

# Kleurkeuze

## Achtergronden kleurkeuze voor producten voor 50-plussers

*Tot stand gekomen in het kader van RAAK Vitale Oudere*

### **Auteurs**

*C.W. Krijgsman; stagiair lectoraat Industrial Design*

*Ing. Karin Overbeek; onderzoeker lectoraat Industrial Design*

### **Redactie**

*Ir. K.M.M. van Beurden; lector Product Design*

*Drs. M. van der Meer*

**© Saxion, januari 2011 (versie 1.0)**

Saxion Kenniscentrum Design en Technologie

Saxion Kenniscentrum Gezondheid, Welzijn en Technologie

Partners: Jaarsma+Lebbink, Novay, Panton, Sentrum, Syntens, en Technologie Kring Twente

Kom verder. Saxion.

55plustoolbox.nl

**SAXION**

## Inhoudsopgave

Inleiding	3
1. Gezichtsvermogen ouderen	4
1.1 Veranderingen in het gezichtsvermogen van ouderen	4
1.2 Mogelijke oog aandoeningen	6
2. Ontwerprichtlijnen t.b.v. kleurgebruik	14
2.1 Kleurgebruik in producten, ruimtes, etc.	14
2.2 Product textuur, structuur, materiaal	15
2.3 Licht	16
2.4 Informatie	16
2.5 Teksten	16
2.6 Product	17
3. Hoe wordt bepaald welke kleur, stijl en vormgeving mooi gevonden wordt?	18
4. Reactie op kleur en waarom is kleur productafhankelijk?	23
5. Hoe kom ik de huidige trends te weten?	26
6. Tastematrix	28
Bronnen	30
Bijlage A. Kleurenblindheid	31

## 1. Gezichtsvermogen ouderen

(Achtergrond bij stap 1 uit "*Tool kleurkeuze*", te downloaden via [www.55plustoolbox.nl](http://www.55plustoolbox.nl))

Naarmate men ouder wordt kunnen er steeds meer problemen ontstaan met het gezichtsvermogen. Dichtbij en op afstand scherp zien kunnen problematisch worden. Brillen bieden hiervoor veelal een goede oplossing.

Er kunnen ook andere problemen optreden. Zo kan het gezichtsveld kleiner worden en kleuronderscheid, adaptievermogen en dieptewaarneming verminderen.

In dit hoofdstuk wordt in paragraaf 1.1 behandeld welke functies achteruit gaan. In paragraaf 1.2 worden oog aandoeningen behandeld. Lang niet alle ouderen krijgen met deze aandoeningen te maken, maar het zijn wel aandoeningen die meer onder de doelgroep aanwezig zijn. Daarom is het van belang hier het één en ander van te weten en daar waar nodig tijdens het ontwerpen rekening mee te houden.

### 1.1 Veranderingen in het gezichtsvermogen van ouderen

#### Kleur waarneming

Kleuren die door mensen onderscheiden kunnen worden hebben golflengten van het licht tussen 400 en 650 nanometer. De kleur waarneming is mogelijk door de kegeltjes op het netvlies. Verandering van functie naarmate men ouder wordt:

- Na het dertigste levensjaar neemt het zien van kleuronderscheid tussen blauw en groen af.
- Het zien van rood en groen wordt moeilijker na het 55<sup>e</sup> levensjaar.

*Bron: [1], [3], [7]*

#### Dichtbij scherp zien

Het vermogen van het oog om objecten op korte afstand (circa minder dan 1 meter) te zien neemt naarmate men ouder wordt af:

- de gezichtsscherpte vermindert, ondanks dat er een bril gedragen wordt.
- ouderen hebben meer verlichting nodig dan jongeren.
- ouderen hebben meer last van verstrooiing van fel licht in het oog (verblinding) en dit blijft langer aanwezig.

*Bron: [1], [2]*

#### Op afstand scherp zien

Het vermogen van het oog om kleine of aangrenzende objecten op afstand (circa meer dan 4 meter) afzonderlijk te zien neemt vanaf 30 jaar af. Vanaf 70 jaar neemt deze functie sneller af. Andere aspecten bij het op afstand scherp zien:

- Ouderen kunnen zelfs bij goede verlichting laag contrast niet lezen.
- Een 60-jarige heeft 3 keer meer licht nodig dan een 20-jarige om hetzelfde object te kunnen onderscheiden.

*Bron: [1], [2], [3], [4]*

### **Perifere waarneming**

Het perifere gezichtsveld is het totale gebied dat wordt overzien bij het kijken naar een gefixeerd punt. Het perifere gezichtsveld heeft vooral een functie in de bewegingsdetectie, bij de oriëntatie (mobiliteit) en het in het donker zien. Dit gezichtsveld dient daarbij als waarschuwingsapparaat, oriëntatie in de ruimte en geeft een visueel signaal van wat er in de ruimte gebeurt.

Het gezichtsveld wordt kleiner. De visuele waarneming van de perifere informatie is verstoord als mensen ouder worden. Het gezichtsveld kan van 270° (op jonge leeftijd) tot 120° afnemen. Vooral langzaam bewegende voorwerpen in het perifere gezichtsveld zijn moeilijk te detecteren.

*Bron: [1], [7]*

### **Adaptievermogen (snelheid)**

Het adaptievermogen is het vermogen van het oog zich aan te passen aan verschillen in lichtomstandigheden en waar te nemen in gedimd licht.

