Acta psychologica 70 (1989) 3-17

3

Noord-Holland Versie 5.0

MICROGENESE ZOALS GETRACEERD DOOR HET PARADIGMA VAN VOORBIJGAANDE GEPAARDE VORMEN

T. BACHMANN

Universiteit van Tartu, USSR

Aanvaard in april 1988

Twee opeenvolgende, ruimtelijk overlappende menselijke gezichten werden blootgesteld voor herkenning met SOA's variërend van 20 tot 160 msec. De proefpersonen namen effectief één gezicht waar, dat bij korte SOA's meestal leek op de eerste stimulus en met toenemende SOA's geleidelijk verschoof naar het verschijnen van de tweede, zwakkere stimulus.

Deze resultaten repliceerden wij uit de studie van Calis et al. (1984) en breidden ze uit tot de experimentele omstandigheden van *gecontroleerde gelijktijdigheid* van elk van de twee in de tijd afzonderlijke, uiterst korte stimuli en tot de omstandigheden van *persoonlijk onbekende* stimulus-onderwerpen.

In het tweede experiment gebruikten we een directe meting van de microgenetische focus in realtime door gebruik te maken van een procedure waarbij de oordelen van de proefpersonen over de relatieve temporele volgorde van het kritische visuele stimulus en een auditieve klik werden geregistreerd.

Via deze procedure werd aangetoond dat een van de effecten van de eerste visuele stimulus is dat het microgenetische proces[[1]](#footnote-1) voor de tweede stimulus wordt versneld, die vervolgens subjectief eerder verschijnt in vergelijking met de controle met één stimulus.

De laatste jaren worden gekenmerkt door het groeiende besef dat het fenomeen van *visuele maskering* een gevolg kan zijn van de temporele overgang van de focus van perceptuele microgenese binnen een perceptuele handeling in één oogopslag (Calis en Leeuwenberg 1981; Calis et al. 1984; Bachmann 1984; Leeuwenberg et al. 1985).

Met andere woorden, er is *niet zozeer sprake van een uitwissing of actieve remming die door de ene stimulus op de andere* wordt uitgeoefend, maar van *de focus van perceptuele verwerking* -een microgenetische gebeurtenis-overstijgt in realtime vanaf de eerste segmenten van ingevoerde informatie

(die de richting van de microgenese bepalen) tot het laatst, op voorwaarde dat deze transiënten[[2]](#footnote-2) aan de waarnemer worden gepresenteerd binnen een tijdsinterval dat de duur van een gewone microgenetische cyclus niet overschrijdt(meestal 200-300 msec).

Dit is gewoon een actualisatiedynamiek, uitgevoerd op (basis van) fysiologisch weergegeven gegevens.

Sommige onderzoekers hebben het concept van aandachtsfocus gebruikt om een analoog proces te beschrijven in de context van *achterwaartse maskering* (cf. DiLollo et al. 1974; Bachmann en Allik 1976; Michaels en Turvey 1979), anderen hebben zelfs meer metaforische conceptualiseringen voorgesteld, zoals de analogie tussen klerk en klant (Kolers 1968) of het perceptuele retoucheermodel (Bachmann 1984).

In de studie van Calis et al. (1984) worden twee bekende visuele vormen - twee menselijke gezichten - snel achter elkaar aan proefpersonen gepresenteerd.

Met een SOA die toenam van 0 naar 60 msec, nam de herkenbaarheid van de eerste stimulus af, parallel aan de bijna symmetrische toename van de herkenbaarheid van de tweede stimulus.

De bovenstaande auteurs presenteerden vrij sterke argumenten ten gunste van het microgenetische model van de interactie tussen de tijdelijk gepaarde vormen.

(Dit paradigma kan ook wederzijdse maskering worden genoemd, een term die misschien voor het eerst werd geïntroduceerd door Eriksen en Lappin (1967), en met opzet werd gebruikt door Harcum en Nice (1975), Bachmann en Allik (1976), en Michaels en Turvey (1979), onder anderen. Maar onze theoretische standpunten en de doelstellingen van dit artikel dwingen ons om de voorkeur te geven aan concepten die niet worden gemaskeerd.)

Toch zijn er nog een aantal problemen overgebleven.

*Ten eerste*, Calis et al. (1984) gebruikten video-plotting voor de presentatie van hun stimuli, die tot 40 msec[[3]](#footnote-3) duurden en die vervolgens mogelijk opeenvolgende, 'microgenetische' processen hebben afgedwongen om zich te manifesteren.

*Ten tweede* kan dit temporele interval zelf voor sommigen van ons te lang lijken om een enkele psychofysische gebeurtenis weer te geven.

*Ten derde*, Calis et al., om de stimuli aan het begin van de microgenetische cyclus gelijk te trekken in termen van herkenbaarheid, verlengde de duur van de eerste stimulus ten opzichte van de tweede. Men kan zich afvragen of het een juiste aanpak is om *ongelijke* tijdsduren te gebruiken voor de cruciale *onafhankelijke* variabelen, in de omstandigheden waarin de *afhankelijke* variabelen van belang de regelmaat van *temporele* processen zouden moeten onthullen.

*Ten vierde*: het laatste probleem waar we op willen wijzen betreft het gebruik van de videoportretten van *bekende* personen. Men kan speculeren dat in dit geval de generalisaties over microgenese als zodanig gebaseerd zijn op een experiment met stimuli, die worden weergegeven door de te veel 'ingewerkte', automatisch gestuurde schema's of detectoren, d.w.z. dit kan een beperkt geval zijn[[4]](#footnote-4).

Om de algemeenheid van de resultaten van Calis et al. (1984) te testen,

zullen we:

1. gebruik maken van achtereenvolgens gepaarde tachistoscopische blootstellingen van zeer korte stimuli van *gelijke* duur;
2. gebruik in eerste instantie *onbekende* gezichten uit het geheel van relatief talrijke alternatieven;
3. en om een algemene maat te verkrijgen voor het mogelijke tijdsbereik van microgenetische focusovergang (het tijdsverloop van microgenese) gebruiken we de voorwaarden die de cross-over van de herkenningsfuncties van de gepaarde eerste en tweede stimulus-vormen mogelijk maken. Het cross-over punt op de tijdschaal is dan een statistische tijdswaarde die indicatief is voor de *halve cyclus* van microgenese (MG); hiervoor hebben we bewust gekozen voor experimentele omstandigheden die een *ongelijke* efficiëntie van de eerste en de tweede stimulus bij de kortste SOA opleveren ten gunste van de eerste. Een bijkomend doel van de huidige studie zal zijn
4. het gebruik van meer directe psychofysische methoden voor het traceren van het vergelijkende tijdsverloop van het MG-proces in het geval van *enkelvoudige* en *gepaarde* transiënten, die hieronder zullen worden besproken.

