

Leesoefeningen voor beginnende lezers via een computer

Citation for published version (APA):

Ellermann, H. H., Jansen, J. W., & van der Krol, R. C. P. (1987). *Leesoefeningen voor beginnende lezers via een computer*. (IPO-Rapport; Vol. 591). Instituut voor Perceptie Onderzoek (IPO).

Document status and date:

Gepubliceerd: 29/06/1987

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. 591

Leesoefeningen voor beginnende
lezers via een computer

Henk H. Ellermann, Jan-Willem Jansen
Ron C.P. van der Krol

Leesoefeningen voor beginnende lezers via een computer

Henk H. Ellermann, Jan-Willem Jansen
Ron C.P. van der Krol

Samenvatting.

Een experiment wordt gerapporteerd waarin de effectiviteit van een viertal lees oefeningen geïmplementeerd op een computer wordt bepaald. De resultaten worden vergeleken met een gelijksoortig experiment waarin lees oefeningen op meer traditionele wijze worden aangeboden (Reitsma, 1987). De volgende condities zijn in dit experiment gehanteerd. Een conditie die sterk overeenkomt met de 'Kijk en luister' methode (van der Leij, 1983), een variant daarop, waarbij voor extra moeilijke woorden een pauze werden ingelast, een waarin kinderen een tekst konden lezen zonder dat er spraak bij te pas kwam, en een waarin de kinderen een tekst konden lezen met de mogelijkheid een moeilijk woord aan te wijzen welke daarop dan werd uitgesproken. In dit experiment werd geen verschil gevonden tussen de experimentele condities in de mate waarin ze de leesvaardigheid van een set woorden verhoogden. Een dergelijk resultaat werd wel gevonden in een vergelijkbaar experiment waarbij de oefeningen niet op een computer zijn aangeboden. Mogelijke verklaringen voor het gevonden verschil in beide experimenten worden aangegeven, en de implicaties voor de ontwikkeling van lees oefeningen op een computer.

1 Inleiding.

Een van de belangrijkste technische innovaties van de laatste tijd is zonder enige twijfel de computer. Reeds op vele terreinen heeft de computer zijn waarde bewezen, en is veelal tot een onmisbaar hulpmiddel geworden. De potentiële rijkdom ervan heeft zelfs velen er toe aangezet toepassingen te zoeken. Het onderwijs is daarvan slechts een voorbeeld. Het is, in theorie, duidelijk dat de computer voor het onderwijs vele mogelijkheden in zich herbergt. Deze zijn met name terug te voeren op het feit dat lespakketten individueel kunnen worden aangeboden, en dus aangepast kunnen zijn aan de vorderingen van de individuele leerling, althans meer dan dat in groepsverband (een leerkracht met meerdere leerlingen) het geval kan zijn. De realisatie van deze mogelijkheden is echter verre van triviaal gebleken, niettegenstaande soms grote successen (Voor discussies zie o.a. Sleeman & Brown, 1982; Moonen & Plomp, 1987).

Ook in het aanvankelijk leesonderwijs wordt geprobeerd de voordelen van een computer te gebruiken. In deze specifieke leeromgeving, die in de rest van dit rapport centraal zal staan, worden een aantal specifieke eisen gesteld. Wellicht de belangrijkste eis is dat de computer spraak moet kunnen genereren. In het aanvankelijk leesonderwijs wordt immers veel nadruk gelegd op de herkenning van afzonderlijke lettertekens, en het leren van de daarbij behorende klanken (Bus, 1985). Wanneer kinderen geschreven woorden op deze manier decoderen, dan zal een woord herkend kunnen worden door de klanken per woord te groeperen. Op het Instituut voor Perceptie Onderzoek (IPO) is zowel aan de problematiek van de generatie van spraak veel onderzoek verricht als ook aan de wijze waarop spraak op zinvolle wijze in leesoefeningen geïncorporeerd kan worden (zie bijv. Spaai, Ellermann & Reitsma, 1987). Bovendien zijn er een aantal computerprogramma's gemaakt met behulp waarvan leesoefeningen geënt op gelijktijdige aanbidding van volledige teksten en spraak kunnen worden aangeboden (van Dongen & Reitsma, 1984; Reitsma, Ellermann & Spaai, 1987; Ellermann, Buys & van Dongen, 1986).

Hoewel er dankzij de automatische spraak generatie veel van de leesoefeningen die gebruikelijk zijn in het aanvankelijk leesonderwijs in Nederland (Caesar, 1980; Kooreman, 1977) geïmplemen-

teerd kunnen worden, is nog niet bekend of deze oefeningen op de computer tot eenzelfde effectiviteit leiden dan wanneer de leesoefeningen op meer traditionele wijze worden gepresenteerd. Het probleem hierbij is dat de formele specificatie van een leesoefening niet overeen hoeft te komen met het gebruik er van in de praktijk van het lesgeven. De totale leeromgeving is nu eenmaal moeilijk exact te beschrijven.

Wanneer tot een vergelijking van leesoefeningen op een computer met gelijksoortige leesoefeningen in de praktijk moet worden gekomen rijzen uiteraard vele problemen. De belangrijkste is wellicht dat informatie moet worden verkregen over de effectiviteit van leesoefeningen zonder een computer onder relatief gecontroleerde omstandigheden. Anders is het nog onmogelijk om eventuele verschillen tussen beide leeromgevingen te relateren aan verschillen in de trainingsvorm. Het betreft hier niet alleen een vergelijking van leesoefeningen onderling, maar vooral of verschillen in effectiviteit in een meer traditionele leeromgeving overeind blijven bij gebruik van een computer. Anders gezegd: De vraag is of er een interactie is met de vorm waarin leesoefeningen worden aangeboden en het medium dat gebruikt wordt. In dit rapport doen we eerste poging deze vraag te beantwoorden.

