievermogen. Een methode die in Nederland in de handel is en bij verschillende arbodiensten in gebruik is, bepaalt de visus op 60 en op 40 cm afstand van het oog. Wanneer we uitgaan van een goede visus op 5 m, dan betekent een even goede visus op 60 cm dat betrokkene tenminste 1.6 dioptrie kan accommoderen, c.q. op 40 cm tenminste 2.5 dioptrie, mits deze waarden bereikt worden zonder bril, of met een monofocaal brillenglas, of met hetzelfde gedeelte van een bi- of multifocaal glas.

Nadelen van deze methode in vergelijking met de push-up methode zijn dat men minder nauwkeurige informatie omtrent de accommodatie verkrijgt en dat de werkwijze indirect en enigszins omslachtig is. Voordelen zijn dat de resultaten in een eenvoudig beslis-schema gebracht kunnen worden zonder dat men enig begrip van de onderliggende verschijnselen behoeft te hebben, en dat deze methode gemakkelijk en foutloos uit te voeren is door paramedisch personeel, bijvoorbeeld een doktersassistent.

3 Werkwijze

Het onderzoek bij beeldschermwerkers is een eerste screening. Doel is diegenen op te sporen die een (aanpassing van de) bril nodig hebben. Deze screening bestaat uit drie opeenvolgende stappen:

- 1 nagaan of de werknemer wil deelnemen aan het onderzoek
- 2 een vragenlijst met oogmeting
- 3 een spreekuurbezoek.

28

Het al dan niet deelnemen aan een volgende stap is afhankelijk van de uitkomsten van de voorgaande stap. Op deze manier wordt een zuinig gebruik van oogmeting en spreekuurbezoek nagestreefd.

In de vragenlijst wordt naar klachten gevraagd die met de kwaliteit van oog en bril samen kunnen hangen.

De opstellers van de richtlijn hebben als uitgangspunten gehanteerd:

- 1 Deelname aan het onderzoek is uitsluitend afhankelijk van de wens van de betrokkene. Indien er geen klachten zijn is oogonderzoek overbodig. Ook indien er wel klachten zijn is er geen gevaar voor ernstige gezondheidsschade wanneer betrokkene zich niet wil laten onderzoeken.
- 2 Het oogonderzoek kan door een bedrijfsverpleegkundige of doktersassistent uitgevoerd worden. Indien er geen klachten zijn en er bij dit onderzoek geen aanwijzingen gevonden worden dat de bril verbetering behoeft, is er geen reden voor de bedrijfsarts om de betrokkene op het spreekuur te zien.
- 3 Indien er geen klachten zijn, doch er wordt een gezichtsscherpte gevonden die kleiner is dan 0,8, dan is er een goede kans dat een (andere) bril daar duidelijke verbetering in kan brengen met alle voordelen van dien voor de betrokkene, voor zijn werkgever en voor zijn opticien.

3.1 Beoordeling van de uitkomsten

Voor het beoordelen van de juistheid van de bril zijn twee vragen van belang:

- 1 Ontstaat - bij ontspannen accommodatie - een scherp beeld op het netvlies? (meting van de gezichtsscherpte)
- 2 Is het accommodatievermogen voldoende om langdurig op het beeldscherm te focuseren? (meting van het nabijheidspunt van accommodatie)

Principe: is de gezichtsscherpte in orde, dan zijn er geen significante brekingsafwijkingen, behalve mogelijk een hypermetropie. Is het nabijheidspunt normaal voor de leeftijd, dan is er ook geen hypermetropie van betekenis. Als bovendien het nabijheidspunt (met eventueel gebruik van beeldschermcorrectie) voldoende dichtbij het oog ligt om langdurig op het scherm te kunnen focuseren, dan is er geen (andere) bril nodig.