De algemene hypothese stelt dat als we een *intensere* eerste stimulus gebruiken dan de tweede, de eerste stimulus bij korte SOA's tussen de stimulusvormen in een paar, een voordeel heeft in termen van herkenningsefficiëntie, omdat de visuele kenmerken ervan de perceptie zullen domineren.

Bij een geleidelijke toename van de SOA-waarde zal dit voordeel geleidelijk plaatsmaken voor het voordeel van de tweede stimulus, omdat MG, hoewel geïnitieerd door de eerste stimulus, zijn eindstadia heeft op het materiaal dat door de tweede stimulus wordt aangeleverd.

Vanwege het enkele MG-proces, dat door de eerste en tweede stimulus wordt gedeeld, zou het algehele niveau van herkenningsefficiëntie echter ongewijzigd moeten blijven.

Experiment 1

*Methode*

*Proefpersonen*

Drie proefpersonen, een vrouw en twee mannen met een normaal gezichtsvermogen, tussen 25 en 30, namen deel aan het experiment. Ze hadden ervaring met tachistoscopische experimenten, onwetend over de algemene theoretische onderbouwing van deze studie.

*Stimuli en apparaten*

Acht achromatische dia's - 8 portretten - van de gezichten in het frontale vlak werden als stimuli gebruikt.

Afgebeeld waren mannelijke personen die *onbekend* waren bij de geportretteerden;

De stimuli werden gemarkeerd met A tot en met H en de respectievelijke fotografische afdrukken werden ook op een posterstandaard in de experimentele ruimte gemonteerd.

De gezichten werden zo gekozen dat er geen externe onderscheidende kenmerken konden worden gebruikt als 'gemakkelijke aanwijzingen' voor gevolgtrekkingen over de identiteit van een gezicht (baarden, brillen, gezichtsafwijkingen, zeer opvallende kapsels, enz. werden uitgesloten).

Deze prikkels werden blootgelegd door middel van de klassieke driekanaals T-scope met half verzilverde spiegels met gekalibreerde semi-transparantheid.

Wanneer ze in T-scope over elkaar heen werden gelegd, pasten de algemene contouren van de vlakken in elkaar.

Elke stimulus in de experimentele sessie werd belicht als een transparant dia door een flits van 3 msec, gegenereerd door de FS-02-eenheid voor fotische pulsen (de pulsen liggen spectraal dicht bij het zonlicht).

De luminantie van de flits voor de tweede stimulus werd ten opzichte van de eerste verlaagd door het neutrale dichtheidsfilter (30% transmissie).

De hoekgrootte van de stimuli in hun rechthoekige 'vensters' was ongeveer 3 bij 2,4 graden van de kijkhoek.

*Procedure*

Voorafgaand aan de belangrijkste experimentele sessie kregen de proefpersonen 48 trainingsproeven met enkele stimuli om vertrouwd te raken met de procedure en om de vaardigheden te ontwikkelen om moeiteloos de respectievelijke symbolen a, b, c, d, e, f, g. en h, voor een getoonde stimulus. Dit werd geholpen door de posterstandaard met de respectievelijke fotografische afdrukken in twee rijen van 4 stimuli.

In feite werden tijdens de hoofdsessie daarna de meeste antwoorden gegeven zonder nauwkeurig gebruik te maken van de posterstandaard: de training was effectief geweest in het vaststellen van het noodzakelijke vereiste geheugen schemata van de stimulus-gezichten.

In de hoofdsessie moesten de proefpersonen de gepaarde, opeenvolgende presentaties van de stimuli observeren met SOA's gelijk aan 20, 40, 70, 110 of 160 msec. Alle mogelijke paarsgewijze combinaties van de stimuli bij elke SOA-waarde werden gebruikt in de quasi-gerandomiseerde volgorde (van invariante blokken van vier onderzoeken), wat 56[[5]](#footnote-5) blootstellingen per proefpersoon per SOA opleverde. Elke proefpersoon kreeg dus 56 X 5 = 280 proeven in de hoofdsessie.

De taak van de proefpersonen was om - na elk 'klaar'-signaal zijn/haar aandacht te concentreren op het kleine lichtgevende fixatiepunt in het midden van het slecht verlichte (ongeveer 0.1 cd/m) fixatievenster en te rapporteren welke van de 8 teststimuli hij/zij heeft gezien.

Er werd gebruikgemaakt van de gedwongen-keuzeprocedure met acht alternatieven, omdat uit de pilotgegevens bleek dat de proefpersonen met de gebruikte SOA-waarden en luminantieniveaus, en waarschijnlijk ook vanwege het formeel vergelijkbare uiterlijk van de stimuli die relatief onbekende personen afbeeldden, niet in staat waren om correcte tweede antwoorden te geven, die de kansgrens aanzienlijk zouden overschrijden, ook al werden eerste antwoorden gemakkelijk en efficiënt gegeven (ze kwamen overeen met een van de getoonde gezichten).

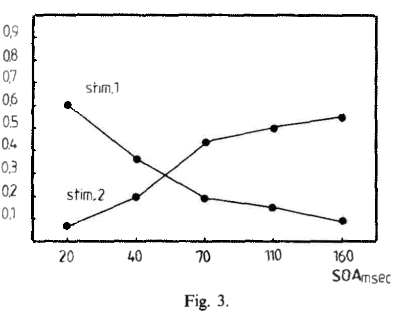
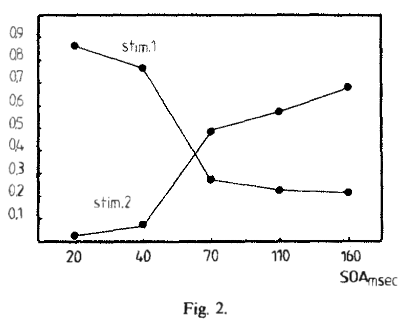
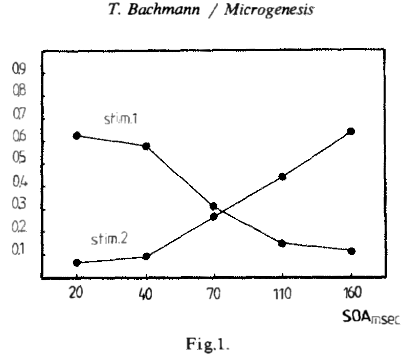
Uit introspectieve gegevens bleek dat bij sommige proeven met een SOA van 110 msec en bij de meeste proeven met een SOA van 160 msec de proefpersonen een patroon waarnamen dat voorafging aan het duidelijk zichtbare gezicht, maar dat ze niet in staat waren dit te herkennen en afzonderlijk te onderscheiden van het gezicht dat de waarneming domineerde.

