

Het meten van visuele opvallendheid

Citation for published version (APA):

Engel, F. L. (1976). Het meten van visuele opvallendheid. *Philips Technisch Tijdschrift*, 36(2/3), 45-47.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1976

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

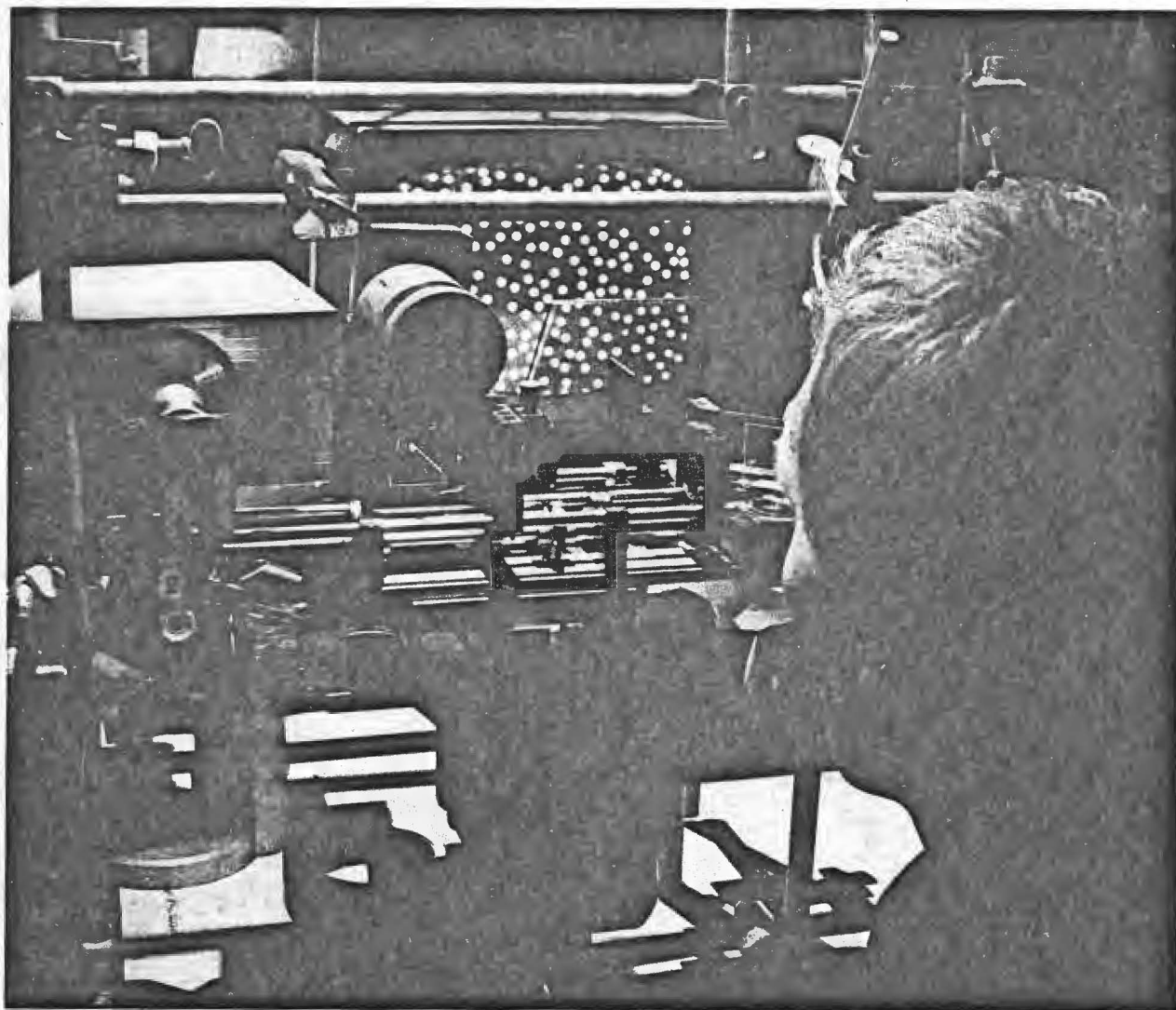
If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

P 2 95

Het meten van visuele opvallendheid



Van alles wat om hem heen te zien is, neemt de mens maar een klein deel waar. De keuze van de blikrichting vormt een eerste, grove selectie. De aandacht bepaalt vervolgens wat er bewust gezien wordt van datgene wat binnen het gezichtsveld valt. Waar hangt dit gezien worden van af? Een globaal idee hierover heeft iedereen wel: iets valt b.v. op door afwijkingen in vorm, kleur of grootte ten opzichte van de omgeving. Inzicht in het visuele waarnemingsproces is gewenst, b.v. in verband met het ontwerpen van verkeerssignalering en het beoordelen van inspectie- en controletaken.

