

# Het stroomdiagram als rugge(n)steun

## Presentatievormen van complexe informatie in didactische teksten

Eefje Gerits & Jan Renkema<sup>1</sup>

*In dit onderzoek is bekeken of stroomdiagrammen een goede aanvulling vormen op teksten wanneer het om complexe didactische informatie gaat. Hiervoor is gebruikgemaakt van vier verschillende presentatievormen, twee tekstversies en twee stroomdiagrammen, van de regeling voor de tussen-n in samenstellingen. Onderzocht is wat het effect van deze presentatievormen is op de door leerlingen geleverde prestatie en of ze invloed hebben op de motivatie van leerlingen. Bovendien is gekeken naar het effect op inzicht. Er namen 130 middelbare scholieren uit het vierde leerjaar van het HAVO en VWO aan het onderzoek deel. De resultaten wijzen uit dat stroomdiagrammen bij complexe didactische informatie effectiever en efficiënter zijn dan teksten. Bovendien leiden ze tot een positievere beleving van de eigen taakuitvoering. Stroomdiagrammen bieden, zoals verwacht, geen inzicht in de materie. Om die reden kunnen ze tekstversies niet vervangen. Ze kunnen er echter wel een goede aanvulling op vormen.*

### 1 Inleiding

Instructieve teksten als handleidingen en gebruiksaanwijzingen zijn bedoeld om, aan de hand van een aantal stappen, een doel te bereiken, een probleem op te lossen of een product te maken (Merill, 1985). Om dit effect te bereiken moeten ze volgens Steehouder & Jansen (1997) aan drie eisen voldoen. De lezer moet in staat zijn de taak met zo weinig mogelijk moeite correct uit te voeren en hij moet na uitvoering van de taak begrijpen wat hij precies gedaan heeft. Een goede instructieve tekst is dus efficiënt, effectief en inzichtelijk.

De afgelopen dertig jaar is de belangstelling voor onderzoek naar de presentatie van instructieve informatie sterk toegenomen, niet alleen onder taalbeheersers, maar ook onder ergonomen en psychologen. Volgens Maes & Schellens (1998) zijn hiervoor twee redenen te noemen: ten eerste is er de steeds snellere en massalere ‘democratisering’ van producten, een evolutie die ertoe leidt dat instructieve teksten maatschappelijk steeds relevanter worden, en ten tweede zijn instructieve teksten een interessant medium om de interactie tussen handelen, taal en cognitie op een relatief directe manier te onderzoeken en te toetsen.

Het onderzoek naar de presentatievormen van informatiestructuren heeft zich vooral gericht op situaties waarin inzicht in het geheel van de informatie geen (belangrijke) rol speelt. Het gaat hier om instructieve teksten als handleidingen en gebruiksaanwijzingen, die de lezer maar een keer hoeft door te nemen. De algemene conclusie is dat stroomdiagrammen de voorkeur verdienen wanneer het om complexe informatie gaat, omdat ze in dat geval effectiever en efficiënter zijn dan teksten (zie bijvoorbeeld Boekelder & Steehouder, 1998; Coscarelli & Schwen, 1979; Holland & Rose, 1980;

Kamman, 1975; Krohn, 1983; Maes, Ummelen & Hoeken, 1996; Michael & Hartley, 1991; Wright & Reid, 1973).

Complexe instructieve teksten komen echter ook voor in situaties waar structureel inzicht in de informatie wel van belang is. Een goed voorbeeld daarvan is het onderwijs, waar leerlingen bijvoorbeeld te maken krijgen met de werkwoordregeling, een van de moeilijkste onderdelen van onze spelling. In dergelijke situaties komt bovendien nog een ander aspect om de hoek kijken: motivatie. Wanneer het de bedoeling is dat informatie vaker wordt toegepast, is het van belang dat deze informatie dusdanig wordt gepresenteerd dat de leerling zélf het gevoel heeft dat hij een goede prestatie levert. Alleen dan zal de leerling gemotiveerd zijn om de informatie te gebruiken (Bandura, 1986, 1995). Dergelijke aspecten zijn echter nog niet eerder onderzocht.