Vanaf ongeveer 60 jaar kunnen problemen met deze functie optreden. Iemand van 70 jaar heeft drie keer meer tijd nodig om aan het donker te wennen ten opzichte van mensen van 40 jaar.

Ouderen hebben vier keer meer tijd nodig om te wennen aan glas en een product te herkennen. Vanaf 75 jaar is er 50 keer meer helderheid van producten nodig om die te kunnen zien bij aanwezigheid van veel spiegeling.

*Bron: [1], [4], [6]*

### **Dieptewaarneming**

Dieptewaarneming is het kunnen vaststellen van de positie van voorwerpen in de ruimte en ten opzichte van elkaar. Problemen die met betrekking tot deze functie kunnen optreden:

- Vanaf ongeveer 40 jaar neemt de dieptewaarneming af.
- Ouderen hebben meer last van verstrooiing van fel licht in het oog (verblindings) en dit blijft langer aanwezig.
- Contrastrijke vlakken worden als niveauverschillen waargenomen.
- De contrastgevoeligheid van ouderen is anderhalf tot vier keer lager dan bij jongeren, afhankelijk van de hoeveelheid licht.

*Bron: [1], [2], [3], [4], [6], [7]*

## 1.2 Mogelijke oog aandoeningen

### 1.2.1 Macula degeneratie

Bron [8], [9], [10]

Macula degeneratie (MD) of Age-Related Maculadegeneratie (AMD) is een achteruitgang van het netvlies, in het bijzonder een achteruitgang van de macula (ook wel gele plek genoemd). De macula is het gedeelte van het netvlies dat het midden van het gezichtsveld, waar men het scherpste ziet, waarneemt. Als gevolg van MD ontstaat er een vlek in het midden van het gezichtsveld, precies daar waar het oog zich normaal gesproken scherp stelt.

Er bestaan twee vormen van MD: een 'droge' en een 'natte' vorm. Bij de droge vorm (80–90% van de gevallen) gaat het gezichtsvermogen langzaam achteruit. De 'natte' vorm (10–20% van de gevallen) is een agressieve variant van MD. Hierbij loopt het gezichtsvermogen zeer snel terug, soms in enkele weken. De droge vorm van MD kan overgaan in de natte vorm.



Figuur 1.1 Links: waarneming van een gezond persoon. Rechts: waarneming van iemand met Macula degeneratie (intensiteit 10%, Macula degeneratie simulator, [www.inclusivedesigntoolkit.com](http://www.inclusivedesigntoolkit.com))

### Stadia

De droge vorm van MD kent drie stadia:

- **Vroege “MD”:** dit is nog geen echte AMD of MD, maar Age-Related Maculopathie (ARM). Het is een onderdeel van een normaal verouderingsverschijnsel.
- **Intermediaire MD:** dit is een overgangsvorm van droge MD. Feitelijk zou men dit ook een ARM moeten noemen en nog geen (A)MD.
- **Vergevorderd stadium van droge MD:** eigenlijk is dit de echte vorm van MD.

De natte vorm van MD, ook wel Leefstijdsgebonden-MD (LMD) genoemd, valt onder het vergevorderde stadium van MD.

In de volksmond en in de literatuur is de indeling van MD niet altijd eenduidig:

- Sommige mensen hebben zogenaamd “MD” terwijl er slechts sprake is van een normaal verouderingsverschijnsel zonder enige klachten.

- De beginstadia worden vaak ARM genoemd en nog geen MD.
- Alleen voor de vergevorderde stadia wordt dan de term MD of AMD gebruikt. 40–45% van de vergevorderde stadia is de droge vorm, 55–60% de natte vorm.

### Hoe vaak komt het voor?

Het aantal mensen met MD is afhankelijk van verschillende factoren, bijvoorbeeld het stadium en de leeftijd.

Hoe vaak komt MD voor?						
	% van de bevolking tussen 40–80 jaar	55–64 jarigen	65–74 jarigen	75-plussers	75–84 jarigen	85-plussers
<b>Alle vormen van MD (vroeg en late fase)</b>	±10% (variatie 5–15%)	±14%	±20%	37%	n.v.t.	n.v.t.
<b>Vroege fase van MD (vroeg ARM)</b>	±9% (variatie 4–14%)	Onbekend	±15%	n.v.t.	±25%	±30%
<b>Late fase van MD (echte (A)MD)</b>	±0,6% (variatie 0,3–0,9%)	Onbekend	±1%	n.v.t.	±5%	±13%

Tabel 1. Hoe vaak komt MD voor bij de Nederlandse bevolking? Bron [8]

### Macula degeneratie simulators

- Macula degeneratie bril (onderdeel van de *Ouderen Inlevings Tool*, ontwikkeld in het kader van RAAK Vitale Oudere). Met deze simulatie bril kan iemand ervaren hoe het is om in een eigen omgeving constant een vlek in het gezichtsveld te hebben, omdat dit in een dynamische omgeving gebeurt. Dit geeft een realistischer beeld dan de simulaties op internet. Zie [www.55plustoolbox.nl](http://www.55plustoolbox.nl)
- MD-simulator van Maculadegeneratie Vereniging Nederland. Deze simulator toont het verschil tussen de natte en droge variant in verschillende stadia van de oogziekte. Ook is het mogelijk verschillende afbeeldingen te kiezen, om zo het effect te zien bij bijvoorbeeld krant lezen of waarneming van een landschap. Ook is het mogelijk een eigen foto te uploaden. Zie <http://www.mdvereniging.nl/index.php?p=87600>
- Inclusive Design Toolkit. Met de MD-simulator, binnen de zicht-simulator, kan de intensiteit van de aandoening worden aangepast en middels diverse afbeeldingen de waarneming van een winkelstraat, een apparaat of een metrokaart worden bekeken. Ook is het mogelijk een eigen foto te uploaden. In deze simulator is het niet mogelijk het verschil te zien tussen een droge en natte variant. Zie <http://www.inclusivedesigntoolkit.com/betterdesign/downloads/impairmentsims/index.html>