Deze screening kan uitmonden in:

- 1 geruststellen, geen verdere actie
- 2 naar optometrist-opticiën sturen voor (verbetering van) algemene correctie
- 3 naar optometrist-opticiën sturen voor aanmeten van een beeldschermbril
- 4 voor nader onderzoek doorsturen naar oogarts (oftalmologisch onderzoek) of optometrist-opticiën (oogmeting)
- 5 kritisch bekijken van werkplek en/of taakinhoud.

Hieronder de mogelijke uitkomsten, in schematische vorm. In werkelijkheid kunnen grensgevallen en mengvormen het oordeel bemoeilijken. Bij het interpreteren en waarden van de uitkomsten is de anamnese dan ook vaak onmisbaar. In het algemeen: als er geen klachten zijn, dan ook geen actie.

- 1 Goede gezichtsscherpte en goed beschikbaar accommodatievermogen: geruststellen.

Indien toch duidelijke klachten:

- 1.1 doorsturen naar optometrist-opticiën voor een oogmeting ter controle van bevindingen, en/of
- 1.2 opstelling van het beeldscherm ten opzichte van vensters, verlichting, zonwering, klimaat (laten) controleren.

N.B. Indien scherpstellen op beeldschermafstand lukt dankzij een specifiek deel van het brillenglas: expliciet vragen naar problemen met c.q. klachten wegens hoofd-houding. Overwegen beeldschermbril te adviseren met groter beeldschermgedeelte.

- 2 Goede gezichtsscherpte in de verte, beschikbaar accommodatievermogen gering: bij jonge mensen hypermetropie, bij ouderen presbyopie.

- 2.1 Als er hypermetropie in het spel lijkt, dan moet betrokkene een algemene correctie (voor eigen rekening) gaan halen.
- 2.2 Is er sprake van presbyopie, en betrokkene heeft een bevredigende bril voor algemeen gebruik, dan komt een speciale beeldschermbril in aanmerking.

- 3 Slechte gezichtsscherpte in de verte:

- 3.1 (lichte vorm van) myopie.

Aanwijzingen hiervoor zijn vaak te halen uit de anamnese. Ook een goede gezichtsscherpte op kortere afstand duidt hierop, evenals een goede gezichts-scherpte in de verte met een glas van -1 of -1.5. Met een lichte myopie is uitstekend aan het beeldscherm te werken. Zijn er echter toch duidelijke klachten, dan is een oogmeting door de optometrist-opticiën op zijn plaats. Dit kan resulteren in het advies een eigen algemene correctie te gaan halen (bij afwezigheid van accommodatieproblemen) of een beeldschermbril.

- 3.2** Overige oorzaken van slecht zien zoals astigmatisme, netvliesafwijkingen, onregelmatige cornea. Indien een vermoeden bestaat van tot nog toe onbekende pathologie, is een consult van de oogarts aangewezen. Anders is het het meest praktisch om een oogmeting te laten doen. Vervolgens eventueel eigen bril of beeldschermbril, als onder 2.

Het is goed om, wanneer een beeldschermbril verstrekt wordt, na te gaan of de werkplekinrichting ergonomisch gezien in orde is. Daarbij verdienen het meubilair, de werkhouding en de verlichting aandacht. Met name het gebruik van een concepthouder die op ongeveer dezelfde afstand en hoogte als het beeldscherm staat kan van belang zijn.

4 Brillen voor beeldschermen

Zolang het accommodatievermogen voldoende is, verschilt een goede correctie voor het beeldscherm in niets van een goede vertecorrectie. Immers, wie zonder bril of met een monofocale bril zowel in de verte als op leesafstand goed ziet, kan ook het op de tussen-gelegen afstand geplaatste beeldscherm goed zien.