Onlangs heeft Reitsma(1987) een aantal experimenten gerapporteerd naar de effectiviteit van verschillende leesoefeningen in een situatie die enigszins lijkt op manier waarop de oefeningen in de praktijk (kunnen) worden aangeboden. Deze oefeningen zijn, met wat wijzigingen, over te zetten op een computer die automatische spraak kan genereren. Hiermee is een aanknopingspunt gevonden om oefeningen te vergelijken wanneer ze wel en wanneer ze niet met behulp van een computer worden afgenomen.

2 Een vergelijkend onderzoek naar verschillende leesoefeningen

Reitsma (1987) heeft onderzoek gerapporteerd naar een drietal oefencondities die verschillen in de wijze en in de mate waarop op fouten van de leerling wordt gereageerd. De verschillende varianten waarin training heeft plaatsgevonden, de experimentele condities

zullen kort worden beschreven. De leesvaardigheid werd bepaald door de kinderen zowel voor en na de training een lijst van woorden te laten lezen. Deze woorden kwamen ook in de verhaaltjes voor. De vermindering van de leestijden op deze set woorden en de vermindering van het aantal leesfouten geldt als maat voor het leereffect.

De eerste oefenconditie, in Nederland, bekend onder de naam "kijk en luister methode" van der Leij (1983), maar al eerder voorgesteld door met name Chomsky (1976) en Heckelman (1969), bestaat daarin dat een tekst wordt voorgelezen waarbij een leerling, al luisterend, de tekst meeleest. Dezelfde tekst kan zo meerdere malen worden aangeboden. In het algemeen zijn positieve effecten gevonden van deze oefenmethode. Reitsma (1987) merkt echter op dat door een gebrek aan systematisch en vergelijkend onderzoek nog niet precies bekend is wat de werkzame factoren zijn. We merken nog op dat in deze conditie het herstellen van fouten tot een minimum is beperkt, het kind kan zijn eigen lezen corrigeren, omdat onmiddellijke feedback steeds aanwezig is. In deze conditie, zowel als in de volgende conditie was er steeds een proefleider aanwezig die, mocht dat nodig zijn, aanmoedigingen gaf.

In een tweede conditie moesten kinderen een verhaal hardop voorlezen, bijgestaan door een begeleider die de prestaties van het kind nauwlettend volgt. Telkens wanneer een kind een fout maakt, wordt deze daarop gewezen, en krijgt de kans de fout te herstellen. Het kind moet zoveel mogelijk zijn eigen fouten herstellen, de begeleider signaleert meer dan dat hij/zij corrigeert. Deze conditie bootst in feite de situatie na zoals die zich in de klas zou kunnen voordoen, en waar gebruik wordt gemaakt van de zogenaamde 'Leesmoeders', zich in feite ook voordoet. In deze conditie vindt correctie plaats op instigatie van de begeleider.

In de derde conditie werd wederom hardop voorgelezen van een tekst. Er was geen controle op leesfouten en geen correctieve feedback. In plaats daarvan konden de leerlingen op een woord wijzen, wanneer ze dat wilden, en werd het betreffende woord uitgesproken.

Deze drie condities werden gecompliceerd door een controle conditie. Hierin werden de te toetsen woorden niet aangetroffen in de verhalen die de kinderen moesten lezen, maar zijn vervangen

door eenvoudige woorden die uiteraard ook in de kontekst van het verhaal pasten.

De resultaten van het onderzoek waren dat herhaald lezen van moeilijke woorden ingebed in de kontekst van een verhaal een gunstig leereffect heeft op het lezen van deze woorden, blijkens de significante vermindering van de leestijden voor de moeilijke woorden. Dit gold voor alle drie de oefenvormen, maar ook voor de controle conditie. Dus de toetsing zelf (voortoets en natoets), leverde ook een verbetering van de leesprestatie op. Voor wat betreft de verschillen tussen de oefencondities, bleek dat de "kijk en luister" methode, dus het meelesen van een stukje tekst, niet een extra verbetering boven de controle conditie tot gevolg had. De beide andere condities deden dat wel, en waren onderling volstrekt vergelijkbaar.

Bij het omzetten en uitvoeren van oefeningen die normaal met pen, papier en, in dit experiment, cassette recorder, gedaan worden, naar een vorm die op een computer bruikbaar is, komen een aantal noodzakelijke verschillen aan het licht. Behalve de wijze van presentatie (computer scherm versus papier) is er nog een andere wijziging. Doordat het kind alleen is met de computer impliceert het een minimale rol van een begeleider, hetzij een leerkracht, hetzij een experimentator. Bovendien moeten de oefeningen nu stillezend doorlopen worden. In verband met het mogelijk toekomstig gebruik van de computer in het aanvanke-lijk leesonderwijs werd het experiment in de klas gedaan. Hardop voorlezen zou de normale gang in de klas verstoren. In de volgende paragraaf wordt uiteengezet hoe de oefeningen precies op de computer geïmplementeerd zijn.