Om tot een fundamenteel inzicht in het waarnemingsproces te komen, zal men bij experimenten moeten uitgaan van een sterk vereenvoudigde waarnemings-situatie. Wij hebben hiervoor een testbeeld gekozen bestaande uit een groot aantal willekeurig geplaatste lichte stippen van gelijke grootte en helderheid op een

donkere achtergrond, waaraan één stip van een afwijkende grootte is toegevoegd. De vraag is nu: wat bepaalt of de afwijkende stip in één oogopslag wordt gezien? Er blijkt rond het fixatiepunt een zg. 'opvallendheidsgebied' te kunnen worden aangegeven waar de afwijkende stip binnen moet liggen, wil hij gezien worden. De proefpersoon heeft de opdracht om strak te kijken naar een vast punt, krijgt gedurende korte tijd (75 ms) het testbeeld te zien en moet dan aangeven waar zich de afwijkende stip heeft bevonden. De tijd van 75 ms is gekozen voor het buitensluiten van de invloed van de oogbewegingen, die niet eenparig zijn maar sprongsgewijs verlopen, met intervallen van 150-500 ms. Het opvallendheidsgebied blijkt door de invloed van de gestructureerde achtergrond zeer veel kleiner te zijn dan het totale beeldveld (*fig. 1*). De grootte van dit opvallendheidsgebied wordt bepaald

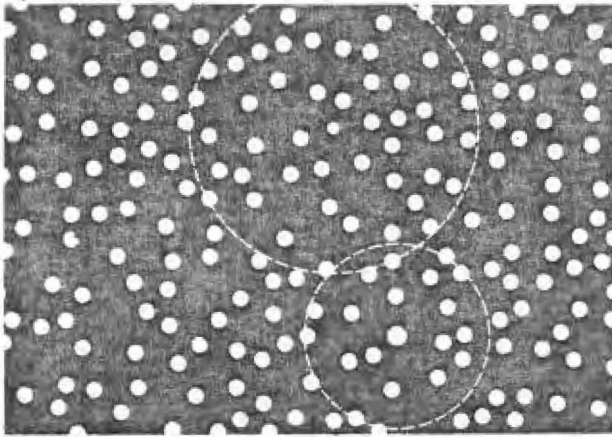


Fig. 1. Een van de testbeelden die bij het hier beschreven onderzoek zijn gebruikt. In dit geval zijn er twee stippen waarvan de diameter afwijkt van die van de overige stippen. De met een streeplijn getrokken cirkels benaderen de opvallendheidsgebieden voor de afwijkende stippen, zoals die gelden voor de normale leesafstand (25 cm).

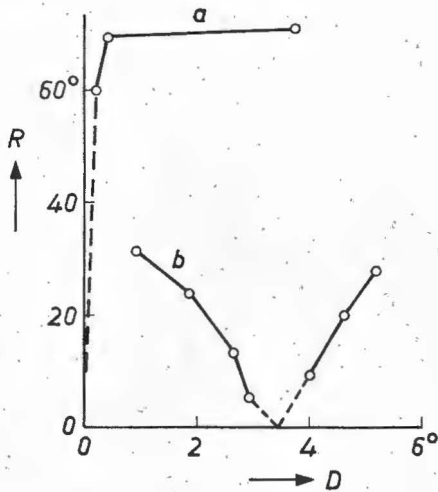


Fig. 2. De 'straal' R van het opvallendheidsgebied voor een stip als functie van de diameter D van deze stip (beide opgegeven in hoekmaat.) Curve a geldt voor een enkele heldere stip in een homogene, donkere achtergrond, curve b geldt voor een heldere stip in een achtergrond van willekeurig verdeelde even heldere stippen met een diameter van $3,5^\circ$.

door de mate waarin de gezochte stip afwijkt van de achtergrond. Hierbij zijn factoren van belang als achtergrondstructuur en grootte- en helderheidsverschil tussen de gezochte stip en de achtergrondstippen (fig. 2). Met het begrip opvallendheidsgebied blijkt nu een goede beschrijving van het visuele zoekgedrag van de mens mogelijk te zijn. Het opvallendheidsgebied moet wel worden onderscheiden van het, grotere, gebied waarbinnen het desbetreffende detail met voorkennis van de plaats kan worden opgemerkt.