In dit artikel zal eerst nader worden ingegaan op de verschillen in informatiestructuren in relatie tot het type informatie en het type lezer. Op basis hiervan worden drie hypothesen geformuleerd over prestatie, inzicht, en beleving in relatie tot motivatie. Vervolgens komt in een aparte paragraaf het onderzoeksmateriaal aan de orde, opdat precies kan worden aangegeven wat de verschillen tussen een tekst en een stroomdiagram zijn, en welke variatiemogelijkheden beide presentatievormen nog bieden. Daarna volgt het verslag van het experiment. Ten slotte worden de resultaten gepresenteerd en bediscussieerd.

## 2 De structurering van informatie

### 2.1 Tekst of stroomdiagram?

#### Voor- en nadelen

De algemene conclusie uit het onderzoek naar de presentatie van informatie in instructieve teksten is dat stroomdiagrammen effectiever en efficiënter zijn dan tekstversies wanneer het om complexe informatie gaat. Hiervoor worden een aantal verklaringen gegeven (zie onder andere Maes, Ummelen & Hoeken, 1996). Een stroomdiagram vergemakkelijkt het selecteren van relevante informatie. Een lezer die een tekst moet verwerken is geneigd om alle informatie te lezen, dus ook de niet-relevante informatie. In een stroomdiagram met een ja/nee-structuur krijgt de lezer alleen de informatie die op de situatie van toepassing is. Bovendien kan de relevante informatie op het juiste moment worden toegepast. Bij een toelichting van enige omvang bestaat het gevaar dat reeds gelezen relevante informatie niet meer paraat is. De lezer is dan gedwongen om de tekst nogmaals door te lezen. Verder wordt de lezer van een stroomdiagram niet geconfronteerd met complexe tekststructuren. Een stroomdiagram vereenvoudigt een complexe structuur in een beslissingsboom, waarbij de grafische weergave dwingt tot een stap-voor-stapverwerking. En tot slot, deze stap-voor-stapverwerking voorkomt dat de lezer informatie overslaat die wel relevant is. De lezer kan immers pas verder na een ja/nee-reactie.

Een stroomdiagram heeft echter ook nadelen. Het belangrijkste nadeel is dat stroomdiagrammen door de strakke structuur met ja/nee-mogelijkheden geen inzicht in de materie bieden (zie onder andere Jansen & Steehouder, 1989). Een ander nadeel is dat er geen kader, geen 'advance organizer', aanwezig is voor de afwegingen die nodig kunnen zijn bij een ja/nee-beslissing. De gebruiker van een stroomdiagram lijkt daarvoor op de bezoeker van een doolhof. Er is één smalle ingang. Daarna moet steeds een

keuze voor een bepaalde richting worden gemaakt. Als na verloop van tijd blijkt dat een keuze fout is, wordt het heel lastig om te bepalen waar de fout is gemaakt. Bovendien is een stroomdiagram alléén vaak niet voldoende. Vaak is er nog wat toelichtende informatie nodig.

#### **Didactische teksten**

Schrijvers van studieboeken moeten informatie dus in tekstvorm aanbieden wanneer het doel is leerlingen inzicht in de informatie te laten verwerven, zo blijkt uit het voorgaande. Het is echter de vraag of dit zonder meer juist is. Volgens Bandura (1999) beïnvloedt de beleving van de eigen prestatie namelijk de manier waarop iemand met de materie omgaat, en daarmee indirect het inzicht daarin: “Unless people believe they can produce desired effects by their actions, they have little incentives to act or to persevere in the face of difficulties.” (p. 258). Ook is volgens Bandura de mate van positieve en negatieve spanning die men bij de uitvoering van een taak ervaart, medebepalend voor de beleving van de eigen prestatie.

Bovendien speelt de factor ‘type leerling’ een rol. In een tekst is de leerling vrij om heen en weer te bladeren en zelf informatie te zoeken. Een tekstversie is daarom vooral geschikt voor de actieve leerling die al gemotiveerd is om iets te leren. In een stroomdiagram wordt de leerling daarentegen bij de hand genomen. Een stroomdiagram is dan ook meer geschikt voor de passieve, onwillige of niet-gemotiveerde leerling. Dit type leerling zal bij een tekst al snel het idee hebben door de bomen het bos niet meer te zien, met een negatievere beleving van de eigen prestatie en een vermindering van de motivatie tot gevolg. Een stroomdiagram zal, gezien de strakkere sturing, minder negatieve effecten oproepen.

