

Een onnodige handicap

Maatschappelijke belemmeringen voor kleurenblinden

Dick Oudenampsen
Meta Flikweert

Een onderzoek in opdracht van het bureau Blind Color

April 2010

Inhoud

Woord vooraf	5
1 Inleiding	9
1.1 Kleurenblindheid	9
1.2 Doelstelling en vraagstelling	11
1.3 Werkwijze	11
2 Inventarisatie literatuur en documenten over kleurenblindheid	13
2.1 Inleiding	13
2.2 Maatschappelijke belemmeringen voor kleurenblinden	14
2.3 Inventarisatie literatuur- en documentenonderzoek	14
2.4 Conclusies	18
3 Kleurenblinden aan het woord	19
3.1. Inleiding	19
3.2. Diagnose kleurenblindheid	19
3.3 Onderwijs en opvoeding	20
3.4. Werk	23
3.5 Sport / Vrije tijd	25
3.6 Verkeer, openbaar vervoer	25
3.7 Gezondheidszorg	27
3.8 Wonen	27
3.9 Sociale relaties	27
3.10 Het zelfbeeld van de geïnterviewden	28
3.11 Conclusies	29
4 Wegnemen van belemmeringen voor kleurenblinden	31
4.1 Inleiding	31
4.2 Voorbeelden van het wegnemen van belemmeringen	31
4.3 Conclusie	35
5 Conclusies	37
Literatuur	41
Bijlage A	43
Inventarisatie risico's en belemmeringen in het verkeer en openbaar vervoer, werk, onderwijs, wonen, sport en gezondheidszorg	
Bijlage B	47
Lijst van beroepen waar kleurenblindheid belemmeringen kan opwerpen	

Woord vooraf

In Nederland wonen ongeveer 700.000 kleurenblinden. Met hun handicap werd tot voor kort alleen rekening gehouden bij verkeerslichten, die een dubbele codering hebben (rood/boven). Als dat niet zo was, zou er verkeerschaos ontstaan. Eén op de 12 mannen (!) zou namelijk de gekleurde signalen fout interpretern. Het aanpassen van verkeerslichten is dus een verstandige investering die het algemeen belang dient.

Omdat kleurenblindheid niet te verhelpen is - en omdat het zo veel voorkomt - moet hier bij functioneel kleurgebruik rekening mee worden gehouden. Het grote probleem is dat de kleurenblinde-waarneming niet is voor te stellen voor niet-kleurenblinden. Zo wordt de ene kleur groen door een kleurenblinde als groen ervaren en andere kleuren groen als rood, bruin of oranje. Kleine nuances maken de verschillen

Toch is het niet zo moeilijk om producten kleurenblind-proof en daarmee gebruiksvriendelijk voor iedereen te maken. De kosten zijn verwaarloosbaar en er is genoeg kennis voorhanden. Helaas is zelfs het eigenbelang hiervan nog niet doorgedrongen bij degenen die functioneel kleurgebruik toepassen. Gunstige uitzondering: de Nederlandse Spoorwegen. Bij spoorwegovergangen zijn de rode waarschuwingslichten zo aangepast, dat tegenwoordig ook een kleurenblinde weet dat er een trein nadert. Dit levert minder aanrijdingen op en dus ook minder vertragingen. Zo zijn er meer organisaties die - op instigatie van Blind Color - wel rekening zijn gaan houden met kleurenblinden.

Wanneer volgen alle uitgevers, de fabrikanten en de overheid? Het is verbazingwekkend dat ontwerpers naar hun werk voor dubbel gecodeerde stoplichten staan te wachten, maar eenmaal aangekomen zich niet realiseren welke problemen kleurenblinden kunnen hebben met hun ontwerp. Dit is af te dwingen met de Wet gelijke behandeling voor werk, school en vanaf eind 2010 ook voor openbaar vervoer. Alle school- en studieboeken moeten kleurenblind-proof worden, zoals in Japan reeds het geval is. Ook de 'verkeerslichten' op roltrappen en bij het OV-chipkaart poortje moeten dan dubbel gecodeerd worden uitgevoerd (rood/boven).

Roze rozen

Als volwassene heb je met je handicap leren leven. Je denkt zelfs dat je roze rozen ziet, doch als je heel goed kijkt zie je ze grijs. Maar als kind sla je de plank constant mis, tot grote hilariteit van de klasgenootjes. Het is belangrijk dat de onderwijzer deze handicap herkent en er bij het lesgeven rekening mee houdt. De docent moet ook aan de klas uitleggen dat het kleurenblinde kind kleuren anders ziet en dus niet dom of gek is, zodat er minder gepest wordt.

De Jeugdgezondheidszorg heeft in het kader van bezuinigingen het standaard testen op kleurenblindheid op de basisschool afgeschaft. Het argument was dat de handicap niet te genezen is, noch met een bril te corrigeren, dus waarom zou je dan testen? Dit gaat volledig voorbij aan de maatschappelijke consequenties van deze niet-medische handicap.

Voor het hele verdere leven van een kind is het belangrijk om -op jonge leeftijd- te weten of het kleurenblind is. Indien het kind en zijn omgeving op de hoogte zijn vermindert dit de negatieve gevolgen voor de kleurenblinde kinderziel: onbegrip, frustratie, faalangst en gebrek aan zelfvertrouwen. Bovendien wordt voorkomen dat kinderen aan een studie beginnen voor een niet haalbaar beroep.

Cito brengt speciale zwart-wit toetsen uit voor kleurenblinde kinderen. Dat is mooi, maar helaas weten de scholen niet welke kinderen kleurenblind zijn. Met als gevolg dat slechts vier procent van hen een zwart-wit toets krijgt uitgereikt. Om deze ongelijkheid op te heffen is Blind Color actief de standaard Cito-test kleurenblind-proof te laten maken.

Kleurenblind? Ik zou het niet weten!

In opleidingen voor het onderwijs en voor beroepen waarbij kleuren een belangrijke rol spelen, wordt aan het fenomeen kleurenblindheid nauwelijks tot geen aandacht besteed. De vele kenniscentra die Nederland rijk is op het gebied van handicap en veiligheid, hebben geen kennis over kleurenblindheid en de beperkingen en mogelijke (fatale) gevolgen, laat staan over oplossingen.

Zelfs het CBS heeft geen cijfers over aantallen kleurenblinde mannen en vrouwen, noch over ongevallen waarbij kleurenblindheid in het spel was.

In de Arboret en arborichtlijnen komt kleurenblindheid nauwelijks voor. Daardoor kan het gebeuren dat het ene bedrijf kleurenblinden afkeurt terwijl een ander bedrijf, voor dezelfde functie, geen eisen stelt aan kleuren zien. Indien het functioneel kleurgebruik in de arbeidssituatie verbetert, zullen er minder kleurenblinden worden afgekeurd. Voor het ministerie van SZW ligt hier een schone taak. Daarbij hoort ook het officieel benoemen van functies waarin kleur een belangrijke rol speelt (zie bijlage B), inclusief de toetsingscriteria. Nogmaals, dit is geen vrijblijvende inspanning. De Wet gelijke behandeling verplicht hiertoe.

De anonieme kleurenblinde komt zelden voor zijn handicap uit. Als gevolg daarvan is er geen lobby voor aandacht en oplossingen voor deze grote groep mensen. De handicap wordt vaak wat lacherig afgedaan, hoewel deze levensgevaarlijk kan zijn. Iedere kleurenblinde heeft meerdere 'kantjeboord-ervaringen' in zijn leven gehad. Bijvoorbeeld doordat hij een rood verkeerslicht tegen een achtergrond van groene bomen niet opmerkte. Op een groene machine valt de rode noodstopknop niet op. Door een geel vlak rond de rode knop aan te brengen valt deze wel op, en ook beter voor niet-kleurenblinden. Zo eenvoudig kan het dus zijn.

Blind Color is opgericht om de samenleving op de handicap kleurenblindheid attent te maken en passende maatregelen te stimuleren. Wij stellen al jaren voorbeelden van slecht kleurgebruik ongevraagd aan de kaak. Het gevolg is dat ons steeds vaker advies wordt gevraagd over mogelijke oplossingen. Zo kwam het eerste kleuradviesbureau tot stand dat rekening houdt met kleurenblinden, waarbij gebruik wordt gemaakt van de TNO Kleurenblindheid-simulator. Ook melden zich dagelijks verontruste ouders die net ontdekt hebben dat hun kind kleurenblind is en op zoek zijn naar infor-

matie. Daarnaast hebben kleurenblinden onderbouwde argumenten nodig in conflicten met werkgevers, overheid en opleidingsinstituten.

Omdat de erfelijke beperking in het waarnemen van kleuren tot een maatschappelijke handicap leidt, is het interessant te weten welke maatschappelijke consequenties dit zijn. Daarom heeft Blind Color het Verwey-Jonker Instituut gevraagd onderzoek te doen. Daar dit geen dagelijkse kost is en er nauwelijks publicaties over bestaan, hebben de onderzoekers Dick Oudenampsen en Meta Flikweert zich moeten inleven - als niet-kleurenblinden - in de wereld der kleurenblinden. Met dit onderzoeksrapport wil Blind Color mensen wakker schudden, maatregelen voorstellen en oplossingen aandragen, die door de verantwoordelijke instanties, maar vooral door ontwerpers, bedrijven en de industrie worden overgenomen en uitgevoerd.

Tot slot dank ik de heren Poffé en Den Ouden van het ministerie van VWS en mevrouw Hillmann van ZonMw voor hun kritische bijdrage in de begeleidingscommissie van het onderzoek. Ook dank ik het ministerie van VWS en ZonMw die de onderzoekskosten van het Verwey-Jonker Instituut voor hun rekening hebben genomen.

Meinard Noothoven van Goor
Bureau Blind Color



*Figuur 1: Een voorbeeld van hoe bij een bepaalde vorm van kleurenblindheid de *normale* kleuren (boven) worden waargenomen door de ogen van een kleurenblinde (onder). Voor de kleurenblinde zijn deze twee beelden identiek. De getransformeerde beelden in deze publicatie zijn m.b.v. de TNO Kleurenblindheid-simulator gemaakt.*

1 Inleiding

1.1 Kleurenblindheid

In Nederland zijn naar schatting één op de 12 mannen (8%) en één op de 250 vrouwen (0,4%) kleurenblind¹. Met 700.000 kleurenblinden is dit de meest voorkomende visuele handicap.

In de Nederlandse Wikipedia is de volgende omschrijving van kleurenblindheid opgenomen:

*Gehele of gedeeltelijke **kleurenblindheid** of **daltonisme** is het niet volledig normaal waarnemen van kleuren. 'Kleurenzwakte', minder goed kunnen onderscheiden, komt meer voor dan 'echte' kleurenblindheid waarbij één van de drie kleurwaarnemingssystemen helemaal is uitgevallen. Meestal treedt kleurenblindheid op als één of meer van de drie typen kegeltjes, die samen met de staafjes de twee soorten lichtgevoelige cellen in het netvlies vormen, niet goed of helemaal niet werken.*

Niet-kleurenblinden kunnen met drie kleurpigmenten (rood, groen en blauw) in het oog zes miljoen kleurtinten onderscheiden. Van de kleurenblinden is 99,9 % rood/groen kleurenblind, waarbij rood/groen slaat op het niet of niet goed functioneren van het rode en/of groene pigment. Hierdoor worden bijna alle kleuren -waaronder rood en groen- anders waargenomen dan door niet-kleurenblinden en is het aantal te onderscheiden kleuren aanmerkelijk minder. De waarneming is enigszins vergelijkbaar met plaatjes uit een kleurenprinter waarvan één van de drie kleuren inkt op is. Kleurenblind is eigenlijk een foute benaming. Kleurenblinden zien namelijk wel kleuren, maar ze nemen ze anders waar dan niet-kleurenblinden.

Bij kleurcombinaties kunnen kleuren zelfs wegvallen. Zo is op een groen schoolbord de rode krijtlijn onzichtbaar maar de gele en de blauwe lijn zijn duidelijk waarneembaar. Kinderen die kleurenblind zijn, maken fouten bij het gebruik en het benoemen van kleuren en zij nemen gekleurde informatie niet of verkeerd op. Kleurenblinden weten vaak niet wat zij niet zien, en vinden dan ook - ten onrechte- dat hun handicap wel meevalt. Voor niet-kleurenblinden is de handicap niet voor te stellen. (zie figuur met fruitmand)

Tot voor kort was het dubbel gecodeerde verkeerslicht (rood/boven, groen/onder) de enige kleurtoepassing waarbij met kleurenblinden bewust rekening is gehouden. Medisch is de han-

¹ In 1987 heeft de laatste algemene dienstplichtkeuring -inclusief keuring op kleurenblindheid- voor jongens plaatsgevonden. Hiervoor werden 16 Ishihara-platen gebruikt (Ishihara-platen zijn platen met gekleurde stippen waarin wel of niet een getal is te herkennen). Resultaat: 76 % alles goed, 16 % 10 tot 15 goed en 8 % minder dan 10 goed. Dit komt overeen met andere testen, ook in andere landen, bij mannen van het Kaukasische ras: 8 % kleurenblind en 16 % enigszins lichte problemen met enkele kleuren.

dicap oninteressant. Hij is niet met een ingreep te verhelpen of met een bril te corrigeren. Kleurenblinden hebben daarom weinig te zoeken in de zorg. Het is een maatschappelijke, geen medische handicap. Kleurenblinden komen zelden voor hun handicap uit, met het gevolg dat er nauwelijks maatschappelijke aandacht voor is. Daar wilde de kleurenblinde ir. D.M. Noothoven van Goor wat aan doen en richtte bureau Blind Color op. Blind Color stelt functioneel kleurengebruik - waarbij geen rekening wordt gehouden met kleurenblinden - aan de kaak en komt op voor de grote groep kleurenblinden in de samenleving.