Doordat met het stijgen van de leeftijd het accommodatievermogen achteruitgaat, komt er een moment dat men voor het lezen een hulpmiddel nodig heeft: hetzij een aparte leesbril, hetzij een leesgedeelte in de vertebril. De behoefte aan een eerste leesbril, c.q. leestoeslag op de vertecorrectie, ontstaat gewoonlijk rond het 45^e levensjaar. Op dat moment is het accommodatievermogen nog voldoende voor het kijken naar het beeldscherm, dat gewoonlijk op 60 tot 80 cm van het oog staat. Maar bij verder afnemend accommodatievermogen zal ook tijdens het kijken op het beeldscherm de grens van het accommodatievermogen bereikt of overschreden worden. De benodigde leesbril of leestoeslag is inmiddels te sterk om het scherm scherp op het netvlies af te beelden, tenzij men het hoofd dicht bij het scherm brengt hetgeen een oncomfortabele werkhouding betekent. Enige tijd na het in gebruik nemen van de eerste leesbril ontstaat dus de behoefte aan een aparte brilsterkte voor het werken aan het beeldscherm.

De multifocale brillenglazen die de laatste jaren sterk in opmars zijn, bieden hier soms een oplossing voor. Deze glazen bevatten een overgangszone tussen het leesgedeelte en het vertegedeelte zodat ook voor tussengelegen afstanden een deel van de bril bruikbaar is. Voor langdurig beeldschermwerk is het standaard multifocale glas echter verre van ideaal. Er is namelijk slechts een zeer beperkt gebied in het brillenglas dat bruikbaar is voor het beeldscherm, waardoor tijdens het werk aan het hoofd een vaste stand wordt opgedrongen. Bovendien wordt het multifocale glas voor algemeen gebruik zo in het montuur geplaatst dat voor het gebruik van deze tussenzone de blik enigszins neerwaarts gericht moet zijn. Bij de gebruikelijke opstelling van het beeldscherm betekent dit dat het hoofd voortdurend enigszins achterovergebogen moet zijn om het beeldscherm goed te zien.

In veel gevallen zal daarom een bril aangemeten moeten worden die specifiek bedoeld is voor gebruik bij het beeldscherm. Welk type glas in aanmerking komt hangt af van het totaal van de oogtaken in het werk..

1 Bij intensief beeldschermwerk heeft een *monofocale* bril voor een kijkafstand van plm. 60 cm (afhankelijk van de opstelling van het beeldscherm) de voorkeur, omdat daarmee de blikrichting niet beperkt wordt bij het lezen op het scherm ^{22,23}). Nadeel is uiteraard dat het zien in de verte onscherp is.

Vaak brengt het werken aan een beeldscherm afwisselend lezen op het scherm en lezen van tekst op papier met zich mee. Wanneer de tekst op papier voldoende duidelijk is, kan deze op ongeveer dezelfde afstand en hoogte als het beeldscherm in een documenthouder geplaatst worden en volstaat de monofocale bril.

- 2 Soms echter moet klein gedrukte of geschreven tekst gelezen worden. Dit is bijvoorbeeld het geval bij telefonisten die een beeldscherm gebruiken maar ook regelmatig gidsen raadplegen. In deze situaties is een leesadditie vereist. Dit resulteert in een *bifocale* bril waarvan het bovengedeelte geschikt is voor kijken op het beeldscherm.
- 3 Een ander soort *bifocale* bril dan hiervoor genoemd bestaat uit een vertedeel dat op oneindig is ingesteld, en een gedeelte voor nabij (de additie) dat groter is en hoger in het montuur staat dan gebruikelijk. In dit geval is de additie bedoeld voor het scherm en dus zwakker dan een echte leesadditie. Deze bril komt in aanmerking wanneer in de verte zien regelmatig vereist is (bijv. contact met klanten, kijken op een mededelingenbord) en lezen van kleine gedrukte of geschreven tekst niet nodig is.
- 4 Wanneer het werk zowel in de verte zien als lezen met zich meebrengt, naast het kijken op het beeldscherm, komt een *trifocale* bril of een *multifocale* bril in aanmerking. Van deze beide typen bestaan varianten die speciaal voor het beeldscherm ontworpen zijn. De trifocale glazen voor beeldschermgebruik hebben een groter middendeel dan trifocale glazen voor algemeen gebruik, terwijl bovendien de sterkte beter op beeldschermgebruik is ingesteld²⁴⁾. Ook bij de multifocale beeldschermglazen is het gedeelte dat voor het beeldscherm geschikt is, groter dan in multifocale glazen voor algemeen gebruik het geval is²⁵⁾. Het beeldschermdeel dient relatief hoog in het montuur geplaatst te worden²⁶⁾.
- 5 Een extra probleem is de randvertekening die bij multifocale brillen optreedt. Hierdoor kan niet de volledige breedte van het glas worden benut.