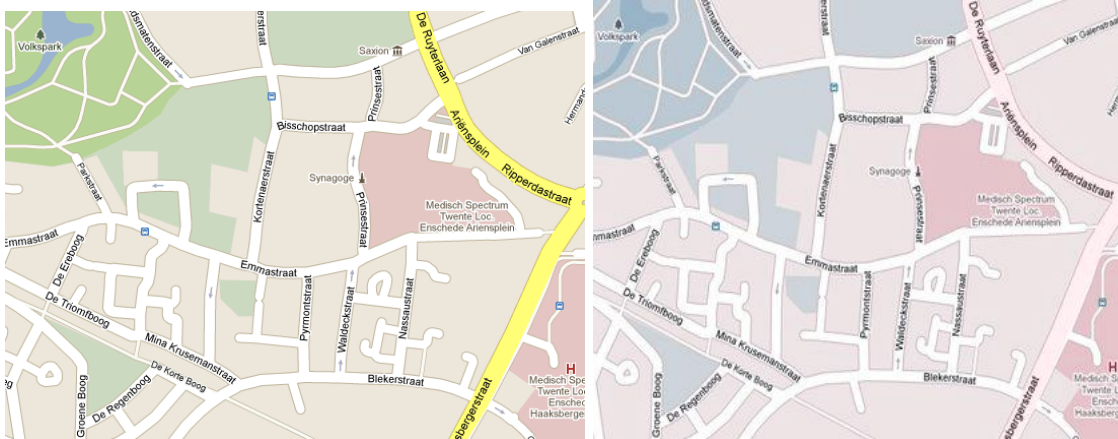
### 1.2.2 Kleurenblindheid

Bron [8], [12]

Er zijn verschillende vormen van kleurenblindheid. Deze worden onderverdeeld in:

- Aangeboren kleurzienstoornissen. Deze vorm is vanaf de geboorte aanwezig en is vrijwel altijd een “rood-groen” stoornis. De aangeboren kleurzienstoornis komt voor bij 5–8% van de mannen en 0,5% van de vrouwen.
- Verworven kleurenzienstoornissen. Deze vorm ontstaat op latere leeftijd door bijvoorbeeld een oogzenuw- of netvlies-aandoening. Dit is vaker een “blauw-geel” stoornis, zie figuur 1.2. De verdeling mannen en vrouwen is hierbij gelijk.

Voor meer informatie over kleurenblindheid, zie bijlage 1.



Figuur 1.2 Links: waarneming van een gezond persoon. Rechts: waarneming van iemand met blauw-geel stoornis (kleurenblindheid-simulator, [www.inclusivedesigntoolkit.com](http://www.inclusivedesigntoolkit.com))

#### Kleurenblindheid simulators

- Inclusive Design Toolkit. Met de kleurenblindheid-simulator, binnen de zicht-simulator, kan de intensiteit van de aandoening worden aangepast en middels diverse afbeeldingen de waarneming van een winkelstraat, medicijnen of een krant worden bekeken. Ook is het mogelijk een eigen foto te uploaden. Deze simulator toont alleen het gevolg van een rood-groen stoornis. Zie <http://www.inclusivedesigntoolkit.com/betterdesign/downloads/impairmentsims/index.html>
- Color Oracle. Deze software plaatst een filter over het scherm. Hiermee wordt kleurenblindheid gesimuleerd. Mogelijke vormen van kleurenblindheid in deze software: deuteranopie of deuteranomalie, protanopie of protanomalie en tritanopie. Besturingssystemen: Mac, Windows, Linux. Zie <http://colororacle.cartography.ch/>
- ColorDoctor 2.1. Deze software plaatst een filter over het scherm. Hiermee wordt kleurenblindheid gesimuleerd. Mogelijke vormen van kleurenblindheid in deze software: deuteranopie, protanopie en tritanopie. Ook grijs tinten zijn mogelijk. Besturingssysteem: Windows. Zie <http://www.fujitsu.com/global/accessibility/assistance/cd/>

- Sim Daltonism. Hierbij wordt het beeld rondom de muis weergegeven zoals een kleurenblinde dit zou zien. Mogelijke vormen van kleurenblindheid in deze software: monochromatopsie, protanopie, protanomalie, deuteranopie, deuteranomalie, tritanopie en tritanomalie. Besturingssysteem: MAC. Zie <http://michelf.com/projects/sim-daltonism/>
- Visccheck. Deze simulator laat afbeeldingen en websites zien hoe een kleurenblinde deze ziet. Opgenomen vormen van kleurenblindheid zijn: deuteranopie, protanopie en tritanopie. Besturingssystemen: Mac, Windows, Linux. Zie <http://www.vischeck.com>
- Color Vision. Dit is een handige simulator bij de opmaak van drukwerk of websites. Op de website kan een tekst en achtergrondkleur worden ingesteld. Vervolgens is te zien hoe dit eruit ziet voor iemand met: protanomalie, deuteranomalie, tritanomalie, protanopie, deuteranopie, tritanomalie, monochromatopsie (geheel) en monochromatopsie (gedeeltelijk). Zie [www.iamcal.com/toys/colors](http://www.iamcal.com/toys/colors)

### 1.2.3 Staar

Bron [8]

Staar (cataract) is een vertroebeling en verharding van de ooglens. Gevolgen zijn dat het beeld lastig scherp te stellen is, er een gelige waas het beeld vertroebelt en het dieptezicht vermindert. Door de vergeling van het beeld heeft staar een grote invloed op wat een persoon met staar al dan niet mooi vindt. Een persoon met staar zal gele, oranje en bruine kleuren prefereren omdat die nog normaal waarneembaar zijn. Andere kleuren kunnen er heel anders uitzien waardoor de kleurencombinaties er niet meer aantrekkelijk uitzien.