Er is weinig onderzoek verricht naar de maatschappelijke gevolgen van kleurenblindheid, wellicht omdat er medisch niets aan te doen is. Ondanks het grote aantal kleurenblinden staat de handicap niet in de belangstelling van onderzoekers, *designers* en pedagogen. Dat is onterecht, want kleurenblindheid kan invloed hebben op de maatschappelijke participatie van personen met deze beperking. Kleurenblindheid heeft daarmee ook maatschappelijke gevolgen, die onderzocht en benoemd dienen te worden.

Blind Color is de initiatiefnemer van dit onderzoek en heeft er in belangrijke mate aan bijgedragen dat dit onderzoek tot stand kwam. Blind Color is tevens opdrachtgever en heeft veel feitenkennis over kleurenblindheid ter beschikking gesteld voor het onderzoek.

Beleidscontext

Mede onder invloed van gehandicaptenorganisaties is er in Nederland, maar ook internationaal, meer aandacht gekomen voor het feit dat een handicap niet alleen medische of fysieke kenmerken heeft, maar ook versterkt wordt door de inrichting van de omgeving waarin mensen met een handicap leven. Kleine ingrepen (zoals het verlagen of verwijderen van drempels) kunnen grote gevolgen hebben voor de mogelijkheden en kansen van mensen met een handicap. De Wet gelijke behandeling op grond van handicap of chronische ziekte (Wgbh/cz) heeft tot doel ongelijke behandeling in het (beroeps)onderwijs, het openbaar vervoer en op het werk te bestrijden. Deze wet verbiedt zowel direct als indirect onderscheid op basis van handicap of chronische ziekte, tenzij er voor de laatste reden een 'objectieve rechtvaardigingsgrond' is. In sommige gevallen is het wel toegestaan dat er onderscheid wordt gemaakt. Bijvoorbeeld wanneer de risico's voor de veiligheid en gezondheid van burgers te groot zijn. Sinds de invoering van de Wgbh/cz is er meer aandacht gekomen voor de verantwoordelijkheid van de overheid, werkgevers, uitgevers, onderwijsinstellingen en het openbaar vervoer, om maatschappelijke praktijken waarin belemmeringen optreden voor mensen met een handicap - dus ook voor kleurenblinden - te bestrijden. Naast de invoering van de Wgbh/cz formuleert het VN-verdrag inzake de rechten van personen met een handicap (2008) volkenrechtelijke verplichtingen om maatschappelijke belemmeringen voor mensen met een handicap te bestrijden. In de definiëring van het begrip handicap is de wisselwerking tussen de beperking van de gehandicapte en de belemmeringen waar deze op stuit bij het participeren in de samenleving scherp geformuleerd: (zie ook hoofdstuk 4)

Personen met een handicap omvat personen met langdurige fysieke, mentale, intellectuele of zintuiglijke beperkingen die hen in wisselwerking met diverse drempels kunnen beletten volledig, effectief en op voet van gelijkheid met anderen te participeren in de samenleving.

1.2 Doelstelling en vraagstelling

Doel van dit onderzoek is inzicht te verwerven in de fysieke en sociale belemmeringen waarmee kleurenblinden geconfronteerd worden en het aandragen van mogelijke oplossingen. Het onderzoek dient zowel als kennisinventarisatie en als kennisverbreding. Bij kennisinventarisatie gaat het om een overzicht van de bestaande kennis over de maatschappelijke gevolgen van kleurenblindheid. Bij kennisverbreding ligt het zwaartepunt van dit onderzoek, door inzicht te verwerven in de initiatieven van partijen om deze belemmeringen te bestrijden.

Deze doelstelling leidt tot de volgende vraagstelling:

1. Wat is er bekend over de individuele en maatschappelijke gevolgen van kleurenblindheid?
2. Hoe beïnvloedt kleurenblindheid de levensloop van individuen - zowel in positieve als in negatieve zin - toegespitst op de terreinen onderwijs, werk, wonen, sport, gezondheidszorg en vervoer? Welke patronen zijn daarin te ontdekken?
3. Wat zijn de maatschappelijke gevolgen van deze patronen?
4. Welke partijen op de terreinen van onderwijs, verkeer en vervoer, werk, wonen, sport en gezondheidszorg kunnen bijdragen aan het slechten van sociale en fysieke drempels die kleurenblinden beletten om te participeren in de maatschappij?

Het betreft hier een oriënterend onderzoek dat de bestaande kennis over maatschappelijke gevolgen van kleurenblindheid inventariseert. Daarnaast is door middel van vijf diepte-interviews met kleurenblinden een eerste indruk verkregen van de maatschappelijke belemmeringen die kleurenblinden ondervinden. Het onderzoek geeft geen representatief beeld van de maatschappelijke belemmeringen die kleurenblinden in Nederland ondervinden. Daarvoor is de onderzochte populatie te klein en te willekeurig samengesteld.

1.3 Werkwijze

In dit onderzoek heeft allereerst een (beperkte) analyse plaatsgevonden van de bestaande literatuur en documenten over kleurenblinden en het leven met kleurenblindheid. Daarbij is onder meer gebruik gemaakt van de documenten die Blind Color ter beschikking heeft gesteld. Daarnaast is er een literatuursearch uitgevoerd over de maatschappelijke gevolgen van kleurenblindheid. De resultaten van deze analyse zijn in hoofdstuk 2 samengevat. Vervolgens zijn via Blind Color vijf kleurenblinden met een verschillende achtergrond benaderd voor een diepte-interview over de maatschappelijke gevolgen van kleurenblindheid. Deze diepte-interviews komen in hoofdstuk 3 aan de orde. In hoofdstuk 4 zijn enkele voorbeelden opgenomen hoe belemmeringen voor kleurenblinden om deel te nemen aan de maatschappij geëlimineerd kunnen worden.

Ten slotte zijn in hoofdstuk 5 enkele conclusies getrokken.

2 *Inventarisatie literatuur en documenten over kleurenblindheid*

2.1 *Inleiding*

Wij gaan in dit hoofdstuk in op belemmeringen die mensen met kleurenblindheid kunnen ondervinden. Deze belemmeringen kunnen zich op zeer verschillende terreinen voordoen. De gegevens die in dit hoofdstuk worden gepresenteerd, zijn het resultaat van een inventarisatie van documenten en digitale informatie (krantenartikelen, websites, rapporten) en een aanvullende literatuursearch over de gevolgen van kleurenblindheid. Er is daarbij gebruik gemaakt van de grote hoeveelheid documenten en publicaties over kleurenblindheid waarover Blind Color beschikt. De documenten zijn bestudeerd op de maatschappelijke gevolgen van kleurenblindheid in verkeer en openbaar vervoer, werk, onderwijs en opvoeding, gezondheidszorg, sport/vrije tijd, wonen en sociale relaties. De keus voor deze sectoren is gebaseerd op de werkingssfeer van de Wgbh/cz (onderwijs, werk, wonen, openbaar vervoer) en op de aanbevelingen van Blind Color.

Er zijn enkele internationale websites over kleurenblindheid aangetroffen met vooral praktische informatie. Ook is een literatuursearch uitgevoerd naar maatschappelijke gevolgen van kleurenblindheid. Er is vooral literatuur aangetroffen over de verschillende verschijningsvormen van kleurenblindheid. Over de maatschappelijke gevolgen van kleurenblindheid is geen (wetenschappelijke) literatuur aangetroffen. We trekken daaruit de conclusie dat deze publicatie een door de wetenschap nog onontgonnen terrein verkent.

We pretenderen in dit hoofdstuk niet een totaal-overzicht te geven van alle problemen en gevaren waarmee kleurenblinden geconfronteerd worden. Ieder mens beweegt zich de hele dag in kleuren, de gevolgen van kleurenblindheid dringen dus in alle dagelijkse bezigheden door. Het overzicht is bedoeld om een indruk te geven van de effecten van kleurenblindheid op het leven van een kleurenblinde op de geselecteerde terreinen. Dit inzicht heeft ook tot doel om bij te dragen aan het principe van *Design for all* om gebouwen, producten en omgevingen voor iedereen bruikbaar en effectief te laten zijn.² Tijdens het onderzoek zijn wij mede onder invloed van de ontwikkelingen in de wet- en regelgeving (Wgbh/cz en het VN-verdrag) ons gaan concentreren op maatschappelijke belemmeringen, in plaats van de maatschappelijke gevolgen, die kleurenblinden ondervinden. Door, zoals in het VN-verdrag, te spreken over maatschappelijke belemmeringen impliceren wij ook dat de

2 Bron: Engelse Wikipedia over Universal Design en CEN/CENELEC: Guidelines for standards developers to address the needs of older persons and persons with disabilities, 2002) The International Organization for Standardization, the European Committee for Electrotechnical Standardization, and the International Electrotechnical Commission

overheid en maatschappelijke partijen aangesproken kunnen worden om deze belemmeringen voor kleurenblinden te verminderen of zelfs weg te nemen.

2.2 *Maatschappelijke belemmeringen voor kleurenblinden*

Kleuren hebben in het maatschappelijk verkeer een belangrijke signalerende en informatieve functie. Als kleuren niet of onvoldoende worden waargenomen, leidt dit tot maatschappelijke belemmeringen of zelfs gevaren voor kleurenblinden. Op het terrein van mobiliteit en verkeerssignalen in het bijzonder, maar ook op het werk worden kleuren gebruikt om risico's aan te duiden en als middel voor codering. Kleuren kunnen waarschuwen voor gevaar of juist aanduiden dat het veilig is. Als in deze situaties kleuren niet worden herkend, kan dat gevaarlijk zijn voor kleurenblinden maar ook voor anderen.

Kleuren hebben ook een praktische informatieve betekenis in bijvoorbeeld het onderwijs of op het werk. Als in die omgeving kleuren en hun betekenis niet herkend worden, belemmert dat de participatie van kleurenblinden. Zo worden bij het ontwerpen van schoolatlassen en kaarten veel kleuren gebruikt om geografische kenmerken aan te duiden. Bij websites verwijzen kleuren (bijvoorbeeld bepaalde functioneel gekleurde knoppen) naar informatiebestanden. In onderwijsmateriaal en toetsen worden veel kleuren gebruikt om het leerproces te ondersteunen. Als je deze kleuren niet herkent, word je beperkt in je mogelijkheden om maatschappelijk te participeren.

De inventarisatie richt zich op de volgende terreinen:

- verkeer en openbaar vervoer;
- werk;
- onderwijs en opvoeding;
- gezondheidszorg;
- sport/vrije tijd;
- wonen;
- sociale relaties.

2.3 *Inventarisatie literatuur- en documentenonderzoek*

In de volgende alinea's gaan wij in op de belemmeringen die kleurenblinden op de verschillende terreinen ervaren.

Verkeer en openbaar vervoer

Bij het ontwerpen van verkeersborden en verkeerssignalering is vaak geen rekening gehouden met kleurenblinden. Verkeerslichten zijn bijna altijd dubbel gecodeerd (rood boven en groen onder), maar waarschuwingslichten vaak niet. Een rood alleenstaand knipperlicht is voor een kleurenblinde niet duidelijk: hij weet niet of rood(stop) of oranje (gevaar) wordt bedoeld. . Soms wordt met een rode pijl naast het groene licht aangegeven dat een automobilist niet mag afslaan. Dat kunnen

kleurenblinden foutief interpreteren. De matrixborden boven de snelweg met een rood kruis om aan te geven dat die rijstrook niet gebruikt mag worden, blijven voor sommige kleurenblinden zwart. Over de daadwerkelijke risico's die kleurenblinden lopen is weinig bekend, omdat bij ongelukken niet bijgehouden wordt of het slachtoffer (of de veroorzaker) kleurenblind is of was.

Veel verkeerssignalen zijn slecht waarneembaar voor kleurenblinden. Vooral rood als signaal voor gevaar wordt niet waargenomen door protanopen (kleurenblinden zonder roodpigment in het oog). Bij verkeersborden met rood op blauw of zwart is het rood niet zichtbaar. Een rood fietspad zonder dubbele codering (teken van fiets) is niet waar te nemen. Aanpassingen zijn relatief eenvoudig te realiseren door kleuren in te kaderen of een consequente volgorde van kleuraanduidingen aan te houden (rood boven).



Figuur 2: Indien de rode pijl niet consequent boven is geplaatst (links) ontvangt een kleurenblinde foute en gevaarlijke informatie (rechts).

In de parkeergarages zijn veel ongemakken voor kleurenblinden: de automaat met rode en groene knoppen voor de tickets is niet duidelijk, de codering voor de plaats/uitgang is onduidelijk of het rode verkeerslicht is niet consequent boven geplaatst (of links, zoals in tunnels).

Ook in het openbaar vervoer is onvoldoende rekening gehouden met kleurenblinden. In spoorboekjes van treinen/metro's zijn de verschillende gekleurde lijnen niet duidelijk te onderscheiden.

Informatieschermen bij het openbaar vervoer zijn vaak moeilijk of niet te lezen. Stopknop en/of scherm 'volgende halte' in bussen is vaak rood op zwart, dus voor kleurenblinden niet te lezen. Bij het gebruik van de OV-chipkaart zijn op de console bij de toegangspoortjes het rode en het groene licht naast elkaar geplaatst. Dit is niet duidelijk voor kleurenblinden.

Werk

Ook in werksituaties worden kleuren gebruikt om risico's aan te duiden. Veel van deze signalen zijn niet goed te herkennen voor groepen kleurenblinden. Voorbeelden zijn regelpanelen in *control rooms*, rode noodstoppen op een groene machine, kleurcoderingen op leidingen, kabels, gereedschappen, vloeistoffen en verpakkingen. In de Arbowetgeving en Arborichtlijnen is vrijwel geen rekening gehouden met kleurenblindheid.