*Resultaten*

Fig. 1-3 tonen de verhoudingen van correct gerapporteerde eerste en tweede stimuli als functie van SOA voor elke proefpersoon.

Het sterk symmetrische beeld van de '*voorwaartse* en *achterwaartse* maskering[[6]](#footnote-6)' functioneert met het voordeel van de eerste stimulus die geleidelijk plaatsmaakt voor het voordeel van de tweede stimulus is duidelijk bij alle proefpersonen, die ondersteunt onze hypothese.

De ANOVA toonde het ontbreken van het belangrijkste effect van de stimulusvolgorde (F = 0,423; p = 0,582), de respectievelijke gemiddelde verhoudingen van de juiste responsen voor de eerste en de tweede stimulus-gezichten in een paar gelijk aan 0,37 en 0,34.[[7]](#footnote-7)



*Fig. 1-3. Proporties van correcte reacties op eerste en tweede stimuli als functie van stimulus onset asynchronie (SOA). Fig. 1-3 geven de resultaten weer die zijn verkregen met respectievelijk de eerste, tweede en derde proefpersoon.*

Maar, zoals verwacht, de interactie tussen de factoren van stimulusvolgorde in een paar en SOA was zeer significant ( F = 34.462; P < 0,0001 ).

Deze resultaten, samen genomen en in combinatie met gegevens en discussies gepresenteerd door Calis et al. (1984), onderbouwen de mogelijkheid dat het paradigma van de presentatie in gepaarde vormen in één oogopslag inderdaad *een geschikte test* kan zijn voor het meten van de Microgenetische focusovergang in realtime.

Het is niet zonder belang om te zien dat de crossover-punten van de eerste- en tweede-stimulusherkenningsfuncties voor verschillende proefpersonen rond dezelfde temporele waarde vallen (SOA's van 50-70 msec). Deze waarde kan conventioneel worden genomen als een maat voor de statistische waarde van de temporele "halve cyclus" van visuele perceptuele MG binnen de grenzen die door de gegeven variabelen zijn vastgesteld.

Natuurlijk kan het alleen worden opgevat als een algemene karakteristiek die kenmerkend is voor de MG-*snelheid* voor de klasse van stimuli en waarden van fysische parameters die worden gebruikt, maar niet opgevat als een temporeel punt, dat doet denken aan een catastrofe (vgl. Thorn 1975) waardoor de inhoud van de waarneming ogenblikkelijk verandert van de eerste naar de tweede stimulus.

Om de resultaten te verklaren op basis van de enkelvoudige (zij het met meerfasen) MG-handeling, zijn er verschillende mogelijkheden met betrekking tot de mechanismen die eraan ten grondslag kunnen liggen.

Eén algemeen onderscheid kan verband houden met de energetische (niet-specifieke) versus algoritmische (specifieke/informatieve) verklaring.

In het laatste geval wordt het fenomeen van de microgenetische focusovergang van de eerste naar de tweede stimulusdata geconceptualiseerd als een *datacoderingsproces* dat wordt gestart door de eerste invoer, die de richting van de passende berekeningen bepaalt, en wordt voortgezet als laatste berekeningen die worden uitgevoerd op de gegevens van de tweede invoer (cf. Calis en Leeuwenberg 1981; Leeuwenberg et al. 1985).

Aangezien het moment van subjectieve actualisatie verankerd is aan het moment van voltooiing van de MG, en aangezien de eerste stimulusanalyse tot aan het moment van aankomst van de informatie van de tweede stimulus de surrogaat voorlopige analyse van de tweede stimulus vormt, mogen we verwachten dat de MG voor de tweede stimulus *versneld [[8]](#footnote-8)* zal worden.

Deze conceptualisering voorspelt echter *geen energetische verbetering* voor de tweede stimulus.

In het geval van het energetische/niet-specifieke model wordt deze versterking aangenomen (naast de temporele versnelling), omdat kan worden verondersteld dat de aankomst van de eerste stimulus de relatief langzame niet-specifieke activering inschakelt die nodig is voor de actualisatie van de blootgestelde sensorische gegevens, en dat de gegevens van de tweede stimulus dus kunnen profiteren van het activeringsniveau dat door de eerste stimulus in gang wordt gezet.[[9]](#footnote-9)

De voorspellingen hier omvatten een verbetering van de *schijnbare* helderheid/contrast van de tweede stimulus in vergelijking met de controleconditie waarbij de tweede stimulus geïsoleerd wordt gepresenteerd.

Het testen van deze mogelijkheid valt echter buiten het bestek van deze studie.

Alvorens te kiezen tussen of het combineren van de verschillende onderliggende mechanismen van interactieve MG, nog steeds een

-hypothetische constructie- moeten we enkele voorspellingen testen van zowel *energetische* als *algoritmische* varianten.

Pilotstudie

Een belangrijke algemene voorspelling is dan ook de *temporele versnelling* van de subjectieve aankomst van de tweede stimulus na de eerste, in vergelijking met de *subjectieve latentie* bij de enkelvoudige stimuluscontrole.

Om deze mogelijkheid te testen hebben we eerst een informele pilotstudie uitgevoerd met een van de proefpersonen van experiment 1.

In willekeurige sequenties presenteerden we proeven met gewone opeenvolgingen van *twee* stimuli bij SOA gelijk aan 80 msec, en controleproeven met enkelvoudige presentatie van de tweede stimulus.

Aan beide voorwaarden werd voldaan 64[[10]](#footnote-10) keer.

Bij de helft van de proeven in zowel controle- als hoofdcondities hoorde de proefpersoon een klik in de oortelefoons, die in feite 80 msec *voorafging[[11]](#footnote-11)* aan de (tweede) visuele stimulus; In de helft van de proeven *volgde* de klik 80 msec op de (tweede) stimulus.

De taak van het onderwerp was om te beoordelen of de klik als eerste verscheen ten opzichte van het waargenomen portretgezicht, of erop volgde.

De resultaten toonden aan dat bij twee-tijdelijke belichtingen het portret werd waargenomen 40 keer als *voorafgaand* aan de klik, terwijl dit bij enkelvoudige portretcontroleconditie slechts 12 keer gebeurde (van het totaal van 64).