Figuur 1.3 Links: waarneming van een gezond persoon. Rechts: waarneming van iemand met staar (intensiteit 60%, staar-simulator, [www.inclusivedesigntoolkit.com](http://www.inclusivedesigntoolkit.com))

#### Hoe vaak komt het voor?

Staar komt vooral voor bij mensen van 55 jaar of ouder. Onder de 65-jarigen heeft ongeveer 3% last van staar, onder 85-jarigen 20%. Een groot aantal mensen op oudere leeftijd heeft in enige mate staar zonder dat dit door een arts als zodanig is vastgesteld.

Wereldwijd is staar een veelvoorkomende en belangrijke oorzaak voor slechtziendheid. De frequentie van staar, als oorzaak voor slechtziendheid of blindheid bedraagt in de



leeftijdsgroep van 55–74 jaar ongeveer 11% en in de leeftijd van 85 jaar of ouder ongeveer 33%. In Nederland worden ongeveer 150.000 staaroperaties per jaar uitgevoerd. Het is de meest uitgevoerde en succesvolle operatie. De gemiddelde leeftijd bij een staaroperatie bedraagt 74 jaar (range van 7 tot 100 jaar).

### Staar simulators

- Staar bril (onderdeel van de *Ouderen Inlevings Tool*, ontwikkeld in het kader van RAAK Vitale Oudere). Deze simulatie bril geeft een indruk hoe mensen met staar de wereld met betrekking tot kleur beleven. Door gebruik van deze bril in een dynamische omgeving, geeft de bril een realistischer beeld dan de simulaties op internet. Zie [www.55plustoolbox.nl](http://www.55plustoolbox.nl)
- Inclusive Design Toolkit. Met de Cataracts-simulator, binnen de zicht-simulator, kan de intensiteit van de aandoening worden aangepast en middels diverse afbeeldingen de waarneming van medicijnen, een krant of een metrokaart worden bekeken. Ook is het mogelijk een eigen foto te uploaden. Zie <http://www.inclusivedesigntoolkit.com/betterdesign/downloads/impairmentsims/index.html>

### 1.2.4 Glaucoma

*Bron [8]*

Glaucoma is een progressieve aandoening waarbij het gezichtsveld steeds minder wordt. Mensen die glaucoma hebben zien minder wijd dan normale mensen. Tunnelvisie is een erg verslechterde vorm van glaucoma. De oorzaak van glaucoma is een beschadiging van de oogzenuw. Deze aandoening kan tot volledige blindheid leiden.



*Figuur 1.4 Links: waarneming van een gezond persoon. Rechts: waarneming van iemand met Glaucoma (intensiteit 35%, Glaucoma-simulator, [www.inclusivedesigntoolkit.com](http://www.inclusivedesigntoolkit.com))*

### Hoe vaak komt het voor?

Boven de 40 jaar heeft ongeveer 1% van de bevolking glaucoma. Met het ouder worden wordt de kans op glaucoma groter. Boven de 80 jaar heeft ongeveer 3% van de bevolking deze oogziekte.

### Glaucoma simulators

- Glaucoma bril (onderdeel van de *Ouderen Inlevings Tool*, ontwikkeld in het kader van RAAK Vitale Oudere). Met deze simulatiebril kan iemand ervaren hoe het is om een minder breed gezichtsveld te hebben. Dit geeft een realistischer beeld dan de simulaties op internet, doordat men de bril in een dynamische omgeving kan gebruiken. Zie [www.55plustoolbox.nl](http://www.55plustoolbox.nl)
- Inclusive Design Toolkit. Met de Glaucoma-simulator, binnen de zicht-simulator, kan de intensiteit van de aandoening worden aangepast en middels diverse afbeeldingen de waarneming van een winkelstraat, medicijnen of een krant worden bekeken. Ook is het mogelijk een eigen foto te uploaden. Zie <http://www.inclusivedesigntoolkit.com/betterdesign/downloads/impairmentsims/index.html>

### 1.2.5 Retinitis pigmentosa

Bron [8]

Retinitis pigmentosa is een vertroebeling van de rand van het gezichtsveld. De oorzaak van deze oogziekte is een beschadiging van het netvlies. De aandoening kan tot volledige blindheid leiden. Het zicht van een persoon met retinitis pigmentosa verschilt niet zo veel van een persoon met glaucoma.

De ernst en het beloop van de oogziekte wisselen sterk: soms zijn op kinderleeftijd al symptomen duidelijk, soms wordt de ziekte pas op middelbare leeftijd ontdekt.



