

Invloed van context en woordfrequentie op letterherkenning

Citation for published version (APA):

Kraaij, W. (1985). *Invloed van context en woordfrequentie op letterherkenning*. (IPO rapport; Vol. 509). Instituut voor Perceptie Onderzoek (IPO).

Document status and date:

Gepubliceerd: 06/11/1985

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.

Rapport no. 509

Invloed van context en woordfrequentie
op letterherkenning

W. Kraaij

SUMMARY

Previous experiments have showed that word-perception is dependent on the independent perception of the constituent letters of a word. So there is evidence for the letter as an individual, independent perception unit. Other experiments investigated the influence of word shape, orthographic structure, positional letter frequency, word frequency and sentence context. Letter feature information turned out to be the most important information source. Word frequency, positional frequency and orthographic structure influence word-perception only in case of insufficient letter-feature information.

The adding of context facilitates perception. When stimulus quality is degraded, other information sources have more influence.

Our experiment was concerned with the effect of sentence context and word frequency on letter recognition. 60 sentences were constructed, consisting of a context part and the last word: the targetword. One of the letters of the targetword was ambiguous. This ambiguity allowed a dual word perception. In fact two different sentences were represented by one character string. Sentence context and word frequency (of the targetword) were varied systematically, the two different letter possibilities had a low- and a high positional letter frequency. Subjects had to recognise the ambiguous letter, identified by a marker.

An analysis of variance showed two significant effects: context and the interaction between context and word frequency. Word frequency was not a significant effect. A inconsistent context favoured a low frequency- letter response. Minimization of information by the subjects occurring after the confusing inconsistent context is a possible explanation. A significant word frequency effect only occurs at the neutral context level. A low frequency word favours a high frequency letter, subjects try to maximize the information because the word information is small.

A complementary experiment was designed to control the consistency of the stimuli contexts. Analysis showed that the consistent sentences were less consistent then assumed.

Analysis of the letter responses for each individual sentence showed that the assumption of a 50/50% letter information ratio didn't held for all ambiguous characters. Some of the responses were dominated completely by the letter feature information. A new experiment is proposed to investigate the letter information of the individual ambiguous letters. These results can be used to improve the analysis.

The design of the consistent sentence stimuli was made difficult by the restricted set of dutch three-letter words. it's possible that the meanwhile available set of dutch four letter-words will facilitate the design.

Inhoudsopgave

H 1	Inleiding	1
H 2	Analyse	2
	2.1 literatuur	2
	2.2 naar een experiment	4
H 3	Aanpak en uitwerking	6
	3.1 Methode	6
	3.2 Stimuli	7
	3.3 Ontwerp van de dubbelzinnige karakters	8
	3.4 De opbouw van het experiment	9
	3.5 Het aanvullend experiment	9
H 4	Resultaten	10
	4.1 Responsies	10
	4.2 Bewerking	11
	4.3 Variantie-analyse	12
	4.4 Resultaten van het aanvullend experiment	14
H 5	Conclusies	17
	Literatuur	18
	Bijlage:1	19
	2	20
	3	22
	4	27
	5	30
	6	31

HOOFDSTUK 1

INLEIDING

In de huidige samenleving neemt lezen, de visuele perceptie van informatie, een belangrijke plaats in. Wetenschappelijk onderzoek op dit gebied probeert d.m.v. experimenten de structuur van dit waarnemingsproces te begrijpen. Dit onderzoek kan b.v. gebruikt worden om het leesonderwijs te verbeteren.

Dit verslag beschrijft een experiment op het gebied van letterherkenning. Op het Instituut voor Perceptie Onderzoek is er op dit gebied de afgelopen 15 jaar onderzoek gedaan wat o.a. geresulteerd heeft in een model voor de perceptie van drieletterwoorden, gebaseerd op de onafhankelijke waarneming van de samenstellende letters. Een ander onderzoek wees op de sterke invloed van de positionele letterfrequenties.

De laatste jaren wordt er op lees-gebied veel onderzoek gedaan naar de invloed van de context op de perceptie van woorden. Het pilot-experiment dat in dit verslag beschreven wordt, had tot doel het bestaande I.P.O.-onderzoek uit te breiden met de invloed van context op de herkenning van individuele letters van een woord. Het idee was, dit te gaan doen m.b.v. dubbelzinnige letters.

Dit experiment werd uitgevoerd als II-stage vanuit de afdeling der Elektrotechniek. Ik wil Don Bouwhuis en vooral Joe Hary bedanken voor hun begeleiding in dit voor mij aanvankelijk totaal onbekende vakgebied.

HOOFDSTUK 2

ANALYSE

2.1 LITERATUUR

Na een aantal decennia van betrekkelijk weinig onderzoek op het gebied van visuele woord- en/of letterherkenning bij het lezen, werden er in de jaren '60 en '70 een groot aantal theorieën ontwikkeld.

Reicher(1969) toonde aan dat een letter makkelijker herkenbaar was in een woord dan in een betekenisloze letterreeks en zelfs beter dan de letter alleen. Dit effect wordt het woord-superioriteitseffect genoemd. Op dit effect is de pattern unittheorie van Johnson(1977) gebaseerd. Hij stelt dat de waargenomen informatie allereerst met hogere orde (b.v. woord-)eenheden wordt vergeleken. Als dit niet lukt, wordt de informatie opgedeeld tot kleinere eenheden en geschiedt de perceptie op een lager niveau. Massaro en Thompson (1975) laten zien dat letters toch functioneel zijn bij de herkenning van woorden. McClelland en Johnston(1977) vonden een duidelijke invloed van de woordfrequentie en van de positionele letterfrequentie. Deze resultaten kunnen verklaard worden door te stellen dat de visuele verwerking van letterkenmerken of letters onafhankelijk gebeurt van elke linguïstische context. Woordcontext (orthografische informatie) bevordert de nauwkeurigheid van de waarneming zodat bij onvolledige informatie toch een goede decoding mogelijk is.

Er zijn ook een aantal kwantitatieve modellen ontwikkeld. Een daarvan is het letterverwarringsmodel van Bouwhuis en Bouma(1979). Zij werkten met parafoveaal aangeboden drieletterwoorden. Het model gaat ervan uit dat de proefpersoon in iedere positie van een woord een letter waarneemt. Deze waargenomen letters zullen niet altijd juist zijn aangezien het woord parafoveaal wordt aangeboden. Tevens wordt aangenomen dat de waarneming van iedere afzonderlijke letter onafhankelijk is van de waarneming van letters in andere posities. De aanname dat proefpersonen alleen met 'bestaande' woorden antwoorden wordt in de praktijk bevestigd. De antwoord waarschijnlijkheden worden bepaald met een lineaire beslissingsregel, dat betekent met het produkt van de individuele letterverwarringswaarschijnlijkheden. Het bleek dat het model de experimentele data zeer goed voorspelde. De waarschijnlijkheid dat een bepaald woord wordt waargenomen is dus afhankelijk van de onafhankelijke waarneming van de samenstellende letters. Bovenstaand literatuuroverzicht is gebaseerd op Bouwhuis(1983) waarin het leesonderzoek van de afgelopen eeuw besproken wordt.

Bouwhuis(1979) berekende de positionele letterfrequenties in

Nederlandse drieletterwoorden. Hiermee kon hij de digram frequenties in drieletterwoorden goed voorspellen, wat betekent dat het onwaarschijnlijk is dat digrammen eenheden van visuele waarneming zouden kunnen zijn. De positionele letterfrequentie van een letter in de 1e, 2e of 3e positie verhoogt de beslissingssnelheid en nauwkeurigheid bij een lexicale beslissingstaak.

Al deze resultaten wijzen erop dat de perceptie van woorden geschiedt op het niveau van letterkenmerken. De herkenning van deze letters is individueel, onafhankelijk van andere letters.

Massaro(1979) ontwierp een experiment om inzicht te krijgen in het effect van spellingsregelmatigheden (orthografische context) op de herkenning van de afzonderlijke letters. De visuele letterinformatie (letterkenmerken) en de woordcontext werden onafhankelijk van elkaar gevarieerd. Hij werkte met twee stimuli sets. De letter e werd veranderd in een c door het dwarsstreepje steeds korter te laten worden en hij veranderde de n in een h door het verticale streepje te verlengen. De orthografische context had vier mogelijkheden: consistent met de ene of de andere letter, met beide of inconsistent met beide letters. Proefpersonen moesten de variabele letter benoemen. De resultaten wijzen op een onafhankelijke verwerking van orthografische woordcontext en letterinformatie. De orthografische informatie had de sterkste invloed bij de meer dubbelzinnige variaties van de stimuli.

Underwood en Bargh(1982) onderzochten de invloed van drie factoren:

1. woordvorm: hoofd- of kleine letters
2. orthografische context
3. consistentie van de zincontext

Proefpersonen moesten het laatste woord van een zin noemen. Zij vonden drie significante effecten, te weten:

1. consistentie van de zincontext
2. interactie tussen orthografische context en woordvorm
3. interactie tussen woordvorm en consistentie van de zincontext

Slechts bij de hoofdletterpresentatie was er verschil tussen regelmatig en onregelmatig gespelde woorden. Dit wijst erop dat alleen wanneer de kenmerken van de woordvorm beschikbaar zijn, een directe visuele route gevolgd wordt in het herkenningsproces. De invloed van de context was het sterkst bij zinnen met hoofdletters. Deze resultaten wijzen op interactie van informatie tijdens de herkenning. Wanneer de woordvorm informatie afwezig is, krijgen andere informatiebronnen grotere invloed.