3 Opzet en uitvoering van het onderzoek.

Een van de doelen van het onderzoek is een vergelijking te maken van het leerresultaat van de verschillende oefenvormen, en na te gaan of de resultaten verschillen wanneer op een andere presentatie stijl wordt overgegaan. Een aantal aanpassingen waren nodig om het een en ander op een computer te implementeren. Het belangrijkste is wel dat een verhaal in segmenten getoond moest worden

daar anders met onacceptabele klein lettertype moest worden gewerkt. De interactie met de computer moest eveneens gestroomlijnd worden. Gekozen is voor het gebruik van de muis. Ervaringen met ander onderzoek leerde dat het gebruik van de muis niet tot grote problemen leidt voor kinderen van 5 a 6 jaar. Tijdens de trainingen was er steeds een begeleider aanwezig. De rol van deze begeleider beperkte zich tot de procedurele kant van de zaak. Een leerling wordt achter een computer gezet, en er wordt slechts zijdelings gekeken of het kind 'bij de les' blijft. Tijdens het experiment waren er geen problemen in dit verband.

Dit experiment is niet geheel identiek aan de experimenten beschreven in Reitsma(1987). Het werken met een Leesmoeder is uiteraard niet mogelijk op een computer. Deze conditie verviel derhalve. Deze conditie werd vervangen door een variant op de "kijk en luister" methode, zoals hieronder nog beschreven zal worden. Omdat met een between subjects design werd gewerkt, kon deze conditie zonder bezwaar worden ingelast. Gehoopt werd met deze conditie iets meer inzicht te krijgen in de werking van de "Kijk en Luister" methode.

Ook is een belangrijke factor dat de verhaaltjes niet hardop voorgelezen mochten worden. Het experiment vond plaats in het klaslokaal, omdat in overeenstemming is met het toekomstig gebruik van een elektronisch leeshulpmiddel. Hardop lezen zou de les kunnen verstoren. De vier gebruikte condities zullen nu in meer detail worden besproken.

1. In deze conditie worden er een of meerdere zinnen op een computer scherm geplaatst. De zinnen worden uitgesproken door de computer. Er is in dit geval dus geen interactie tussen het kind en de computer. Deze conditie, die we in het vervolg zullen aanduiden met de term 'normaal', is een regelrechte implementatie van de "kijk en luister" methode.
2. Ook nu wordt de tekst door de computer voorgelezen, maar nu wordt er eveneens voor een aantal van te voren vastgestelde woorden een pauze van 4 seconden ingelast. Dit heeft tot doel de kinderen de gelegenheid (tijd) te geven dat woord wat nader te bestuderen, of eventueel uit te spreken voordat de computer zelf het woord uitspreekt. Deze conditie zal in

het navolgende met de term 'pauze' worden aangeduid. Deze conditie is dus een variant op de "kijk en luister" methode. Mogelijkerwijs wordt zo de effectiviteit van deze methode verhoogd, daar de moeilijke woorden beter bestudeerd kunnen worden.

3. In deze conditie wordt de tekst op een scherm gepresenteerd. Het kind moet deze tekst lezen. Een woord wordt pas uitgesproken wanneer het kind daarop wijst. Het aanwijzen van een woord gebeurt met een muis. Er werden geen restricties opgelegd aan het aantal malen dat een kind een woord, desnoods steeds hetzelfde, kon aanwijzen. Deze conditie duiden we aan met 'muis'. Wanneer het tekstsegment dat op het scherm aanwezig is gelezen is, kon de leerling op een daartoe gereserveerd icoon wijzen, om het volgende segment naar voren te halen.
4. De laatste conditie, 'tekst' geheten, bestond erin dat enkel het verhaal op het scherm kwam. Het kind moest dit verhaal hardop voorlezen. De computer zelf genereerde geen spraak. Ook deze conditie wijkt enigszins af van de controle conditie in de experimenten van Reitsma(1987). Een aantal woorden werden wel geoefend in deze 'stillees' conditie. Een vergelijking met de controle conditie van Reitsma(1987) is nog steeds mogelijk omdat er in de voortest en natest eveneens woorden waren die in geen enkel verhaal aan de orde kwamen.

4 Apparatuur

De oefeningen zijn geïmplementeerd op een Apple Macintosh microcomputer. De spraak die gebruikt is is opgenomen van een geoefende spreker. Deze spraak is gesampled met een frequentie van 11 KHz, en heeft geen verdere bewerkingen ondergaan. Voor een beschrijving van het programma dat gebruikt is om de vier condities verwijzen we naar Jansen & Krol (1987). Alle interactie met de computer vond plaats met behulp van de muis.

5 Materialen

Een leerling kreeg een van de hierboven beschreven experimentele condities toegewezen. Om nu de verschillen tussen de groepen van leerlingen die aan de verschillende condities zijn toegewezen, zo klein mogelijk te houden werd elke leerling voor aanvang van het experiment onderworpen aan een Caesar een minuut test (Mommers, 1983). De scores werden gebruikt om gelijkwaardige groepen te krijgen. Na de toewijzing aan de condities, werd een voortest afgenomen die o.a. bestond uit de moeilijke woorden die tijdens lezing van de verhaaltjes geoefend konden worden. Na de trainingen volgde een natest die identiek wasd aan de voortest.