Figuur 1.5 Links: waarneming van een gezond persoon. Rechts: waarneming van iemand met Retinitis pigmentosa (intensiteit 25%, Retinitis Pigmentosa simulator, [www.inclusivedesigntoolkit.com](http://www.inclusivedesigntoolkit.com))

### Hoe vaak komt het voor?

Geschat wordt dat ongeveer 1 op de 4.000 tot 5.000 mensen deze aandoening heeft. Dat zijn circa 4.000 mensen in Nederland. Het is niet bekend welk percentage hiervan binnen de groep 50-plussers valt.

### Retinitis pigmentosa simulators

- Glaucoma bril (onderdeel van de *Ouderen Inlevings Tool*, ontwikkeld in het kader van RAAK Vitale Oudere). Aangezien het zicht van een persoon met glaucoma niet zoveel verschilt als dat van een persoon met retinitis pigmentosa kan hiervoor dezelfde simulatiebril worden gebruikt. Door gebruik van de bril in een dynamische omgeving, geeft de bril een realistischer beeld dan de simulaties op internet. Zie [www.55plustoolbox.nl](http://www.55plustoolbox.nl)
- Inclusive Design Toolkit. Met de Retinitis Pigmentosa-simulator, binnen de zicht-simulator, kan de intensiteit van de aandoening worden aangepast en middels diverse afbeeldingen de waarneming van medicijnen, een apparaat of een metrokaart worden bekeken. Ook is het mogelijk een eigen foto te uploaden. Zie <http://www.inclusivedesigntoolkit.com/betterdesign/downloads/impairmentsims/index.html>

### 1.2.6 Diabetische retinopathie

Diabetische retinopathie (DRP) is een oogaandoening die alleen voorkomt bij mensen met diabetes. Mensen met DRP zien vaak onscherp en hebben last van vlekjes in het gezichtsveld. De ernst van de aandoening kan schommelen, maar wordt over het algemeen steeds erger en kan tot blindheid leiden.



Figuur 1.6 Links: waarneming van een gezond persoon. Rechts: waarneming van iemand met diabetische retinopathie (intensiteit 30%, DRP-simulator, [www.inclusivedesigntoolkit.com](http://www.inclusivedesigntoolkit.com))

### Hoe vaak komt het voor?

Er zijn twee varianten van diabetes: type 1 en type 2 (zie bron [11]). DRP komt gedurende de eerste vijf jaar bij mensen met diabetes type 1 zelden voor. Na 10 jaar heeft 60% van deze patiënten DRP en na 20 jaar 95%.

Bij patiënten met diabetes type 2 heeft 20–38% van de patiënten bij het stellen van de diagnose reeds een DRP en na 20 jaar is dat 85%.

Oftewel, hoe langer de diabetes bestaat, des te groter de kans op netvliesafwijkingen.

Dan rest de vraag: hoeveel mensen hebben diabetes?

Het aantal personen met diabetes, en daardoor het aantal diabetespatiënten met DRP, neemt gestaag toe. In 1993 waren er in Nederland 250.000 diabetespatiënten, op dit moment (dec 2010) zijn er 475.000 door de huisartsen geregistreerd.

85% van de diabetes patiënten heeft diabetes type 2, minder dan 15% heeft type 1.

De komende jaren wordt een stijging verwacht. Het aantal type 2 diabetespatiënten neemt niet alleen toe door vergrijzing en verlengde levensduur. Type 2 diabetes komt ook steeds vaker op jongere leeftijd voor. Ook de incidentie van type 1 diabetes neemt toe en de diagnose wordt op jongere leeftijd gesteld dan voorheen.

### Diabetische retinopathie simulators

- Diabetische retinopathie bril (onderdeel van de *Ouderen Inlevings Tool*, ontwikkeld in het kader van RAAK Vitale Oudere). De simulatiebril geeft een indruk hoe mensen met deze oogziekte de wereld inkijken. Doordat de bril in een dynamische omgeving gebruikt kan worden, geeft de bril een realistischer beeld dan de simulaties op internet. Zie [www.55plustoolbox.nl](http://www.55plustoolbox.nl)
- Inclusive Design Toolkit. Met de diabetische retinopathie-simulator, binnen de zicht-simulator, kan de intensiteit van de aandoening worden aangepast en middels diverse afbeeldingen de waarneming van een winkelstraat, een krant of een metrokaart worden bekeken. Ook is het mogelijk een eigen foto te uploaden. Zie <http://www.inclusivedesigntoolkit.com/betterdesign/downloads/impairmentsims/index.html>

## 2. Ontwerprichtlijnen t.b.v. kleurgebruik

(Achtergrond bij stappen 1 en 6 uit “*Tool kleurkeuze*”, te downloaden via [www.55plustoolbox.nl](http://www.55plustoolbox.nl))

In dit hoofdstuk worden verschillende ontwerprichtlijnen gegeven gerelateerd aan het zichtvermogen van 50-plussers. Hierbij wordt niet alleen uitgegaan van het ontwerpen van producten, maar bijvoorbeeld ook gebruiksaanwijzingen en informatieborden.

Er worden ook richtlijnen gegeven die niet direct met kleurkeuze te maken hebben. Deze zijn echter wel van belang voor het zichtvermogen van 50-plussers. Daarom zijn ze hier wel opgenomen.

### 2.1 Kleurgebruik in producten, ruimtes, etc.

In deze paragraaf wordt ingegaan op kleurgebruik in producten, ruimtes, etc..