Sommige beroepen (piloten, machinisten, nautische functies, sommige militaire functies) zijn niet toegankelijk voor kleurenblinden in verband met de eis van goed kleuren kunnen zien. In andere beroepen kan het ernstige problemen met zich meebrengen (apotheker, fotograaf, elektricien, zie verder bijlage B.), terwijl in sommige beroepen kleurenblindheid, wanneer deze onbekend is, tot problemen kan leiden (bijvoorbeeld arts of huisschilder). In de Arbowet zijn geen maatregelen opgenomen die betrekking hebben op kleurenblinden. Voor veel functies die in bijlage B zijn opgenomen is de situatie diffuus. Sommige bedrijven weren kleurenblinden voor deze functies, andere niet.

Op het werk kunnen trainingsmaterialen gebruikt worden die niet kleurenblindproof zijn. Bij sommige testen (bijvoorbeeld de gekleurde Rorschachtesten) wordt geen rekening gehouden met kleurenblindheid. Bij statistieken is het gebruik van rode en groene kleuren ingeburgerd.

Ook op websites en in digitale informatiebronnen hebben kleuren een belangrijke functie. Vaak verwijzen ze naar informatie of geven ze toegang tot databestanden. Het keurmerk voor toegankelijkheid van websites voor gehandicapten houdt geen rekening met kleurenblindheid.

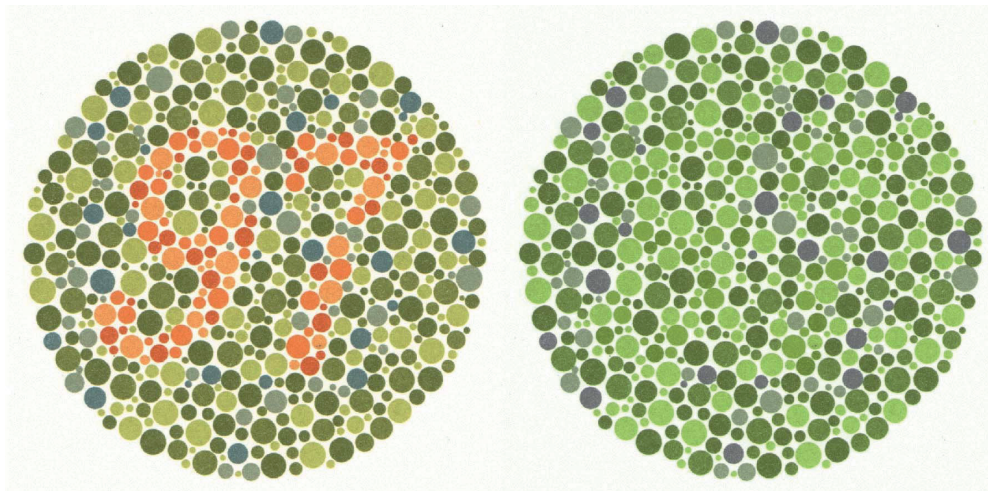
Onderwijs en opvoeding

Basisschoolleerlingen worden sinds 2002 niet meer getest op kleurenblindheid.³ Dat heeft tot gevolg dat leerkrachten zich meestal niet bewust zijn van deze handicap bij sommige leerlingen. Dit terwijl veel onderwijsmaterialen (topografische kaarten, maar ook kleurrijke lesmaterialen en rode kleurkrijtjes) ongeschikt zijn voor kleurenblinde leerlingen. Ook bij het ontwerpen van Cito-toetsen worden kleuren gebruikt die niet kleurenblindproof zijn. Op aanvraag is het mogelijk om aangepaste toetsen te krijgen, maar de scholen weten meestal niet welke kinderen kleurenblind zijn. In 2010 hebben 150.000 kinderen de Cito-toets afgelegd. Van de twee aangepaste teksten voor kleurenblinde en dyslectische kinderen hebben slechts vier procent van de kleurenblinde tegenover 93 procent van de dyslectische kinderen de aangepaste teksten ontvangen.

Bij het samenstellen van het keuzepakket in het voortgezet onderwijs en in het beroepsonderwijs is

3 De Jeugdgezondheidszorg is in 2002 gestopt met het standaard testen op kleurenblindheid van alle kinderen op de basisschool, omdat voor de stoornis geen therapie bestaat. Hierbij wordt voorbijgegaan aan het feit dat het voor het kleurenblinde kind wél van belang is te weten dat het kleurenblind is en ook voor zijn/haar omgeving, zoals het gezin, de leerkrachten en de klasgenoten.

het belangrijk om te weten welke leerlingen kleurenblind zijn in verband met uitsluiting voor bepaalde beroepen (zie bijlage B).



Figuur 3: Een voorbeeld van de bekende Ishihara kleurzientest (links) met daarnaast het getransformeerde beeld volgens de waarneming van een kleurenblinde.

Gezondheidszorg

Ook in de gezondheidszorg zijn kleuren ingeburgerd. Bij het produceren van geneesmiddelen is geen rekening gehouden met mensen die kleurenblind zijn. Als gevolg daarvan kunnen verkeerde medicijnen worden toegediend, geleverd of ingenomen. Bij veel medische apparatuur (bijvoorbeeld op de *intensive care*) wordt gebruik gemaakt van slecht of niet te lezen *displays* en rood/groene knoppen/lichtjes, waarbij rood niet consequent boven is geplaatst. Wanneer mensen getest worden met psychotechnische testen met bijvoorbeeld de gekleurde Rohrschachvlekken zonder dat is nagegaan of de persoon in kwestie kleurenblind is, levert dit vertekende informatie op.

Sport/Vrije tijd

Bij sportwedstrijden worden kleuren gebruikt om teams te onderscheiden of om het spelterrein te markeren. Rode of groene ballen en spelmaterialen worden door kleurenblinde spelers en toeschouwers niet goed gezien. Datzelfde geldt voor rode merktekens en rode vlaggen (bijvoorbeeld in de autosport).

Met (rode en groene) kleuren worden (wandel/fiets/skeeler) routes aangeduid.

Wonen

In een onderzoek naar de mate waarin ondernemingen in hun visuele communicatie rekening houden met kleurenblinden (Heijer, 2009) komt naar voren dat ontwerpers dit nauwelijks doen. Ontwerpers vinden wel dat wanneer functies van het ontwerp niet uitgevoerd of begrepen kunnen worden door kleurenblinden, hier in het ontwerp rekening mee moet worden gehouden. Tegelijkertijd blijkt uit het onderzoek dat ontwerpers zich er niet bewust van zijn dat gebruikers visuele handicaps kunnen

hebben. In en rond het huis zijn steeds meer elektrische apparaten in gebruik waarbij signaalkleuren gebruikt worden die door kleurenblinden onvoldoende herkend worden (bijvoorbeeld rode waarschuwingslampje van het elektrisch fornuis). Rood op zwart is voor vele kleurenblinden niet te zien; veel *displays* blijven voor hen egaal zwart. Ook lichtjes die van rood in groen kunnen veranderen geven problemen, zoals bij opladers.

2.4 *Conclusies*

Kleurenblinden leven in een wereld waar kleuren een belangrijke betekenis hebben. Kleuren signaleren gevaar en geven (toegang tot) informatie. Doordat kleurenblinden bepaalde kleuren die gevaar of een veilig signaal geven niet goed onderscheiden, kunnen zij deze signalen anders interpreteren en zichzelf en anderen in gevaar brengen. Het gebruik van kleuren in de verschillende maatschappelijke sectoren om informatie over te dragen kan er toe leiden dat kleurenblinden niet op voet van gelijkheid aan het maatschappelijk leven kunnen deelnemen, omdat zij informatie missen. Dat geldt in sterkere mate voor kleurenblinden die zich niet bewust zijn van hun handicap en hierop niet alert zijn. In het verkeer lopen kleurenblinden en hun medeweggebruikers gevaar doordat verkeerssignalen niet consequent goed dubbel gecodeerd zijn. Op het werk is kleurenblindheid een belemmering omdat kleursignalen op apparatuur niet goed geïnterpreteerd worden. In het onderwijs is er weinig kennis over kleurenblindheid bij leerlingen en is men zich onvoldoende bewust van de belemmeringen voor kleurenblinden bij het gebruik van kleuren in onderwijsmaterialen en bij het lesgeven. Ook in de medische wereld is er onvoldoende besef van kleurenblindheid bij het gebruik van kleuren. Hetzelfde geldt voor de sport, waar het niet herkennen van kleuren tot problemen kan leiden. In het dagelijks leven worden kleuren gebruikt om de functies van apparatuur aan te geven. Hierbij houden ontwerpers onvoldoende rekening met het grote aantal kleurenblinde gebruikers.

3 *Kleurenblinden aan het woord*

3.1 *Inleiding*

In dit hoofdstuk gaan we dieper in op de maatschappelijke gevolgen van kleurenblindheid. Dit doen we aan de hand van diepte-interviews met vijf kleurenblinden. Geïnterviewd zijn mensen met verschillende typen en gradaties van kleurenblindheid. Van de vijf respondenten waren er vier rood-groen kleurenblind, waarvan één zonder rood pigment, de tweede zwak rood pigment, de derde geen groen en de vierde zwak groen pigment en bovendien vrouw. De vijfde respondent heeft Achromatopsie (zwart-wit kleurenblindheid) en is daarbij ernstig slechtziend, hetgeen zijn kleurenblindheid overschaduwet.⁴

Aangezien mannen veel vaker kleurenblind zijn dan vrouwen, hebben we vier mannen geïnterviewd en één vrouw. De geïnterviewden variëren in leeftijd van 36 tot 53 jaar. We kunnen op basis van dit onderzoek geen uitspraken doen over alle kleurenblinden in Nederland. Wel geeft het een beeld van wat kleurenblindheid kan betekenen en welke impact het kan hebben op het leven van kleurenblinden.

3.2 *Diagnose kleurenblindheid*

Naarmate de ernst van de kleurenblindheid groter is, wordt de diagnose ook eerder gesteld. Vincent heeft Achromatopsie en kan dus helemaal geen kleuren zien, alleen maar grijstinten. Hij is lichtgevoelig en heeft een visus van 10%. Hij heeft altijd geweten dat hij kleurenblind was. Zijn ouders hadden al snel door dat er iets mis was met zijn ogen; hij zag slecht en hij was erg gevoelig voor fel licht. Toen hij ongeveer anderhalf à twee jaar was, werd vastgesteld dat hij kleurenblind is. Als jongen van zes jaar werd hij zich bewust dat hij anders was dan andere kinderen en begon hij de gevolgen van kleurenblindheid - en in zijn geval ook slechtziendheid - te overzien.

Wim en Rutger hebben respectievelijk een kleurenafwijking van het type Deuteranopie en Protanopie. Bij hen werd tijdens de tekenles duidelijk dat er iets aan de hand was. Zo vertelt Wim dat hij bij tekenen telkens werd uitgelachen. 'Dan had je een doos vol met kleurpotloden. Blauw,

4 De gegevens van de respondenten zijn anoniem verwerkt in dit hoofdstuk. We spreken over de 'fictieve' personen Vincent, Wim, Rutger, Johan en Linda.

geel, rood en zwart herkende ik wel. Maar wat is lila of paars, of groen, of bruin? Ik begon me vanaf dat moment af te vragen waarom anderen anders zien dan ik. Ik kreeg regelmatig een 4 voor tekenen, want de kleuren waren niet oké.’

Bij beide jongens wordt de diagnose kleurenblind gesteld door de schoolarts op de lagere school. Het blijft bij de diagnose, er wordt niet goed uitgelegd welk type afwijking ze hebben en wat de gevolgen daarvan zijn. Rutger herinnert zich nog de impact van dat nieuws. ‘Ik vond het erg. Je bent blijkbaar ergens blind voor, maar hebt eigenlijk geen idee waarvoor. Je ziet bepaalde dingen niet goed. Er klopt iets niet aan je, je bent afwijkend.’

Linda (waarschijnlijk met kleurenafwijking Protanomalie) weet niet precies meer op welke leeftijd ze erachter kwam dat ze kleurenblind is. Haar opa was huisarts en had veel boeken, onder andere over kleurenblindheid. In één van die boeken stond de Ishihara kleurentest. Voor de gein gingen ze met de familie kijken wie wat zag. Toen kwam ze erachter dat ze kleurenblind was: ‘Hé, dat klopt niet, daar gaat iets mis’. Het leek eigenlijk meer op een soort spelletje, die testen zien er leuk uit. We hebben er met z’n allen heel hard om gelachen, ‘Ha ha, jij hebt het ook!’ Het werd een beetje een soort sport, wie wat kon zien. Ik vond het eigenlijk ook best leuk om te hebben, ben je toch een beetje bijzonder. Daarnaast schept het wel een band dat ik ook kleurenblind ben.’ Ze wist al wel een beetje wat kleurenblindheid inhield want ze kende de verhalen van haar vader, die ook kleurenblind is.

Johan (met kleurenafwijking van het type Deuteranomalie) komt er pas betrekkelijk laat achter dat hij kleurenblind is. Op zijn veertiende gaat hij werken in een tomatenkwekerij. Als hij van start gaat krijgt hij uitleg van de baas over zijn taak. Hij moet de geelgroene tomaten plukken (deze zijn bij aankomst in de supermarkt rood) en de groengele tomaten laten hangen (die moeten nog verder rijpen). Na een week wordt hij door de baas aangesproken omdat hij heel veel tomaten heeft geplukt die hij juist had moeten laten hangen. De man houdt de twee verschillende kleuren tomaten aan Johan voor en vraagt welke hij moet plukken. Dan wordt duidelijk dat Johan het verschil niet ziet. Vanaf dat moment is Johan zich er bewust van dat hij kleurenblind is. Sommige dingen vallen dan ook ineens op zijn plaats. Zijn moeder vertelde hem later dat hij als kind moeite had met de kleuren van de regenboog. ‘Het lukte me niet om de kleuren in de goede volgorde te benoemen. Je zoekt naar een kleur die er voor jouw gevoel niet is. Het zijn nuanceverschillen, maar de kleuren zijn voor mij anders.’