Verschillende onderzoekers hebben het vermoeden geuit dat stroomdiagrammen mogelijk voordelen bieden in onderwijskundige situaties (zie bijvoorbeeld Briggs, 1975; Dailey, 1986; Poe, 1988; Wilson, 1977; Wood, 1978). Een enkele keer is er ook onderzoek op het gebied van didactische informatie gedaan. Daaruit blijkt dat stroomdiagrammen het oplossen van problemen vergemakkelijken wanneer het om wetenschappelijke disciplines als wiskunde, natuurkunde en erfelijkheidsleer gaat. Verder komt naar voren dat stroomdiagrammen behulpzaam zijn bij het leren lezen (Michael & Hartley, 1991). Opmerkelijk is echter dat er voor didactische teksten nog weinig gegevens beschikbaar zijn over de effecten van de beide presentatievormen op prestatie, inzicht, en beleving in relatie tot motivatie.

#### **De regeling voor de tussen-n in samenstellingen**

De verschillende vormen van uitleg van de regeling voor de tussen-*n* in samenstellingen bieden uitstekend materiaal om onderzoek te doen naar verschillen tussen teksten en stroomdiagrammen in het leerproces.

De in 1994 opgestelde regeling voor de tussen-*n* in samenstellingen, die in 1996 verplicht is gesteld voor het onderwijs, heeft voor veel discussie gezorgd. De regeling, bedoeld om de verwarring die de complexe oude regeling veroorzaakte te doen verdwijnen, heeft in de loop der jaren veel kritiek gekregen. De nieuwe regels leiden volgens velen tot ongewenste woordbeelden als *pannenkoek* en *kerkenraad* en zijn vaak niet goed toepasbaar. De regeling kent een eenvoudige hoofdregel, maar er zijn talrijke lastige uitzonderingen. In sommige gevallen vereisen de regels ook extra kennis, bijvoorbeeld over de mogelijke meervoudsvormen van een woord.

De regeling voor de tussen-*n* in samenstellingen is om diverse redenen geschikt voor onderzoek naar de verschillen tussen tekst en stroomdiagram in het onderwijs. Ten eerste is de regeling van dien aard dat inzicht tot een effectievere toepassing leidt

dan blind de regels opvolgen. Een eventueel verschil tussen een tekstversie en een stroomdiagram kan dus gemakkelijk worden vastgesteld. Daarnaast kent de regeling een eenvoudig deel, de hoofdregel, en een complex deel, alle uitzonderingen. Men mag dus verwachten dat een stroomdiagram meer geschikt is voor de complexe informatie dan de tekstversie.

## 2.2 Hypotheses

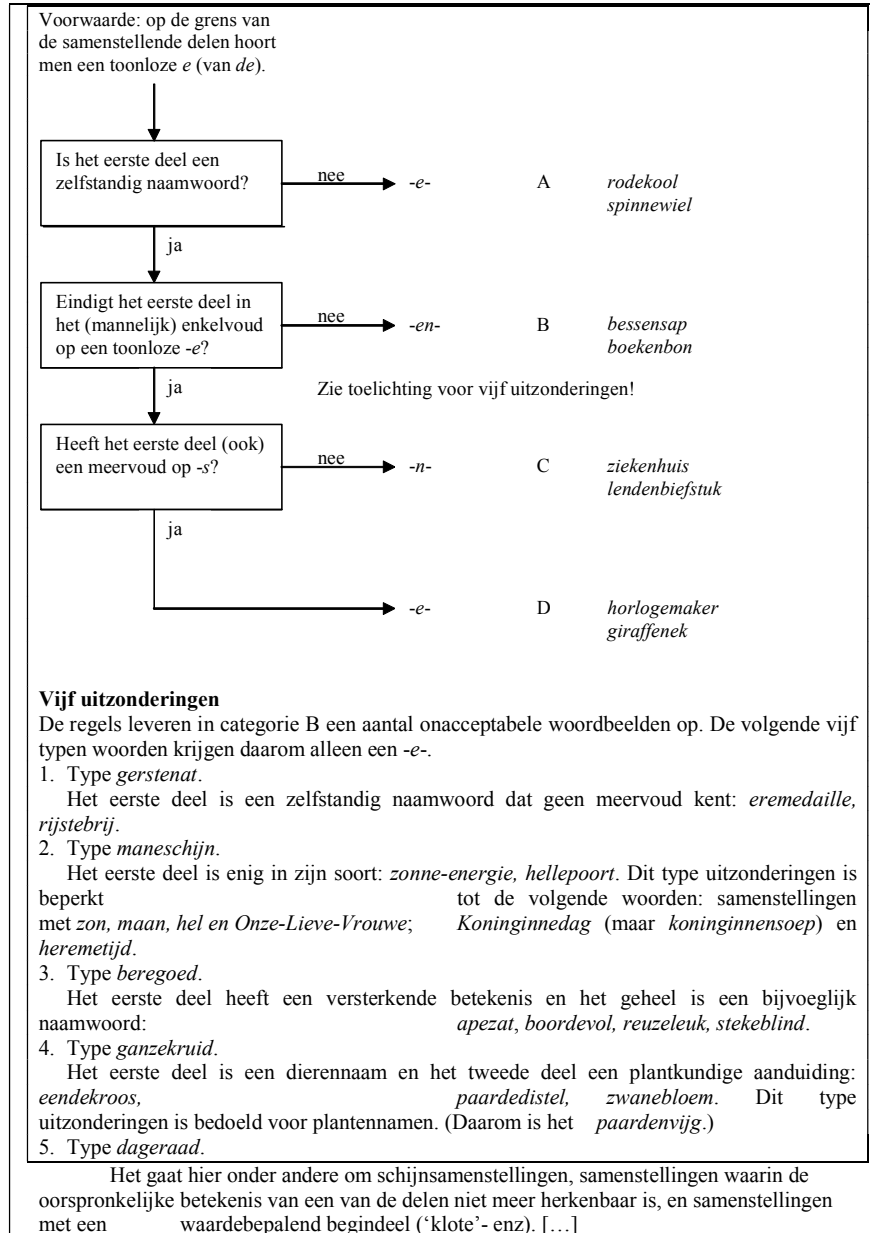
Op basis van het voorgaande is in dit onderzoek uitgegaan van de volgende drie hypothesen:

1. Tekstprestatie  
Een stroomdiagram is effectiever en efficiënter dan een tekst bij complexe informatie.<sup>2</sup>
2. Inzicht  
Een stroomdiagram leidt tot minder inzicht dan een tekst.
3. Beleving  
Een stroomdiagram zorgt voor een positievere beleving van de eigen taakuitvoering dan een tekst en werkt daarmee meer motiverend.

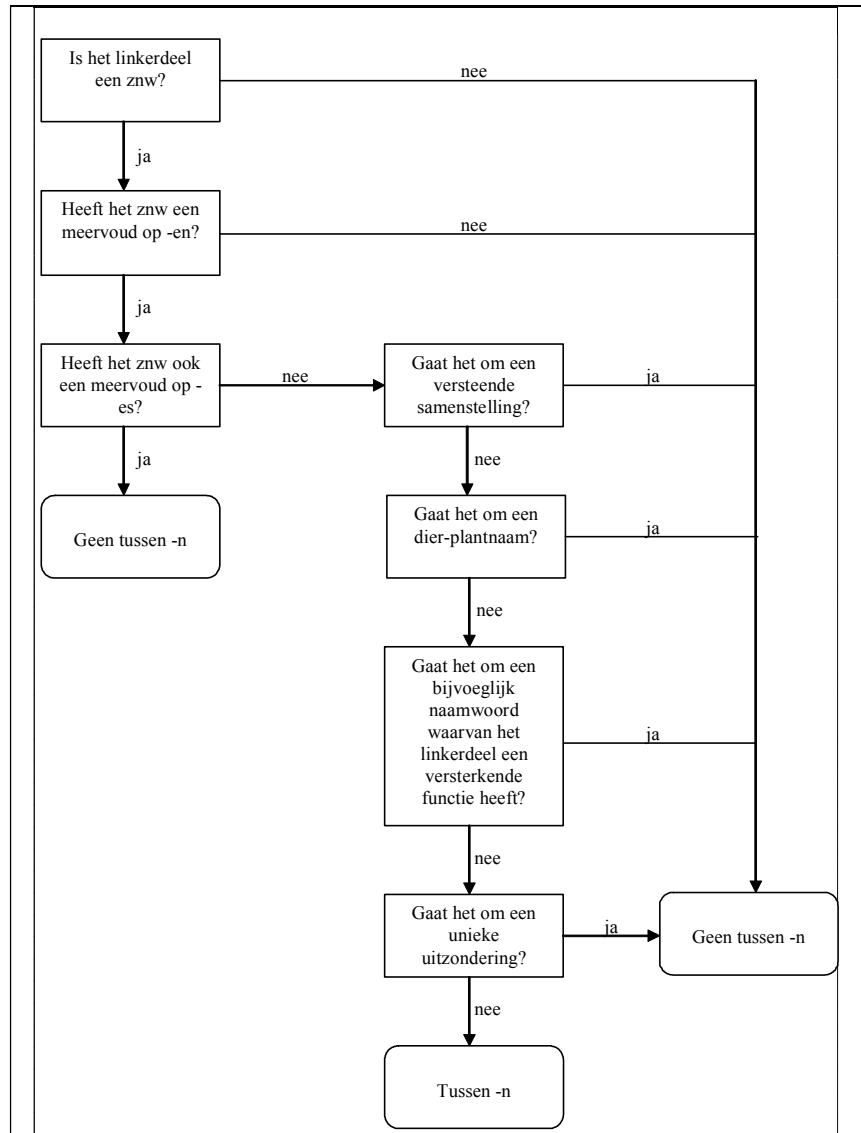
## 3 Het onderzoeksmateriaal

Voor de bovenbouw van het HAVO en VWO zijn zeven taalmethodes<sup>3</sup> in omloop. De bespreking van de regeling voor de tussen-*n* in samenstellingen is in deze methodes niet veel uitgebreider dan in het *Groene Boekje*. De methodes nemen de regels exact over uit de officiële wetteksten en slechts sporadisch wordt een poging ondernomen tot vereenvoudigde uitleg of een presentatie in de vorm van een stroomdiagram. Opmerkelijk is dat vijf van de zeven methodes de regeling proberen te vereenvoudigen door de moeilijkste onderdelen, de subhoofdregels, de uitzonderingen, en de tweede hoofdregel, niet te behandelen. Opvallend zijn bovendien de weinig motiverende opmerkingen in sommige methodes over het beheersen van dit spellingonderdeel. Als verwezen wordt naar de officiële regeling in het *Groene Boekje*, gebeurt dat in *Taaldomein* (1999) bijvoorbeeld door middel van een cartoon<sup>4</sup> met de tekst: “Het Groene boekje vindt u bij humor.” (p. 353). Verder wordt ook de vluchtroute naar het woordenboek geadviseerd: “Leer in ieder geval de hoofdregel, als je twijfelt kijk je in het woordenboek.” (*Nieuw Nederlands*, 1998, p. 391). En in *Textuur* (1998) wordt de regeling zodanig bekritiseerd dat leerlingen niet snel geneigd zullen zijn zich de regeling eigen te maken: “In de nieuwe spelling heeft men geprobeerd de regels voor het gebruik van de tussen-(e)n te vereenvoudigen. Dit is niet gelukt. Nog steeds blijft het advies: gebruik een naslagwerk of de spellingcontrole.” (p. 241).