Het is van belang niet alleen te kijken naar richtlijnen voor kleurkeuze, maar ook na te gaan wat de kleurvoorkeuren van ouderen zijn. Door middel van onderzoek kan ontdekt worden welke kleuren toekomstige gebruikers prefereren. [4]

#### Kleurcontrast

- Gebruik contrasterende kleuren. [3]
- Vermijd het gebruik van kleurcontrast zonder functionele betekenis. Het kan tot verwarring leiden en is vermoeiend voor de ogen. Voorbeeld: kleurcontrast op de vloer kan gezien worden als trede of als gat, hierdoor kan een misstap worden gemaakt. Gebruik van de juiste kleurverschillen in producten voor verschillende onderdelen, accessoires, knoppen en handgrepen, bevordert de identificatie en maakt het gebruik makkelijker.

Met de juiste kleurcontrasten in woonruimtes worden ongelukken voorkomen en wordt de oriëntatie van ouderen geholpen. [4]

- Als het niet mogelijk is een contrast aan te brengen met alleen de kleuren van het object, breng dan een extra kleur in. Voorbeeld: in een ziekenhuiskamer met witte muren en witte bedden kunnen de bedden tot uiting worden gebracht door een deel van de muur dichtbij het bed een kleur te geven voor een substantieel contrast. [4]



Figuur 2.1 Het belang van contrast.

**Kleurcombinaties Do's**

- Gebruik dezelfde kleuren voor objecten die dezelfde functie hebben. Creëer dus groepen. Onderdelen in een product die samenhangen met dezelfde functie kunnen dus het beste dezelfde kleur krijgen. [4]
- Als je gebruik maakt van kleuren om onderscheid tussen delen aan te geven of een gevaar aan te duiden, bedenk dan dat kleurenblinden de kleur rood als groen zien. [1], [14]
- Gebruik zoveel mogelijk heldere kleuren, omdat deze licht reflecteren (vooral op oppervlakken zoals muren). Houd er echter rekening mee dat teveel wit (in daglicht situaties) teveel licht kan reflecteren. Dat is vermoeiend voor de ogen. [4]

**Kleurcombinaties Don'ts**

- Wees voorzichtig in het gebruik van kleurcombinaties van koude kleuren (blauw, groen, violet, paars en grijs). Wanneer koude kleuren voor voorwerpen of oppervlakken dicht bij elkaar staan bemoeilijkt dat de voorwerp identificatie. [3], [4]
- Vermijd het gebruik van erg lichte kleuren direct naast elkaar. Pasteltinten zijn moeilijk te onderscheiden. [4]
- Vermijd het gebruik van kleuren met waarden die dicht bij elkaar liggen. Een roodachtige blauw is moeilijk te onderscheiden van rood, terwijl het makkelijk te onderscheiden is van roze. Het herkennen van kleuren met verschillende helderheidsniveaus en verzadiging is makkelijker. [4]
- Vermijd het gebruik van een intensief kleurenpatroon (vooral in vloeren en muren). Dit maakt het moeilijk voor ouderen de randen van oppervlakken en voorwerpen waar te nemen. [4]
- Voorkom het gebruik van een extreme hoeveelheid of variëteit in kleuren. Onbeperkte kleurkeuzes werken niet. Deze zijn vermoeiend en verwarrend. [4]
- Vermijd het gebruik van donkere kleuren. Door de veranderingen van de ooglens is het moeilijk donkere kleuren van elkaar te onderscheiden. Kleuren zoals marineblauw, bruin, houtskoolgrijs en donkergroen worden vermoedelijk als zwart waargenomen. [4]

**2.2 Product textuur, structuur, materiaal**

- Beperk het gebruik van reflecterende oppervlakken. Gebruik matte verf en lak om schittering te voorkomen. [3], [4]
- Vermijd transparante oppervlakken als het geen essentiële functie voor het product heeft. Transparantie van het object gecombineerd met reflectie van licht en andere objecten geeft problemen voor mensen met een visuele handicap. [4]



## 2.3 Licht

- Houd bij het ontwerp rekening met bekende of verwachte lichtomstandigheden. [3]
- Zorg voor een goed lichtniveau op tekst- en bedieningsonderdelen (knoppen, etc.) om de leesbaarheid te bevorderen. [3]
- Streef naar verlichting in een hoek van 45° ten opzichte van de zichtlijn, maak verlichting individueel instelbaar. [1], [14]
- Zorg voor geleidelijke veranderingen in verlichtingsniveaus. De verhouding van de verlichting van de taak tot de verlichting van de achtergrond verhoudt zich als 3:1. Gebruik rode verlichting voor adaptatie aan het donker. [1], [14]
- Gebruik flikkerlichtjes in een frequentie lager dan 15 Hz. [1], [14]

## 2.4 Informatie

- Gebruik voor waarschuwingen kleur in combinatie met tekst. Bijvoorbeeld voor elektrische apparaten, schakelaars, alarmsystemen, nooduitgangen, etc.. [4]
- Gebruik voor korte belangrijke boodschappen een 12-punts, schreefloze onderkast letter. Zwarte letters op een witte achtergrond zijn het best leesbaar. [1], [2]
- Bepaal de lettergrootte aan de hand van de hoeveelheid licht en kijkafstand. [3]
- Plaats belangrijke informatie niet op storende en glanzende achtergronden. [3]
- Verwijder irrelevante informatie en decoratie. [3]
- Isoleer afzonderlijke informatieberichten. [3]
- Combineer waar mogelijk tekst met grafische symbolen. Minimaliseer hierbij de noodzaak van typografie. [1], [3], [14]
- Ontwerp een visuele boodschap aansluitend op zijn belangrijkheid door te spelen met grootte, verlichting, plaats, lay-out, aanvullende figuren enz.. [1], [2]

