

## GEKLEURD LICHT EN LACHEN GEEFT GEZICHTEN EEN ANDERE LEEFTIJD

*We horen het regelmatig, vrouwen die er graag jonger uit willen zien en meisjes die zich graag ouder voordoen om die ene discotheek binnen te komen. Verschillende trucjes worden ingezet, zoals met kleding en make-up, om te smokkelen met leeftijd. Wat kun je nog meer doen? Een beetje boos kijken, of juist niet? Het lijkt erop dat met name vrouwen een nieuw wapen in de strijd hebben: de lach. Gekleurd licht, zo blijkt uit experimenten, kan hierbij helpen. We beschrijven hier twee experimenten.*

Het schatten van leeftijd door computers is van grote praktische waarde bij situaties waar een minimum leeftijd vereist is, bijvoorbeeld bij het kopen van alcoholische drank of sigaretten.

### NEMO GEZICHTEN DATABASE

In het voorjaar van 2011 konden bezoekers van het Nemo Science Center in Amsterdam deelnemen aan een Nemo Science Live experiment. Onderzoekers Theo Gevers, Albert Ali Salah, Hamdi Dibeklioglu en Sezer Karaoglu van de Universiteit van Amsterdam verzamelden een collectie video's van in totaal 481 mensen, van wie hun gezichten werden geregistreerd. De deelnemers kregen de opdracht om verschillende gezichtsuitdrukkingen te tonen, zowel neutraal als die behorend bij de zes basis-emoties (geluk, verdriet, woede, walging, angst en verrassing). Op grond van deze video-dataset werd software ontwikkeld, die automatisch de leeftijd van mensen kan schatten, en werd bepaald wat de invloed van de gezichtsuitdrukkingen daarbij is. Het zou natuurlijk het mooist zijn als de computer een leeftijd nauwkeurig kan bepalen, ongeacht de gezichtsuitdrukking en lichtomstandigheden, en betrouwbaardere informatie kan leveren als een menselijke waarnemer.

### NIEUW ONDERZOEK NAAR LACHEN EN GEKLEURD LICHT

We hebben gekeken naar factoren die van invloed kunnen zijn op het inschatten van de leeftijd en emotie. In het bijzonder vroegen we ons twee dingen af; 1) maakt het uit of een gezicht neutraal kijkt of lacht? en 2) speelt de kleur van de verlichting een rol?

Aan dit onderzoek deden 24 proefpersonen mee, 14 mannen en 10 vrouwen, variërend in leeftijd van 18 tot 55 jaar, en met zes verschillende nationaliteiten (Nederlands, Chinees, Italiaans, Pools, Vietnamees en Iranes). Ze hadden allen een normaal kleurenzien, welke vooraf werd vastgesteld met een test voor het bepalen van kleurziestoornissen. De proefpersonen kregen onbekende gezichten te zien op een gekali-

breerd kleurenbeeldscherm, in twee aparte experimenten. In het eerste experiment werden de neutrale gezichten getoond, in het tweede de lachende gezichten. De proefopzet van de twee experimenten was zodanig dat een proefpersoon nooit de beide gezichtstypen (neutraal en lachend) te zien kreeg. Gezichten worden over het algemeen gemakkelijk herkend, en dat zou de leeftijdschatting beïnvloeden. De gezichten waren van 42 mannen en 42 vrouwen, variërend in leeftijd van 8 tot 76 jaar, en allen zonder bril.