Bij de selectie van de doelwoorden en de controle woorden, gold de eis dat ze in de klas nog niet aan de orde mochten zijn geweest. Wel moesten ze de betekenis van de woorden kennen. Om aan deze eisen te voldoen is gebruik gemaakt van de streefwoorden lijst voor 6 jarigen (Kohnstamm, Schaerlakens, de Vries, Akkerhuis & Froomincksx, 1981). Deze woorden werden ook in de voortest en natest aan de kinderen gepresenteerd. Een preciese beschrijving van de totale set van woorden die in deze testen werden gebruikt volgt. Een opsomming wordt in de appendix gegeven.

De eerste categorie bestaat uit drie eenvoudige woorden. Ze dienen als een soort warming-up, zodat het kind aan de testsituatie kan wennen. De tweede categorie is die van de doelwoorden. Dit zijn de moeilijke woorden die tijdens de training geoefend kunnen worden. Het zijn in totaal 12 woorden, die willekeurig over de test verdeeld zijn. De derde categorie bestaat uit tien controle woorden. Deze woorden worden van vergelijkbare moeilijkheid geacht als de doel woorden, maar worden tijdens de training niet gelezen. De vierde en laatste categorie bestaat uit een achttal eenvoudige woorden, waarvan aangenomen mag worden dat de kinderen ze al kunnen lezen. Hun functie is om het totaal aantal leesfouten op de test te reduceren, en zodoende de motivatie op peil te houden.

De training zelf bestond uit een vijftal sessies. Tijdens elke sessie moest een verhaal gelezen worden. Hierin zijn de moeilijke woorden (12) verwerkt zodanig dat ze per verhaal eenmaal voorkwamen. Hetzelfde gold voor de tien controle woorden. De teksten zelf hadden een gemiddelde lengte van tussen de 200 en 250

woorden. Globaal genomen was 1 van de 20 woorden een moeilijk woord. Elk segment dat in eenmaal op het scherm werd gezet bestond uit 2 to 5 zinnen, elke tussen de 4 en 8 woorden bevattend. In een segment werden nooit meer dan 2 moeilijke woorden aangeboden (doelwoorden en controle woorden).

6 Onderzoeksgroep.

In totaal namen 61 leerlingen uit de derde groep van drie basisscholen uit Eindhoven aan het experiment deel. Van al deze leerlingen werd eerst een Caesar score gemeten. Deze score werd gebruikt bij de toewijzing van de leerlingen aan de condities. De procedure verliep als volgt. Het kinde met de hoogste score werd toegewezen aan de conditie 'Normaal', de twee kinderen met de daarop volgende hoogste score aan de conditie 'Pauze', de volgende twee aan de conditie 'muis', enzovoort. Doordat twee kinderen ten tijde van afname van de Caesar test ziek waren, werden deze aan de condities toegewezen op willekeurige wijze. Wel werd daarna, maar nog voor aanvang van het experiment, de test nog afgenomen. Een overzicht van de Caesar scores per conditie is in tabel 1 opgenomen. Een variantie analyse leerde dat er geen significante verschillen bestonden tussen de groepen op de Caesar scores ($F(3,49) < 1$). Het experiment wordt op verschillende scholen gedaan. Omdat eerdere ervaringen leerden dat het leesniveau van kinderen per school kan verschillen is ook getoetst of de scores op deze leestest vergelijkbaar waren over scholen. Er bleek geen significant verschil tussen de Caesar scores van de leerlingen op de verschillende scholen te bestaan ($F(2,49)=1.3, p > .50$). De gemiddelde test score bedroeg 16.7. De norm score voor de kinderen die aan dit experiment deelnamen is 19, zodat gesteld kan worden dat de prestaties iets beneden de norm liggen.

Tabel 1 ongeveer hier

7 Procedure.

De voortest en natest vonden plaats op de scholen in een aparte ruimte. De voortest werd met behulp van een computer afgenomen. Tijdens deze test werd een woord op het scherm gepresenteerd. Het kind moest dan het woord uitspreken. Zodra het kind begint te spreken drukt de experimentator op de spatiebalk. Hiermee wordt de responsie tijd gemeten. Als het kind klaar is met spreken drukt de experimentator op de 'g', respectievelijk de 'f', wanneer het antwoord goed dan wel fout was. Dan verschijnt het volgende woord. Wanneer het kind na 10 seconden nog geen antwoord gegeven heeft, verschijnt automatisch het volgende woord.

De trainingen zelf vonden plaats in de klaslokalen in een daarvoor speciaal gereserveerd hoekje. De trainingen bestonden uit het lezen van een vijftal verhaaltjes. Deze verhaaltjes bevatten steeds eenmaal elk doelwoord (10 in totaal) ingebed in een zinvolle context. Telkens wanneer een leerling een trainingssessie onderging was er een begeleider in de buurt, die controleerde of de sessie goed procedureel goed doorlopen werd. De trainingssessies vonden zoveel als mogelijk op opeenvolgende dagen plaats. Nooit werden twee sessies op een dag gedaan. Op de dag na de vijfde oefenzitting vond de nameting plaats.

8 Resultaten.

In tabel 2 is per experimentele groep een overzicht gegeven van de gemiddelden en spreiding van de scores op de Caesar test, en de leestijden van de doelwoorden op zowel de voortoets als de natoets. In tabel 3 is hetzelfde gedaan voor de controle woorden.

Uit deze tabellen blijkt dat de Caesar scores onder de conditie normaal nogal hoog uitvallen. Het blijkt dat dit volledig te wijten is aan een leerling die een score had van 74. De hoge spreiding valt ook daaraan te wijten. Een variantie analyses op de Caesar scores

leverde echter geen significant verschil op tussen de condities ($F < 1$), zodat voorlopig besloten is om met de volledige steekproef te blijven werken.