Deze uitkomst wijst inderdaad op de mogelijkheid dat een gevolg van het MG-proces, geïnitieerd door de eerste stimulus, de *versnelling* is van het subjectieve moment van de aankomst van de tweede stimulus - de signalen die informatie van de tweede ingang bevatten, gebruiken de activering die door de eerste invoer wordt opgeroepen en/of bereiken de subjectieve toestand (voltooide MG), voldoende om eerder te worden herkend, omdat de voorlopige algemene berekeningen al zijn voltooid bij de eerste invoer.

Deze observaties waren de uitgangspunten voor ons experiment 2.

Experiment 2

*Methode*

*Proefpersonen*

Twee vrouwen en twee mannen met normaal zicht en gehoor, tussen 25 jaar en 30, die naïef waren over het doel van het experiment, dienden als proefpersonen. Allen hadden veel ervaring met tachistoscopische experimenten.

*Stimuli en apparaten*

Een probleem met de hierboven beschreven pilotstudie was dat het niet zeker is of de proefpersonen de klik beoordeelden relatief ten opzichte van de eerste visuele stimulus of ten opzichte van de tweede - ze kunnen de klik niet met zekerheid onderscheiden van de stimulus met 80 msec SOA.

We moesten dus stimuli kiezen die met succes en gemakkelijk op visuele basis kunnen worden onderscheiden, maar die dezelfde algemene klasse van stimuli met dezelfde grootte vertegenwoordigen evenals een kortere en een langere SOA gebruiken om de tijdelijke scheidbaarheid van de stimuli te controleren.

Twee trigrammen, elk samengesteld uit drie verschillende donkere letters met een hoog contrast op een weelderige achtergrond (BXR en THV) werden als stimuli gebruikt.

De hoogte van een letter in het trigram was ongeveer 1 graden van de kijkhoek.

Ze werden belicht als transparante dia's in de T-scope (zie experiment 1) in gepaarde, opeenvolgende belichtingen, elk 3 msec, met volledige ruimtelijke overlap tussen de trigrammen.

Het eerste trigram (BXR) in elke proef kan twee hoofdintensiteiten hebben, namelijk niveaus van de achtergrondluminantie 'bright' (ongeveer 2 x 103 cd/m) en 'dim' (ongeveer 0,2 x 103 cd/m).

Het tweede trailing/volgend trigram in elke proef (THV) had een achtergrondluminantie van ongeveer 0,1 x 103 cd/m2.

In alle omstandigheden werd het begin van een presentatie van het tweede trigram in dit opeenvolgende paar *voorafgegaan* of *gevolgd* door een klik die binauraal[[12]](#footnote-12) werd gepresenteerd via een oortelefoon.

De klik was ongeveer 50 dB boven de drempelwaarde. De klik ging *vooraf aan* of *volgde op* de geïsoleerde (controle)belichting van het tweede trigram.

*Procedure*

Voorafgaand aan de hoofdreeks kregen de proefpersonen trainingen waarbij ze moesten beoordelen of het visuele trigram subjectief *voorafging aan* of *volgde op* de auditieve klik (cf. ook de methode die wordt gebruikt door Didner en Sperling 1980).

De beoordelingen moesten worden gemaakt op basis van de centrale letter H in het trigram THV om de aandacht van de proefpersonen nauw te concentreren en de visuele analyse te vereenvoudigen.

Toen de prestaties van de proefpersonen gestabiliseerd waren, begonnen we met de hoofdsessie.

De hoofdsessie bestond uit de gecontrabalanseerde volgorde van de proefblokken met de volgende voorwaarden (*24 proeven met gepaarde presentaties*, willekeurig geïntensiveerd met enkelvoudige stimuluscontroleproeven in elk blok):

Ten eerste waren er twee intensiteitsniveaus van het eerste trigram ("bright" en "dim") twee SOA's tussen de trigrammen 75 of 150 msec) en vier waarden van de klikvertraging ten opzichte van het tweede trigram (-70 msec, -20 msec, + 80 msec, + 130 msec).

(De tempora! asymmetrie van de klik ten opzichte van het trigram ten gunste van de klikken die op het trigram volgden was geïntroduceerd vanwege de bekende regelmaat dat de subjectieve latentie van een auditieve stimulus over het algemeen korter is in vergelijking met de visuele.

Maar zoals onze experimentele gegevens later aantoonden, misschien vanwege het feit dat de aandacht van de proefpersonen voornamelijk werd getrokken door de visuele modaliteit, in werkelijkheid leken de auditieve en visuele waarnemingslatentie ongeveer gelijk te zijn.)

Elke proefpersoon ontving dus 24 X 2 X 2 X 4 = 384[[13]](#footnote-13) onderzoeken in de gepaarde trigrammen conditie die willekeurig werden gemengd met de 384 controleonderzoeken naar blootstelling aan enkelvoudige (THV) trigrammen.[[14]](#footnote-14)

De taak van de proefpersonen was om te beoordelen of de centrale letter (H) van het trigram THV *voorafging aan* of *volgde op* de auditieve klik.

Er werd gebruik gemaakt van een geforceerd responsschema met twee alternatieven, waarbij de antwoorden 'voor' of 'na' waren.

Elke proef bestond uit een auditieve waarschuwing, het verschijnen van de fixatiestip precies onder de locatie van de CENTRALE-letter van een trigram gedurende 1 sec, de presentatie van het trigram(men) en de klik voor of na de presentie en de reactie van de proefpersoon.

*Resultaten*

Afb. 4 toont het gemiddelde aandeel van de *'letter voor de klik'*-antwoorden als functie van het interval tussen de klik en het THV-trigram en met het intensiteitsniveau van het eerste trigram als parameter afzonderlijk voor de gepaarde en controle-condities, gepoold voor alle proefpersonen en voor beide SOA's (75 en 150 msec).

Het is duidelijk dat gepaarde presentaties hebben geleid tot significant meer 'letter voor'-reacties in vergelijking met controle met één trigram (F = 68.617; p < 0,004).

We herinneren eraan dat de proefpersonen gemakkelijk een letter H onderscheidden en op basis hiervan hun oordeel vormden over het uiterlijk van het tweede trigram.

Er was ook een belangrijk effect van de vertraging tussen de klik en het trigram ( F = 10.489; p < 0,042).

Als verrassing vonden we *geen* interactie tussen de klikvertraging en SOA

( F = l.4; p = 0,394) en tussen de klikvertraging en de luminantie van het eerste trigram ( F = 5.332; p = 0.101).

Dit kan een aanwijzing geven over de relatieve onafhankelijkheid van het visuele en auditieve proces in het huidige experiment, wat op zijn beurt geen ongunstig feit is in het licht van de noodzaak om onze audiovisuele referentiemethode te valideren.