### EXPERIMENT 1: NEUTRALE GEZICHTEN ONDER VERSCHILLENDE SOORTEN LICHT

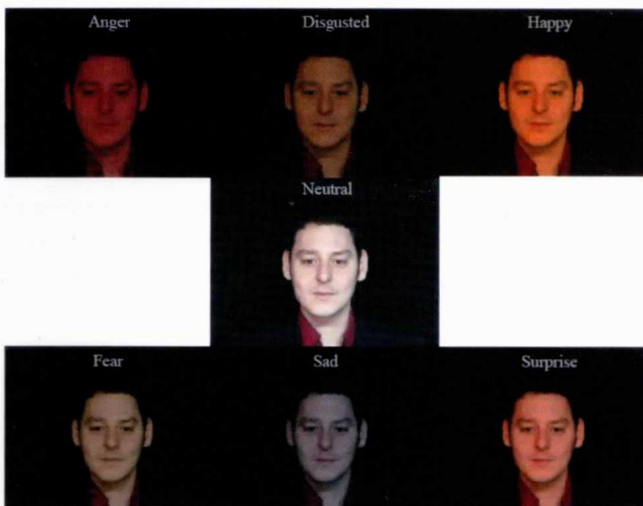
In het eerste experiment werden 84 neutrale gezichten uit de NEMO dataset getoond, 42 van mannen/jongens en 42 van vrouwen/meisjes. Onze proefpersonen wisten echter niet dat ze naar neutrale gezichten keken, en kregen de opdracht om de dominante uitdrukking van het gezicht aan te geven. Ze konden daarbij kiezen uit de zes basis-emoties *anger* (woede), *fear* (angst), *disgust* (walging), *surprise* (verrassing), *sadness* (verdriet) en *happiness* (blijheid). Na het kiezen van de dominante basis-emotie moesten ze op een schaal van 0 tot 100 aangeven wat de sterkte van de emotie was en wat de leeftijd was (Fig. 1). De meeste proefpersonen gaven tijdens het experiment aan dat ze de gezichten niet veel expressie vonden hebben (wat dus klopte).



**Fig. 1:** Voorbeeld van Experiment 1 met neutrale gezichten. Links het getoonde gezicht, rechts geven de proefpersonen aan welke expressie in het gezicht domineert, wat de sterkte van de expressie is en wat de geschatte leeftijd is (getoonde data is niet echt).

Onze proefpersonen wisten ook niet dat de gezichten, die ze zagen onder verschillende soorten licht waren genderd. Het idee hierachter werd ingegeven door een studie van da Pos en Green-Armytage [1]. Zij onderzochten welke kleuren worden geassocieerd bij gezichten met sterke emotionele expressies, en vonden daar systematiek in. Zo wordt

bijvoorbeeld bij een gezicht dat woede uitstraalt over het algemeen een donkere en verzadigde rode kleur gekozen, en bij een gezicht dat blijdschap uitstraalt een lichte geel-oranje-achtige kleur. Wij vroegen ons af of een neutraal gezicht dat wordt beschreven met licht van deze 'emotiekleuren' de bijbehorende emotie kan opwekken. Dus, wordt een neutraal gezicht vaker als 'blij' gezien als we het beschrijven met licht van een 'blijje kleur'? Fig. 2 toont een voorbeeld van een neutraal kijkend gezicht dat wordt beschreven met licht van de verschillende 'emotie-lichtbronnen'. De spectrale verdelingen van deze lichtbronnen werden zodanig gekozen dat een witte reflector onder deze lichtbronnen  $L^*a^*b^*$  waarden krijgt die overeenkomen met de  $L^*a^*b^*$  waarden van de geassocieerde kleuren uit de studie van da Pos en Green-Armytage [1]. Voor ons onderzoek hebben we naast daglicht D65 twee van deze 'gekleurde' lichtbronnen gebruikt, 'Happy' en 'Sad', dus zowel een positieve als een negatieve emotie.



**Fig. 2:** Het centrale beeld laat het gezicht zien onder daglicht D65. De overige beelden zijn gerenderd met gesimuleerde lichtbronnen met de kleuren die volgens [1] worden geassocieerd bij de verschillende gezichtsexpressies. De vraag is of de kleur van het licht de waargenomen expressie van het gezicht doet veranderen.