Tabel 2 ongeveer hier

Tabel 3 ongeveer hier

Uit de tabellen blijkt ook duidelijk dat er in alle condities sprake is van een leereffect. Zowel de leestijden alsook het aantal fouten dat gemaakt is verminderde op de natoets ten opzichte van de voortoets. Omdat het aantal fouten zo groot is, wordt de leestijd een minder aantrekkelijke maat. Dit blijkt ook uit analyses die op de leestijden zijn uitgevoerd. Op basis van de leestijden was er geen enkel significant verschil tussen voortoets en natoets. Alle volgende analyses zijn dan ook gebaseerd op de fouten. De vermindering van het aantal fouten is zowel voor de doelwoorden ($F(1,59)=2.38, p<.05$) als voor de controle woorden ($F(1,59)=2.20, p<.05$) significant. Hieruit volgt dat alle experimentele condities, inclusief de controle conditie tot een significante vermindering van het aantal leesfouten leidde. Wel kan opgemerkt worden dat de vermindering van het aantal fouten op de doelwoorden het grootst is in de 'muis' conditie. Dat resultaat is in overeenstemming met de experimenten in Reitsma(1987) waar de 'spraak naar keuze' conditie ook gunstig naar voren kwam. Een variantie analyse op deze gegevens, met voortoets en natoets als een factor, en de experimentele condities als de tweede factor, liet zien dat de oefencondities niet onderling verschilden. Dat geldt zowel voor de controlewoorden als de doelwoorden de controle en de doelwoorden (voor beide gold $F < 1$). Voor de controlewoorden kon dit verschil uiteraard verwacht worden. Er is dus geen sprake van een differentieel effect van de condities op de verbetering van de leesprestatie.

8.1 Verband met leesvaardigheid.

Leerlingen kunnen onderling nogal verschillen in hun leesvaardigheid. Het is derhalve goed mogelijk dat er verschillen bestaan in de mate waarin geleerd wordt, als functie van deze leesvaardigheid. Er bleek ook van de variabele leesvaardigheid weinig effecten waar te nemen. De correlatie tussen de Caesar score en de leerwinst (aantal fouten op de doelwoorden op de voortoets min het aantal fouten van deze woorden op de natoets bedroeg slechts .03, en was niet significant. Dit verband varieerde hoegenaamd niet met de factor conditie.

Het verband tussen de scores op de voortoetsen en die op de natoetsen, alleen voor doelwoorden, is uitgezet in figuur 1.

Figuur 1 ongeveer hier

Hier blijkt een duidelijk verband te constateren. De correlatie tussen beide variabelen bedroeg 0.79, en was significant ($p < .001$). Wat opvalt is dat het verband tussen beide variabelen niet lineair schijnt te zijn. Wanneer dit meer dan schijn is betekent het dat kinderen die toch al slecht presteren minder bijleren dan kinderen die reeds goed op de voortoets scoorden. Fitten van een tweede orde polynoom door deze data leverde echter een correlatie van 0.82 op. Het verschil tussen beide correlaties is minimaal. Omdat hetzelfde patroon van figuur 1 zich in alle experimentele condities is dit een effect wat wellicht nader onderzoek behoeft.

9 Discussie en post-hoc analyses

Een mogelijke verklaring voor het niet vinden van significante verschillen ligt in de zeer grote variabiliteit van de scores. Omdat het experimentele design een between subjects design is (Winer, 1972), kan deze variabiliteit ons wel degelijk parten spelen. In deze sectie zullen we deze problematiek op twee verschillende manieren aanpakken.

9.1 Verschillen tussen doel woorden en controle woorden

Omdat in het experiment een onderscheid is gemaakt tussen de doelwoorden en de controle woorden, en deze voor elke leerling aan de orde kwamen, is het mogelijk om het verschil tussen de scores op beide categorieën van scores te gebruiken om een eventueel differentieel effect van de condities te ontdekken. De controle woorden fungeren als een base-line, per leerling, om leereffecten ten gevolge van de condities tegen af te zetten. Omdat het aantal doelwoorden groter is dan het aantal controle woorden zijn de resultaten van de beide categorieën genormaliseerd zodat de score tussen 0 en 10 komt te liggen. In concreto betekent dit alleen dat het aantal fouten op de doelwoorden vermenigvuldigd is met 10/12. Dit verschil tussen de beide categorieën van woorden is een within subjects variabele. In tabel 4 is een overzicht van de aldus berekende scores te vinden.

Tabel 4 ongeveer hier

Een variantie analyse is op deze scores is uitgevoerd. Hierbij is als afhankelijke variabele genomen het verschil van beide verschillen scores. Dit is equivalent met een variantie analyse met voor en natoets als een within subjects factor. Er bleek geen significante vooruitgang in de verschillen tussen de doelwoorden en de controle woorden ($F(3,57)=1.33$, $p=.27$), hiermee de negatieve bevindingen uit de vorige paragraaf replicerend.