3.3 *Onderwijs en opvoeding*

Opvoeding

Er zijn grote verschillen in hoe de ouders reageren op het nieuws dat hun kind kleurenblind is en hoe zij vervolgens hiermee omgaan in de opvoeding van het kind. Vincent, Johan en Linda geven aan dat hun ouders er normaal mee omgingen en hen bijvoorbeeld hielpen bij het gebruik van kleuren. Zo hielp de moeder van Vincent hem door bij de doos met kleurpotloden om elk potlood een stickertje te doen met de naam van de betreffende kleur erop. Wim heeft erg veel ondersteuning

ervaren in zijn gezin. Zijn moeder reageerde heel gewoon op het feit dat hij kleurenblind is: 'Er is niks aan te doen, je moet er mee leren leven.'

Wim had een opa (van moeders kant) die ook kleurenblind was. Zijn opa gaf hem handvatten en trucs: 'Als je dat op die manier aanpakt, valt het niet op'. Opa was zijn bondgenoot. Doordat haar vader kleurenblind was, begreep Wim's moeder hem heel goed en ze had daardoor begrip voor zijn situatie. Ook een jongere broer is kleurenblind. Wim vindt het prettig dat ze van elkaar begrijpen wat ze bedoelen. Zijn ouders hebben hem goed geholpen.

Ook de ouders van Linda waren behulpzaam. 'Ze hielpen wel met dingen, als ik bijvoorbeeld de verkeerde kleren aanhad, dan corrigeerden ze me wel. Ze lieten me niet met vreemde kleurencombinaties naar buiten gaan.'

Dat bekendheid met kleurenblindheid absoluut geen garantie is voor een ondersteunend en veilig opvoedingsklimaat, bewijst het verhaal van Rutger. De moeder van Rutger is ook kleurenblind. Zij heeft zich er altijd heel erg voor geschaamd en gedaan alsof het niet bestond. Het onderwerp was thuis taboe. Waarom weet Rutger eigenlijk niet. Rutger vertelt dat hij zich ook lang geschaamd heeft en gedacht dat dit verborgen moest blijven. Pas veel later hoorde hij dat zijn moeder ook kleurenblind was.

Basisschool

We hebben al gezien dat de respondenten op de basisschool de nodige problemen ondervonden tijdens de tekenles. Aardrijkskunde blijkt ook een behoorlijk zware dobber te zijn geweest voor de respondenten. Zo vertelt Vincent dat het onderdeel topografie bij aardrijkskunde voor hem erg lastig was. Op een A4-tje werd dan telkens een kaart uitgedeeld, waarbij de leerlingen moesten benoemen wat de steden en dorpen waren, rivieren, et cetera. Dit is voor Vincent niet te onderscheiden. Zijn moeder heeft daarover de docent gebeld en aangegeven dat Vincent dat echt niet kon. Daar had de docent niet aan gedacht. Sindsdien hoefde hij dat niet meer te doen (tegenwoordig bestaan er natuurlijk navigatiesystemen). Ook met Loco (onderwijsmateriaal op de basisschool) hadden de meeste respondenten problemen.

Bij de gymles hebben de respondenten ook de nodige problemen ervaren. Tijdens de gymles moest Johan wel drie keer kijken, van tevoren goed checken, voordat hij zag waar de lijnen liepen. Bij blauwe sportvloeren is het makkelijker om de lijnen te kunnen zien dan bij groene sportvloeren. Bij voetbal was het bij sommige kleurencombinaties van shirtjes erg moeilijk om ze waar te nemen tegen een achtergrond van groen gras.

Een probleem van andere aard is dat sommigen door hun klasgenoten zijn gepest. Dit kan soms ernstige vormen aannemen en een grote impact hebben op het kind, ook in het latere leven. Eén van hen vertelt dat hij op school structureel is gepest door klasgenoten, onder andere vanwege zijn kleurenblindheid.

Middelbare school

Aardrijkskunde blijft een moeilijk vak of, zoals Wim het verwoordt: 'Aardrijkskunde was een verschrikking. Landkaarten waarop hoogteverschillen of grondsoorten met verschillende nuances worden aangegeven en bodemonderzoeken; er was voor mij geen touw aan vast te knopen. Ik heb aardrijkskunde zo snel mogelijk laten vallen.'

Ook biologie blijkt lastig te zijn. Johan: 'Onder de microscoop worden heel vaak de kleuren rood en groen gebruikt om iets aan te tonen. Men is dan vooral geïnteresseerd in de plek waar deze kleuren over elkaar heen komen te liggen. Voor mij is dat lastig om te bepalen. Ik zie alleen de uiterste kleur groen en rood. Alles wat er tussenin zit, is een grote brij, een massa. Als ik de proef zelf in mocht stellen, gebruikte ik de kleuren magenta en geel. Klasgenoten vroegen me waarom ik dat deed. Dan legde ik ze uit dat ik het anders niet zag omdat ik kleurenblind ben. Ook anatomieplaatjes zijn moeilijk te interpreteren voor Johan. 'Het is moeilijk om de verschillende onderdelen, ingewanden te kunnen onderscheiden. Ik vroeg dan of mensen het konden omcirkelen met een grijs potlood, of dat er een ander plaatje was, waarop ze andere kleuren of zwart/wit met arcering gebruikten zodat ik het wel kon zien.'

Vier van de vijf geïnterviewden (ook bij wie kleurenblindheid geaccepteerd is op school) proberen te verhullen dat ze kleurenblind zijn. Zo probeert Vincent om niet anders te zijn dan anderen en camoufleert zijn beperking. Hij doet dan net alsof hij wel kleuren kan zien. Hij ontwikkelt een bepaald gevoel, zo blijkt dat rood bijvoorbeeld een andere felheid heeft dan paars. Hij gaat kleuren gokken.

Rutger heeft lang het schaamtegevoel overgenomen van zijn moeder en zijn kleurenblindheid verborgen. Door flinke mazzel is hij geslaagd voor zijn eindexamen scheikunde op de HAVO. Hij had een practicum waarin hij moest aangegeven of een bepaalde stof na een chemische reactie rood of paars was. Hij kon dat zelf echt niet onderscheiden. Tot er een surveillant langskwam die tegen hem zei: 'Goh, dat is mooi paars!', waardoor hij precies wist wat er tijdens de proef was gebeurd.

Duidelijk is dat de overdracht van de basisschool naar de middelbare school niet goed is verlopen. Basisscholen hebben bij twee van de drie gevallen waarin bij de basisschool bekend was dat de leerling kleurenblind was, dit niet doorgegeven aan de middelbare school waar de leerling zijn opleiding vervolgde. Dit kan ook anders, getuige het verhaal van Vincent. De overdracht van het internaat naar de middelbare school is heel zorgvuldig verlopen. Vincent kreeg een begeleider die hem hielp bij de overgang naar het 'normale' onderwijs. Van tevoren is er een gesprek geweest op de nieuwe school om de docenten te attenderen op zijn beperking en hoe ze hiermee moesten omgaan. Er is een brief onder alle docenten verspreid waarin werd aangekondigd dat er een jongen in de klas zou komen die slecht zag en kleurenblind was en dat daar extra rekening mee gehouden moest worden. De docenten mochten aangeven of zij wel of geen les aan hem wilden geven.

Vervolgstudie

Kleurenblindheid heeft de keuze voor een vervolgstudie van de geïnterviewden niet in de weg gestaan.

In drie gevallen bracht kleurenblindheid wel enige beperkingen met zich mee. Hoewel Wim op de Pabo merkt dat hij het lesgeven aan wat oudere kinderen sowieso leuker vindt, speelt ook kleurenblindheid een rol bij de keuze voor welke klas hij wil staan. 'Ik kan de kinderen geen kleuren leren, kan ze niet vertellen welke kleur ze moeten pakken. Ook mini-loco is een ramp. Ik kan niet zien of ze de goede figuurtjes hebben gelegd (en dus de vragen goed hebben beantwoord). Linda gaat ook naar de Pabo, ze laat zich niet door kleurenblindheid weerhouden. Zij heeft er ook maar af en toe last van.

Hoewel Johan bij het vak biologie tegen de nodige problemen aanliep vanwege zijn kleurenblindheid, vond hij het wel een erg leuk vak. Hij besluit dan ook om biologie te gaan studeren op de universiteit. 'Ik vond het erg leuk om te doen. Mijn kleurenblindheid heeft me er niet van weerhouden. Het is niet onmogelijk om met kleurenblindheid de studie moleculaire biologie te doen. Als je van jezelf weet dat je kleurenblind bent, kun je maatregelen nemen.

Opvoeding van de eigen kinderen

Problemen met kleuren in de opvoeding beginnen al snel. Het is voor kleurenblinden lastig om te bepalen welke kleur ontlasting de baby heeft. Johan: 'Handig is anders. Als ik iets niet goed zie, dan vraag ik liever hulp. Ik wil, zeker ten aanzien van mijn kinderen, weten dat het goed gaat.'

Ook kleren uitzoeken voor de kinderen is lastig. Linda heeft een baby van twee weken oud. 'Hij heeft heel veel blauwe kleertjes gekregen. Ik vraag me dan af wat ik met elkaar kan combineren. Misschien is iets wat ik blauw zie, wel grijs...'

3.4 Werk

Bij werk speelt het dilemma of en zo ja, wanneer in de sollicitatieprocedure bekend te maken dat je kleurenblind bent. Meerdere geïnterviewden worstelden met dit dilemma. Sommigen kozen ervoor om het niet te vermelden als dit niet relevant was voor het soort werk dat ze gingen doen. Vincent: 'Het is best lastig om te bepalen wanneer je een handicap ter sprake brengt in een sollicitatieprocedure. Een voordeel is wel dat er een bonusregeling is voor bedrijven om te stimuleren dat zij gehandicapten in dienst nemen.'

Het volgende dilemma is of je collega's vertelt dat je kleurenblind bent. Alle geïnterviewden hebben hun collega's ingelicht over hun beperking.

Ten slotte is er dan nog de vraag of je het ter sprake brengt als je bepaalde informatie niet kunt interpreteren, doordat collega's in hun kleurengebruik geen rekening houden met kleurenblinden. De geïnterviewden hanteren verschillende strategieën. Vincent heeft besloten om dit niet te doen. Vincent werkt bij een bank en zijn collega's weten dat hij geen kleuren ziet. Rapportages en overzichten zijn in kleur. Daardoor ontgaat hem soms bepaalde informatie. Hij klaagt daar niet over tegen zijn collega's.

Andere geïnterviewden kiezen er juist wel voor om hun collega's aan te spreken en hen uit te leggen hoe kleurenblinden kleuren waarnemen. 'Door schade en schande wijs geworden, heb ik me in eerste instantie niet bemoeid met het kleurengebruik in de tijdschriften die wij maken. Totdat ik erachter kwam dat ik mijn eigen blad niet eens goed kon lezen. Ik miste informatie doordat tekst voor mij niet te lezen was vanwege de achtergrondkleur die gebruikt was. Dat was voor mij een omslagpunt. Ik besepte dat niet alleen mij, maar ook heel veel andere kleurenblinden zo informatie onthouden werd. Vanaf dat moment ben ik me wel met het kleurengebruik gaan bemoeien. We hebben het blad qua kleurengebruik heel saai moeten maken, maar het is nu wel voor iedereen te lezen!'

Pas toen Rutger na verschillende andere banen bij de provincie ging werken en in contact kwam met kaartenmakers, realiseerde hij zich dat kleurenblindheid niet alleen zijn probleem was. Toen ging er 'een knop om'. 'Ik realiseerde me ineens dat die persoon de macht had of ik een kaart wel of niet kon lezen, puur door zijn kleurengebruik. Ik werkte in die tijd mee aan de website van de provincie en die ging over naar een andere huisstijl. Toen merkte ik ineens dat ik allerlei informatie miste die op de website van de provincie stond. Ik kon allerlei hyperlinks niet zien, omdat deze niet met onderstreping, maar via kleuren werden weergegeven. Ik heb toen mijn best gedaan om dat te veranderen. Dat is niet gelukt, men vond het gebruik van de kleuren van de huisstijl belangrijker. Zij redeneren dat maar een klein deel van de mensheid er last van heeft. Daar willen ze niet de tijd en energie in steken die nodig is om de werkwijze te veranderen. Terwijl het voor kleurenzienden geen probleem is als de kaarten dubbel gecodeerd zijn. Inmiddels vertel ik op mijn werk te pas en te onpas dat ik kleurenblind ben. Ik moet bijvoorbeeld regelmatig bestemmingsplannen bekijken. Als ik dan twijfel over de kleuren - die bijvoorbeeld aangeven waar wel en niet gebouwd mag worden - dan vraag ik het na bij een collega.'

Websites zijn vaak moeilijk te lezen door het kleurengebruik. Hyperlinks of stukken tekst vallen weg doordat ze niet tegen een goede achtergrondkleur zijn geplaatst.⁵ Ook bij het tv kijken zijn er de nodige frustraties bij Rutger doordat informatie niet te volgen is. 'Vaak is het onnadenkendheid van ontwerpers. Maar je wil niet doorlopend mensen confronteren en uitleggen hoe het zit.'

Kleurenblindheid kan leiden tot situaties waarin verkeerde inschattingen worden gemaakt. Linda heeft niet aan de kinderen op school verteld dat ze kleurenblind is. 'Soms komt het wel ter sprake. Als ik een paar keer iets verkeerd heb gedaan met kleuren zeg ik het tegen een kind: 'foutje, kan gebeuren' en leg hen uit hoe dit komt. De kinderen snappen het wel, ik kan het goed met ze communiceren.' Wanneer ze een kleur niet weet, vraagt ze dit altijd aan anderen. Ze wil niet dat kinderen het verkeerd leren, ze wil hen niet nog verder in verwarring brengen. 'Ik zorg ervoor dat anderen geen last hebben van mij.'