4.1 Overige brillen

De hiervoor genoemde typen bril vallen onder de omschrijving in het Arbobesluit *speciale, met de desbetreffende arbeid verband houdende, oogcorrectiemiddelen*. Deze brillen moet de werkgever zonder kosten laten verstrekken aan de werknemer die onder dit besluit valt. Het zijn brillen die minder geschikt zijn voor algemeen gebruik. In de praktijk komen ze vrijwel uitsluitend in aanmerking bij presbyope werknemers die al een leesbril hebben. Naast deze beeldschermbrillen worden nogal eens brillen voorgeschreven om een lichte hypermetropie of astigmatisme te corrigeren. Vaak ontstaat de behoefte aan een dergelijke bril pas door - of tijdens - het langdurig werken aan een beeldscherm. Voor het gevoel van betrokkene is het dan een bril speciaal voor het beeldscherm. De werkgever is echter niet verplicht die bril te vergoeden. Een monofocale bril die geschikt is om in de verte te kijken is geen speciale beeldschermbril in de zin van het Arbobesluit, een monofocale bril voor de leesafstand (plm 30 tot 40 cm) evenmin.

Soms worden brillen met een groen, rood, of blauw getint glas als 'beeldschermbril' aangeprezen. Dit dient geen nuttig doel en oogklachten worden er niet minder van²⁷⁾. Deze glazen vallen dan ook niet in de categorie 'speciale oogcorrectiemiddelen' zoals bedoeld in het Arbobesluit.

Niet iedereen met een verminderd accommodatievermogen heeft in praktijk behoefte aan een speciale beeldschermbril. Redenen hiervoor kunnen zijn:

- 1 mensen die een beetje bijziend zijn zetten hun bril af om aan het beeldscherm te werken
- 2 een vorige leesbril is vaak heel geschikt om te gebruiken voor het beeldscherm
- 3 ondanks de nadelen van een bril voor algemene doeleinden preferereert men soms om deze toch ook bij het beeldscherm te gebruiken zodat niet van bril gewisseld hoeft te worden
- 4 het bestaan van anisometropie (een refractieverschil tussen beide ogen) kan soms de toepassing van verschillende brilsterkten overbodig maken doordat het ene oog op de ene afstand, het andere oog op een andere afstand scherp ziet.

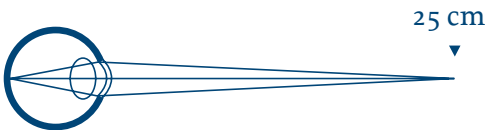
5 Voorbeelden

Voorbeeld 1 Emmetroop



a) ontspannen accommodatie.

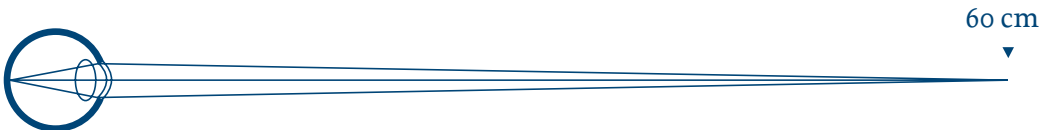
34



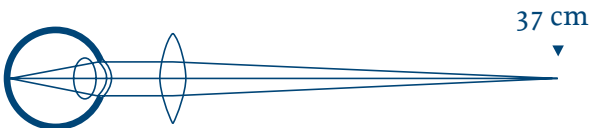
b) maximale accommodatie.