Het belangrijkste effect van SOA tussen trigrammen was ook significant (F = 40,584; p < 0,008).

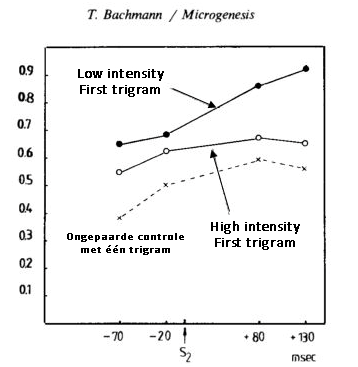
In het algemeen gaven de proefpersonen met SOA = 75 msec meer 'letter voor'-antwoorden (geschaalde proporties: 0,33 boven controle met één stimulus versus 0,25 boven controle met één stimulus).

Dit ontkracht een mogelijk methodologisch bezwaar dat de proefpersonen hun antwoorden op het uiterlijk van het eerste trigram zouden kunnen hebben gebaseerd.

In dit geval zou de voorwaarde van 150 msec SOA meer 'letter before'-antwoorden moeten hebben opgeleverd dan 75 msec SOA, wat eigenlijk andersom bleek te zijn.

Aan de andere kant, als we aannemen dat bij 75 msec SOA het eerste en tweede trigram subjectief meer samensmelten dan bij 150 msec SOA, dan is het waargenomen effect gemakkelijk te verklaren: bij 150 msec SOA de klik wordt geschat met betrekking tot het enige tweede trigram, maar met 75 msec SOA alleen met betrekking tot het gefuseerde composiet. [[15]](#footnote-15)

Maar het feit dat bij 150 msec SOA, waarbij stimuli in de tijd gedifferentieerd zouden moeten zijn (hoewel niet beide herkend) de 'letter-voor'-responsen frequenter zijn dan in controletoestand, bevestigt nogmaals de MG versnelling.



*Fig. 4. Gemiddelden van het aandeel van de "letter voor de klik"-responsen als functie van het interval tussen de klik en de tweede, referentie, trigram (THV) voor verschillende intensiteiten van het eerste trigram (BXR) in de omstandigheden van het gepaarde trigram(ononderbroken lijnen), en voor de ongepaarde controle met één trigram (stippellijn), gemiddeld voor vier proefpersonen en twee SOA's tussen de trigrammen in de gepaarde toestand (SOA's van 75 en 150 msec). De temporele positie van de tweede, referentie, trigram gemarkeerd door S*2 *, en een pijl.*

Er was een significante interactie tussen de SOA en de intensiteit van het eerste trigram factoren ( F = 16.953; P <0,026).

Dit onderbouwt de verschillende effecten van de intensiteit van het eerste trigram, afhankelijk van de SOA tussen de trigrammen:

bij het 'donkere' eerste trigram waren er meer 'letter ervoor'-reacties (verankerd aan het tweede, referentie, trigram) dan bij het 'heldere' eerste trigram op 150 msec SOA (geschaalde verhoudingen respectievelijk 0,28 versus 0,12), terwijl op 75 msec SOA 'dim' en 'helder' gelijke verhoudingen van geschaalde 'letter ervoor' gaven (0,33 zelfs).

Dit is nogal een merkwaardige interactie die moeilijk te interpreteren is.

Een mogelijkheid lijkt te zijn dat we met 150 msec SOA de tijdslimieten naderen waarbij een enkele MG-cyclus begint te worden vervangen door twee afzonderlijke MG-cycli voor de twee stimuli.

Als de eerste stimulus intenser is, is de kans groter dat deze binnen de gegeven tijd een autonome MG-cyclus voltooit en de tweede stimulus er geen baat bij heeft (een eigen proces moeten starten), dus de tweede stimulus verschijnt subjectief later in de tijd.

Maar bij 75 msec SOA en bij 150 msec SOA met een zwakke eerste stimulus vindt de interactieve MG plaats, waardoor de subjectieve aankomst van de tweede stimulus kan worden *versneld*.

Een andere mogelijke interpretatievariant, gesuggereerd door een van de referenten, veronderstelt dat in het geval van een korte SOA, en ook in het geval van een langer SOA bij een zwakke eerste stimulus mag de MG alleen de informatie 'een letter' uit de eerste stimulus halen en dan verder gaan met de tweede letter.

(In dit geval neemt de proefpersoon eerder één letter waar dan twee.)

Alleen al de vage eerste letter verklaart de 'letter-voor'-antwoorden, omdat het geen triviale duidelijk waargenomen afzonderlijke letter is die voorafgaat aan de relevante (zoals in het geval van lange SOA en heldere eerste stimulus), maar een vroeg stadium van een en hetzelfde MG-proces.

Het belangrijkste verschil tussen deze twee verklaringen berust op de beschouwing van het referentiepunt voor de subjectieve aankomst van de waarneming - of deze nu is gekoppeld aan de preliminaire of terminale stadia van MG.

Deze intrigerende vraag verdient speciaal toekomstig onderzoek.

Als we de resultaten van experiment 2 samenvoegen, lijken ze aan te tonen dat in de microgenetische opbouw van het visuele beeld de voorafgaande transiënte visuele gebeurtenis het daaropvolgende microgenetische proces van de daaropvolgende, ruimtelijk samenvallende tweede visuele stimulus van dezelfde algemene klasse *kan versnellen*. Het lijkt erop dat het aanzienlijk eerder wordt geactualiseerd vergeleken met de geïsoleerde presentatie ervan.

Dit verwijst op zijn beurt naar de mogelijkheid dat in MG de energetische activeringsmechanismen en/of algoritmische voorbewerkingsmechanismen noodzakelijkerwijs een belangrijke rol spelen.

De MG wordt geïnitieerd door de eerste stimulus en aangezien de volgende stimulus binnen dezelfde enkele MG-cyclus aankomt - meestal meer dan 200-300 msec - zal deze de activering gebruiken en/of voorlopige berekeningen die worden opgeroepen door de voorgaande invoer en daarom eerder zullen worden geactualiseerd.

Bij enkelvoudige, ongepaarde blootstelling komt de actualisatie ervan nadat het tijdverversende activeringsaccumulatieproces of de algoritmische voorverwerking voldoende tijd heeft gehad om de specifieke sensorische gegevens uit te werken.[[16]](#footnote-16)

**Algemene discussie**

In de studie van Calis et al. (1984) werd aangetoond dat wanneer twee ecovalide visuele stimuli - de menselijke gezichten - werden gepresenteerd binnen een tijdsinterval van één blik, de SOA werd verhoogd van 0 naar

60 msec, gingen de proefpersonen geleidelijk over op het overheersende zien van de tweede stimulus.