Dat fouten in het werk, veroorzaakt door kleurenblindheid, fikse financiële consequenties kunnen hebben, illustreert het volgende verhaal. De grootste zakelijke miskleun die één van de geïnterviewden heeft gemaakt, was toen hij bij een bedrijf werkte dat sportvloeren verkocht. Het bedrijf liep goed, ze verkochten hun producten over de hele wereld. 'Op een gegeven moment kregen we

5 Zie de site: www.wearecolorblind.com

een grote opdracht uit Vancouver om 3 x 5000 m2 sportvloer te leveren. Ze wilden alleen een iets andere kleur dan in Nederland de geldende standaard was. Beige-groen moesten de vloeren worden. Met vier medewerkers hebben we vervolgens uitgebreid de kleurmonsters bekeken en uitgekozen. Twaalf containers vol werden naar Vancouver verscheept. De opdrachtgever was op zijn zachtst gezegd niet blij met het resultaat: 'You damn Dutchmen, you've sent us the wrong color!' Wat bleek nu? Drie van de vier collega's die de kleurmonsters bekeken hadden, waren kleurenblind en we wisten het niet van elkaar. We hebben de *coating* van de sportvloeren en de belijningen helemaal overnieuw moeten leveren. De opdrachtgever heeft een enorme schadeclaim ingediend.' Sindsdien bemoeide hij zich op het werk niet meer met kleuren.

3.5 *Sport / Vrije tijd*

Bij het sporten zijn de lijnen op de vloer vaak moeilijk of niet te zien voor kleurenblinden. Rutger had daar trucjes voor ontwikkeld. Hij wist op een gegeven moment ongeveer waar een lijn ergens zou moeten lopen.

Een kleurenblinde beleeft kunst op een hele andere manier dan mensen die wel kleuren zien. In zijn vakantie gaat Vincent vaak met vrienden op stap. Zij willen soms een museum bezoeken. Hij gaat dan wel mee, maar is er zo doorheen. 'Kunst zegt me niet veel. Kleuren zijn toch het meest belangrijk in kunst. De architectuur van zo'n gebouw vind ik wèl interessant.'

Fotograferen is ook moeilijk voor kleurenblinden. Rutger: 'Je kan zeggen of iets een mooi beeld is of een mooie compositie. Maar je weet dat je het echt niet goed ziet. Ik vond het altijd leuk om dingen te ontwerpen, met foto's en websites te spelen. Maar ik schijn soms echt bizarre kleurencombinaties te maken. Je leert je te redden en je went eraan om bepaalde dingen maar niet meer te doen.'

Zelfs wandelen kan voor een kleurenblinde met risico's gepaard gaan. 'Bij schietterreinen van defensie hangt men vaak een rode vlag uit als men schietoefeningen doet. Ook jagers hebben de gewoonte om iets met kleuren te markeren, dat heb ik in het buitenland regelmatig meegemaakt. Bij mij leidt dit tot vermijdingsgedrag, hoewel het misschien niet eens nodig is; ik probeer uit de buurt te blijven van dit soort terreinen, zeker als ik alleen ben. Ik zie echt niet of er een waarschuwingsvlag hangt of een ander soort vlag.'

3.6 *Verkeer, openbaar vervoer*

Kleurenblinden worden in het verkeer geconfronteerd met onveilige situaties doordat sommige signalen niet goed gezien worden. Dit heeft vaak te maken met de inrichting van de weg. Als stoplichten ongelukkig gepositioneerd zijn of situaties heel verwarrend zijn doordat er allerlei reclameborden, verkeerslichten, zuilen en andere verlichting staan, kunnen kleurenblinden niet meer zien of iets nu een stoplicht is of een lantaarnpaal. De geïnterviewden geven verschillende voorbeelden van

dergelijke situaties. Zo is bij de aansluiting Delft-Zuid/ Kruithuisweg/A13 de situatie erg onoverzichtelijk: er hangen lampen boven de weg, lantaarnbakken met een gele kleur en daar tussenin staan drie stoplichten. 'Door die combinatie van verlichting zie ik het niet als het stoplicht op rood staat. Dit speelt vooral een rol in het najaar op regenachtige avonden. Soms denk ik als het weer eens mis gaat, wat heb ik nou weer gedaan? Dan stijgt mijn bloeddruk.' In landen als Frankrijk en Italië, waar ze nog veel oude verkeerslichten hebben, zie ik niet dat het stoplicht op groen staat. Daar moet ik echt iemand naast me hebben zitten in de auto als ik rijd.'

Het gevolg van onoverzichtelijke situaties is dat kleurenblinden soms niet zien dat het stoplicht op rood staat. Dit levert niet alleen gevaar op voor henzelf, maar ook voor de medeweggebruikers. Op deze manier is Rutger wel eens bijna onder een vrachtauto gereden en volgens Vincent is het een wonder dat hij nog nooit iemand van zijn sokken heeft gereden. Dergelijke acties wekken bij de medeweggebruikers regelmatig agressie op: 'Ze gaan dan toeteren en schreeuwen. Sommigen raken helemaal over de kook en willen met me op de vuist. Ik krijg dan naar m'n hoofd geslingerd dat ik niet goed snik ben.'

Het gebruik van kleuren op de wegen zorgt ook voor de nodige verwarring. Rijstroken voor fietsers die rood zijn gemaakt, zijn voor Vincent bijvoorbeeld niet te onderscheiden. 'Het is beter als het fietspad van de weg wordt afgescheiden met een witte streep. Anders kan ik het onderscheid niet maken.' Johan vermeldt dat een groene streep op het wegdek bij slecht, donker, bewolkt weer voor hem niet goed te zien is. Groen tegen een zwart-grijze achtergrond werkt niet goed bij kleurwaarneming.

Niet alleen de verkeerssignalering zorgt voor problemen, soms worden ook problemen veroorzaakt door het *design* van (onderdelen van) auto's. Eén van de grootste ergernissen in het verkeer zijn volgens Wim de 'opgepimpte' auto's: 'Kennelijk is het heel erg hip om donkere of zwarte achterlichten te hebben. Met name bij VW Golf GTI-TDI's is dit vaak het geval. Ik zie de remlichten en richtingaanwijzers dan niet. Als ze ineens remmen, dan zit ik er bijna bovenop. De Rijksdienst voor het Wegverkeer zou dergelijke achterlichten moeten verbieden.'

Voor autogebruikers is een inhaalassistent ontwikkeld. Als het lampje rood is, dan is het niet verstandig om in te halen, met groen licht kan het wel. Onlangs heeft Rutger TNO hierover benaderd. Op zich vindt hij het een goed idee, maar er moeten wel andere kleuren gebruikt worden of bijvoorbeeld een lamp die AAN of UIT aangeeft. Rode en groene kleuren zijn voor een kleurenblinde vaak niet te onderscheiden.

Ook in het openbaar vervoer ervaren kleurenblinden belemmeringen, doordat geen rekening met hen is gehouden bij het kleurengebruik. Problemen zijn er eveneens op buitenlandse luchthavens en metro's. De verschillende metrolijnen zijn op kaarten en perrons met kleuren aangegeven. Linda: 'Daar kan ik geen wijs uit worden.'

Niet alleen op de weg, ook op het water bij het varen met de boot ervaren kleurenblinden problemen. Linda: 'Onder een brug zijn vier openingen. Als de rode lamp brandt, mag je niet onder de brug door varen. Voor mij is het moeilijk om te zien waar een rode lamp zit. Dat is wel eens bijna verkeerd gegaan. Gelukkig zijn er geen ongelukken gebeurd.'

3.7 *Gezondheidszorg*

Op het gebied van gezondheid kunnen zich ook problemen voordoen. Soms zelfs met oogartsen, van wie je toch zou mogen verwachten dat zij goed op de hoogte zijn van kleurenblindheid en de consequenties daarvan. Linda werd gevraagd of zij letters kon zien op een rode, en op een groene achtergrond. Toen Linda vertelde dat ze dat niet kon omdat ze kleurenblind is, zei de oogarts dat kleurenblindheid er niets mee te maken had.

Pillen die zich onderscheiden van andere pillen door bepaalde signaalkleuren kunnen voor kleurenblinden gevaarlijk zijn. Zo voelt Rutger zich ongemakkelijk bij het herkennen van gekleurde pillen omdat het voor hem gevaarlijke situaties kan opleveren.

3.8 *Wonen*

Kleurenblinden ervaren problemen met waarschuwinglampjes die bijvoorbeeld aangeven dat iets aan of uit staat, dat de accu vol dan wel leeg is, et cetera. Bij het opladen van de mobiele telefoon of fotocamera springt bijvoorbeeld het lampje van rood naar groen. Rutger heeft weleens een fabrikant van deze apparaten benaderd en gevraagd waarom het lampje niet gewoon uit kan gaan, zodat ook kleurenblinden kunnen onderscheiden wanneer een accu is opgeladen. Glasbakken voor groen of bruin glas zijn ook niet aan alle kleurenblinden besteed. Het onderscheid is voor hen bij de meeste flessen meestal niet te zien.

Alle geïnterviewden hebben problemen met het kopen van kleding. Ze zijn daarbij afhankelijk van het oordeel van anderen. Ze hebben iemand nodig die met hen meegaat naar de winkel om te bepalen welke kleurcombinaties wel en niet bij elkaar passen. Vincent vertelt verkopers in de winkel juist wel dat hij kleurenblind is: 'Je kan me alles wijsmaken, maar als het niet staat, kom ik hier nooit meer terug!' In zijn kast hangt een overzicht met nummertjes voor alle overhemden, stropdassen, pakken, et cetera. Daarbij is vermeld welke combinaties bij elkaar passen. Hij koopt nu alleen blauwe, grijze en zwarte pakken, zwarte sokken, zwarte schoenen en zwarte riemen. Dan kan het niet mis gaan.

3.9 *Sociale relaties*

Vrienden, collega's, kennissen

Er zijn grote verschillen in hoe de geïnterviewden omgaan met reacties uit hun omgeving op hun kleurenblind zijn.

Zoals eerder is beschreven, is één van de geïnterviewden vroeger veel gepest. Dit had tot gevolg dat hij het heel moeilijk vond om anderen te vertrouwen. Nog steeds vindt hij het moeilijk om tegen anderen te moeten zeggen dat hij kleurenblind is.

Een andere geïnterviewde vertelt: 'Als ik het aan collega's vertel, dan vragen ze: 'Wat zie je

dan wel, hoe is dat dan? Zie je niet dat dat rood is?' Aan de reacties merk ik dat ze er niets van begripen. Hij heeft een artikel geschreven voor de wijkkrant. Daarin staan ook kleurenfoto's en dezelfde foto's in kleuren zoals hij het ziet. Dat artikel verklaarde een hoop voor veel mensen om hem heen. Ze kwamen naar hem toe met reacties als: 'Dat meen je toch niet' en 'Ik begrijp er eindelijk een beetje van.' Ze begrepen door het artikel pas de impact, van het kleurenblind zijn.

Sociale relaties - partners

Geen van de geïnterviewden heeft zich in de partnerkeuze laten beïnvloeden door kleurenblindheid. Dat wil zeggen dat niemand juist op zoek was naar een kleurenblinde partner of juist een kleurenblinde partner uitsloot. Bij alle geïnterviewden kwam het onderwerp kleurenblindheid niet direct, maar na verloop van tijd ter sprake. De handicap speelt volgens Vincent wel een rol in de relatie. Zijn partner let bijvoorbeeld heel bewust op in het verkeer.

3.10 Het zelfbeeld van de geïnterviewden

Zoals duidelijk is geworden, zijn de geïnterviewden onder verschillende omstandigheden opgegroeid. Dat maakt, gecombineerd met ieders eigen karakter, dat er verschillen bestaan in de mate van invloed van kleurenblindheid op het zelfbeeld en de levensloop. We laten de verschillende respondenten achtereenvolgens aan het woord.

In Wims leven heeft kleurenblindheid duidelijk een bepalende rol gespeeld. 'Het is pijnlijk om vast te stellen dat je echt een manco hebt. Ik mis een heleboel, maar kan het niet benoemen. Dat is ergerlijk. In alles wat ik doe speelt kleurenblindheid een rol. Het heeft me gevormd voor het leven. Langzamerhand heb ik er wel steeds beter mee leren omgaan. Ik ben zoals ik ben en neem zelf de verantwoordelijkheid voor mijn eigen leven en geluk. Als je het een plek kunt geven, meer kunt accepteren, dan wordt het leven een stuk prettiger.'

Aan de andere kant heeft Wim vele contacten overgehouden die hij in zijn werk (met licht en kleuren) heeft opgedaan. Dus enerzijds heeft het hem in het leven beperkt, maar anderzijds maakt hij juist gebruik van zijn ervaringen door andere mensen een spiegel voor te houden.

Rutger: 'Ik beschouw het kleurenblind zijn wel als een handicap. Ik heb er bijna dagelijks mee te maken en word elke keer met de neus op de feiten gedrukt. Ik ben altijd onzeker als het op kleuren aankomt of het benoemen daarvan. Dat is een vervelend gevoel. Ik waag me er niet meer aan om aan te geven welke kleur iets is, bijvoorbeeld een T-shirt of iemands ogen. Het is een eeuwigdurende onzekerheid. Ik heb er wel mee leren leven. Het raakt soms wel direct aan je zelfstandigheid. In sommige situaties, bijvoorbeeld wat betreft kleding, ben je altijd afhankelijk van anderen. Zolang ik niet in bedreigende situaties kom, kan het weinig kwaad. Gekleurde pillen, gekleurde bedrading en noodknoppen in verkeerde kleuren kunnen echter wel heel gevaarlijke situaties voor een kleurenblinde opleveren. En helaas kom je ook in het verkeer wel geregeld bedreigende situaties tegen, die met iets beter nadenken best voorkomen kunnen worden.'

Johan is door zijn kleurenblindheid nooit geremd in zijn leven. Met kleine aanpassingen is het hem gelukt om te bereiken wat hij wilde. Hij zoekt altijd zelf naar oplossingen om toch te kunnen doen en bereiken wat hij nastreeft. Johan heeft een hoge mate van zelfredzaamheid ontwikkeld. 'Ach, als dit mijn enige beperking is, dan ben ik een gelukkig mens. Iedereen heeft zo zijn beperkingen.'