Stanovich en West(1983) deden een serie experimenten met een lexicale beslissingstaak over een woord dat gepresenteerd werd na een zin met veranderende context. Het bleek dat facilitatie sterker was dan inhibitie. Dit effect was het grootst bij moeilijk herkenbare woorden. Tevens was er interactie tussen de stimuluskwaliteit en de context d.w.z. naarmate de kwaliteit van de stimulus slechter werd, bijvoorbeeld door verlaging van het contrast, had de context een grotere invloed. Dit strookt met de bevindingen van Underwood en Bargh(1982): wanneer de stimuluskwaliteit slecht is door

contrastverlaging of door het ontbreken van de karakteristieke woordvorm, wordt de invloed van andere informatiebronnen zoals zincontext of orthografische context.

Oden(1984) ging verder met het idee van de variabele letters dat beschreven werd in Massaro(1979). Hij manipuleerde de e tot c en de r tot h. Deze letters gebruikte hij na de letterreeks wat-, dus met uiterste mogelijkheden water, wateh, watch en watcr. Op dezelfde manier plaatste hij de variabele karakters voor de letterreeks -ase. De proefpersonen moesten beslissen welk van de lexicaal mogelijke alternatieven werd aangeboden. Zij moesten dus kiezen tussen water of watch of tussen erase en chase. De experimentele waarschijnlijkheden konden kwantitatief goed verklaard worden door het 'Fuzzy propositional model', dat gebaseerd is op de aanname dat de kenmerken van de individuele letters onafhankelijk bijdragen tot de herkenning van het woord.

In bovenstaande experimenten is de invloed van de volgende informatiebronnen bekeken:

1. letterkenmerken
2. positionele letterfrequentie
3. woordfrequentie
4. woordvorm
5. orthografische context (spellingsregels)
6. zincontext

Primaire informatiebron is de letterkenmerk-informatie. Wanneer deze informatie niet voldoende is, beïnvloeden woordfrequentie, positionele letterfrequentie en spellingsregels de herkenning.

In een zin heeft de context een duidelijk effect, zij vergemakkelijkt de perceptie. Wanneer de stimuluskwaliteit slecht is, door laag contrast, dubbelzinnige letters of door het ontbreken van de karakteristieke woordvorm, hebben andere informatiebronnen zoals zin- en orthografische context meer invloed.

2.2 NAAR EEN EXPERIMENT

Het leek interessant de invloed van zincontext op individuele letterherkenning in een woord te bekijken aangezien dat nog niet eerder gedaan was. Het volgend experiment werd bedacht: aan proefpersonen wordt een zin gepresenteerd waarvan in het laatste woord (drieletterwoord) een letter dubbelzinnig is. Deze letter moeten zij benoemen. De genoemde variabelen spelen hierin de volgende rol:

1. letterkenmerken: de dubbelzinnige letter bevat informatie van twee letters
2. pos. letterfrequentie: de dubbelzinnige letter heeft verschillende pos. letterfrequenties

3. door de dubbelzinnigheid zijn er ook twee woordmogelijkheden met verschillende woordfrequenties
4. woordvorm is constant d.w.z. er worden alleen kleine letters gebruikt
5. orthografische context: alle gebruikte drieletterwoorden zijn regelmatig
6. context: varieert van consistent tot inconsistent

Door drieletterwoorden te gebruiken kan worden voortgebouwd op de experimenten met letterherkenning in woorden van Bouwhuis en Bouma(1979). Er moet op gewezen worden dat het hier gaat om een letterherkenningsexperiment en niet om een lexicale beslissingstaak.

HOOFDSTUK 3

AANPAK EN UITWERKING

3.1 METHODE

De invloed van de volgende factoren op de letterherkenning wilden we onderzoeken:

1. context (zinsverband)
2. woordfrequentie van het woord waarvan de letter deel uitmaakt
3. positionele frequentie van de letter zelf

Om al deze variabelen eenduidig te kunnen variëren werden eisen geformuleerd waaraan de te presenteren stimuli moesten voldoen. De stimuli bestaan uit zinnen die zijn opgedeeld in een context en een 'target'-woord. Dit 'target'-woord is om praktische redenen het laatste woord en bestaat uit drie letters. Aanvankelijk werd gestreefd naar een zin bestaande uit vier woorden om eenduidigheid in de stimuli te houden. Dit bleek niet haalbaar in het licht van andere, meer zwaarwegende eisen. De eerste of derde letter van het 'target'-woord is een dubbelzinnig karakter, dat wil zeggen dat het lijkt op twee verschillende letters. De tweede letter wordt hiervoor niet gebruikt omdat de waarneming hiervan niet vergelijkbaar is met die van de eerste en derde letter. Op deze manier kan het 'target'-woord op twee verschillende manieren gelezen worden en ontstaan er dus ook twee verschillende zinnen.

In een eerste indeling is er uitgegaan van drie mogelijkheden voor de context: : inconsistent, neutraal en consistent. Wat betreft de woordfrequenties is er bij de woordfrequentievariabele gekozen voor een tweedeling in hoog- en laagfrequent om het experiment eenvoudig te houden. Deze indeling leidt tot een matrix met zes cellen.

	i.c.	n.	c.
hi			
lo			

Voor de letterfrequentie zijn er nu drie mogelijkheden: allebei de opties zijn hoogfrequent dus H-H, beide laagfrequent L-L of een

verandering in frequentie L-H (H-L). Deze drie mogelijkheden resulteren in drie matrices met ieder zes cellen. Ter wille van de eenvoud is bij dit experiment alleen gebruik gemaakt van de combinatie H-L. Nu zijn er dus nog maar twee variabelen, aangezien de letterfrequentie-variabele constant wordt gehouden, wat wil zeggen dat in alle aangeboden zinnen het dubbelzinnige karakter lijkt op een laag- en een hoog frequente letter. Om een significant resultaat te waarborgen wordt er gestreefd naar minstens 10 zinnen per cel dus in totaal 60 zinnen. De resultaten zullen geanalyseerd worden m.b.v. een variantie-analyse.

3.2 STIMULI

Uitgangspunt bij het maken van de stimuli was een tabel van alle nederlandse drieletterwoorden inclusief werkwoordsvervoegingen. Als eerste werden alle nogal obscure woorden en de werkwoordsvervoegingen geschrapt. De eerste groep werd weggelaten omdat deze woorden waarschijnlijk niet voor iedere proefpersoon bekend zouden zijn. De tweede groep was ongeschikt als laatste woord in een zin. Met behulp van Uit Den Boogaart(1975) werd de frequentie van de overgebleven woorden bepaald. Een woord werd laagfrequent genoemd bij een frequentie kleiner of gelijk aan nul per 720.000 woorden. Wanneer een woord meer dan 10 op de 720.000 keer voorkwam in geschreven Nederlands werd het hoofrequent genoemd.

Nadat de drieletterwoorden aldus in een hoog-,laagfrequente en een onbruikbare restgroep waren ingedeeld, werden beide bruikbare groepen in rijtjes ingedeeld van woorden die maar een verschillende (eerste of laatste) letter hadden, b.v. oog, ook, oom, oor (hoofrequent rijtje). De volgende stap was het zoeken van geschikte woordparen die voldeden aan de eis voor de letterfrequentie. Bouwhuis(1979) heeft de positionele letterfrequenties in Nederlandse drieletterwoorden berekend. Een tabel met deze waarden is opgenomen in bijlage 1. Het criterium hoog/laag werd niet te scherp gekozen om over genoeg paren te kunnen beschikken om zinnen mee te kunnen maken. Als grens werd daarom een frequentieverschil van minimaal 2% gekozen.

De laatste en veruit moeilijkste fase van het maken van de stimuli was de samenstelling van de zinnen met als 'target'woord een van de aldus gevormde woordparen. Het was namelijk niet gemakkelijk voldoende goede consistente zinnen te maken met het kleine aantal ter beschikking staande woordparen. De context van deze zinnen moet namelijk consistent zijn met beide mogelijke woorden die gevormd kunnen worden met het dubbelzinnige karakter. Neutrale context kon eenvoudig gevormd worden: b.v. ik zie het woord... , wij spelen het woord Het verzinnen van inconsistente context was ook moeilijker dan verwacht omdat de zinnen syntactisch correct moesten zijn en er liefst geen enkel associatief verband tussen de context en het 'target'woord (beide opties) mocht zijn. Het lukte uiteindelijk om de 60(120) zinnen te formeren, zij het dat sommige zinnen wat minder consistent waren dan anderen. Deze zinnen werden toch gehandhaafd om zoveel mogelijk zinnen te hebben. Dit was belangrijk om significantie van een eventueel optredend effect te waarborgen. Het was uiteraard gewenst om zo min mogelijk dezelfde 'target'woorden te gebruiken zodat ieder mogelijk woord maar een keer gepresenteerd zou worden. Hieraan is vrij wel geheel voldaan. Slechts enkele woorden komen in twee verschillende paren voor, alle 60 paren zelf zijn wel verschillend. De zinnen zijn te vinden in bijlage 2, gegroepeerd per