Nabijheidspunt op 25 cm, dat wil zeggen dat het accommodatievermogen 4 dioptrieën (4 D) bedraagt. Dit zal in het algemeen bij het beeldscherm geen problemen opleveren. Voor langdurig lezen is waarschijnlijk al een leesbril in gebruik.

Voorbeeld 2 Emmetropie presbyoop



a) maximale accommodatie



b) idem, met brillenglas van +1 D. Accommodatievermogen 1.7 D, vertepunt op 60 cm. Kan het beeldscherm scherp zien, maar heeft bij het werk vrijwel zeker een extra sterkte nodig. Met +1 D komt het nabijheidspunt op 37 cm en het vertepunt op 1 m: typische beeldschermbril.

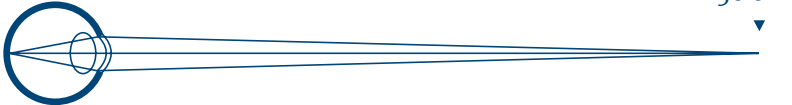
Voorbeeld 3 Hypermetroop



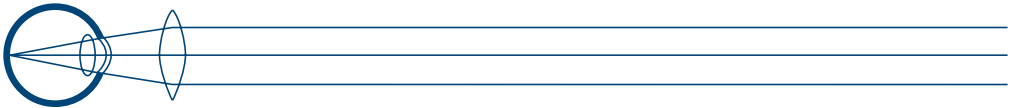
a) ongeaccommodeerd: geen scherp beeld op netvlies



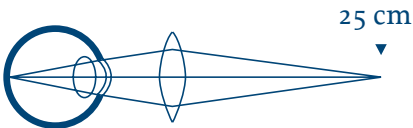
b) dankzij accommodatie een goede visus in de verte



c) maximale accommodatie



d) ongeaccommodeerd, met positieve lens van 2D



e) maximale accommodatie met dezelfde positieve lens als in d).

Zonder bril kan het beeldscherm scherp gezien worden, maar voor langdurig werken ligt het nabijheidspunt te ver weg. Met een bril van +2 D is de situatie verbeterd. Dit is een algemene bril, geen beeldschermbril.

Onderstaand drie voorbeelden met alle drie een beginnende presbyopie; een nabijheidspunt op 30 cm, een beeldscherm op 60 cm, maar met verschillend vertepunt (dat in de standaard beeldscherm-ogentests niet gemeten wordt) en met verschillende graad van presbyopie.

36



Voorbeeld 4 (emmetroop):

$$PP=30\text{ cm (3,3 D)} \quad BS=60\text{ cm (1,7 D)} \quad PR=\infty\text{ (0 D)}$$

Voor het kijken op het beeldscherm is $\pm 50\%$ (1.7 D) van het accommodatievermogen (3.3 D) nodig.

Voorbeeld 5 (myoop):

$$PP=30\text{ cm (3,3 D)} \quad BS=60\text{ cm (1,7 D)} \quad PR=2\text{ m (0,5 D)}$$

Accommodatievermogen is 2.8 D; om op beeldscherm afstand te focuseren is een accommodatie-inspanning van 1.2 D nodig; dat wil zeggen dat minder dan 50% van het accommodatievermogen wordt gebruikt.

Voorbeeld 6 (hypermetroop):

$$PP=30\text{ cm (3,3 D)} \quad BS=60\text{ cm (1,7 D)} \quad PR=-2\text{ m (-0,5 D)}$$

Accommodatievermogen is 3.8 D; voor focuseren op het beeldscherm is 2.2 D nodig, dat wil zeggen meer dan 50% van het accommodatievermogen.