### RESULTATEN VAN EXPERIMENT 1

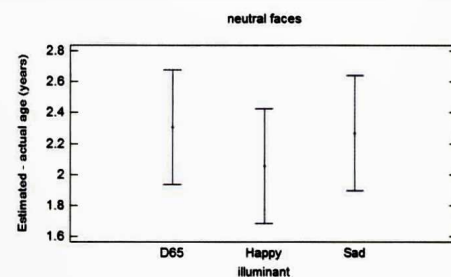
In tabel 1 is weergegeven hoe vaak de neutrale gezichten werden beoordeeld in de verschillende basisexpressies. Het blijkt dat ongeveer 34% van de gezichten als blij wordt beoordeeld, bedroefdheid komt met 19% op de tweede plaats. Uit een statistische analyse (ANOVA) blijkt dat er geen significant effect is van de lichtbron op de beoordeling van de expressie van neutrale gezichten. Ook de ingeschatte emotiesterkte is statistisch gezien niet afhankelijk van de gesimuleerde lichtbron. Wat wel opvalt is dat de gemiddelde emotiesterkte toch nog behoorlijk hoog is. Dit kan te maken hebben met het feit dat mensen vaak de uiteinden van een

beoordelingsschaal vermijden, en dus niet zo snel hele lage of hele hoge scores geven.

Gezichts expressie	Lichtbron			Totaal	%	Gemiddelde emotie sterkte
	D65	Happy	Sad			
Blij	108	114	117	339	34	43.9
Bedroefd	61	61	65	187	19	43.0
Walging	43	55	53	151	15	42.3
Verrassing	48	38	34	120	12	40.8
Woede	38	44	34	116	12	44.1
Angst	38	24	33	95	9	45.7

**Tab. 1:** Frequentieverdeling van de gezichtsexpressies voor de drie lichtbronnen, gesorteerd op afnemend percentage.

Als we kijken naar de geschatte leeftijd van de neutrale gezichten dan zien we dat gemiddeld genomen de mensen een of twee jaar ouder worden geschat dan ze werkelijk zijn (zie figuur 3). Dit is een hele goede prestatie van onze proefpersonen, omdat bij andere studies naar leeftijdschatting van gezichten in computerbeelden men er gemiddeld een jaar of zes naast zit. Waarschijnlijk heeft dat te maken met het feit, dat de beelden die wij gebruiken van een hogere kwaliteit zijn dan in andere studies. Niet alleen hebben onze beelden een hogere resolutie, ze zijn ook allemaal op eenzelfde lichtniveau gebracht door gebruik te maken van een kalibratiepatroon dat ook werd gefilmd (niet te zien in figuur 1).



**Fig. 3:** Het gemiddelde verschil tussen de geschatte en de werkelijke leeftijd voor de neutrale gezichten onder de drie verschillende lichtbronnen. Gemiddeld worden de gezichten iets meer dan 2 jaar ouder geschat dan ze werkelijk zijn. Er is geen significant effect van de lichtbron op de overschatting van de leeftijd (er zou een significant effect zijn als de foutmarges elkaar niet overlappen).

### EXPERIMENT 2: LACHENDE GEZICHTEN

In het tweede experiment werden de lachende gezichten getoond. De proefpersonen was verteld dat ze gezichten te zien zouden krijgen met een spontane lach (dus geen nep-lach), het was dus niet meer nodig om te vragen naar de dominante gezichtsexpressie. Figuur 4 geeft weer een voorbeeld, waarbij te zien is dat de proefpersonen nu alleen nog de emotiesterkte en de leeftijd moesten schatten.

RESULTATEN VAN EXPERIMENT 2

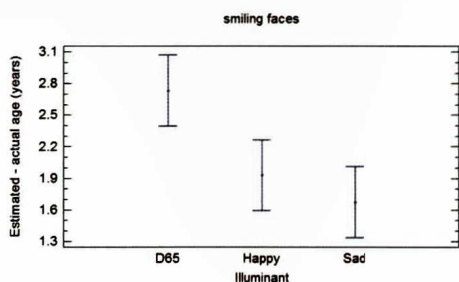
In tabel 2 is de gemiddelde emotiesterkte van de lachende gezichten voor de drie lichtbronnen weergegeven. Ook hier blijkt er geen significant effect van de kleur van de lichtbron te zijn op de ingeschatte emotie. Er is nu echter wel een effect van de lichtbron op de leeftijdschatting, zoals getoond in figuur 5. Gemiddeld genomen worden de gezichten weer ouder geschat dan ze in werkelijkheid zijn. Deze overschatting blijkt voor de lichtbronnen Happy en Sad ongeveer 1 jaar lager te zijn dan voor lichtbron D65. Het verschil tussen de lichtbronnen Happy en Sad is niet significant.