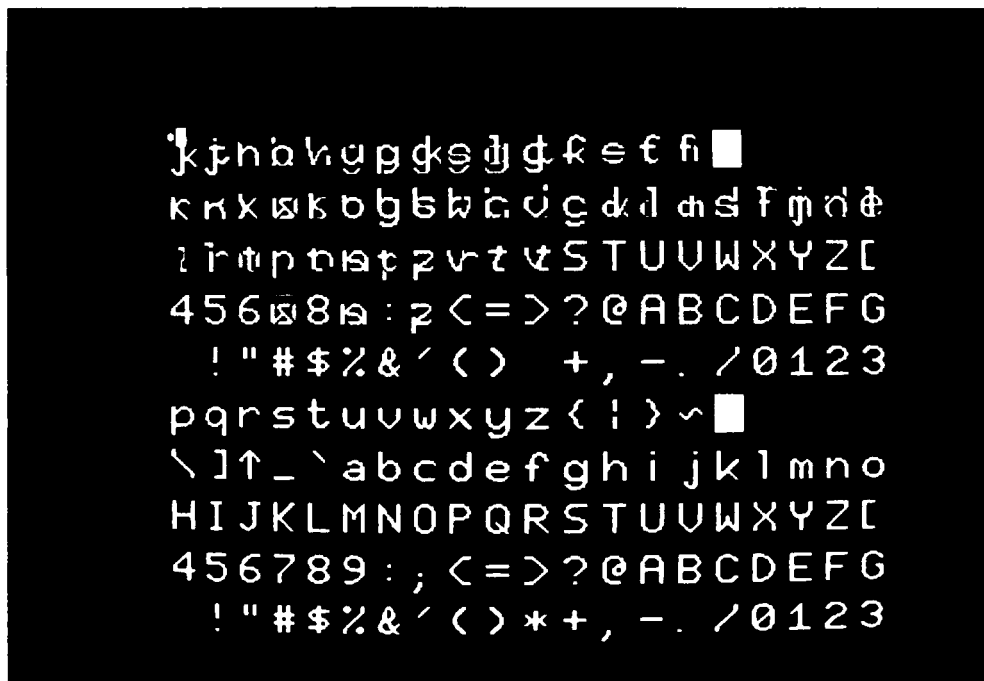
cel.

3.3 ONTWERP VAN DE DUBBELZINNIGE KARAKTERS

De 60 verschillende 'target'woorden konden worden samengesteld met behulp van 45 dubbelzinnige karakters. Deze en ook de normale karakters werden geconstrueerd in een 10*18 matrix m.b.v. het TERAK-programma GREDIT. Het bleek dat enkele dubbelzinnige karakters zeer moeilijk te construeren waren. Een ideaal karakter zou namelijk slechts de informatie voor twee letters in zich moeten dragen en dan nog het liefst in een 50/50 verhouding. In de praktijk blijkt dat dan slechts weinig lettercombinaties gebruikt kunnen worden, wat een nieuwe beperking zou betekenen voor het samenstellen van de stimuli.

Daarom werd besloten de 45 dubbelzinnige karakters zo goed mogelijk te construeren, wat betekende dat ze niet allemaal aan bovengenoemde eisen konden voldoen. Bijvoorbeeld de combinatie o/h die altijd de mogelijkheid b in zich draagt of de combinatie w/s die moeilijkheden gaf vanwege het ontbreken van geometrische overeenkomsten tussen beide letters.

De op deze wijze ontworpen karakters werden samengevoegd tot 'target'woorden. Gelukkig bleek dat eventuele enigszins waarneembare andere lettermogelijkheden(andere dan de twee bedoelde) geen Nederlands woord vormden met de andere letters van het 'target'woord. De aanname werd gemaakt dat de letterinformatie van het dubbelzinnige karakter geen doorslaggevende invloed zou hebben op de letterherkenning aangezien de proefpersonen ook zouden beschikken over andere informatiebronnen namelijk woord- en zincontext.



De karakterset met bovenaan de dubbelzinnige karakters. De gedetailleerde ontwerpen zijn te vinden in bijlage 3.

3.4 DE OPBOUW VAN HET EXPERIMENT

Het experiment werd uitgevoerd met behulp van een TERAK-computer. De 60 zinnen werden door elkaar gemixd tot een toevalsreeks. Het experiment was als volgt opgebouwd:

1. Er verschijnt een fixatiepunt in het midden van het scherm
2. Het indrukken van een toets van het keyboard start het experiment.
3. De woorden van de zin worden een voor een na elkaar gepresenteerd in het midden van het scherm. De aanbiedingstijd is 32ms.
4. Wanneer het laatste woord (met het dubbelzinnige karakter) verdwijnt, start een teller en verschijnt opnieuw de fixatiepunt.
5. De proefpersoon noemt zo snel mogelijk de door hem waargenomen letter.
6. De microfoon pikt dit signaal op en stopt m.b.v. een 'voice key' de teller.
7. De leider van het experiment toetst de gevonden letter en start hiermee de volgende zin.>3

De aanbiedingstijd per woord werd na een aantal proefexperimenten vastgesteld op 32 ms. Ter wille van de duidelijkheid werd onder de te herkennen letter een pijl gepresenteerd. De grootte van de letters was ongeveer 1.3 cm, wat betekent dat de hoogte van 18 puntjes overeenkomt met 1.3 cm. Iedere proefpersoon deed eerst een proefexperiment met andere zinnen om te wennen aan het experiment.

3.5 AANVULLEND EXPERIMENT

Omdat er tijdens het maken van de stimuli al ontevredenheid was over met name de kwaliteit van de consistente zinnen, werd besloten een aanvullend experiment te doen. Om een wat meer gefundeerd oordeel over de graad van consistentie te krijgen werd aan de proefpersonen gevraagd een lijst in te vullen waarin waren opgenomen: alle zinnen uit het letterherkenningsexperiment dus $60 \cdot 2 = 120$ zinnen aangevuld met 30 nieuwe controle zinnen plus een aantal dubbele zinnen. Deze laatste werden toegevoegd om te bekijken hoe constant het oordeel van de proefpersonen zou zijn. De controlezinnen konden gebruikt worden om bijvoorbeeld een rangorde van zinnen naar consistentie te maken of een oordeel te geven over de spreiding over de verschillende proefpersonen. Deze zinnen werden uiteraard ook enigszins door elkaar gemixd. Aan de proefpersonen werd gevraagd hun oordeel te geven over de context, door achter iedere zin een kruisje te zetten op een schaal lopend van zeer inconsistent tot zeer consistent (zie bijlage 4).

HOOFDSTUK 4

RESULTATEN

4.1 RESPONSIES

Hieronder volgen de responsies van de verschillende proefpersonen op de stimuli. De eerste optie van het 'target'woord bevat de letter met de laagste positionele frequentie.

stimulus	responsies
1 Zeg het woord bad,bal	d d d d d d d d d d d d d d d d
2 Wij werken aan het vak,dak	v v d v v d d d v d d v v j j v
3 Zij volgt de weg,wet	g g g t g g g g g t g t g g g g
4 Hij zit op de jus,mus	m g m m m m m m m m m b w m m m m
5 Jij bent een echte fan,fat	n n n n n t n n n n n n n n n n
6 Hij spelt het woord ooi,hoi	h b b b b b h b b b h b b b b h
7 Ik zie het woord hem,het	t t d t t m t t m t n t t t n t
8 Die noot is een cis,gis	g g g g c c g c g g h g g g g g
9 Zij eet een bed,bel	d d d d d d d d d d d l d l d d
10 Hij giet de bar,bal	r r r r r r r r r r r r r k r r k r
11 Ik kreeg er zes,les	l l l l l l l l l l l l l l l l l
2 Wij gooien de jap,tap	j j b j t j t j t j t j j t j t
13 Dit beest is maf,mak	f f k k f f k f f k f f f f k f
14 Hij ziet het woord sol,kol	k k d l k k k k k s b k k k k d
15 Jij vreest de cel,hel	c b b b b c b b b b b c b b c
16 Zij breidt een por,nor	n p m l p p p p p p k p p n p s
17 Ik belde een eik,lik	l d d l e l e j l e l l l l d d
18 Zie het woord vee,vel	l t d l l l e e l l e l l d e l
19 Hij dacht aan de nop,hop	h h n n h h h h h h p h h h h h
20 Een gulden per zak,pak	z z z z z p p z z z z z z p z z
21 Zij fietst met een dag,dak	g z k g g g k g g k g k g k g g
22 Wij zien het woord vol,rol	v v r v v v v v r v p v v v v v
23 Hier is een warme mof,mok	f f k k f k k k f k k k f k k k
24 Jij krast een sok,dok	d s s s s s s s s s b d d d s s
25 Zij zegt het woord vin,tin	v v v v v t v v v t v t v v z v
26 Zij spelt het woord fut,tut	f f f f f f f f f f f f f f f
27 Jij troost een vel,hel	v b h k k k h v b h n v v h h k
28 Hoor het woord nou,nog	g g g n g g g g g g g g g g g
29 Daar vliegt een mug,mus	g g g g s g g g g g g g g s s s
30 Ik zeg het woord jou,kou	j j j k k j j j j k j j k j k
31 Zij zien het woord gas,pas	p p p p p p g p p p p g p p p p
32 Zij hoorde een nek,dek	n n n n n r d n h n r n n r n v
33 Hij schrok en riep oeh,oef	f f f p f f j f f f f f f f v