Conclusies:

- 1 als uitgegaan wordt van emmetropie, dan moet het nabijheidspunt niet verder van het oog liggen dan de helft van de afstand tussen oog en beeldscherm (om niet meer dan de helft van het accommodatievermogen te hoeven gebruiken)
- 2 bij een gegeven nabijheidspunt is de kans op klachten bij myopie (voorbeeld 5) kleiner, en bij hypermetropie (voorbeeld 6) groter dan bij emmetropie.

Literatuur

- 1) Groot JP de, Bank HJ, Wouthuis RA. *Beeldscherm, oogklachten, brillen*. Ned Tijdschr Geneesk 1995; 139: 1071-1075.
- 2) Punt H, Dobbenburgh OA van. *Besluit beeldschermwerk en het oogheekundige onderzoek*. Tijdschrift voor Bedrijfs- en Verzekeringsgeneeskunde 1994; 2: 122-126.
- 3) Padmos P, Pot FD, Vos JJ, De Vries-De Mol EC. *Gezondheid en welbevinden bij het werken met beeldschermen*. Den Haag: Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, 1985; onderzoek in opdracht van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Directoraat-Generaal van de Arbeid, verricht door Instituut voor Zintuigfysiologie TNO en Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO.
- 4) Groot JP de, Kamphuis A. *Eyestrain in VDU users: physical correlates and long-term effects*. Human Factors 1983; 25: 409-13.
- 5) Cole BL, Maddocks JD, Sharpe K. *Effect of VDUs on the eyes: report of a 6-year epidemiological study*. Optometry and vision science 1996; 73: 512-528.
- 6) Grignolo FM, Di Bari A, Bellani jr B, Camerino L, Maina G. *Long-term refractive and phoric changes in visual display unit operators*. European Journal of Ophthalmology 1998; 8/2: 76-80.
- 7) Sjögren S, Elfström A. *Eye discomfort among 4000 VDU-users*. In: Berlinguet L, Berthelette D, eds. *Work with Display Units 89*. Amsterdam: North Holland, 1990: 21-27.
- 8) Rubino GF. *Epidemiologic survey of ocular disorders: the Italian multicentric research*. In: Berlinguet L, Berthelette D, eds. *Work with Display Units 89*. Amsterdam: North Holland, 1990: 13-20.
- 9) Pot FD, Padmos P, Brouwers A. *Achter de schermen: Samenhangen tussen functie-inhoud, ergonomische condities, gezondheid en welbevinden bij beeldschermwerk op kantoren*. Onderzoek verricht in opdracht van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid door Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO en Instituut voor Zintuigfysiologie TNO. Den Haag: Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, 1986.
- 10) Bergqvist UOV, Knave BG. *Eye discomfort and work with visual display terminals*. Scand J Work Environ Health 1994; 20: 27-33.
- 11) Collins M, Brown B, Bowman K, Carkeet A. *Workstation variables and visual discomfort associated with VDTs*. Applied Ergonomics, 1990; 21: 157-61.
- 12) Schönherr-Scholtes YHCH. *Beeldschermwerk en presbyopie*. Scriptie in het kader van de opleiding tot bedrijfsarts. Amsterdam: Amsterdamse bedrijfsartsopleiding CORVU, 1986.
- 13) Voskamp, P. *Werken met Beeldschermen* (Arbo-Informatieblad AI-2) (tweede herziene druk). Den Haag: SDU Uitgeverij, 2000.
- 14) Weel ANH, Broersen JPJ. *Signalen van problemen in werk en gezondheid*. Proefschrift Universiteit van Amsterdam (pp. 33-35). Amsterdam: Coronel Laboratorium / Studiecentrum Arbeid en Gezondheid, 1992.
- 15) Borish IM. *Clinical Refraction*. 3rd edition. Chicago: Professional Press, 1975.
- 16) Vos JJ. *Standaardisering van de gezichtsscherptebeoordeling met optotypenkaarten*. Tijdschr Sociale Geneeskunde 1969; 47 (suppl 3).
- 17) Jonkers GH, Burger J. *The determination of the central static visual acuity, presentation of a modified Landolt C chart*. Documenta Ophthalmologica 1991; 78: 219-223.
- 18) Rassow B, Wang Y. *Anschluß von Buchstaben-Optotypen an den Landolt-Ring für verschiedene Bereiche der Sehschärfe*. Klin Monatsbl Augenheilk 1999; 215: 119-126.