De titelfoto geeft een indruk van ons onderzoek naar het zoekgedrag. De proefpersoon kijkt naar een testbeeld van willekeurig geplaatste stippen, waarin zich één afwijkende stip bevindt. De waarnemingstijd ligt nu niet vast, maar de proefpersoon zoekt tot de afwij-

king is gevonden. Het hoofd van de proefpersoon wordt daarbij gefixeerd, om de beweging van de ogen te kunnen registreren (fig. 3). De proefpersoon geeft een signaal wanneer de afwijking is gevonden, zodat de hiervoor nodige tijd bekend is. Met behulp van een aantal videocamera's worden al deze gegevens op magneetband vastgelegd (fig. 4).

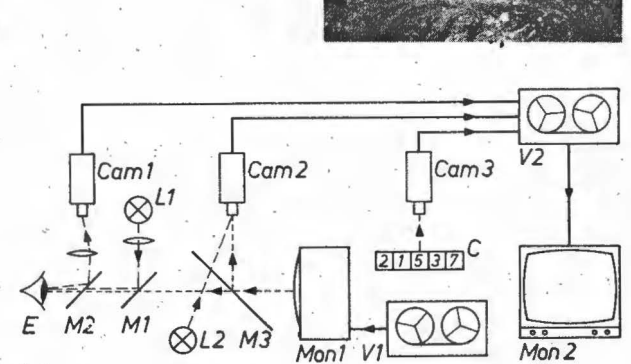
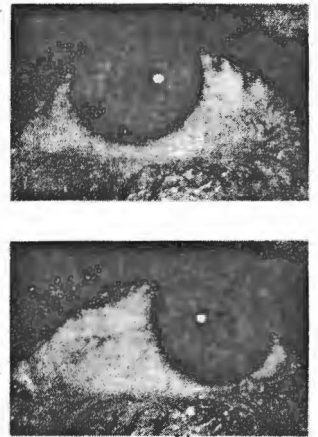


Fig. 4. Schema van de opstelling voor het bestuderen van het kijkgedrag. Met behulp van de video-opnemer $V1$ wordt op de monitor $Mon1$ een testbeeld weergegeven dat door de proefpersoon bekeken wordt (E oog van de proefpersoon). Voor het registreren van de oogbewegingen wordt een smalle bundel infrarode straling van de lamp $L1$ via de halfdoorlatende spiegel $M1$ op het hoornvlies van het oog gericht; de aan het hoornvlies gereflecteerde bundel wordt, via de halfdoorlatende spiegel $M2$ opgenomen door de videocamera $Cam1$. Het testbeeld wordt, via $M3$, opgenomen door de camera $Cam2$, evenals het licht van het lampje $L2$, waarmee de proefpersoon b.v. het signaal 'gevonden' kan geven. Voor tijdmetingen wordt met de camera $Cam3$ de digitale klok C opgenomen. De signalen van de drie videocamera's worden gezamenlijk geregistreerd met de video-opnemer $V2$ en kunnen — al dan niet gelijktijdig met het experiment — door de proefleider op de monitor $Mon2$ worden waargenomen. De vergroting van $Cam1$ is zo gekozen dat de positie van het gereflecteerde lichtpunt op $Mon2$ overeenkomt met die van het blikpunt op $Mon1$.

king is gevonden. Het hoofd van de proefpersoon wordt daarbij gefixeerd, om de beweging van de ogen te kunnen registreren (fig. 3). De proefpersoon geeft een signaal wanneer de afwijking is gevonden, zodat de hiervoor nodige tijd bekend is. Met behulp van een aantal videocamera's worden al deze gegevens op magneetband vastgelegd (fig. 4).