34 Jullie koken een zak,tak	t t t t t t t t t t t t t p z t
35 Hij haalt het weg,wel	g g g g g g l g g g g g g g g
36 Hij hoort het woord cup,hup	c h c k c c c h c c h c c b c c
37 Ik doe mijn oom,bom	b e b b o b o b b o b b o b p p
38 Hij stond paf,pat	f f f f f f f f f f f f f f f f
39 Zij rookt een pad,pan	d n d d d d n n d d d d d d d d
40 Hij verscheurt zijn net,pet	p n p p p p p p p p p p p p p
41 De steen is vol,dol	v v d v v v v v v v v v v v v
42 Jij spelt het woord gul,pul	p g g g g g p p g g g g g p p g
43 Hij graaft de gel,lal	g l g g g g h g g g h b h l g g
44 Rij mee met de mix,mik	x x x x x x x x x x k x x x x x
45 Wij koersen langs het wad,wak	d k d k d k d d k d d d k k d k
46 Jij hoort het woord elf,elk	f f f f f f f f f f f f f f k
47 Ik roep het woord wig,big	w b b w p w b w b w b w b b b
48 Hij zaagt een god,bod	g g b b g g g g g g b g b b g g
49 Voor haar dochter koopt ze een pop,pot	t t t t t t t t t p p t t f t p
50 Jij zingt een nar,kar	h n k n n h k k n m n h n n k b
51 De grond is muf,mul	f f f f f f f f f f f f f f f
52 Zij roept het woord tor,tok	k k k k k k k k k k k k k k k
53 Ik zuig een fox,fok	x x x x x x x x x v x x x x x
54 Neem het donkere pad,pak	d k d d d d d d d d d d d d d
55 Jij ziet het woord sip,wip	b w k k w k k z s s w k z k x k
56 Ik smeer een aar,aak	k n k k s r n r k r r n r t r n
57 Ik hoor het woord zee,zes	e e e e s s e e s s e e e e e
58 Dat kopje mist het oor,ook	k k k k r r k r r r k k r k r k
59 Ik spel het woord jan,jas	s n s s s s s a n n s n s s s
60 De uitslag vond ik een sof,bof	b b b b b s b b s s b b s b b b

Een eerste blik op de responsies laat zien dat bij een aantal zinnen de letterinformatie dominant is geweest wat in strijd is met onze aanname. Bekijk bijvoorbeeld zin 6 en zin 15, hier komt een van de alternatieven bij de responsies geheel niet voor. Integendeel de responsies op deze zinnen worden gedomineerd door de letter b, wat dus niet de bedoeling was. Vergelijk in dit geval het bewuste karakter in bijlage 3. Bij zin 26 en zin 38 wordt op het f/t karakter alleen met een f gentwoord. Dit is waarschijnlijk ook een gevolg van een slechte informatieverhouding in het dubbelzinnige karakter, maar het kan ook liggen aan de relatief lagere bekendheid van de woorden pat en tut. Zin 1 lijkt ook op een te eenzijdige letterinformatie te duiden, maar in zin 9 is dit helemaal niet het geval. Zie ook zin 46 en zin 13 of zin 54 en zin 45.

Het is dus moeilijk om op deze manier een verantwoord oordeel te geven over de kwaliteit van de informatie van de dubbelzinnige karakters. Een controle experiment is nodig om de aanname aan het begin van het experiment te kunnen staven. (De aanname dat de letterinformatie de responsies niet zou sturen in een eenzijdige richting). Dit experiment wordt voorgesteld in hoofdstuk 5.

4.2 BEWERKING

Voor elke cel werden de hoog- en laagfrequente responsies opgeteld en uitgedrukt in een percentage. Alvorens een variantie-analyse te doen werden de resultaten eerst 'gecorrigeerd'. Wanneer de proefpersonen geantwoord hadden met een andere dan de twee bedoelde letters (gemiddeld..keer), werd gekeken of dit een hoog- dan wel laagfrequente

letter was. Dez letter werd alsnog toegevoegd aan de totalen voor hoog- en laagfrequente responsies. De grens werd gelegd bij de positionele frequentiewaarde van de hoogfrequente letter-keuzemogelijkheid. Stel dat de bedoelde responsiemogelijkheden waren: ... met...% en ... met...%, dan werd de grens voor de gecorrigeerde responsies gelegd bij....%. Deze correctie was nodig om de totalen van de 6 cellen weer op 10 responsies per cel te brengen zodat er gelijke beginvoorwaarden zouden zijn bij de variantie-analyse. Deze gecorrigeerde resultaten alsmede de genormaliseerde en niet voor fouten gecorrigeerde resultaten zijn te vinden in bijlage 5. Het viel op bij deze correctie dat de niet bedoelde responsies meestal hoogfrequent waren. Dit wijst erop dat proefpersonen een letter met hoge waarschijnlijkheid kiezen wanneer de andere informatiebronnen kennelijk ontoereikend zijn. De responsietijdgemiddelden werden verder niet meer gebruikt aangezien de resolutietijd van 16 ms veel te laag was.

4.3 VARIANTIE-ANALYSE

De variantie-analyse (type: geheel herhaalde experimenten) werd uitgevoerd op de percentages hoogfrequente responsies per cel die in bijlage 5 te vinden zijn. De percentages laagfrequente responsies zijn complementair en zullen bij een analyse geen extra informatie bieden. De analyse gaf het volgende resultaat:

variabele	F	P
context	F(2,30)=18.0532	P=0.0000
woordfrequentie	F(1,15)=0.8901	P=0.3604 N.S.
interactie tussen cont. en woordf.	F(2,30)=3.6432	P=0.0383

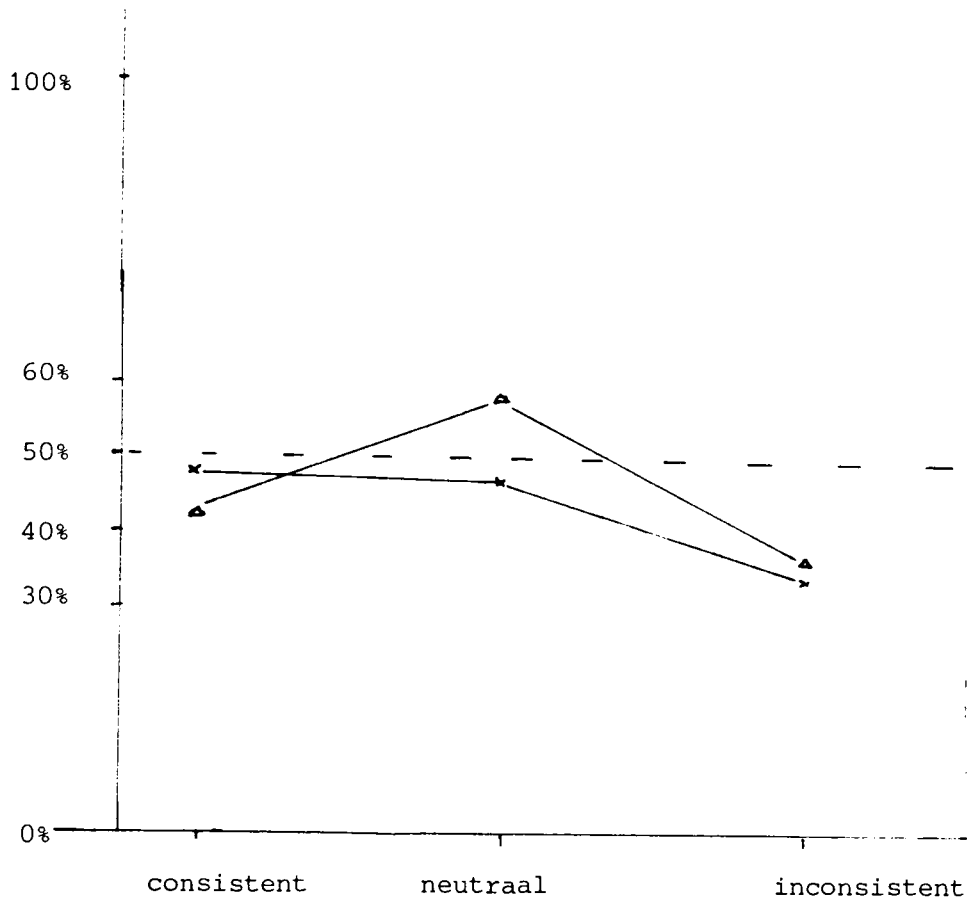
Duidelijk is dat er twee significante effecten optreden ($p < 0.05$) te weten de context en de interactie tussen de woordfrequentie en de context. Laten we deze effecten nader bekijken m.b.v. de gemiddelden over de 16 proefpersonen:

context:	consistent	neutraal	inconsistent
gemiddeld			
percentage:	45.3%	52.5%	35.0%

De waarden voor de consistente en neutrale context verschillen niet significant van 50%. Bij deze soorten context is er dus geen beïnvloeding van de letterkeuze. Bij de inconsistente context echter, worden de laagfrequente letters sterk bevoordeeld. Het kijkt erop dat de onlogische context die geheel geen informatie biedt de proefpersonen in verwarring brengt. Misschien kun je daarom beter spreken van negatieve informatie, dit ter onderscheid van neutrale context die per definitie geen informatie mag bieden. Deze verwarring leidt er waarschijnlijk toe dat proefpersonen de aangeboden informatie proberen te minimaliseren, in dit geval door de laagfrequente letter te kiezen.

Gemiddelden per cel:

	consistent	neutraal	inconsistent
hoogfrequent	48.1%	47.5%	33.8%
laagfrequent	42.5%	57.5%	36.3%



Een test op de 'simple main effects' van de interactie tussen context en woordfrequentie wees uit dat het verschil tussen de gemiddelden in de woordfrequentie-dimensie alleen bij de neutrale context significant was. De consistente context geeft gemiddelden die niet significant verschillen van de 50%. Dit wijst erop dat proefpersonen in dit geval niet gestuurd worden in een bepaalde richting: het maakt niet uit of de woordfrequentie hoog of laag is, de responsies zijn gelijk verdeeld over de hoog-en laagfrequente letter.

De neutrale context geeft een heel ander beeld. De waardes verschillen hier ook niet significant van de 50%, men kan dus stellen dat de context geen informatie biedt. De percentages verschillen echter wel in de woordfrequentie-dimensie. Een hoogfrequent woord geeft een niet significant van de 50% verschillend resultaat, blijkbaar overheerst deze informatie de letterfrequentie-informatie. Bij de laagfrequente woorden worden de laagfrequente letters bevoordeeld. Dit zou je als volgt kunnen verklaren: doordat de woordinformatie gering is probeert de proefpersoon de informatie te maximaliseren door een hoogfrequente letter te kiezen.