- 19) Rijn TBM van. *Verslag van een onderzoek naar de betrouwbaarheid van een visus meetmethode.* Tijdschr Sociale Gezondheidszorg 1985; 63: 208-209.
- 20) Jonkers GH, Burger JGJ. *Over het opnemen van de gezichtsscherpte, het kleurenonderscheidingsvermogen en andere visuele functies.* Utrecht: NV Nederlandse Spoorwegen, 1988; rapport NS Pz 2.5.
- 21) Davson H. *Physiology of the eye* (4th edn). London: Churchill Livingstone, 1980.
- 22) Krüger H, Sancin E, Kohl H. *Viewing distance and visual axis.* In: Proceedings of the international scientific conference on Work with Display Units. Stockholm: 1986: 1009-12.
- 23) Palm B. *Work distance and optical correction.* In: Proceedings of the international scientific conference on Work with Display Units. Stockholm: 1986: 1009-12.
- 24) Guilino G, Köppen W. *Neue Spezialgläser für den Arbeitsmedizinischen und Allgemein medizinischen Anwendungsbereich.* Optometrie 1984; 5: 1-6.
- 25) Bachman WG. *Computer-specific spectacle lens design preference of presbyopic operators.* J Occup Med 1992; 34: 1023-1027.
- 26) Good GW, Daum KM. *The use of progressive addition multifocals with video display terminals.* J Amer Optometric Assoc 1986; 57: 664-670.
- 27) Haken-ten Berge GJ, Groot JP de. *Beeldschermbrillen met gekleurde glazen versus oog oefeningen.* Den Haag: Bedrijfsgezondheidsdienst PTT, 1989; Rapport BGD/AO C-3.

Begrippenlijst

behorend bij de geautoriseerde richtlijn Handelen van de bedrijfsarts bij het oogonderzoek bij beeldschermwerkers

Accommodatie: het oog scherpstellen op dichtbij gelegen voorwerpen

Accommodatievermogen: maximale accommodatie, uitgedrukt in dioptrieën

Additie: sterkte van de leestoeslag in een brillenglas

Anisometropie: een refractieverschil tussen beide ogen

Astigmatisme: verschillende meridianen van de ooglenzen vertonen verschillende optische sterkten

Brekingsafwijkingen: afwijkingen van de normale lichtbreking van het oog

Correctie: bril of contactlens ter compensatie van brekingsafwijkingen

Dioptrie: eenheid van optische sterkte

Emmetropie: bij ontspannen accommodatiemechanisme wordt een object in het optisch oneindige scherp op het netvlies afgebeeld

Heteroforie: een latente neiging tot wijken van de oogassen

Hypermetropie: verziendheid: cornea en ooglenzen zijn relatief te zwak voor de lengte van de oogas

Myopie: bijziendheid: cornea en lens zijn te sterk in verhouding tot de lengte van de oogas

Nabijheidspunt: kortste afstand tot het oog waarop een object nog scherp gezien kan worden (dat wil zeggen bij maximale accommodatie)

Presbyopie: verminderd accommodatievermogen op oudere leeftijd

Vertepunt: grootste afstand tot het oog waarop objecten scherp gezien kunnen worden

Visus: gezichtsscherpte: reciproke van de hoek (uitgedrukt in boogminuten) waaronder het kleinst onderscheidbare detail wordt gezien