## 2.5 Teksten

- Kies een traditionele letter zoals Arial of Times Roman met minimale puntgrootte 11. [15]
- Gebruik een combinatie van hoofdletters en kleine letters voor optimale leesbaarheid. [3]
- Maximaliseer het contrast tussen lettertype en achtergrond. Plaats geen tekst over afbeeldingen heen. [3], [15]
- Denk zowel aan de leesbaarheid als de begrijpelijkheid van de tekst. Ga uit van beperkt ruimtelijk inzicht, gebruik korte zinnen en alledaagse niet-technische taal, gebruik simpele figuren, enz.. [1], [2]

## 2.6 Product

- Gebruik op wijzerplaten alleen hele getallen. [3]
- Gebruik positionering om orde van belangrijkheid, relaties tussen onderdelen en bedieningsonderdelen en -handelingen te communiceren. [3]
- Informatie voor het bedienen van een product moet goed waarneembaar zijn. De informatie moet voldoende aandacht trekken en dicht genoeg bij de bedieningsonderdelen die gehanteerd worden geplaatst worden. [13]  
Voorbeeld: gebruik van een spuitbus onder de douche. Zonder bril onder de douche is het gaatje van de spuitbus niet te zien. Daardoor wordt er vaak mis gespoten.
- Feedback moet snel genoeg na de actie van de gebruiker verschijnen om de gebruiker het gevoel te geven dat het apparaat haar actie gezien heeft. [13], [25]
- Als activiteit van een apparaat wordt aangegeven door een lopende teller, dan is het van belang dat deze snel genoeg loopt om opgemerkt te worden. Zo'n teller moet niet alleen minuten tonen, maar ook seconden. [13]
- Informatie op een product moet goed waarneembaar zijn. Hiertoe moet informatie vaak groter worden weergegeven, zelfs op producten die gemakkelijk naar het licht gedraaid kunnen worden (zoals afstandsbedieningen). Uit gebruiksonderzoek met een afstandsbediening bleek: de kleine letter 'h' met een hoogte van 2,1 mm, wit op een donkergrijze achtergrond, kon door de meeste ouderen gelezen worden. De reguliere grootte van 1,5 mm (kleine letter 'h') is veel te klein. Ook het contrast in helderheid moet groter zijn en glans moet worden voorkomen. In sommige gevallen zouden labels op producten vervangen kunnen worden door andere oplossingen. [13]

## Bronnen

- [1] *Eisenwijzer*. Amsterdam: Stichting Consument en Veiligheid. [www.eisenwijzer.nl](http://www.eisenwijzer.nl)
- [2] Steenbekkers, L.P.A., Beijsterveldt, C.E.M. van (red.) (1998). *Design-relevant characteristics of ageing users : backgrounds and guidelines for product innovation*. Delft: Delft University of Technology
- [3] Haigh, R. (1993). *The ageing process : a challenge for design*. Applied ergonomics nr. 24, p. 9-14.
- [4] Karatza, M. (1995). *The use of colours in the environment of the elderly*. Knegsel: Akontes Publishing
- [5] Corso, J.F. (1981). *Ageing sensory systems and perception*. New York: Praeger Publishers.
- [6] Bouma (1992). *Gerontechnology*. Studies in health technology and informatics, nr. 3. Amsterdam: IOS Press
- [7] eduVIP. [www.eduvip.nl](http://www.eduvip.nl)
- [8] [www.oogartsen.nl](http://www.oogartsen.nl)
- [9] <http://www.mdvereniging.nl/>
- [10] <http://www.novartis.nl/aandoeningen/macula.shtml>
- [11] [http://www.oogartsen.nl/oogartsen/diabetes\\_mellitus\\_suikerziekte/type\\_complicaties/algemeen/](http://www.oogartsen.nl/oogartsen/diabetes_mellitus_suikerziekte/type_complicaties/algemeen/)
- [12] [www.kleurenblindheid.nl](http://www.kleurenblindheid.nl)
- [13] Freudenthal, A. (1999). *The design of home appliances for young and old customers*. (Series Ageing and Ergonomics, Volume 2). Delft: Delft University Press
- [14] Pirkl, J.J., Babic, A.L. (1988). *Guidelines and strategies for designing transgenerational products : a resource manual for industrial design professionals*.
- [15] Keehnen, E. (2008). *Vijftigplus marketing: wie de ouderen heeft, heeft de toekomst*. Zaltbommel: Haystack.
- [16] Thema Design voor babyboomers. *Vormgeven voor ouderen. Drie effecten bepalen de heterogeniteit*. Product nr. 6, november 2009, pp 9-11.
- [17] 50+ Expertisecentrum (maart 2006). *50+: Hoezo homogeen? 5 typologieën*. Hoofddorp: Sanoma Uitgevers bv. [www.familiekenniscentrum.nl](http://www.familiekenniscentrum.nl)
- [18] Jaarsma, S., Overbeek, K. (jan 2011). *Segmentaties. Doelgroep 50+*. Enschede: Saxion Kenniscentrum Design en Technologie.
- [19] Dülker, K., Overbeek, K. (dec 2010). *Tijdschriftenonderzoek. Methode en resultaten*. Enschede: Saxion Kenniscentrum Design en Technologie.
- [20] Brown, E. (8 april 2008). *Why do you like red, but I like green? There's more to it than you think*. EB Color Consultants. <http://colourific.blogspot.com/2008/04/why-do-you-like-red-but-i-like-green.html>
- [21] Engelbrecht, K. (18 juni 2003). *The impact of color on learning*.
- [22] Abrams, B., Alsop, R. (1986). *The Wall Street Journal On Marketing*.
- [23] Mahnke, F.H. (zd.). *Color, Environment & Human Response*.
- [24] Kleur in productontwerp, Saskia Dingelstad, [www.dingelstad-design.com](http://www.dingelstad-design.com)
- [25] Jeff Johnson (2010). *Designing with the Mind in mind*. Morgan Kaufmann. Hoofdstuk 12, pagina 151- 171

## Bijlage A. Kleurenblindheid

### Achromatopsie

Achromatopsie is totale kleurenblindheid. Geen enkele kleur wordt waargenomen. Iemand met deze vorm van kleurenblindheid ziet beelden in zwart, wit en grijs tinten.