De inconsistente context overschaduwet een eventueel woordfrequentie-effect. Deze percentages verschillen niet significant van elkaar.

4.4 RESULTATEN VAN HET AANVULLEND EXPERIMENT

De gegevens van 10 proefpersonen zijn verwerkt, d.w.z. voor iedere zin is het gemiddelde en de variantie van het oordeel van de proefpersonen uitgerekend. Hieronder zijn de zinnen gehergroepeerd met alleen met alleen de gemiddelde waarde van de consistentie erachter. De complete resultaten zijn te vinden in bijlage 6. De waarde 1 komt overeen met zeer inconsistent, een 7 met zeer consistent.

4.4.1 Controle Zinnen

Allereerst de controle-zinnen, gerangschikt naar consistentie.

C1	De soep is lekker hyperbolisch	1.3
C2	De koffie knarst witheet	1.4
C3	De asbak is lief	1.6
C4	Het haar van die jongen is groot	1.8
C5	De prullenbak spreekt frans	2.0
C6	Deze fiets is te vlak	2.1
C7	Ik rook want het is zomer	2.5
C8	De boom is rood	2.7
C9	De bacterie is gisteren overleden	3.2
C10	De luxaflex is fijn	3.4
C11	De lantaarnpaal is droog	4.0
C12	Ik heb slecht verduisterd	4.0
C13	Dat gaat mij te zacht	4.1
C14	Zij denkt aan de auto	4.4
C15	Dit is een steen	4.4
C16	Jullie hebben meer	4.9
C17	De wolken zijn mooi	5.0
C18	Ik heb een mooi uitzicht	5.5
C19	Ik voel me goed	5.9
C20	Ga mee naar de film	5.9
C21	Dit is een lekker eitje	5.9
C22	De muziek klinkt schel	5.9
C23	Zij graven een kuil	6.0
C24	Hij leest nooit boeken	6.2
C25	Hij keek uit het raam	6.2
C26	Ik ga geld halen bij de bank	6.5
C27	Waarom zijn de bananen krom?	6.5
C28	Het is koud, doe de verwarming aan	6.9
C29	Oost west, thuis best	7.0
C30	Buiten schijnt de zon	7.0

4.4.2 Stimuli-zinnen

Hierna de zinnen die als stimuli werden gebruikt in het letterherkenningsexperiment. Eerst volgen de aparte gemiddelden voor de zin met de verschillende 'target'woorden. B.v. zin 1 met alternatief bad geeft de waarde 3.6, met bal de waarde 4.3. Hierna volgt het verschil tussen deze waardes en daarna het gemiddelde. Tenslotte volgt het type zin: context=c(onsistent),n(eutraal) of i(nconsistent) woordfrequentie= hi of lo

	lo	hi	diff.	mean	type
1 Zeg het woord bad,bal	3.6	4.3	0.7	3.95	n hi
2 Wij werken aan het vak,dak	4.8	4.7	0.1	4.75	* c hi
3 Zij volgt de weg,wet	6.1	5.5	0.6	5.8	c hi
4 Hij zit op de jus,mus	1.1	1.8	0.7	1.45	i lo
5 Jij bent een echte fan,fat	4.7	3.0	1.7	3.85	* c lo
6 Hij spelt het woord ooi,hoi	4.3	4.4	0.1	4.35	n lo
7 Ik zie het woord hem,het	3.7	4.0	0.3	3.85	n hi
8 Die noot is een cis,gis	4.1	4.4	0.3	4.25	* c lo
9 Zij eet een bed,bel	1.1	1.4	0.3	1.25	i hi
10 Hij giet de bar,bal	1.1	1.0	0.1	1.05	i hi
11 Ik kreeg er zes,les	5.2	4.7	0.5	4.95	* c hi
12 Wij gooien de jap,tap	2.0	1.8	0.2	1.9	i lo
13 Dit beest is maf,mak	4.2	5.2	1.0	4.7	* c lo
14 Hij ziet het woord sol,kol	3.3	3.6	0.3	3.45	n lo
15 Jij vreest de cel,hel	4.5	5.6	1.1	5.05	c hi
16 Zij breidt een por,nor	1.3	1.2	0.1	1.25	i lo
17 Ik belde een eik,lik	1.1	1.3	0.2	1.2	i lo
18 Zie het woord vee,vel	3.6	3.8	0.2	3.7	n lo
19 Hij dacht aan de nop,hop	2.7	3.4	0.7	3.05	n lo
20 Een gulden per zak,pak	5.3	5.4	0.1	5.35	c hi
21 Zij fietst met een dag,dak	2.1	1.4	0.7	1.75	i hi
23 Hier is een warme mof,mok	3.2	5.6	2.4	4.4	* c lo
24 Jij krast een sok,dok	1.4	1.6	0.2	1.5	i lo
25 Zij zegt het woord vin,tin	4.0	4.3	0.3	4.15	n lo
26 Zij spelt het woord fut,tut	3.9	4.4	0.5	4.15	n lo
27 Jij troost een vel,hel	1.2	1.1	0.1	1.15	i hi
28 Hoor het woord nou,nog	4.1	3.8	0.3	3.95	n hi
29 Daar vliegt een mug,mus	6.0	5.7	0.3	5.85	c lo
30 Ik zeg het woord jou,kou	4.0	4.0	0.0	4.0	n hi
31 Zij zien het woord gas,pas	4.1	4.0	0.1	4.05	n hi
32 Zij hoorde een nek,dek	1.1	1.2	0.1	1.15	i hi
33 Hij schrok en riep oeh,oef	5.4	5.5	0.1	5.45	c lo
34 Jullie koken een zak,tak	2.0	1.9	0.1	1.95	i hi
35 Hij haalt het weg,wel	5.4	5.9	0.5	5.65	c hi
36 Hij hoort het woord cup,hup	3.9	3.9	0.0	3.9	n lo
37 Ik doe mijn oom,bom	1.3	1.1	0.2	1.2	i hi
38 Hij stond paf,pat	6.3	3.3	3.0	4.8	* c lo
39 Zij rookt een pad,pan	1.4	1.2	0.2	1.3	i hi
40 Hij verscheurt zijn net,pet	4.0	4.1	0.1	4.05	* c hi
41 De steen is vol,dol	1.5	1.4	0.1	4.05	i hi
42 Jij spelt het woord gul,pul	4.0	4.0	0.0	4.0	n lo
43 Hij graaft de gel,lel	1.3	1.0	0.3	1.15	i lo
44 Rij mee met de mix,mik	1.5	1.4	0.1	1.45	i lo
45 Wij koersen langs het wad,wak	5.3	4.9	0.4	5.1	c lo
46 Jij hoort het woord elf,elk	3.7	4.0	0.3	3.85	n hi
47 Ik roep het woord wig,big	3.6	4.1	0.5	3.85	n lo
48 Hij zaagt een god,bod	1.4	1.6	0.2	1.5	i hi
49 Voor haar dochter koopt ze een pop,pot	5.6	4.5	1.1	5.05	c hi
50 Jij zingt een nar,kar	1.4	1.0	0.4	1.2	i lo
51 De grond is muf,mul	5.6	4.5	1.1	5.05	* c hi
52 Zij roept het woord tor,tok	4.0	3.8	0.2	3.9	n lo
53 Ik zuig een fox,fok	1.1	1.3	0.2	1.2	i lo
54 Neem het donkere pad,pak	5.5	5.4	0.1	5.45	c hi
55 Jij ziet het woord sip,wip	4.3	4.1	0.2	4.2	n lo
56 Ik smeer een aar,aak	1.1	1.3	0.2	1.2	i lo
57 Ik hoor het woord zee,zes	4.3	4.0	0.3	4.15	n hi

58 Dat kopje mist het oor,ook	6.4	2.8	3.6	4.6	* c hi
59 Ik spel het woord jan,jas	4.1	4.1	0.0	4.1	n hi
60 De uitslag vond ik een sof,bof	4.7	4.0	0.7	4.35	* c lo

Bij zin 5,13,15,23,38,49,58 en zin 60 is er een verschil groter of gelijk aan een tussen de verschillende mogelijke zinnen. Het betreft hier allemaal zinnen die het predikaat consistent hadden in het letterherkenningsexperiment. Een aantal van deze verschillen zijn waarschijnlijk veroorzaakt door een blijkbaar relatief lage bekendheid van een woord of uitdrukking b.v. fat in zin 5, mof in zin 23 of pat in zin 38. Sommige zinnen zijn ook wat ongelukkig gekozen zoals 'ook' in zin 58. Wanneer we de gemiddelden van de gemiddelde waarden voor de hoog- en laagfrequente optie bekijken en vergelijken zien we als we de grenzen tussen de drie categorieën bij 3 en 5 leggen dat 11 van de 20 consistente zinnen in het neutrale gebied vallen. Deze zinnen zijn aangegeven met een '*'. Verlegging van de grens lost niets wezenlijks op.

Bekijk de volgende waarden die zijn verkregen door over de hele categorieën van 20 zinnen te middelen.

context	consistent	neutraal	inconsistent
gemiddelde	4.9	3.9	1.4
standaarddeviatie	.64	.33	.25

De inconsistente zinnen waren dus 'beter' dan de consistente zinnen, dit was ook verwacht. Vergelijk deze waarden ook eens met de schaal van controle-zinnen.

Al met al dus nog al wat problemen met de consistente zinnen, problemen die ook al gesignaleerd waren bij de samenstelling van deze zinnen.