**Fig. 4:** Voorbeeld van Experiment 2 met lachende gezichten. Links het getoonde gezicht, rechts geven de proefpersonen aan wat de sterkte van de gezichtsuitdrukking is en wat de geschatte leeftijd is (getoonde data is niet echt).

	Lichtbron		
	D65	Happy	Sad
Gemiddelde emotie sterkte	55.2	56.6	56.4

**Tab. 2:** De gemiddelde emotiesterkte van de lachende gezichten voor de drie lichtbronnen. Geen significant effect van de lichtbron op de sterkte van de gezichtsuitdrukking.



**Fig. 5:** Het gemiddelde verschil tussen de geschatte en de werkelijke leeftijd voor de lachende gezichten onder de drie verschillende lichtbronnen. Gemiddeld worden de gezichten ouder geschat dan ze werkelijk zijn. Voor de lichtbronnen Happy en Sad is deze overschatting significant lager (ongeveer een jaar) dan bij daglicht D65.

VERSCHIL TUSSEN MANNEN EN VROUWEN

Er blijkt nog iets anders uit het tweede experiment, namelijk een verschil tussen mannen en vrouwen. In tabel 3 staat de gemiddelde overschatting van de leeftijd uitgesplitst naar mannen en vrouwen, naar gezichtstype (neutraal of lachend) en leeftijd (jonger dan 40, ouder dan 40). Lachen maakt mannen niet jonger of ouder, maar bij vrouwen is er wel een effect. Vrouwen jonger dan 40 worden nog een beetje ouder ingeschat als ze lachen, vrouwen boven de 40 worden jonger ingeschat als ze lachen. Een mogelijke verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat er bij het lachen plooien in het gezicht komen. Bij jonge vrouwen, die relatief weinig rimpels en plooien hebben maken de lach-plooien ze wat ouder. Oudere vrouwen hebben relatief meer rimpels en plooien in het neutrale gezicht, die gedeeltelijk verborgen worden door de lach-plooien. De vraag blijft echter waarom dit effect niet bij de mannen wordt gevonden.

Gezichtstype	Mannen		Vrouwen	
	jonger dan 40	ouder dan 40	jonger dan 40	ouder dan 40
Neutraal	19	2.8	2.5	2.0
Lachend	1.8	2.7	3.3	-1.4

**Tab. 3:** De gemiddelde leeftijdsoverschatting van neutrale en lachende gezichten, uitgesplitst naar mannen en vrouwen, onder en boven de 40 jaar.

CONCLUSIE

Goed nieuws dus, voor zowel de jonge meisjes als de oudere vrouwen waar we het in het begin over hadden. Lachen helpt ze om hun leeftijd anders te doen lijken. De oudere vrouw ziet er jonger uit, de jonge vrouw ziet er wat ouder uit. Een gezicht onder gekleurd licht ziet er weer jonger uit dan onder het standaard daglicht, ook voor mannen. Doe er uw voordeel mee! Ook computersystemen, die automatisch leeftijd schatten kunnen met deze resultaten nauwkeuriger worden gemaakt.

REFERENTIES

Dit onderzoek was onderdeel van Science Live, het onderzoeksprogramma van science center NEMO waarin echt, peer-reviewed, wetenschappelijk onderzoek in NEMO wordt verricht met een breed publiek als proefpersoon.

- [1] Osvaldo da Pos and Paul Green-Armytage, Facial Expressions, Colours and Basic Emotions, Colour: Design & Creativity, issue 1, [www.colour-journal.org/2007/1/2/07102article.htm](http://www.colour-journal.org/2007/1/2/07102article.htm)
- [2] [www.sciencelive.nl/onderzoeken/zie-je-er-met-een-blij-gezicht-jonger-uit](http://www.sciencelive.nl/onderzoeken/zie-je-er-met-een-blij-gezicht-jonger-uit)
- [3] [sciencelive.nl/system/attachments/701/original/Resultaten%20SL3%20extra\\_ER.pdf?1336472768](http://sciencelive.nl/system/attachments/701/original/Resultaten%20SL3%20extra_ER.pdf?1336472768)