Linda vond het vroeger wel op een leuke manier bijzonder dat ze kleurenblind is. Nu staat ze er meer neutraal tegenover: 'Het is gewoon zo.' Ze heeft er niet echt problemen mee. 'Af en toe is het een lastige bijkomstigheid.' Ook zegt Linda: 'Voor jezelf is kleurenblindheid eigenlijk ook niet goed voor te stellen; ik zie toch echt die kleur. Je kunt mij wel vertellen dat het niet zo is, maar ik zie toch echt groen.' Als de situatie erom vraagt, vertelt ze heel open over kleurenblindheid. 'Het is niet iets waarvoor je je hoeft te schamen.'

Ook bij Vincent heeft kleurenblindheid niet zoveel invloed gehad op zijn levensloop. Hij heeft de opleiding kunnen volgen en de baan kunnen krijgen die hij wilde. Hij kan zich wel voorstellen dat bij een aantal andere banen kleurenblindheid wel een belemmerende factor is. Je moet volgens Vincent gewoon creatief zijn in het bedenken van middelen en oplossingen. Vincent heeft geleerd veel meer gebruik te maken van andere zintuigen. Daarnaast vraagt hij welke kleur iets heeft en onthoudt hij dat ook. Hij heeft een heel sterk geheugen. Net als enkele andere geïnterviewden, zet Vincent zich in om de situatie voor mensen met zijn vorm van kleurenblindheid te verbeteren.

3.11 Conclusies

Een drietal factoren blijkt bij de geïnterviewden mee te spelen bij de impact van kleurenblindheid op hun leven. Ten eerste is de opvoeding van groot belang. Hoe reageren de ouders op het feit dat hun kind kleurenblind is? Welke ideeën krijgt het kind van de ouders mee als het gaat om kleurenblindheid? Is het in de familie een bekend verschijnsel? Is het normaal of is het iets om je voor te schamen? In hoeverre ondersteunen je ouders je bij het kleurengebruik, maar ook: leer je hoe je met deze obstakels in het leven om kunt gaan?

Ten tweede blijkt de rol van docenten en klasgenoten - en later collega's op het werk - cruciaal. De geïnterviewde kleurenblinden hebben geleerd creatief om te gaan met de gevolgen van kleurenblindheid. Steun ondervonden ze van ouders en docenten die goed geïnformeerd waren. Daar waar docenten en collega's niet op de hoogte waren, ontstonden problemen.

Ten derde spelen persoonskenmerken een rol: de ene persoon kan zich beter aanpassen aan de belemmeringen die hij of zij tegenkomt dan de andere.

Kleurenblindheid veroorzaakt voor de geïnterviewde personen op verschillende terreinen problemen: onderwijs, werk, verkeer en openbaar vervoer, sport en vrije tijd, gezondheidszorg, het huishouden en alledaagse bezigheden. Vooral op het gebied van verkeer kan dit leiden tot gevaarlijke situaties. In het onderwijs betekent het dat, als kinderen zelf niet assertief zijn, er vaak geen rekening met hun beperking wordt gehouden. Hierdoor is het voor kinderen en jongeren moeilijker om informatie op te nemen, dingen te leren en om testen en examens goed te kunnen maken. Ook

in het werk betekent kleurenblindheid voor de geïnterviewden dat zowel de persoon zelf als diens leidinggevende rekening moet houden met deze handicap en dat dit niet altijd mogelijk is. Er zijn in de interviews verschillende patronen te ontdekken. De ernst van de handicap speelt een rol, maar ook de wijze waarop ouders - en in het verlengde daarvan de kleurenblinde zelf - met de handicap omgaan. Daarnaast is essentieel op welk moment de handicap onderkend is en in hoeverre leerkrachten beschikken over de informatie en hiervan goed gebruik maken. Ook de wijze waarop de werkomgeving met kleurenblindheid rekening houdt is een belangrijke factor. Uit de voorbeelden blijkt echter dat er binnen het onderwijs en bij werkgevers vaak onvoldoende besef is van de effecten van de handicap en de belemmeringen die zich voor de kleurenblinde voordoen. Daardoor komt de verantwoordelijkheid geheel te liggen bij de kleurenblinde en bij individuele docenten en collega's op het werk. Dit terwijl het ook de verantwoordelijkheid is van werkgevers en bestuurders in het onderwijs dat kleurenblinden op alle terreinen op gelijke voet kunnen deelnemen aan het maatschappelijk leven. Uitgaande van de definitie van handicap van het VN- verdrag kunnen we concluderen dat de wisselwerking tussen ervaren maatschappelijke belemmeringen en de visuele beperking van de persoon kleurenblindheid tot een 'formele' handicap maakt.

4 *Wegnemen van belemmeringen voor kleurenblinden*

4.1 *Inleiding*

Hoewel er tot voor kort weinig aandacht was voor kleurenblindheid, zijn er sinds eind vorige eeuw op meerdere terreinen initiatieven genomen om belemmeringen weg te nemen. Er is ook meer aandacht voor de wisselwerking tussen handicap en de omgeving waarin de gehandicapte werkt en leeft. Naast de Wgbh/cz en de volkenrechtelijke verplichting van de overheid (VN verdrag) ligt er ook een verantwoordelijkheid voor maatschappelijke partijen om deze belemmeringen tegen te gaan. Bijvoorbeeld werkgevers, die met aanpassingen op het werk belemmeringen wegnemen, leerkrachten die rekening houden met kleurenblinde kinderen, uitgevers en ontwerpers die volgens het *Design for all* principe werken. In dit hoofdstuk beschrijven wij op welke terreinen initiatieven zijn genomen om belemmeringen voor kleurenblinden weg te nemen of te minimaliseren.

4.2 *Voorbeelden van het wegnemen van belemmeringen*

Tussen 1998 en 2009 heeft Blind Color diverse partijen aangesproken op hun verantwoordelijkheid om hun diensten, producten en technologieën toegankelijk te maken voor kleurenblinden. Wij halen hieronder enkele voorbeelden aan.

Verkeer en vervoer

Er zijn in het verkeer voor kleurenblinden onveilige situaties door een niet-consequent (consequent is rood boven en groen onder) gebruik en plaatsing van verkeerslichten en overweglichten. Daarnaast zijn sommige verkeersborden voor kleurenblinden niet goed te interpreteren. Ook de bewegwijzering op luchthavens is voor kleurenblinden vaak verwarrend. In België was een publicatie in 2007 in een Nederlandse vaktijdschrift (Noothoven van Goor en Spittje, 2007) aanleiding voor een resolutie in de Kamer van Volksvertegenwoordigers (Belgische Kamer van Volksvertegenwoordigers, 2007).

Aanpassing overweglichten NS

De Nederlandse Spoorwegen gebruikte op overwegen rode stoplichten die door kleurenblinden niet goed te zien waren. Blind Color heeft in 1998 de Nederlandse Spoorwegen (NS Railinfrabeheer) benaderd met het verzoek de overweglichten aan te passen. In eerste instantie werd daar verbaasd op gereageerd. In diverse gesprekken en contacten is vooral gewezen op het eigenbelang van de NS.

Als weggebruikers de kleuren niet goed waarnemen, kan dit leiden tot ongelukken die naast menselijk leed ook materiële schade en ontregeling van het spoorverkeer tot gevolg hebben. Nadat de verantwoordelijke bij de NS zich van het belang overtuigd had, heeft de NS in 2000 contact gezocht met TNO Technische Menskunde in Soesterberg, waar de claim van Blind Color bevestigd werd. TNO heeft vervolgens geadviseerd over de vervanging van de gloeilampen door *leds* en over de helderheid en de kleuren die ervoor in de plaats zijn gekomen. Resultaat: veel helderder lichten die ook voor niet-kleurenblinden beter te zien zijn.

Op dezelfde wijze zijn de bewegwijzeringen op Schiphol en John F. Kennedy Airport te New York kleurenblindproof gemaakt.



Figuur 4: Het rood van het voorrangsbord (boven) valt, voor een kleurenblinde, weg tegen de groene achtergrond (midden). Met een witte bies wordt het voor iedereen duidelijker (onder).

Werk

Ontwerpers zijn zich onvoldoende bewust van het feit dat een groot aantal gebruikers van hun producten problemen hebben met sommige kleurcombinaties.

NEN richtlijn functioneel kleurgebruik

Blind Color kwam in 2001 tot de ontdekking dat het Nederlands Normalisatie Instituut (NEN) kleurcodes in normen hanteert waarbij geen rekening wordt gehouden met kleurenblinden. Het NEN begeleidt het maken van afspraken over producten, werkwijzen en diensten en publiceert deze. In samenwerking met Blind Color heeft het NEN een projectvoorstel ingediend dat ertoe geleid heeft dat in 2006 een Nederlandse praktijkrichtlijn (NPR 7022) tot stand kwam over functioneel kleurgebruik en kleurzienstoornissen. *'Deze praktijkrichtlijn geeft zowel toelichting op, als aanwijzingen voor het verantwoord gebruik van kleur, in al die toepassingen waar kleur wordt gebruikt als medium voor de codering van informatie.'* Hierbij is er voor het eerst aandacht voor een dubbele codering naast een code in kleuren. Tevens zijn 12 kleuren geselecteerd - de zogenaamde NEN-kleuren - die voor kleurenblinden minder problemen opleveren.

Dit is de eerste norm op het gebied van kleurblindheid, een wereldprimeur! Het NEN is nu bezig om deze norm ook op Europees niveau ingevoerd te krijgen.

Websites kleurenblindproof maken

Er zijn door kleurenblinde *webdesigners* testen op het web gezet (onder andere op www.wearecolourblind.com), waarmee kan worden nagegaan of websites kleurenblindproof zijn. Voor navigatiedoeleinden is naast kleur een extra (dubbele) codering nodig.

Eurobiljetten Nederlandsche Bank en Europese Centrale Bank

Na het verschijnen van een publicatie in NRC Handelsblad over het feit dat de nieuwe eurobiljetten niet goed te onderscheiden zijn door kleurenblinden, nam De Nederlandsche Bank contact op met Blind Color. Ook hier was de eerste reactie er één van ongeloof. Uiteindelijk liet de Europese Centrale Bank zich overtuigen. Blind Color adviseerde daarna over de kleurstelling en het ontwerp van de nieuwe eurobiljetten. Een medewerker van De Nederlandsche Bank publiceerde een wetenschappelijke studie over (kleuren)blindheid en het ontwerpen van (papier)geld (De Heij, 2009).

Onderwijs en opvoeding

Uitgevers van onderwijsmaterialen en schoolboeken houden onvoldoende rekening met kleurenblinde leerlingen.

Aanpassing schoolboeken

Naar aanleiding van publicaties (onder andere in NRC Handelsblad) is Blind Color uitgenodigd door uitgeverij Zwijsen om een lezing te houden over kleurenblindheid. Besloten is om wandplaten en 'lezen-lezen-boeken' kleurenblindproof te maken. De educatieve uitgeverij Zwijsen geeft in 2002 in een nieuwe kleurstelling schoolboeken uit met het keurmerk 'Kleurkeur', Driekwart van de Nederlandse en Vlaamse kinderen leren met deze boeken lezen. Wat hielp, is dat de directeur van de uitgeverij ook kleurenblind bleek te zijn. Op de Nederlandse Onderwijstentoonstelling van 2003 maakte uit-

geverij Zwijsen als eerste reclame met haar schoolboeken die rekening houden met kleurenblinde kinderen. ThiemeMeulenhoff volgde dit voorbeeld en geeft nu ook schoolboeken uit die voorzien zijn van het keurmerk 'Kleurkeur'. De volgende uitgeverij (Noordhoff) past ook haar kleuren aan.



Figuur 5: Op de plattegrond van Zeist (linksboven) is de bebouwing voor kleurenblinden onzichtbaar (linksonder). Met een simpele kleuraanpassing (rechtsboven) is de bebouwing wel zichtbaar (rechtsonder) en wordt de kaart kleurenblind-proof.

Sport/vrije tijd

Kleurengebruik bij wandel- en fietskaarten is moeilijk te begrijpen voor kleurenblinden. De shirts van wedstrijdspelers zijn voor kleurenblinde sporters en kijkers niet goed te onderscheiden. Het gebruik van rode vlaggen in de sport is lastig voor kleurenblinden.

ANWB fietskaarten

Blind Color heeft de hoofddirectie van de ANWB overtuigd van de noodzaak om de ANWB- kaarten kleurenblindproof te maken.

Kleurenblinde voetballers?

Na de publicatie van een artikel in NRC Handelsblad nam Blind Color contact op met de KNVB over de kleuren van shirts bij wedstrijden. In eerste instantie was de KNVB weinig geneigd om hier aandacht aan te besteden. Totdat het argument op tafel kwam dat 8% van de voetballers kleurenblind is en dus twee spelers per voetbalwedstrijd mogelijk de teams niet kunnen onderscheiden. De KNVB heeft de FIFA zover gekregen dat tijdens het WK Voetbal in Duitsland in 2006 bij elke wedstrijd één elftal witte shirts droeg. Deze praktische oplossing heeft inmiddels veel navolging gekregen. Ook in Zuid-Afrika zal het Nederlands elftal bij uitwedstrijden een wit shirt dragen.

4.3 Conclusie

In wet- en regelgeving is meer aandacht gekomen voor de wisselwerking tussen beperkingen waar mensen mee leven en de drempels die deelname aan het maatschappelijk leven beperken. Dat schept een verplichting voor de overheid en maatschappelijke partijen om belemmeringen tegen te gaan. In dit hoofdstuk zijn enkele voorbeelden beschreven van initiatieven van kleurenblinden om deze drempels te slechten. De voorbeelden laten zien dat het vaak gaat om kleine aanpassingen, die voor kleurenblinden het verschil maken tussen zien en niet zien. Vervoersorganisaties als de NS kunnen verkeerssignalen aanpassen, waarmee de verkeersveiligheid voor kleurenblinden, hun passagiers en medeweggebruikers verbetert. *Designers* kunnen door gebruik te maken van de adviezen van kleurenblinden en het toepassen van de NEN-norm NPR 7022 de bruikbaarheid van hun producten voor een grote groep gebruikers verbeteren. Uitgevers van onderwijsmaterialen zijn door een kleine aanpassing in de kleurstelling kleurenblinde kinderen ter wille en vergroten daarmee de bruikbaarheid van hun producten. Daarmee zijn op een eenvoudige manier enkele belemmeringen weggenomen voor kleurenblinden.