4.4.3 Dubbele Zinnen

Na het zinnummer volgt steeds het verschil tussen het 1e en het 2e oordeel van iedere proefpersoon over de desbetreffende zin.

40(net)	0	0	0	0	+1	+1	0	0	0	0
C8	0	0	0	0	0	0	0	+2	0	0
56(aar)	0	0	-1	0	0	0	0	0	-	0
3(weg)	0	-1	+1	0	0	0	-1	0	0	0
7(hem)	0	+1	+2	0	-1	0	+1	1	0	0
C19	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	+2

De conclusie is duidelijk het oordeel van de proefpersonen is constant genoeg om analyse van de resultaten te rechtvaardigen.

HOOFDSTUK 5

CONCLUSIES

Niet alle aannames die aan het begin van het experiment gesteld waren, bleken geldig. De resultaten laten zien dat een aantal dubbelzinnige karakters niet voldeden aan de 50/50 letterinformatieverhouding en dat daardoor de responsies op een aantal zinnen sterk gedomineerd werden. Een eventueel vervolgent experiment zou daarom ook een controle hierop moeten bevatten, b.v. het testen van de letterinformatie van de karakters door ze alleen te presenteren. Deze gegevens zouden dan weer in het eigenlijke letterherkenningsexperiment verdisconteerd kunnen worden.

Wanneer de dominantie van de letterkenmerk-informatie wel uitgeschakeld was doordat de dubbelzinnige letter wel aan de eisen voldeed, had de context een duidelijk significant effect. Bij afwezigheid van context (neutrale context) had de woordfrequentie van het 'target'-woord een effect. Bij inconsistente context proberen de proefpersonen de aangeboden informatie te minimaliseren door een laagfrequente letter te kiezen. Bij neutrale context en een laagfrequent 'target'-woord probeert men de informatie te maximaliseren door een hoogfrequent 'target'-woord te kiezen. Wat betreft de verschillende variabelen is er dus weer dezelfde rangorde van invloed te zien, zoals genoemd in hoofdstuk 2.

De resultaten van het experiment zijn nog niet gebruikt om een model te testen. De gegevens van het experiment lenen zich er wel voor, zeker in combinatie met die van het aanvullend experiment.

Door te meten met een lagere tijdsresolutie zouden ook de responsietijden geschikt zijn voor analyse.

De moeilijkheden die er waren bij het maken van de stimuli kunnen misschien verkleind worden door gebruik te maken van vierletterwoorden die inmiddels beschikbaar zijn. Een andere mogelijkheid is een nieuwe set stimuli te maken waarin de positionele letterfrequentie van de dubbelzinnige letter constant wordt gehouden (H-H of L-L) en de woordcontext en/of woordfrequentie wel veranderen binnen een zin.

Literatuur:

- Bouwhuis, D. en Bouma, H. (1979). Visual word recognition of three-letter words as derived from the recognition of the constituent letters, *Perception and Psychophysics*, Vol. 25(1), 12-22.
- Bouwhuis, D.G. (1979). Visual recognition of words. Eindhoven: dissertatie Katholieke Universiteit Nijmegen.
- Bouwhuis, D.G. (1983). Visuele woordherkenning bij het lezen, *Nederlands Tijdschrift voor de Psychologie*, 38, 330-357.
- Massaro, D.W. (1979). Letter Information and Orthographic Context in word perception, *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, Vol. 5, no. 4, 595-609.
- Oden, G.C. (1984). Dependence, Independence and Emergence of Word Features, *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, vol. 10, no. 3, 394-405.
- Stanovich, K.E. and West, R.F. (1983). On priming by a Sentence Context, *Journal of Experimental Psychology: General*, Vol. 112, No. 1, 1-36.
- Uit den Boogaart, P.C. (1975). *Woordfrequenties in geschreven en gesproken Nederlands*. Utrecht: Oosthoek; Scheltema en Holkema.
- Underwood, G. and Bargh, K. (1982). Word shape, orthographic regularity, and contextual interactions in a reading task. *Cognition*, 12, 197-209.

Bijlage 1: Positionele letterfrequenties volgens Bouwhuis(1979)

Letter frequency distributions of initial, middle and final positions of Dutch three-letter words. Data are given in percentages. Words containing the letter combination 'ij' (pronounced as /ɛ I/) were excluded from the analysis, because it is not clear whether 'ij' may be considered as two letters or one. There are 15 words of the form 'bij' (bee) and 'ijs' (ice). In *Vit den Boogaart's list* (1975) there are 94 words of the form 'ijle' (thin), 'rijk' (rich) and 'blij' (happy).

letter position

1		2		3	
b	7.3	e	21.0	t	11.1
d	6.6	o	20.1	l	10.1
p	6.5	a	18.5	s	9.8
l	6.5	i	14.3	k	9.7
k	6.3	u	13.5	n	7.2
h	6.3	r	3.5	p	6.3
r	6.2	l	2.7	f	5.6
t	5.5	n	1.4	m	5.5
m	5.5	k	0.6	e	5.5
a	5.0	d	0.6	g	4.6
w	4.3	t	0.4	r	4.2
o	4.2	s	0.4	i	3.6
n	4.1	p	0.4	a	3.2
g	3.8	h	0.4	d	3.1
e	3.8	g	0.4	b	2.5
v	3.2	c	0.4	u	2.4
s	3.2	b	0.4	o	2.0
z	2.8	m	0.3	x	1.5
j	2.8	j	0.3	h	0.8
f	2.5	w	0.1	w	0.7
i	1.3	v	0.1	c	0.4
u	1.1	f	0.1	z	0.1
c	1.1	z	.0	y	.0
q	0.1	y	.0	v	.0
y	.0	x	.0	q	.0
x	.0	q	.0	j	.0

Bijlage 2: Stimuli gegroepeerd per cel
 Achter de zinnen staan de respectievelijke positionele letterfrequenties.

Consistente zinnen met hoogfrequente 'target'woorden

Wij werken aan het vak/dak	3.2	6.6
Zij volgt de weg/wet	4.6	11.1
Ik kreeg er zes/les	2.8	6.5
Jij vreest de cel/hel	1.1	6.3
Een gulden per zak/pak	2.8	6.5
Hij haalt het weg/wel	4.6	10.1
Hij verscheurt zijn net/pet	4.1	6.5
Voor haar dochter koopt ze een pop/pot	6.3	11.1
Neem het donkere pad/pak	3.1	9.7
Dat kopje mist het oor/ook	4.2	9.7

Consistente zinnen met laagfrequente 'target'woorden

De uitslag vond ik een sof/bof	3.2	7.3
Jij bent een echte fan/fat	7.2	11.1
Die noot is een cis/gis	1.1	7.2
Dit beest is maf/mak	5.6	9.7
Hier is een warme mof/mok	5.6	9.7
Daar vliegt een mug/mus	4.6	9.8
Hij schrok en riep oeh/oef	0.8	5.6
hij stond paf/pat	5.6	11.1
Zij koerste langs het wad/wak	3.1	9.7
De grond is muf/mul	5.6	10.1

Neutrale zinnen met hoogfrequente 'target'woorden

Zeg het woord bad/bal	3.1	10.1
ik zie het woord hem/het	7.3	11.1
Zie het woord vee/vel	5.5	10.1
Wij zien het woord vol/rol	3.2	6.2
Hoor het woord nou/nog	2.4	4.6
Ik zeg het woord jou/kou	2.8	6.3
Zij zien het woord gas/pas	3.8	6.5
Jij hoort het woord elf/elk	5.6	9.7
Ik hoor het woord zee/zes	5.5	9.8
Ik spel het woord jan/jas	7.2	9.8

Neutrale zinnen met laagfrequente 'target'woorden

Hij spelt het woord ooi/hoi	4.2	6.3
Hij ziet het woord sol/kol	3.2	6.3
Hij dacht aan de nop/hop	4.1	6.3
Zij zegt het woord vin/tin	3.2	5.5
Zij spelt het woord fut/tut	2.5	5.5
Jij ziet het woord sip/wip	3.2	4.3
Hij hoort het woord cup/hup	1.1	6.3
Jij spelt het woord gul/pul	3.8	6.5
Ik roep het woord wig/big	4.3	7.3
Zij roept het woord tor/tok	4.2	9.7

Inconsistente zinnen met hoogfrequente 'target'woorden

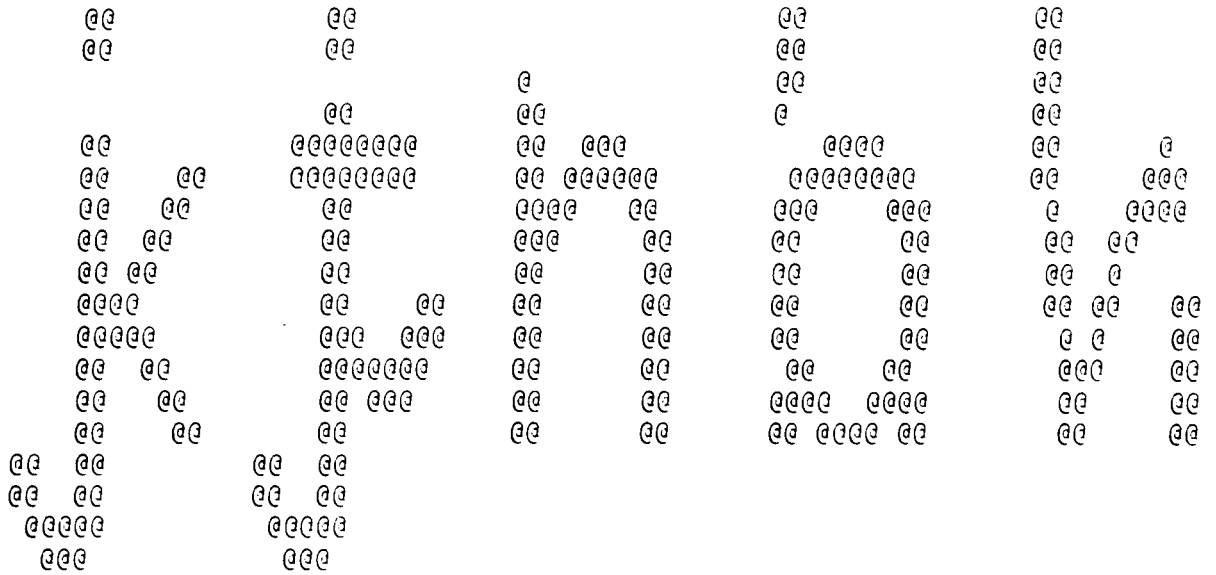
Zij eet een bed/bel	3.1	10.1
Hij giet de bar/bal	4.2	10.1
Zij fietst met een dag/dak	4.6	9.7
Jij troost een vel/hel	3.2	6.3
Zij hoorde een nek/dek	4.1	6.6
Jullie koken een zak/tak	2.8	5.5
Ik doe mijn oom/bom	4.2	7.3
Zij rookt een pad/pan	3.1	7.2
De steen is dol/vol	3.2	6.6
Hij zaagt een god/bod	3.8	7.3