9.2 Analyses na weglating van uitbijters.

In de vorige analyses zijn alle leerlingen meegenomen. Zoals blijkt uit de test scores per proefpersoon, zijn er een aantal leerlingen die al op de voortoets weinig fouten, hiermee wordt geen of slechts een fout bedoeld, maakten op de doelwoorden. Hetzelfde geldt overigens voor de controle woorden. Omdat deze leerlingen vrijwel geen vooruitgang konden vertonen, is besloten ze uit de analyse te houden, omdat de woorden voor hun blijkbaar te gemakkelijk zijn geweest. Bovendien zijn er een aantal leerlingen welke nog 11 of 12 fouten op de natoets hadden. Voor deze leerlingen was de

toets wellicht te moeilijk. Ook deze leerlingen zijn verder buiten de analyses gehouden. Deze criteria leiden tot een sterke verkleining van de steekproef, van de 61 proefpersonen resteerden nog 35. Hieruit mag geconcludeerd worden dat de selectie van woorden verre van optimaal is geweest. Omdat voor sommige leerlingen de woorden te moeilijk waren en voor andere te gemakkelijk, is echter moeilijk in te zien hoe een dergelijk probleem, binnen het huidige experimenteel design, omzeild kan worden. De resultaten van een variantie analyse op de vooruitgang op de prestaties op de doelwoorden, met uitsluiting van de zojuist omschreven leerlingen, op voortest en natest zijn weergegeven in tabel 6.

Tabel 5 ongeveer hier

Het verschil tussen de condities is niet significant ($F < 1$). De conclusie moet dus blijven dat de hier gekozen condities niet leiden tot een verschil in leerprestaties na oefening.

10 Algemene Discussie.

In dit experiment zijn hoegenaamd geen effecten van belang gevonden die gerelateerd kunnen worden aan de verschillende varianten waarin het lezen van woorden is geoefend. Het enige duidelijke effect is dat er geleerd wordt in alle hier gebruikte condities. Dit leren wordt ook niet noemenswaard beïnvloedt door verschillen in leesvaardigheid. Dit staat in contrast met de experimenten besproken in Reitsma (1987). Het is daarom van belang de verschillen van dit experiment met die in Reitsma(1987) nog eens voor het voetlicht te halen.

Ten eerste was er in het huidige experiment minder invloed van een proefleider. De oefeningen werden volledig per computer aangeboden. Een stricte controle over het gedrag van het kind is bij een oefening op de computer minder goed mogelijk. Dit is een uiterst belangrijk punt voor eenieder die de computer wil introduceren in het basisonderwijs. Ene oplossing hiervoor zou gegeven kunnen worden door de eigen activiteit van het kind te maximaliseren, zodat de betrokkenheid met de oefening groter kan worden. In dit verband valt te denken aan de het inlassen van tussentijdse testen, die bijvoorbeeld, het begrip van het gebodene testen.

Een tweede belangrijk punt is dat in het huidige experiment de teksten stil gelezen moesten worden. In de experimenten in Reitsma(1987) werden alle verhalen hardop gelezen. Eerder onderzoek in deze richting liet zien dat stillezen een gunstig effect kan hebben op het begrijpen van een tekst ten opzichte van hardop voorlezen waarbij volwassenen meeluisterden, (Holmes, 1985) maar van een differentieel effect op technische leesvaardigheid is nog weinig bekend. Voor een adequate evaluatie van oefeningen zoals gebruikt in de hier behandelde experimenten lijkt verder onderzoek in deze richting gewenst.

Ook is vermeldenswaard dat de afhankelijke variabele in het hier gerapporteerde experiment het aantal leesfouten betrof, terwijl in Reitsma (1987) de effecten werden gemeten op de leestijden. In het hier besproken experiment werden echter dermate veel fouten gemaakt dat een analyse op de leestijden niet opportuun zou zijn. De keuze van de afhankelijke maat wordt voornamelijk bepaald

door de prestaties van de leerlingen die aan de experimenten deelnemen, en dus indirect door de stimuli (moeilijkheid van de testwoorden). Of dit verschil in afhankelijke maat een verklarende factor is voor het verschil tussen beide experimenten is niet te zeggen.

Hoewel er dus nog de nodige vragen overblijven is er enige evidentie gevonden voor de bewering dat het gebruik van de computer als instructie medium meer vraagt dan het simpel overzetten van bestaande leesoefeningen van papier naar computerscherm. De oefeningen als zodanig zijn niet voldoende, de context waarin een en ander geschiedt is eveneens van groot belang. Met name moet hierbij nog eens gewezen worden op de mogelijke rol van de aanwezigheid van een proefleider.

Dankwoord: Dit experiment is uitgevoerd binnen het LeesBordproject op het Instituut voor Perceptie Onderzoek (IPO). Het hier gerapporteerde experiment is mede tot stand gekomen door de actieve medewerking van de overige leden van dit project. Met name: Dr. P. Reitsma, Drs. G. Spaai, Ing. H. van der Griendt, C. van der Pol en Dr. D. Bouwhuis.