Voor het zoekgedrag kunnen we de beide volgende modellen maken. Het beeld kan systematisch, b.v. 'regel voor regel' worden afgezocht; de zoekbewegingen van het oog kunnen echter ook volkomen willekeurig zijn. In beide gevallen gaat de beweging met sprongen en wordt tijdens elke fixatiepauze, voor wat de gezochte afwijking betreft, een oppervlak overzien ter grootte van het opvallendheidsgebied. Bij systematisch, b.v. regel voor regel, afzoeken zal de cumulatieve kans



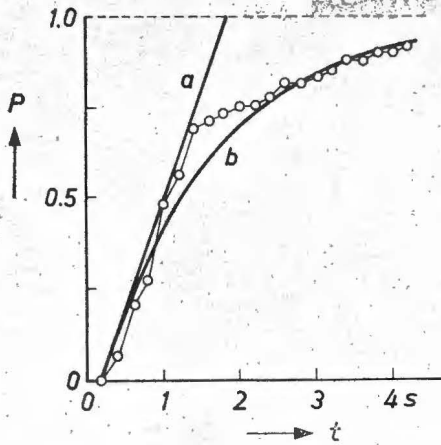


Fig. 5. De cumulatieve kans P voor het vinden van een afwijkende stip in een achtergrond van even heldere stippen als functie van de zoektijd t . Curve a geeft het verwachte verloop bij een 'systematisch' zoekgedrag. Curve b geeft het verwachte verloop bij een willekeurige zoekbeweging van het oog. Het kan in dit laatste geval in principe zeer lang duren voor het gezochte object gevonden wordt. De punten geven meetresultaten. Zij laten zien dat bij een gestructureerde achtergrond, zoals bij onze experimenten werd gebruikt, het zoeken beschreven kan worden door een niet-systematisch zoekgedrag te veronderstellen. Uit het verloop van de curve die door een serie meetpunten kan worden getrokken, is de straal van het betreffende opvallendheidsgebied te berekenen.

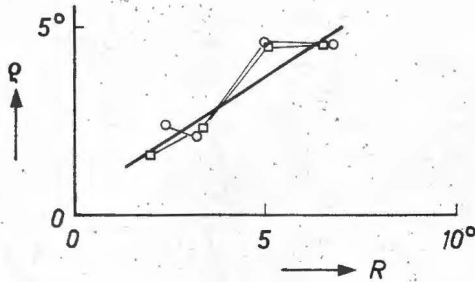


Fig. 6. Het verband tussen de straal R van het opvallendheidsgebied zoals dat bij metingen met een enkele fixatie werd gevonden, en de straal r zoals die te berekenen is uit het in fig. 5 gegeven verloop van de cumulatieve vindkans als functie van de tijd.

op vinden van de afwijking lineair met de tijd toenemen. Bij de willekeurige zoekbeweging zal die kans een exponentiële functie van de tijd zijn (fig. 5). In beide gevallen zal het verloop van de cumulatieve kans als functie van de tijd direct samenhangen met de grootte van het opvallendheidsgebied.

De eveneens in fig. 5 weergegeven resultaten van een aantal experimenten laten zien dat de exponentiële functie het zoekgedrag het best benadert. De grootte van het opvallendheidsgebied zoals we die bij dit soort oogbewegingsmetingen vinden, vertoont een direct verband met de resultaten van de eerder vermelde bepaling van het opvallendheidsgebied uit een serie kortdurende waarnemingen van het testbeeld (fig. 6).

Een volgende stap in onze experimenten was het aanbieden van testbeelden waarin twee stippen met afwijkende diameter voorkwamen. De opdracht was daarbij om uitsluitend de grote stip te lokaliseren (in fig. 1 die met het kleinste opvallendheidsgebied). Het bleek daarbij dat de andere stip, die met het grootste opvallendheidsgebied, vaker door de proefpersoon werd gefixeerd dan met willekeurige zoekbewegingen overeenkwam. Ook de mate waarin dit gebeurde bleek daarbij direct samen te hangen met de grootte van het opvallendheidsgebied van deze niet-gezochte stip.

Het begrip opvallendheidsgebied blijkt dus direct gecorreleerd te kunnen worden met bepaalde parameters van het testbeeld, en is tevens een goed uitgangspunt voor het begrijpen van het zoekgedrag.

F. L. Engel

Ir. F. L. Engel, destijds medewerker van het Instituut voor Perceptieonderzoek, Eindhoven; thans medewerker van Philips' Natuurkundig Laboratorium, Eindhoven.