Inconsistente zinnen met hoogfrequente 'target'woorden

Hij zit op de jus/mus	2.8	5.5
wij gooien de jap/tap	2.8	5.5
Zij breit een por/nor	4.1	6.5
Ik belde een eik/lik	3.8	6.5
Jij krast een sok/dok	3.2	6.6
Hij graaft de gel/lel	3.8	6.5
Rij mee met de mix/mik	1.5	9.7
Jij zingt een nar/kar	4.1	6.5
Ik zuig een fox,fok	1.5	9.7
Ik smeer een aar/aak	4.2	9.7

Bijlage 3: De ontwerpen van de dubbelzinnige letters

N.B. deze prints zijn in de lengte uitgerekt in vergelijking met de werkelijkheid.



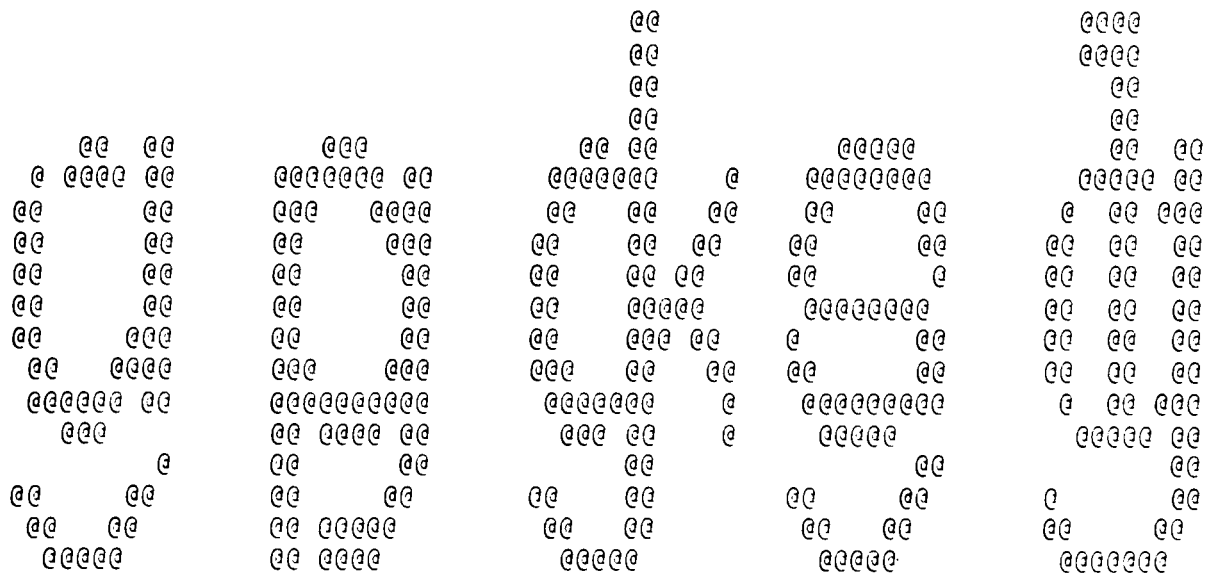
j/k

j/t

h/n

h/o

v/h



g/u

p/g

g/k

g/s

g/l

Consistentie-graad van de context.

De onderstaande zinnen kunnen gesplitst worden in twee delen namelijk:

1. de context (d.w.z. de gehele zin minus het laatste woord)
2. het "target"-woord (het laatste woord van de zin)

Het is nu de bedoeling om de context te beoordelen d.w.z. aan te geven in hoeverre de context het "target"-woord voorspelt. Achter iedere zin is een schaal aangebracht met de volgende mogelijkheden: zeer inconsistent, inconsistent, tamelijk inconsistent, neutraal, tamelijk consistent, consistent en zeer consistent. Het is de bedoeling dat de schaal ook helemaal gebruikt wordt zodat de resultaten qua normering ongeveer vergelijkbaar zijn. Van beide uitersten worden twee voorbeelden gegeven om een idee van de grenzen van de schaal te geven.

	z. i	i	t. i	n	t. c	c	z. c
Een plus een is twee							X
De beste stuurliu staan aan wal							X
Ik boor de integraal	X						
Zij eten een boot	X						
Zeg het woord bad							
Wij werken aan het dak							
Ik ga geld halen bij de bank							
Zij volgt de weg							
Het is koud, doe de verwarming aan							
Hij zit op de jus							
Jij bent een echte fan							
Hij spelt het woord hoi							
Hij keek uit het raam							
Ik zie het woord hem							
De boom is rood							
Die noot is een gis							
Zij eet een bel							
Hij giet de bar							
Ik kreeg er les							
De koffie knarst witheet							
Wij gooien de jap							
Dit beest is maf							
Ik rook want het is zomer							
Hij ziet het woord sol							
Oost west, thuis best							
Jij vreest de cel							
Zij breid een nor							
Ik belde een eik							
Zie het woord vel							
Hij dacht aan de hop							
Een gulden per zak							
Zij fietst met een dag							
Wij zien het woord rol							
Hier is een warme mof							
Jij krast een dok							
Buiten schijnt de zon							
Zij zegt het woord tin							
Zij spelt het woord tut							
Jij troost een vel							
Hoor het woord nog							
Daar vliegt een mus							
Ik zeg het woord jou							
Ik voel me goed							
Zij zien het woord gas							
Zij hoorde een nek							
Hij schrok en riep oef							

Ik zeg het woord kou
 Zie het woord vee
 Jij troost een hel.....
 De lantaarnpaal is droog
 Hij dacht aan de nop
 Zij zegt het woord vin
 Zij zien het woord pas
 Daar vliegt een mug.....
 Zij fietst met een dak
 Zij spelt het woord fut
 De prullenbak spreekt frans
 Zij rookt een pan
 Wij zien het woord vol.....
 Zij hoorde een dek
 Hij hoort het woord hup
 De steen is vol
 Ik heb slecht verduisterd
 Jij hoort het woord elk.....
 Hij graaft de gel
 Jij zingt een nar
 Jullie hebben meer
 Hier is een warme mok
 Hoor het woord nou.....
 Hij schrok en riep oeh
 Jullie koken een zak
 Hij stond pat
 Dat gaat mij te zacht
 Hij verscheurt zijn pet.....
 Jij ziet het woord wip
 Hij zaagt een god
 Zij roept het woord tor
 Dat kopje mist het oor
 Hij haalt het weg.....
 De soep is lekker hyperbolisch
 Zij volgt de weg
 Ik zie het woord hem
 Ik doe mijn oom
 Jij spelt het woord pul.....
 Dit is een steen
 Rij mee met de mix
 De grond is muf
 Wij koersen langs het wad
 Ik zuig een fox.....
 Ik roep het woord wig
 Voor haar dochter koopt ze een pop
 De asbak is lief
 Neem het donkere pak
 Ik smeer een aar.....
 Ik hoor het woord zes
 Die bacterie is gisteren overleden
 Ik spel het woord jas
 Het haar van die jongen is groot
 De uitslag vond ik een bof.....

Bijlage 5: Resultaten van het letterherkenningsexperiment

Elke regel bevat de zes gemiddelde waarden per cel voor een proefpersoon. De gemiddelden worden in deze volgorde gepresenteerd: consistent/hfwoord, consistent/lfwoord, neutraal/hfwoord, neutraal/lfwoord, inconsistent/hfwoord, inconsistent/lfwoord.