In veel gevallen gaat het om aanpassingen die producten en diensten ook toegankelijker maken voor de niet-kleurenblinde consument. Voor industrieel ontwerpers, uitgevers, reclameontwerpers en alle anderen die met kleuren werken om een boodschap over het voetlicht te brengen, is het ook eigenbelang om rekening te houden met een handicap die bij één op de 12 mannen en één op de 250 vrouwen voorkomt.

5 *Conclusies*

Kleurenblindheid is de meest voorkomende visuele beperking. Deze visuele beperking heeft jarenlang weinig tot geen aandacht gekregen. Vanuit medisch oogpunt was er geen eer aan te behalen. De handicap is niet met hulpmiddelen te ondervangen. Voor de buitenstaander lijkt de handicap vrij onschuldig. Kleurenblinden passen zich zoveel mogelijk aan en lopen er niet mee te koop. Het is voor niet-kleurenblinden niet voor te stellen. In het overheidsbeleid is er sinds de jaren negentig een grote nadruk op het wegnemen van belemmeringen voor de deelname aan het maatschappelijk leven en aan het arbeidsproces in het bijzonder. Dat is niet alleen geredeneerd vanuit het belang van gehandicapten, maar ook op grond van economische overwegingen. In dit onderzoek hebben we geïnterviewd welke omgevingsfactoren voor de kleurenblinde belemmeringen opwerpen en risico's vergroten. Deze belemmeringen zijn het aangrijpingspunt voor de overheid, onderwijsinstellingen, werkgevers, vervoerders et cetera om de participatie van kleurenblinde mensen te bevorderen.

In dit onderzoek zijn op basis van de bestaande kennis over kleurenblindheid en vijf diepte-interviews met kleurenblinden de mogelijke maatschappelijke gevolgen van kleurenblindheid in kaart gebracht. Het onderzoek pretendeert geen compleet beeld te geven van de gevolgen van kleurenblindheid. Daarvoor is de onderzochte groep respondenten te klein. Het onderzoek geeft echter wel een indruk van de maatschappelijke belemmeringen die kleurenblinden ondervinden (zie bijlage A).

Terugkerend naar onze onderzoeksvragen kunnen we de volgende conclusies trekken:

1. Wat is er bekend over individuele en maatschappelijke gevolgen van kleurenblindheid?

Er zijn in Nederland geen officiële gegevens over het aantal kleurenblinden en over het aantal gevallen waar kleurenblinden bij betrokken zijn. Er is weinig bekend over de positie van kleurenblinden in Nederland. Hierover worden sinds 2002 geen gegevens in de Jeugdgezondheidszorg meer verzameld, daar kinderen op de basisschool niet meer op kleurenblindheid worden getest. In de wetenschappelijke literatuur is veel aandacht besteed aan de verschillende verschijningsvormen van kleurenblindheid maar niet aan de maatschappelijke gevolgen ervan. In krantenpublicaties, op websites en in enkele praktijkgerichte publicaties is gepubliceerd over maatschappelijke gevolgen van kleurenblindheid en de belemmeringen die kleurenblinden in de verschillende sectoren tegenkomen. Bij de inventarisatie hebben wij ons in dit onderzoek gericht op maatschappelijke belemmeringen waar kleurenblinden mee geconfronteerd worden. Uit de inventarisatie blijkt dat belemmeringen zich

op velerlei terreinen voordoen: in het verkeer, op het werk, in het onderwijs, in de gezondheidszorg, in en om het huis en op het terrein van sport en vrije tijd.

2. Hoe beïnvloedt kleurenblindheid de levensloop van individuen - zowel in positieve als in negatieve zin - toegespitst op de terreinen verkeer en openbaar vervoer, werk, onderwijs en opvoeding, gezondheidszorg, sport, vrije tijd en wonen? Welke patronen zijn daarin te ontdekken?

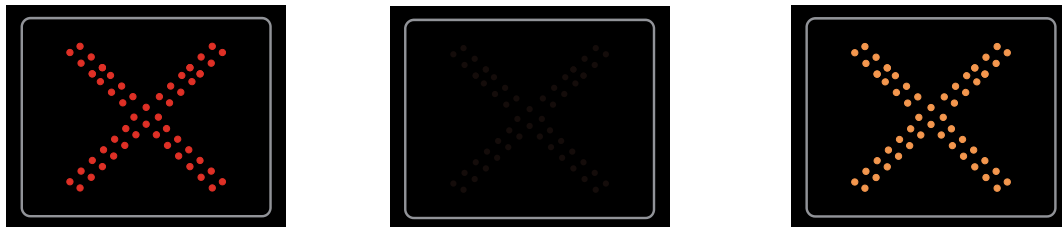
Uit de inventarisatie blijkt dat kleuren een belangrijke betekenis hebben in het dagelijks leven. Ze signaleren gevaar en veiligheid, ze geven of verwijzen naar informatie. Kleurenblinden missen deze signalen of interpreteren ze onjuist en kunnen zichzelf, medeweggebruikers en collega's in gevaar brengen. Daar waar kleuren een zuiver informatieve betekenis hebben, missen kleurenblinden informatie. Zij kunnen daardoor niet op voet van gelijkheid aan het maatschappelijk leven deelnemen. De geïnterviewde kleurenblinden hebben vooral in het onderwijs, op het werk en in het verkeer belemmeringen ondervonden en onveilige situaties ervaren. De reactie van de omgeving (ouders, leerkrachten) heeft in belangrijke mate bepaald hoe kleurenblinden omgaan met hun handicap. Door leerkrachten goed te informeren, blijken de gevolgen van kleurenblindheid in het onderwijs goed te ondervangen, maar dan moet het wel bekend zijn bij leerling en leerkracht. Het heeft de loopbaan van de geïnterviewde kleurenblinden niet bepaald maar hen wel voor lastige situaties geplaatst. In het verkeer kan elk van de geïnterviewden voorbeelden noemen van gevaarlijke situaties, die met kleine aanpassingen opgelost kunnen worden. Kleurenblinden hebben zich aangepast maar zijn daarbij vaak op veel onbegrip gestuit.

Er zijn in de interviews verschillende patronen te ontdekken. Uit de voorbeelden die in hoofdstuk 3 genoemd zijn, blijkt dat de handicap zelf een rol speelt, maar ook de wijze waarop ouders - en in het verlengde daarvan de kleurenblinden zelf - met de handicap omgaan. Daarnaast is essentieel op welk moment de handicap onderkend is en in hoeverre leerkrachten beschikken over informatie en hiervan goed gebruik maken. Ook hoe de werkomgeving met kleurenblindheid rekening houdt is een belangrijke factor.

3. Wat zijn de maatschappelijke gevolgen van deze patronen?

Door onbekendheid en onwetendheid kan kleurenblindheid tot onveilige situaties in het verkeer en tot maatschappelijke belemmeringen in werk, sport, zorg, wonen, sociale relaties en onderwijs leiden. Zoals al bij de beantwoording van vraag 1 is opgemerkt, heeft het onderzoek zich gericht op maatschappelijke belemmeringen voor kleurenblinden. De patronen die wij hier signaleren, leiden ertoe dat kleurenblinden, hun medeweggebruikers en collega's onnodig gevaar lopen. Daarnaast ondervinden kleurenblinden belemmeringen om op voet van gelijkheid aan het maatschappelijk leven deel te nemen door onjuiste interpretatie van informatie.

4. Welke partijen op de terreinen onderwijs, werk, dagelijks leven en mobiliteit kunnen bijdragen aan het slechten van sociale en fysieke drempels die kleurenblinden beletten om te participeren in de maatschappij?



Figuur 6: Voor sommige kleurenblinden licht het rode kruis (links) boven de snelweg niet op en blijft zwart (midden). Indien oranje-rode LEDs worden toegepast is het wel zichtbaar en ook voor niet-kleurenblinden duidelijker.

Op grond van de Wgbh/cz en het VN-verdrag kunnen de overheid, werkgevers en maatschappelijke organisaties op hun verantwoordelijkheid aangesproken worden als kleurenblinden niet op voet van gelijkheid aan het maatschappelijk leven kunnen deelnemen. Vaak gaat het om kleine aanpassingen die heel effectief kunnen zijn. Wij noemen hier enkele voorbeelden.

- Veiligheid in het verkeer is een belangrijk beleidsdoel van het ministerie van Verkeer en Waterstaat. Als eerste zou een inventarisatie moeten plaatsvinden van verkeersonveilige situaties voor kleurenblinden. Het gaat daarbij vooral om het gebruik van de signaalkleur rood en het gebruik van borden en aanwijzingen die voor kleurenblinden moeilijk of niet te zien zijn. Een voorbeeld is het aanpassen van het rood in de matrixborden boven de snelweg - zoals in Zwitserland (oranjerood) - zodat iedereen de informatie kan oppikken.
- Ministerie van Economische Zaken: Door de NEN-norm NPR 7022 als uitgangspunt te nemen voor de toepassing van kleuren in het verkeer, *webdesign*, onderwijsmateriaal en industrieel ontwerp, kunnen veel onveilige en ongewenste situaties voorkomen worden, zowel op het werk, in het onderwijs als thuis. Als bij functioneel kleurengebruik met kleurenblinden rekening wordt gehouden (aangepaste kleuren en/of dubbele codering), profiteren daar naast de kleurenblinden ook de niet-kleurenblinden van, doordat de signalen ook voor hen duidelijker zichtbaar zijn.
- Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport: Zie erop toe dat ook bij kleurengebruik in de farmaceutische industrie en bij het ontwerpen van hulpmiddelen de NEN-normen als uitgangspunt gehanteerd worden.
- Ministeries van VWS en Onderwijs, Cultuur en Wetenschap: Testen op kleurenblindheid door de Jeugdgezondheidszorg kan leerkrachten helpen om deze leerlingen goed te begeleiden. Wanneer docenten al tijdens hun opleiding goed geïnformeerd worden over kleurenblindheid en de mogelijke gevolgen daarvan, kunnen zij kleurenblinde leerlingen herkennen en kunnen zij hun lesmethoden aanpassen en meer begrip kweken bij de klasgenoten van het kind. Daarmee kunnen docenten de ouders en het kind goed uitleggen wat zijn/haar vorm van kleurenblindheid precies

inhoudt en wat de consequenties daarvan zijn, bijvoorbeeld voor de beroepskeuze. Hierdoor kan het kind zich focussen op het leren in een veilig (opvoedings)klimaat en hoeft het niet meer bang te zijn om 'een flater te slaan' of om afgerekend te worden op falen waar hij of zij niets aan kan doen.

- Ministerie van OCW: Maak lesmateriaal, toetsen (bijv. Cito) en gymzalen (belijning op vloeren) kleurenblindproof.
- Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid: Stel richtlijnen op voor beroepen/ functies waarbij een werkgever kleurenblinden kan weigeren. Ga na in welke situaties de werkgever maatregelen kan nemen om risico's met kleurenblinden te verminderen en zo deze mensen niet meer hoeft uit te sluiten.

Literatuur

Belgische Kamer van Volksvertegenwoordigers (2007). *Voorstel van resolutie betreffende een betere herkenbaarheid van verkeerstekens voor personen met een kleurzienstoornis*. Doc 52 0641/001. Brussel: Kamer van Volksvertegenwoordigers van België.

Heij, H. de (2009). DNB Occasional studies. *Banknote design for the visually impaired*. Vol. 7/No. 2. Amsterdam: De Nederlandse Bank.

Heijer, C. den (2009). *Bekennen ondernemingen kleur?* Rotterdam: Erasmus Universiteit.

JGZ-standaard (2002) *Opsporing visuele stoornissen 0-19 jaar*.

Köhler, W. (2001). Gevarensignalering moet ook voor kleurenblinden duidelijk zijn. In: *NRC Handelsblad, Wetenschap en Onderwijs*, 10 maart 2001.

Ministerie van VWS (2007) *Wet gelijke behandeling op grond van handicap of chronische ziekte*.

Nederlands Normalisatie-instituut (2006). *Nederlandse Praktijkrichtlijn NPR 7022. nl. Functioneel kleurgebruik - Aanpassing aan kleurzienstoornissen*. Delft: NEN.

Noothoven van Goor, M. en Spittje, H. (2007). Ontwerpers en wegbeheerders moeten kleur bekennen. In: *CROWetcetera nr. 7, Oktober 2007*.

Noothoven van Goor, M. en J. Walraven (2005) *Inclusive Colour Design; accomodating the colour-blind*. Abstract of presentation at INCLUDE 2005, London.

Uvijls, A. (1998). *Kleurenzien en kleurzienstoornissen voor de practici*. Den Haag: Kugler Publications.

Verenigde Naties (2007). *VN verdrag inzake de rechten van personen met een handicap*. Nederlandse Vertaling. Ministerie van VWS.

Vos, J.J. en Ch. P. Legein (red.) (1989) *Oog en werk*. Den Haag: SDU.

Walraven, J. (2002). *Kleurenblind. Zien en toch niet zien*. Arnhem: Blind Color.

Websites:

<http://greymeanstgo.blogspot.com/>

<http://wearecolorblind.com>

http://en.wikipedia.org/wiki/Color_blindness

<http://nl.wikipedia.org/wiki/Kleurenblindheid>

<http://www.kleurenblindheid.nl>

Bijlage A

Inventarisatie risico's en belemmeringen in het verkeer en openbaar vervoer, werk, onderwijs, wonen, sport en gezondheidszorg

In deze bijlage zijn de risico's en belemmeringen voor kleurenblinden in kaart gebracht die door Blind Color geïnterpreteerd zijn.