Referenties

- Bus, A.G. *Leesproblemen en instructiemethoden*. Lisse: Swets & Zeitlinger. 1984.
- Caesar, F.B. *Veilig leren lezen*. Tilburg: Zwijsen, 1980.
- Chomsky, C. After decoding: what? *Language Arts*, 53, 288-296, 1976.
- Dongen, A.J.N. van & Reitsma, P. *Verstaanbaarheid van synthetische spraak door kinderen van 5 en 7 jaar*. IPO Rapport 476, 1984.
- Ellerman, H.H, Buys, J.J.M van den & Dongen, A.W.A. *Documentatie van programma's van het LeesBord project*, IPO rapport, 569, 1987.
- Heckelmann, R.A. neurological impress method. *Academic Therapy*, 4, 277-282, 1969.
- Holmes, B.C. The effect of four different modes on reading comprehension. *Reading Research Quarterly*, 20, 5, 575-585, 1985.
- Jansen, J.W. & Krol *Handleiding voor het programma TEKST*. IPO Handleiding 78, 1987.
- Kohnstamm G.A, Schaerlakens A.M. de Vries A.K., Akkerhuis, G.W. & Froominckx, M *Nieuwe streefwoorden schat voor 6-jarigen*, Lisse: Swets & Zeitlinger, 1981.
- Kooreman, H.J. *Letterstad*. Groningen: Wolters Noordhoff, 1977.
- Leij, A. van der *Ernstige leesproblemen, een onderzoek naar mogelijkheden tot differentiatie en behandeling*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Mommers, M.J.C. *Caesar-Een-Minuuut test. Handleiding en Verantwoording*. Tilburg: Zwijsen, 1983.
- Moonen, J. & Plomp, T. *EURIT 86. Developments in educational software and courseware.*, New York: Pergamon Press, 1987.
- Reitsma, P. *Leesoefeningen voor beginnende lezers, een vergelijkend onderzoek naar het effect van verschillende leesoefeningen*. Submitted *Pedagogische Studien.*, 1987.
- Reitsma, P. Ellermann, H.H, & Spaai. G.W.G. *An electronic Learning aid for practising letter-sound relations*. In: Moonen, J. & Plomp, T. *EURIT 86. Developments in educational software and courseware*, New York: Pergamon Press, 1987.
- Sleeman, D. & Brown, J.S. *Intelligent tutoring systems*. New York: Academic Press, 1982.
- Spaai, G.W.G, Ellermann, H.H & Reitsma, P. *Effects of two forms of sound feedback on learning to read words*. *IPO Annual Progress Report 21*, 1987.
- Winer, B.J. *Statistical principles in experimental design (2 ed.)*, New York: Academic Press.

Woordenlijst.

Hieronder volgt de lijst met de verschillende woorden die bij de voor- en de natest zijn gebruikt.