Gecorrigeerde responsies

hf responsies						lf responsies					
.40	.30	.50	.60	.20	.60	.60	.70	.50	.40	.80	.40
.50	.40	.40	.70	.30	.20	.50	.60	.60	.30	.70	.80
.60	.50	.40	.50	.60	.50	.40	.50	.60	.50	.40	.50
.60	.60	.60	.40	.40	.40	.40	.40	.40	.60	.60	.60
.40	.30	.70	.50	.20	.30	.60	.70	.30	.50	.80	.70
.50	.40	.50	.60	.30	.20	.50	.60	.50	.40	.70	.80
.70	.50	.30	.70	.60	.30	.30	.50	.70	.30	.40	.70
.50	.30	.40	.60	.30	.20	.50	.70	.60	.40	.70	.80
.40	.30	.50	.50	.70	.60	.60	.70	.50	.50	.30	.40
.50	.40	.50	.40	.30	.10	.50	.60	.50	.60	.70	.90
.50	.40	.40	.70	.40	.50	.50	.60	.60	.30	.60	.50
.60	.40	.40	.60	.30	.30	.40	.60	.60	.40	.70	.70
.30	.30	.40	.40	.30	.30	.70	.70	.60	.60	.70	.70
.50	.60	.50	.80	.50	.70	.50	.40	.50	.20	.50	.30
.40	.60	.40	.60	.10	.30	.60	.40	.60	.40	.90	.70
.30	.50	.70	.60	.30	.50	.70	.50	.30	.40	.70	.50

Niet gecorrigeerde, genormaliseerde responsies

hf responsies						lf responsies					
.40	.30	.50	.56	.20	.56	.60	.70	.50	.44	.80	.44
.44	.40	.33	.67	.29	.14	.56	.60	.67	.33	.71	.86
.56	.50	.50	.29	.60	.43	.44	.50	.50	.71	.40	.57
.56	.56	.56	.17	.33	.33	.44	.44	.44	.83	.67	.67
.33	.30	.70	.50	.11	.22	.67	.70	.30	.50	.89	.78
.50	.40	.50	.50	.25	.22	.50	.60	.50	.50	.75	.78
.67	.44	.30	.67	.60	.38	.33	.56	.70	.33	.40	.62
.44	.30	.40	.62	.30	.22	.56	.70	.60	.38	.70	.78
.33	.30	.56	.44	.25	.40	.67	.70	.44	.56	.75	.60
.44	.40	.50	.33	.30	.11	.56	.60	.50	.67	.70	.89
.44	.33	.38	.62	.57	.60	.56	.67	.62	.38	.43	.40
.30	.56	.70	.50	.14	.33	.70	.44	.30	.50	.86	.67
.30	.30	.40	.37	.30	.33	.70	.70	.60	.63	.70	.67
.57	.60	.56	.71	.57	.67	.43	.40	.44	.29	.43	.33
.37	.60	.44	.63	.11	.22	.63	.40	.56	.37	.89	.78
.56	.40	.40	.50	.30	.33	.44	.60	.60	.50	.70	.67

Bijlage 6: Resultaten van het aanvullend experiment over de graad van consistentie van een zin.

	gemiddelde	variantie
Zeg het woord bad.....	3.6	0.84
Wij werken aan het dak	4.7	1.21
Ik ga geld halen bij de bank	6.5	0.45
Zij volgt de weg	6.1	0.49
Het is koud, doe de verwarming aan	6.9	0.09
Hij zit op de jus.....	1.1	0.09
Jij bent een echte fan	4.7	1.81
Hij spelt het woord hoi	4.4	0.44
Hij keek uit het raam	6.2	0.56
Ik zie het woord hem	3.7	1.41
De boom is rood.....	2.7	0.81
Die noot is een gis	4.4	3.24
Zij eet een bel	1.4	0.24
Hij giet de bar	1.1	0.09
Ik kreeg er les	4.7	1.61
De koffie knarst witheet.....	1.4	0.64
Wij gooien de jap	2.0	2.40
Dit beest is maf	4.2	2.16
Ik rook want het is zomer	2.5	0.45
Hij ziet het woord sol	3.3	1.01
Oost west, thuis best.....	7.0	0
Jij vreest de cel	4.5	2.45
Zij breidt een nor	1.2	0.16
Ik belde een eik	1.1	0.09
Zie het woord vel	3.8	0.56
Hij dacht aan de hop.....	3.4	1.04
Een gulden per zak	5.3	0.41
Zij fietst met een dag	2.1	1.49
Wij zien het woord rol	4.1	0.49
Hier is een warme mof	3.2	3.36
Jij krast een dok.....	1.6	0.64
Buiten schijnt de zon	7.0	0
Zij zegt het woord tin	4.3	1.21
Zij spelt het woord tut	4.4	1.44
Jij troost een vel	1.2	0.16
Hoor het woord nog.....	3.8	1.56
Daar vliegt een mus	5.7	0.41
Ik zeg het woord jou	4.0	0.60
Ik voel me goed	5.9	0.89
Zij zien het woord gas	4.1	0.89
Zij hoorde een nek.....	1.1	0.09
Hij schrok en riep oef	5.5	0.45
Jullie koken een tak	1.9	0.49
Hij leest nooit boeken	6.2	0.56
Hij haalt het wel	5.9	0.69
Hij hoort het woord cup.....	3.9	0.69
Ik doe mijn bom	1.1	0.09
Hij stond paf	6.3	0.21
Zij rookt een pad	1.4	0.64
Ga mee naar de film	5.9	0.69
Hij verscheurt zijn net.....	4.0	1.80
De steen is dol	1.4	0.44
Jij spelt het woord gul	4.0	1.00
Hij graaft de lel	1.0	0

Dit is een lekker eitje	5.9	0.89
Rij mee met de mlk.....	1.4	0.24
Wij koersen langs het wak	4.9	1.29
Jij hoort het woord elf	3.7	1.01
Ik roep het woord big	4.1	0.89
Deze fiets is te vlak	2.1	0.49
Hij zaagt een bod.....	1.6	0.84
Voor haar dochter koopt ze een pot	4.5	1.45
Jij zingt een kar	1.0	0
De grond is mul	4.6	1.04
Zij denkt aan de auto	4.4	0.84
Zij roept het woord tok.....	3.8	0.96
Ik zuig een fok	1.3	0.41
Neem het donkere pad	5.5	1.85
Jij ziet het woord sip	4.3	0.21
Ik heb een mooi uitzicht	5.5	2.61
Ik smeer een aak.....	1.3	0.21
Ik hoor het woord zee	4.3	1.21
Dat kopje mist het ook	2.8	1.16
Ik spel het woord jan	4.1	0.29
De uitslag vond ik een sof	4.7	2.81
Ik voel me goed.....	6.0	1.00
Waarom zijn de bananen krom?	6.5	2.25
Zeg het woord bal	4.3	0.41
Zij volgt de wet	5.5	1.05
Die noot is een cis	4.1	3.09
De luxaflex is fijn.....	3.4	1.24
Wij werken aan het vak	4.8	0.76
Dit beest is mak	5.2	1.76
Hij spelt het woord ooi	4.3	0.61
Zij graven een kuil	6.0	0.60
Hij verscheurt zijn net.....	4.2	1.96
Ik zie het woord het	4.0	0.80
Wij gooien de tap	1.8	0.76
Zij breidt een por	1.3	0.21
Hij giet de bal	1.0	0
De muziek klinkt schel.....	5.9	0.49
De boom is rood	2.9	1.84
Hij zit op de mus	1.8	0.76
Ik belde een lik	1.3	0.81
Jij bent een echte fat	3.0	4.20
Een gulden per pak.....	5.4	0.44
Zij eet een bed	1.1	0.09
De wolken zijn mooi	5.0	0.80
Ik kreeg er zes	5.2	0.76
Jij krast een sok	1.4	0.44
Hij ziet het woord kol.....	3.6	0.64
Ik smeer een aak	1.22	0.17
Jij vreest de hel	5.6	0.64
Ik zeg het woord kou	4.0	0.80
Zie het woord vee	3.6	0.44
Jij troost een hel.....	1.1	0.09
De lantaarnpaal is droog	4.0	1.20
Hij dacht aan de nop	2.7	0.41
Zij zegt het woord vin	4.0	0.60
Zij zien het woord pas	4.0	0.80
Daar vliegt een mug.....	6.0	0.60
Zij fietst met een dak	1.4	0.44

Zij spelt het woord fut	3.9	0.49
De prullenbak spreekt frans	2.0	0.80
Zij rookt een pan	1.2	0.36
Wij zien het woord vol.....	3.6	0.64
Zij hoorde een dek	1.2	0.16
Hij hoort het woord hup	3.9	0.89
De steen is vol	1.5	0.25
Ik heb slecht verduisterd	4.0	0.80
Jij hoort het woord elk.....	4.0	0.60
Hij graaft de gel	1.3	0.41
Jij zingt een nar	1.4	0.44
Jullie hebben meer	4.9	0.49
Hier is een warme mok	5.6	0.24
Hoor het woord nou.....	4.1	0.84
Hij schrok en riep oeh	5.4	0.44
Jullie koken een zak	2.0	0.80
Hij stond pat	3.3	4.01
Dat gaat mij te zacht	4.4	1.24
Hij verscheurt zijn pet.....	4.1	2.89
Jij ziet het woord wip	4.1	0.89
Hij zaagt een god	1.4	0.44
Zij roept het woord tor	4.0	0.60
Dat kopje mist het oor	6.4	0.44
Hij haalt het weg.....	5.4	0.84
De soep is lekker hyperbolisch	1.3	0.81
Zij volgt de weg	6.1	0.49
Ik zie het woord hem	3.9	0.49
Ik doe mijn oom	1.3	0.21
Jij spelt het woord pul.....	4.0	0.60
Dit is een steen	4.4	2.04
Rij mee met de mix	1.5	0.45
De grond is muf	4.3	1.81
Wij koersen langs het wad	5.3	1.10
Ik zuig een fox.....	1.1	0.09
Ik roep het woord wig	3.6	1.04
Voor haar dochter koopt ze een pop	5.6	0.84
De asbak is lief	1.6	0.84
Neem het donkere pak	5.4	0.64
Ik smeer een aar.....	1.1	0.09
Ik hoor het woord zes	4.0	0.61
Die bacterie is gisteren overleden	3.2	2.16
Ik spel het woord jas	4.1	0.89
Het haar van die jongen is groot	1.8	0.56
De uitslag vond ik een bof.....	4.0	2.40