Calis et al. interpreteerde de resultaten volgens de conceptualisering van interactieve MG waarbij het eerste portret regieschema's 'triggert', die in staat zijn om relevante informatie in het algemeen te actualiseren, maar de uiteindelijke identificatie stappen, hoewel afkomstig uit de vorige fasen, gaan door op het tweede portret.

Er waren echter enkele kleine methodologische problemen, b.v. de kunstmatige nadruk op het succes van de verwerking (d.w.z. het gebruik van achtereenvolgens geplotte video-afbeeldingen), ongelijke duur van de gepaarde stimulus-gezichten, vertrouwdheid met de afgebeelde personen aan de onderwerpen.

Daarom hebben we geprobeerd de studie van Calis et al. uit te breiden met het beheersen van de gelijktijdigheid van elke stimulus en extreme beknoptheid van beide stimuli, die relatief *onbekende* personen afbeeldden en van gelijke duur (3 msec) waren.

Daarnaast hebben we geprobeerd om de cross-over van de herkenningsfunctie van de eerste en tweede stimulus te verkrijgen en meer SOA's te gebruiken om het temporele verloop van dit hypothetische MG-proces vast te leggen.

In feite was onze poging geslaagd en we willen het graag eens zijn met het algemene MG-model van de single-glance perceptie.

Onze gegevens gaven aan dat een 'halve cyclus'[[17]](#footnote-17) van dit proces binnen de beperkingen van onze experimentele variabelen rond de 50-70 msec kan liggen.

Een andere vraag heeft te maken met de voorspelling dat als de MG wordt gestart op de eerste ingang, de subjectieve aankomst van de tweede invoer zou moeten worden *versneld*.

De aard van de mechanismen die de fenomenen van MG-focusovergang en -versnelling kunnen mediëren, kan ten minste tweevoudige algoritmische (voor)verwerking en niet-specifieke retouchering van specifieke representaties zijn.

De gegevens van experiment 2 kunnen worden geïnterpreteerd als een bewijs dat, ongeacht de precieze aard van het onderliggende mechanisme(n), het microgenetische versnellingseffect kan worden verkregen.

Uiteraard hoeven deze twee belangrijkste kandidaat-mechanismen, het specifieke algoritmische proces van schemata-triggering en het niet-specifieke activeringsproces, niet noodzakelijkerwijs onverenigbaar te zijn.

In een eerder artikel hebben we een model van perceptuele verwerking gepresenteerd, waarbij snelle specifieke (algoritmische/computationele) processen samenwerken met langzamere, niet-specifieke (energetische, 'retouche') processen en een psychofysiologische basis bieden voor het proces van interactieve MG (Bachmann 1984).

Het concept van MG lijkt enig constructief potentieel te hebben.

Hoewel ons model oorspronkelijk werd ontwikkeld om visuele maskering te verklaren in termen van MG, zijn we het eens met Calis en Leeuwenberg (1981) in die zin dat de term *maskering* verwarring kan veroorzaken, als we willen zeggen dat de aandacht wordt verlegd, selectie is verlegd, of microgenetische focus van het ene invoersegment naar het andere worden overgebracht.

In feite zijn de "voorwaartse maskeringsfuncties" (vgl. herkenningsfuncties voor de tweede stimulus, fig. 1-3) en de 'achterwaartse maskeringsfuncties' (zie respectievelijke functies voor de eerste stimulus op fig. 1--3) zijn gewoon twee kanten van één medaille die bij voorkeur moeten worden aangeduid als perceptie (hoewel perceptie in één blik) in plaats van als maskering (Calis en Leeuwenberg 1981).

Het zeer symmetrische beeld van de functies op afb. 1-3, samen met de *afwezigheid* van een statistisch significant hoofdeffect van de volgorde van de stimuli, onderbouwen onze argumenten.

Als iemand niettemin zou beweren dat de voorbijgaande parenvormen

paradigma niets meer is dan wederzijdse maskering, en de geleidelijke verschuiving van de predominant eerste naar de predominante tweede stimulus' actualisatie weerspiegelt de geleidelijke verschuiving van voorwaartse naar achterwaartse maskerende predominantie (ongeacht de argumenten die in Calis et al. worden gepresenteerd. 1984; Calis en Leeuwenberg 1981; Bachmann 1984) dan moeten we wat experimenteel bewijs vinden dat de geleidelijke verschuiving van de MG-focus zou aantonen zonder de blootstelling van twee transiënten (een 'test' en een 'masker').

Onlangs hebben we gegevens verzameld die interpreteerbaar zijn in termen van *autoclitische maskering* van een enkele stimulus op zichzelf (Bachmann

1987).

Als visuele fotografische vormen, die ter herkenning aan proefpersonen worden gepresenteerd, voorlopig worden gekwantificeerd in pixels met de gemiddelde helderheidsniveaus binnen elke pixel, dan door het manipuleren van het ruimtelijke niveau van kwantificatie en belichtingsduur, het mogelijk is om aan te tonen dat de microgenetische visuele beeldopbouw uit ten minste twee fasen bestaat:

(1) globale spatio-temporele integratie (wat leidt tot een toename van de herkenning met een toename van de belichtingsduur voor alle ruimtelijke kwantificatie-niveaus), en

(2) differentiatie van de lokale (gedetailleerde) vormniveaus waar het resultaat van de verdere toename van de blootstellingsduur een toename van de herkenningsefficiëntie kan zijn (als globale en lokale ruimtelijke vormniveaus congruent zijn, wat het geval is bij fijne ruimtelijke kwantificatie), of afname van de herkenningsefficiëntie (als lokale niveaus onverenigbaar zijn met mondiale niveaus, waardoor de laatste door de eerste wordt 'gemaskeerd').

In termen van Leeuwenberg et al. (1985) is dit een maskering als gevolg van een onverenigbare interpretatie binnen een enkele MG-wet.

Maar in dit geval is het twijfelachtig om dit proces van de overgang van de actualisatiefocus binnen het materiaal dat door een enkele stimulus wordt geleverd, 'maskering' te noemen. In plaats daarvan is het een wettige uitdrukking van de microgenetische trend van globale/algemene naar lokale vormniveaus.

Ondersteunende gegevens en argumenten, ook geconceptualiseerd in termen van het MG-proces, zijn onlangs aangeboden door David Navon (1977,

1981), cf. ook Watt (1988).