WARMING-UP WOORDEN

zit
weg
doos

EENVOUDIGE WOORDEN

boom
mus
bel
raam
vis
boek
eet

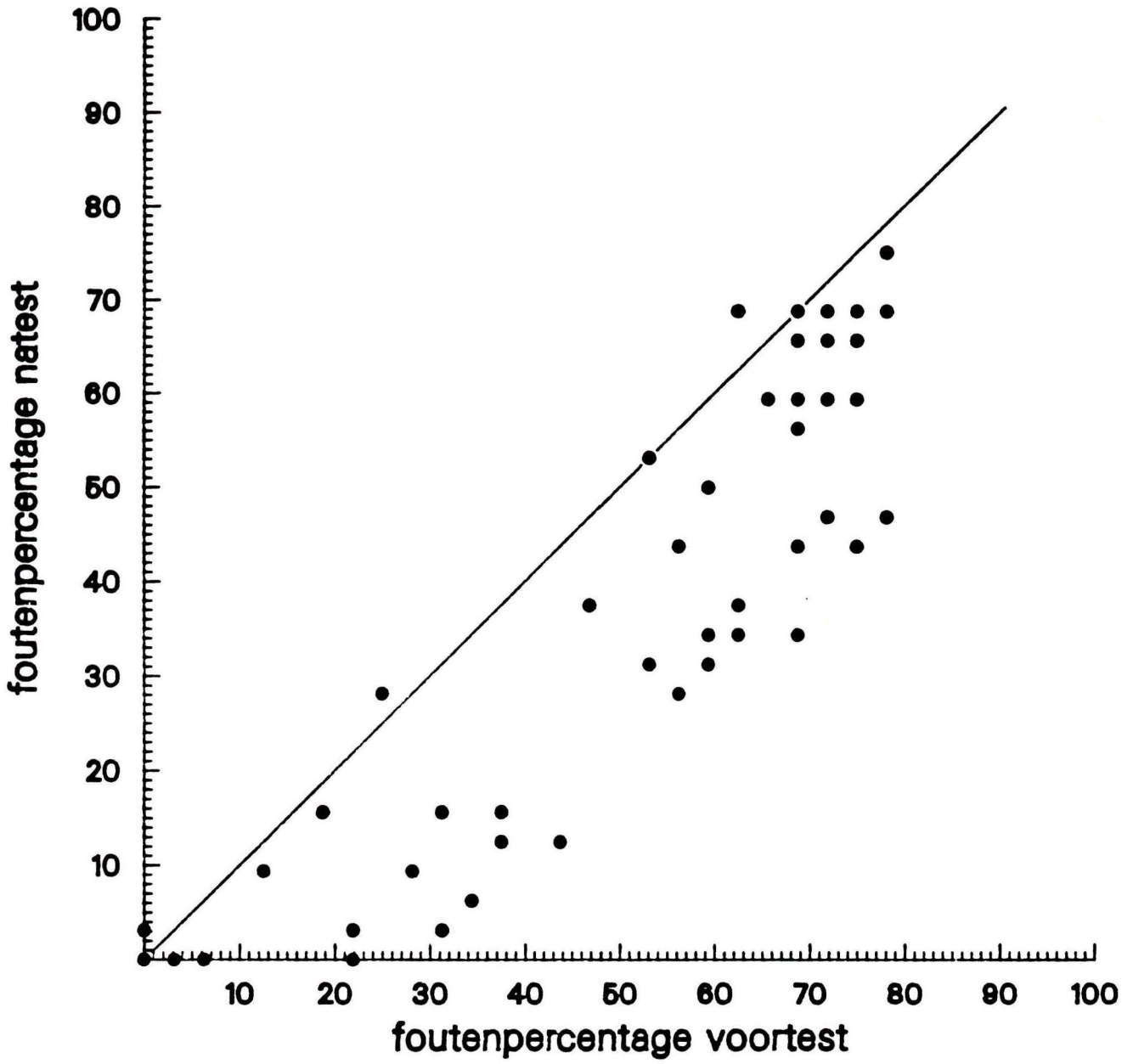
DOELWOORDEN

vriend
sterk
stout
stil
zucht
zacht
wind
zand
weinig
aardig
genoeg
terug

CONTROLEWOORDEN

plaat
vocht
rustig
teveel
rond
blind
geluk
kwast
druk
band

Alle condities



Figuuronderschrift bij figuur 1.

Het percentage fouten op de natoets als functie van het percentage fouten op de voortoets. Data zijn voor alle leerlingen, over alle condities. De getrokken lijn is de best passende rechte. (Correlatie=0.79);

Tabel 1: Overzicht Caesar scores.

Caesar-scores voor alle leerlingen.

aantal leerlingen : 61
 gemiddelde : 16.66
 standaard deviatie : 10.65
 minimum score : 6
 maximum score : 74

Caesar-scores per school en per conditie

SCHOOL	CONDITIE	GEMIDDELDE	STD DEV	AANTAL
A		14.2	6.9	25
	normaal	14.3	10.3	7
	tekst	14.5	6.1	6
	pauze	15.5	6.0	6
	muis	12.3	4.3	6
B		17.8	8.5	23
	normaal	18.8	8.4	5
	tekst	15.0	5.4	5
	pauze	19.0	8.5	6
	muis	18.0	11.3	7
C		19.5	17.8	13
	normaal	32.3	36.1	3
	tekst	12.3	4.5	3
	pauze	16.8	8.5	4
	muis	17.3	11.0	3

Tabel 2: Testresultaten op de Doel woorden.

Defenconditie		Gemiddelde en standaard deviatie leestijden(sec) per goed gelezen woord.			Gemiddelde en standaard deviatie aantal leesfouten	
		Caesar	VT	NT	VT	NT
(max=12)						
NORMAAL	(Gem)	19.40	1.51	2.00	8.73	6.80
	(15) (sd)	17.35	1.88	1.90	4.57	4.57
PAUZE	(gem)	14.21	3.17	2.51	8.81	7.06
	(14) (sd)	5.25	2.68	2.35	3.51	4.67
MUIS	(gem)	17.13	4.18	3.18	8.13	5.81
	(16) (sd)	7.30	3.05	2.44	4.69	4.52
TEKST	(gem)	15.75	2.60	2.53	9.64	8.00
	(16) (sd)	8.99	3.11	2.97	3.56	4.21

Tabel 3: Test resultaten op de controle woorden.

Oefenconditie (max=10)		Gemiddelde en standaard deviatie leestijden(sec) per goed gelezen woord.			Gemiddelde en standaard deviatie aantal leesfouten	
		Caesar	VT	NT	VT	NT
NORMAAL (15)	(Gem)	19.40	1.69	1.74	7.00	5.93
	(sd)	17.35	2.21	2.01	4.00	3.90
PAUZE (14)	(gem)	14.21	2.62	2.47	7.75	6.06
	(sd)	5.25	2.27	2.36	2.35	3.47
MUIS (16)	(gem)	17.13	3.32	2.59	6.82	5.06
	(sd)	7.30	3.10	1.89	3.73	3.79
TEKST (16)	(gem)	15.75	2.55	1.77	8.29	6.43
	(sd)	8.99	2.73	1.81	2.27	3.32

Tabel 4: Verschillen tussen de doelwoorden en de controle woorden per conditie.

VERSCHIL DOEL/CONTROLE WOORDEN OP DE VOORTOETS
(Fouten op doelwoorden min de fouten op de controle woorden.)

	GEMIDDELDE	STANDAARD	OBSERVATIES
		DEVIATIE	
OVER ALLE CONDITIES	- .11	.93	61
CONDITIE			
NORMAAL	0.28	0.64	15
TEKST	-0.25	0.91	14
PAUZE	-0.41	1.17	16
MUIS	-0.04	0.82	16

VERSCHIL DOEL/CONTROLE WOORDEN OP DE NATOETS
(Fouten op doelwoorden min de fouten op de controle woorden.)

	GEMIDDELDE	STANDAARD	OBSERVATIES
		DEVIATIE	
OVER ALLE CONDITIES	-0.11	1.34	61
CONDITIE			
NORMAAL	-0.27	1.08	15
TEKST	0.24	2.00	14
PAUZE	-0.18	1.00	16
MUIS	-0.22	1.22	16

Tabel 5: Vooruitgang per leerling (aantal fouten voortoets min aantal fouten op de natoets.)

	Gemiddelde	Stan Dev	Observ.
Voor alle leerlingen	3.26	1.804	35
CONDITIE			
NORMAAL	3.11	1.36	9
TEKST	3.14	2.27	7
PAUZE	2.80	1.93	10
MUIS	4.00	1.73	9