Verkeer

- Bij ongelukken wordt nooit geïnformeerd of het slachtoffer of de veroorzaker kleurenblind is of was, zodat er geen terugkoppeling plaatsvindt over een kleurtoepassing als mogelijke oorzaak.
- Rood op een donkere achtergrond valt vaak weg voor kleurenblinden. Kleurenblinden kunnen de aanduiding 'Politie Stop' daardoor niet zien.
- Sommige kleurenblinden kunnen de achterlichten van fietsen of de remlichten van oude auto's en Oost-Europese vrachtwagens niet waarnemen.
- De matrixborden met een rood kruis om aan te geven dat die rijstrook niet gebruikt mag worden, is niet waar te nemen voor kleurenblinden. Het blijft zwart.
- Bij verkeerslichten zit het rode licht niet altijd bovenaan. Soms wordt met een rode pijl naast het groene licht aangegeven dat het verkeer niet mag afslaan.
- Een alleenstaand rood knipperlicht is voor een kleurenblinde niet te interpreteren.
- Een rood fietspad zonder dubbele codering (teken van fiets) is niet waar te nemen.
- Bij spoorwegovergangen is het rode licht onder geplaatst in plaats van boven.
- Verkeerslichten in neon straatverlichting vallen niet op.
- In het openbaar vervoer vallen rode noodhandels, noodhamers en brandblussers niet op.
- De kaarten en navigatiesystemen zijn niet kleurenblindproof.
- Rode (waarschuwing)lampjes, displays en rood in meterschalen op een donker dashboard zijn niet te zien.
- Informatie op topografische kaarten is vaak niet (goed) te onderscheiden.
- Rode en groene knoppen op parkeermeters kunnen beide groen zijn voor kleurenblinden. De instructie is daardoor onduidelijk.
- In parkeergarages zijn vaak veel ongemakken voor kleurenblinden: de automaat voor de tickets is niet goed te bedienen en de codering voor de plaats/uitgang is onduidelijk.
- Op verkeersborden met rood op blauw of zwart is het rood niet zichtbaar.

- In spoorboekjes van treinen en metro's zijn de verschillende gekleurde lijnen niet goed te onderscheiden.
- Informatieschermen bij het openbaar vervoer zijn vaak moeilijk of niet te lezen.
- Stopknop en/of scherm volgende halte in bussen is vaak rood op zwart, dus niet te lezen.
- Bij de OV-chipkaart zijn op de console bij de toegangspoortjes rood en groen licht naast elkaar geplaatst met groen links. Dit is voor kleurenblinden onduidelijk. Door dit een kwartslag te draaien (rood boven) is het wel duidelijk.
- In liften zijn de etageaanduiding op de display en de rode noodknop vaak niet te onderscheiden.
- Rode/groene lichtjes boven toegangsdeuren die aangeven of ze open of dicht zijn, zijn vaak niet te onderscheiden.
- Lichten op roltrappen zijn niet dubbel gecodeerd: rood en groen boven elkaar.
- Reizigersinformatie op stations is vaak niet goed te lezen.

Werk

Er zijn verschillende beroepen waarbij kleurenblindheid een gevaar voor de persoon zelf en eventueel voor anderen kan betekenen.

- Een rode noodstop op een groene machine is voor veel kleurenblinden onzichtbaar. Rood is voor hen geen alarmkleur.
- In het leger kan kleurenblindheid een behoorlijke handicap zijn. Handgranaten hebben verschillende kleuren, die voor kleurenblinden moeilijk of niet zijn te onderscheiden: de oefengranaten zijn groen en de echte granaten zijn rood.
- Op de schietbaan staat vaak een rode vlag tegen een groen dennenbos. Niet te onderscheiden.
- Regelpanelen in *control rooms*. Operators worden niet op kleurenblindheid getest.
- Allerlei kleurcoderingen op leidingen, kabels, materialen, gereedschappen en vloeistoffen zijn niet te onderscheiden voor kleurenblinden. Ook in gebouwen wordt op etages soms met kleurcoderingen gewerkt die kleurenblinden niet kunnen interpreteren.
- Bij de Arbo-wetgeving en de formulering van arbo-richtlijnen is nauwelijks rekening gehouden met het grote aantal kleurenblinden.
- Wanneer personen niet getest worden op kleurenblindheid, bestaat de kans dat de persoon een opleiding gaat volgen voor een beroep waarvan hij later niet aan de beroepsvereisten kan voldoen.
- Werknemers worden op grond van hun kleurenblindheid soms bij voorbaat van bepaalde functies uitgesloten, terwijl met enige aanpassingen aan informatie (bijv. door middel van redundante coderingen) het werk goed en veilig te verrichten is.
- Werknemers kunnen een informatieachterstand oplopen door het werken met informatie die niet kleurenblindproof is. Bijvoorbeeld presentaties die gegeven worden, rapporten met statistieken, grafieken, verklarende kaarten in kleur, kleuren op beeldschermen.
- De 125 internationale W3C (world wide web) richtlijnen, die de overheid hanteert, zijn niet kleurenblindproof. Er wordt gesproken van contrasterende kleuren. Dat zijn voor normaal zienden rood en groen maar voor kleurenblinden zijn deze kleuren verre van contrasterend.
- Rood/zwarte displays op kopieerapparaten en printers zijn goed waar te nemen.
- De rode en groene onderstreping van de tekstcorrector op de computer is niet te onderscheiden voor kleurenblinden.

- Statistieken en verklarende figuren zijn niet of moeilijk leesbaar.
- Logo's zijn niet helder.

Onderwijs

- Lesmaterialen, schoolboeken, atlassen, websites. Opdrachten zijn moeilijker of niet te maken doordat informatie wegvalt vanwege slecht kleurgebruik.
- Cito-toetsen, examens en toetsen waarbij gebruik wordt gemaakt van kleuren die niet kleurenblindproof zijn. Dit geeft de scholier/student een informatieachterstand, waardoor de vragen moeilijk of niet te beantwoorden zijn.
- Methoden van lesgeven waarbij geen rekening wordt gehouden met kleurenblinden (rood krijt op groen schoolbord).
- Rood krijt op een groen schoolbord is niet waar te nemen.
- Bepaalde kleuren in grafieken en verklarende figuren zijn niet waar te nemen.

Sport/vrije tijd

- Rode merktekens (vlaggen, lint, et cetera) bij gevaar. In de bergen tegen een donkere of groene afgrond zijn deze merktekens niet te zien.
- Op skipistes zijn de rode en blauwe stokken niet te onderscheiden.
- Rode vlaggen bij autosport zijn niet te zien.
- Leden van verschillende teams en/of de scheidsrechter niet uit elkaar kunnen houden, doordat de kleuren van de sportkleding voor kleurenblinden niet te onderscheiden zijn.
- Bij indoorsporten zijn de rode lijnen op groene vloeren niet zichtbaar.
- Computerspelletjes zijn vaak niet goed te zien en te bedienen.
- Op televisie zijn veel uitzendingen niet goed te volgen: spelletjes, weerberichten, sport, wanneer gebruik wordt gemaakt van kaarten, et cetera.
- De kleurmarkeringen van uitgezette wandel/fiets/langlauf/ski (et cetera) routes zijn voor kleurenblinden niet te onderscheiden. Zeker bij knooppunten waar routes bij elkaar komen, kan dit problemen opleveren.

Gezondheidszorg

- Verschillende kleuren pillen zijn voor kleurenblinden niet te onderscheiden.
- Lakmoespapier dat voor een kleurenblinde niet 'omslaat'.
- Bij veel medische apparatuur (bijvoorbeeld op de *intensive care*) wordt gebruik gemaakt van slecht of niet te lezen *displays*, rood/groene knoppen en lichtjes, waarbij rood niet consequent boven is geplaatst.
- Wanneer mensen getest worden met psychotechnische testen met bijvoorbeeld de gekleurde Rohrschachvlekken, zonder dat is nagegaan of de persoon in kwestie kleurenblind is, levert dit vertekende informatie op.
- De kleuren van het scherm van het EPD (elektronisch patiëntendossier) zijn niet kleurenblindproof.
- In patiëntenregistraties komt kleurenblindheid niet aan de orde, terwijl een kleurenblinde patiënt relevante informatie kan missen.
- Oogtestapparaat met rode- en groene lichten.

Wonen

- Bij een elektrisch fornuis is voor kleurenblinden het rode waarschuwinglampje (dat een kookplaat aanstaat) vaak niet te zien.
- Bij een brandblusser is de manometer (rood/groen vakje) niet af te lezen.
- Rood op zwart is voor vele kleurenblinden niet te zien; veel displays zijn voor hen egaal zwart. Ook lichtjes die rood dan wel groen kunnen zijn, geven problemen. Dit levert vaak problemen op met apparaten als koffiemachine, tv, dvd, antwoordapparaat, magnetron, fornuis, CV-ketel, wekkers et cetera.
- Gloeilamp testers (rood=fout, groen=goed) geven een kleurenblinde geen informatie.
- Wc-deuren met alleen een rood/groen indicator om aan te geven dat de wc bezet is, zijn niet te interpreteren voor kleurenblinden.

Bijlage B

Lijst van beroepen waar kleurenblindheid belemmeringen kan opwerpen

Lijst van beroepen/functies, waarbij problemen kunnen ontstaan voor mensen die niet goed kleuren kunnen waarnemen. De overheid kan kleurenblinden uitsluiten voor bepaalde beroepen en functies. Ook komt het voor dat bedrijven kleurenblinden voor bepaalde functies niet toelaten. (Bron: TNO-Technische Menskunde, Uvijls en Blind Color)

- Analist
- Antiquair
- Apotheker
- Anesthesist
- Archeoloog
- Architect - bouw, binnenhuis, tuin.
- Astronaut
- Autospuiter
- Bacterioloog
- Bakker - brood, banket
- Behanger
- Bioloog
- Bloemist
- Bonthandelaar
- Botanicus
- Brouwer
- Boekbinder
- Brandweerman
- Brugwachter
- Buschauffeur
- Cameraman
- Cartograaf
- Chirurg
- Confectieberoepen
- Computer - programmeur, technicus
- Diamantair
- Dierenarts
- Diëtist
- Douanier
- Drukker
- Elektricien
- Elektromechanisch - technicus, monteur
- Elektronica - algemeen, tv, telefoon
- Etaleur
- Filatelist
- Fotograaf
- Fysicus
- Fysiotherapeut
- Geoloog
- Gerechtig geneeskundige
- Gevangenisbewaker
- Grimeur

- Huidarts
- Huisarts
- Inkoper - textiel, diamant, hout, plastic, voedsel, papier, groente, fruit, bloemen, wijn, verf
- Juwelier
- Keramiek - decorateur, inspecteur
- Keuringsveearts
- Kleurbeoordelaar -textiel, verf, gekleurd papier, keramiek, cosmetica, inkt
- Kok
- Kunstopleidingen
- Nautische functies - stuurman, loods, scheepswerktuigbouwkundige, elektricien, bootsman, binnenvaartschipper, recreatieschipper.
- Landmeter
- Leraar - aardrijkskunde, scheikunde
- Looier
- Luchtvaart - piloot< sportvlieger, navigator, luchtverkeersleider, boordwerktuigkundige, grondwerktuigkundige, elektromonteur, elektronicamonteur, radiomonteur, radarmonteur, luchthavenopzichter, luchtvaarttechnicus, luchtvaartmeteoroloog, ballonvaarder.
- Militaire functies - marine(alle functies), luchtmacht (alle functies), landmacht (diverse functies), marechaussee (alle functies).
- Metrobestuurder
- Metallurg
- Metselaar
- Modeontwerper
- Mijnbouwer
- Oogarts
- Optometrist
- Operator (beeldscherm)
- Papiermaker
- Patholoog-anatoom
- Petrochemische industrie: monteurs en elektromonteurs
- Plastisch chirurg
- Politiefuncties
- Pottenbakker
- Restaurateur
- Rij-instructeur
- Scheikundige
- Schilder
- Schoonheidsspecialist
- Slager
- Stoffeerder
- Stukadoor
- Tandarts
- Tandtechnicus
- Tegellegger
- Tekenaar kadaster
- Tekenaar/ontwerper - artistiek, lithograaf, mode, reclame, publiciteit, tapijt/behang
- Telefoonmonteur
- Traiteur
- Trambestuurder
- Treinmachinist
- Veiligheidsfunctionaris
- Verf-/ inktindustrie (diverse beroepen)
- Verlichtingberoepen - toneel, tv, openbare ruimte, gebouwen, lichtreclame, verkeer.
- Verpleegkundige
- Vleesinspecteur
- Voetbalscheidsrechter (eredivisie)
- Wijn inkoper, controleur

Colofon

Opdrachtgever	Blind Color, Arnhem
Sponsoren	Ministerie van VWS, ZonMw
Auteurs	Dr. D.G. Oudenampsen en drs. M.W.M. Flikweert
Omslag	Grafital, Valkenswaard
Beeldmateriaal omslag/binnenwerk	Blind Color, Arnhem
Uitgave	Verwey-Jonker Instituut Kromme Nieuwegracht 6 3512 HG Utrecht T (030) 230 07 99 F (030) 230 06 83 E secr@verwey-jonker.nl Website www.verwey-jonker.nl

De publicatie

De publicatie kan gedownload en/of besteld worden via onze website: <http://www.verwey-jonker.nl>

ISBN 978-90-5830-377-6

© Verwey-Jonker Instituut, Utrecht 2010

Het auteursrecht van deze publicatie berust bij het Verwey-Jonker Instituut.

Gedeeltelijke overname van teksten is toegestaan, mits daarbij de bron wordt vermeld.

The copyright of this publication rests with the Verwey-Jonker Institute.

Partial reproduction of the text is allowed, on condition that the source is mentioned.