Het is mogelijk dat in het geval van het Paradigma van twee-voorbijgaande, gepaarde vormen de globale verwerking wordt gestart bij de eerste stimulus en bij de tweede stimulus vindt een geleidelijke verschuiving naar de lokale (gedetailleerde) analyse plaats.

Als bijproduct van deze regelmaat kan er temporeel voordeel voor de tweede stimulans ontstaan (cf. ons experiment 2).

(Een intrigerende affiniteit die in het oog springt, is de bekende asymmetrie van metacontrast met de disc-ring versus ring-disc volgorde van belichting cf. Werner 1935. Per definitie impliceert global-to-local MG deze asymmetrie als we de procrustesconnotaties van maskeren willen verlaten.)

Deze ideeën moeten echter nog experimenteel worden getest.

(Enige indirecte ondersteuning is te vinden in gegevens van Calis en Leeuwenberg (1981), die ontdekten dat perceptuele analyse van de grond begint vóór de analyse van de figuur, evenals in de studie van Huik (1986), die aantoonde dat in de an-orthoscopische waarneming ruimtelijke vervormingen van de omringende (meer globale) grond voorafgaan aan die van de figuur.)

Uit deze overwegingen volgt dat in ons experiment 1, waar de gebruikte stimuli een min of meer hoog niveau van interstimulus ruimtelijke congruentie opleverden, er geen omschakeling naar de ene of de andere stimulus had mogen plaatsvinden (volgens de alles-of-niets wet), maar een *geleidelijke* verschuiving van de algemene subjectieve verschijning van een waargenomen beeld - het eindproduct van de MG - van het beeld dat relatief meer kenmerken van de eerste stimulus bevat naar het beeld dat relatief meer kenmerken van de tweede stimulus bevat, inclusief lokale en gedetailleerde.

Maar onze methode - geforceerde keuzeherkenning – verhinderde een nauwkeuriger onderzoek naar de inhoud van het waargenomene op verschillende tijdstippen van MG.

Sommige andere methoden, bijv. multidimensionale afdichtingsprocedures aangepast aan MG, zouden voor dit doel geschikter kunnen zijn (bijv. Kirkham 1977; Petersik 1978).

De tradities om aan te tonen dat zelfs een enkele blik perceptuele gegevens gebaseerd zijn op sterke *ecologische* validiteit, zijn niet nieuw.

Raymond Dodge (1907) heeft al aangetoond dat informatie die tijdens elke fixatie wordt verkregen, de tijd moet hebben om te worden 'opgehelderd' in het bewuste perceptuele beeld van de proefpersoon. De moderne gegevens over oculo-motorische activiteit in combinatie met cognitieve processen komen ook overeen met zowel de oudere waarnemingen met betrekking tot de 'opheldertijd' als de meer hedendaagse tachistoscopische gegevens over visuele MG in die zin dat de tempora) intervallen voor visuele fixatie in het meest snelle saccadische oogbewegingsregime (dat een onderwerp letterlijk 'frames' of 'snapshots' van de omgevingsinformatie geeft) vallen goed samen met de duur van de MG-cyclus (cf. Russo 1978; Avetissov en Rosenblum

1973). In de zichtcondities met langdurige fixatie en afwezigheid van de

verschijning van nieuwe visuele objecten wordt de 'opruimingstijd' natuurlijk tot een minimum beperkt , en het MG-proces is te verwaarlozen omdat het al lang eerder is voorbereid door de analyse van eerdere, congruente, visuele input. Nu wordt MG continu (her)gepresenteerd door zijn invariante eindproduct.

De eco-validiteit van MG betekent ook niet dat alle berekende of geretoucheerde perceptuele gegevens van de vorige fixaties volledig worden onderdrukt (d.w.z. niet beschikbaar) op het moment van de analyse van de input van de volgende fixatie.

De voorgaande input kan leiden tot regieschema's en/of gegevens waarmee kan worden geïntegreerd, gegeven de samenhang van scènes of patronen van de opeenvolgende fixaties (cf. reële en schijnbare beweging, scène-integratie, enz.).

Maar de focus van de verwerking houdt verband met de nieuw binnenkomende perceptuele gegevens, waardoor de rol van context of 'inleiding' wordt weergegeven op de oudere input, die min of meer subliminaal of marginaal wordt, waarbij de mate van marginaliteit afhangt van de congruentie met de werkelijke input.

Maar, zoals hierboven vermeld, omvatten de ecovalide[[18]](#footnote-18) omstandigheden oogbewegingen met twee verschillende vormen die worden geleverd door twee opeenvolgende fixaties met zeer korte tussenpozen (een beetje meer zoals gemodelleerd in ons experiment 2, en een beetje minder in experiment 1).

Inderdaad, als we twee elkaar uitsluitende stimuli presenteren binnen een enkel blikinterval van minder dan 150-200 msec, betekent dit niet dat ecovalide waarneming bestaat uit een opeenvolging van snapshots met intervallen zelfs zo kort als 30, ... , 80 msec en twee onverenigbare stimuli, maar alleen die eco-geldige waarneming kan worden geïnduceerd (objectief gemeten) door middel van dergelijke sequenties die het perceptuele systeem op zijn grenzen duwen om te zien wat het doet (vgl. Calis et al. 1984: 227).

Overtuigende argumenten voor deze strategie van 'perceptuele microscoop' zijn te vinden in de meeste leerzame open collega's bij het artikel van Haber (1983). Maar om meer verdienste te hebben, moet deze strategie de gewoonten van overwegend kwalitatieve fenomenen-zoekende experimenten opgeven en zich wenden tot complementaire kwantitatieve metingen van de processen die ten grondslag liggen aan deze verschijnselen of deze illustreren.

Helaas zijn we met dit artikel de Rubicon nog niet overgestoken, maar onze hoop is dat we ook niet meer op de oever staan.

**Verwijzingen**

Avetissov, E.S. and Yu.Z. Rosenblum, 1973. [The problems of

ophthalmology in the light of cybemetic approach.] (In Russian.)

Moscow: 'Meditsina'.

Bachmann, T., 1984. The process of perceptual retouch: Nonspecific afferent

activation dynamics in explaining visual masking. Perception and

Psychophysics 35, 69 84.

Bachmann, T., 1987. Different trends in perceptual pattern microgenesis as

a function of the spatial range of local brightness averaging.

Psychological Research 49, 107 111.

Bachmann, T. and J. Alik, 1976. lntegration and interruption in the masking

of form by form. Perception 5, 79\_97.

Calis, G. and E.L.J. Leeuwenberg., 1981. Grounding the figure. Journal of

Experimental Psychology: Human Perception and Performance 7, 1386-

-1397.