### Monochromatopsie (1 kleurezien)

Bij monochromatopsie is er slechts één type kegeltje werkzaam (rood, groen of blauw).

### Dichromatopsie (2 kleurezien)

Iemand met dichromatopsie denkt een match van elke kleur te maken met slechts 2 primaire kleuren. Bij deze vorm van kleurenblindheid zijn twee van de drie kegeltjes functioneel.

Hierdoor is deze vorm onder te verdelen in drie varianten:

- Deuteranopie: groen-blindheid. De groen-gevoelige kegeltjes ontbreken. Hierbij treedt verwarring van de kleuren rood en groen op.
- Protanopie: rood-blindheid. De rood-gevoelige kegeltjes ontbreken. Hierbij worden rood en groen verwart.
- Tritanopie: blauwgeel-blindheid. Er is een tekort aan blauwe-gevoelige kegeltjes. Hierdoor worden de kleuren blauw en geel niet goed onderscheiden.



*Figuur A.1 Waarneming van a: een gezond persoon. b: iemand met deuteranopie. c: iemand met protanopie. d: iemand met tritanopie (kleurenblindheid-simulator Vischeck, [www.vischeck.com](http://www.vischeck.com))*

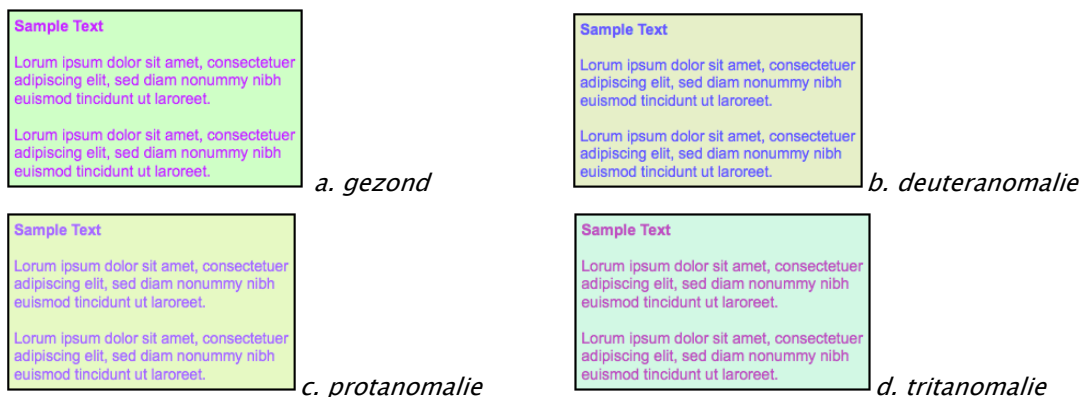
## (Anomale) Trichromatopsie

De “normale trichromatopsie” is de situatie van een gezond persoon. Hierbij worden alle drie de primaire kleuren even goed waargenomen, waarbij een mix van de drie het volledige kleurenspectrum geeft.

Soms kan een persoon alle kleuren waarnemen, maar is de gevoeligheid van bepaalde kegeltjes verminderd. Dit heet “anomale trichromatopsie” (een verzwakt kleuren zien).

Anomale trichromatopsie wordt onderverdeeld in:

- Deuteranomalie: groen–zwakte. Iemand heeft meer groen nodig.
- Protanomalie: rood–zwakte. Iemand heeft meer rood nodig.
- Tritanomalie: blauw–zwakte. Iemand heeft meer blauw nodig.



Figuur A.2 Vormen van anomale trichromatopsie (kleurenblindheid–simulator Color Vision, [www.iamcal.com/toys/colors](http://www.iamcal.com/toys/colors))

## Hoe vaak komt het voor?

De aangeboren kleurzienstoornis komt voor bij 5–8% van de mannen en 0,5% van de vrouwen. Een verworven kleurzienstoornis komt minder vaak voor. De verdeling mannen en vrouwen is daarbij gelijk.

Soorten kleurenblindheid (aangeboren) – Hoe vaak komt het voor?			
Soort		Man	Vrouw
Achromatopsie		zeldzaam*	zeldzaam*
Monochromatopsie		zeldzaam*	zeldzaam*
Dichromatopsie	Deuteranopie	1%	zeldzaam*
	Protanopie	1%	zeldzaam*
	Tritanopie	zeldzaam*	zeldzaam*
Anomale Trichromatopsie	Deuteranomalie	5%	0,5%
	Protanomalie	1%	zeldzaam*
	Tritanomalie	zeldzaam*	zeldzaam*
*Zeldzaam: minder dan 0,01%			

Tabel 1. Soorten kleurenblindheid (aangeboren) – Hoe vaak komt het voor? Bron [8], [12]