Calis, G.J.J., J.M. Sterenborg and F.J. Maarse, 1984. Initial microgenetic

steps in single-glance face recognition. Acta Psychologica 55, 215--230.

Didner, R. and G. Sperling, 1980. Perceptual delay: A consequence of

metacontrast and apparent motion. Journal of Experimental Psychology:

Human Perception and Performance 6, 235\_243.

DiLollo, V., D.G. Lowe, and J.P. Scott, Jr., 1974. Backward masking and

interference with the processing of brief visual displays. Journal of

Experimental Psychology 103, 934-940.

Dodge, R. 1907. An experimental study of visual fixation. Psychological

Review Monograph Supplement 8, No. 35.

Eriksen, C.W. and J.S. Lappin, 1967. Selective attention and very short-term

recognition memory for nonsense forms. Journal of Experimental

Psychology 73, 358--364.

Haber, R.N., 1983. The impending demise of the icon: A critique of the

concept of iconic storage in visual information processing. The

Behavioral and Brain Sciences 6, 1-54.

Harcum, E.R. and D.S. Nice, 1975. Serial processing shown by mutual

masking of icons. Perceptual and Motor Skills 40, 399-408.

Huik, J., 1986 [The perception of a moving object.] (In Russian.) Tartu:

Tartu State University Press.

Kirkham, R.W., 1977. 'Perceptual priority in pattern vision.' In: R.H. Day

and G.V. Stanley (eds.), Studies in perception. Nedlands: University of

Western Australia Press.

Kolers, P.A., 1968. 'Some psychological aspects of pattern recognition.' In:

P.A. Kolers and M. Eden (eds.), Recognizing patterns: Studies in living

and automatic systems. Cambridge, MA: M.l.T. Press.

Leeuwenberg, E., L. Mens and G. Calis, 1985. Knowledge within perception:

Masking caused by incompatible interpretation. Acta Psychologica 59,

91--102.

Michaels, C.F. and M.T. Turvey, 1979. Central sources of visual masking:

indexing structures supporting seeing at a single, brief glance.

Psychological Research 41, 1-61.

Navon, D., 1977. Forest before trees: The precedence of global features in

visual perception.

Cognitive Psychology 9, 353--383.

Navon, D., 1981. The forest revisited: More on global precedence.

Psychological Research 43, 1-32.

Petersik, J.T., 1978. Possible role of transient and sustained visual

mechanisms in the determination of similarity judgments. Perceptual

and Motor Skills 47, 683-698.

Russo, J.E., 1978. 'Adaptation of cognitive processes to the eye-movement

system'. In: J.W. Senders, D.F. Fisher and R.A. Monty (eds.), Eye

movements and the higher psychological functions. Hillsdale, NJ:

Erlbaum.

Thorn, R., 1975. Structural stability and morphogenesis: An outline of a

general theory of models. Reading, MA: Benjamin.

Watt, R., 1988. Visual processing: Computational, psychological and

cognitive research. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Werner, H., 1935. Studies on contour: 1. Qualitative analyses. American

Journal of Psychology 47, 40-64.

1. Afgekort in dit artikel als (MG) [↑](#footnote-ref-1)
2. slechts voor een korte tijd durend [↑](#footnote-ref-2)
3. Twee aanbiedings tijden 20 msec en 40 msec. Een compleet video-beeld bestaat uit even en oneven lijnen en duurt 40 msec. Bij stimuli met 20 msec aanbiedingstijd werden alleen de even of oneven lijnen gebruikt. [↑](#footnote-ref-3)
4. Beperkt in de zin dat de conclusies niet naar de algemeenheid van de waarneming getrokken kunnen worden, maar slechts betrekking hebben op de getoonde situatie in het experiment. [↑](#footnote-ref-4)
5. 8 x 8 = 64 zonder de combinaties van dezelfde identiteit = 8 levert 64 -8 = 56 combinaties op [↑](#footnote-ref-5)
6. Hoezo maskering? [↑](#footnote-ref-6)
7. Wat betekent dat? [↑](#footnote-ref-7)
8. Weet niet of dit een echte verklaring is. Het microgenetische proces werkt gewoon door met de verworven gegevens. In het geval dat de verworven informatie bevestigd blijft is er sprake van voordeel. Wanneer de verworven informatie ondeugdelijk blijkt is er sprake van nadeel omdat het micro-genetisch proces dan eerst nieuwe informatie moet verzamelen om verder te kunnen gaan. In dit laatste geval kan de visuele sensorische informatie al minder of al helemaal niet meer voorhanden zijn en kan het microgenetische proces geen testen op de beoogde objecten meer uitvoeren. [↑](#footnote-ref-8)
9. Dit is dus een voorbeeld van een energetische verklaring, maar geeft geen inzicht in de werkelijke verklaring. [↑](#footnote-ref-9)
10. 64 of 56 de dubbel 8 identiteiten vallen af [↑](#footnote-ref-10)
11. Dus direct aansloot bij stimulus1! [↑](#footnote-ref-11)
12. In beide oren [↑](#footnote-ref-12)
13. Niet te bergrijpen uit het voorafgaande? De 24 is dat een keuze uit een groter aantal mogelijkheden? De keuze van 24 paren lijkt arbitrair. [↑](#footnote-ref-13)
14. Mensen moesten dus 2 x 384 stimuli afwerken = 768! En zijn die controle Stimuli THV omgeven door de 4 piepen? [↑](#footnote-ref-14)
15. Ik zou zeggen dat bij klik -70 de eerste stimulus weggedrukt wordt (backward masking) bij SOA 75 msec, omdat de piep direct volgt na stimulus 1. [↑](#footnote-ref-15)
16. Het is jammer dat de enkelvoudige presentatie niet dezelfde intensiteity had als de twee stimulus van de paar presentaties. Waarschijnlijk waren de resultaten dan hoger uitgekomen en misschien wel hezelde niveau vereikt als de hoge intensiteits curves van de gepaarde prsentaties. Maw er is dan een puur fysieke factor in het spel. En kunnen we speculaties aan de kant zetten. [↑](#footnote-ref-16)
17. Is er sprake van 1 microgenetisch proces en een vaste cyclus-tijd of zijn er vele processen gaande? [↑](#footnote-ref-17)
18. Gé Calis bedoelt met eco-valide stimuli dagelijkse zaken die wij mensen om ons heen hebben. Zoals menselijke gezichten in plaats van geometrische figuren. Verwijzend naar Merleau-Ponty en Strasser. [↑](#footnote-ref-18)