Het onderzoeksmateriaal bestaat uit vier verschillende versies van de regeling voor de tussen-*n* in samenstellingen. Er is gebruik gemaakt van twee teksten, afkomstig uit het *Groene Boekje* (1996) en de *Spellingwijzer Onze Taal* (1998), en twee stroomdiagrammen, afkomstig uit Van de Laar (1997) en de *Schrijfwijzer* (1996), om te voorkomen dat specifieke eigenschappen van een bepaalde tekstversie of een stroomdiagram de resultaten zouden beïnvloeden. Het gaat in dit onderzoek om de verschillen tussen tekst en stroomdiagram, en niet om specifieke verschillen tussen de beide tekstversies of tussen de beide stroomdiagrammen. In de volgende figuren worden (delen van) de tekstversies en de stroomdiagrammen gepresenteerd.



Figuur 1 Een deel van het stroomdiagram uit Van de Laar (1997)



Figuur 2 Een deel van het stroomdiagram uit de Schrijfwijzer (1996)

## 4 Het experiment

In dit onderzoek is gekozen voor een tussen-proefpersoonontwerp. De proefpersonen beantwoordden eerst enkele vragen over motivatie en vaardigheid. Vervolgens kregen ze een aantal samenstellingen voorgelegd waarvan ze, met behulp van een van de vier presentatievormen, aan moesten geven of deze met *-e* of *-(e)n* geschreven dienden te worden. Daarna volgden er enkele vragen met betrekking tot de beleving van de eigen taakuitvoering en tot slot kregen de proefpersonen een aantal samenstellingen waarvan ze, zonder de uitleg te kunnen raadplegen, moesten aangeven of deze een tussen-*n* kregen.

### 4.1 Instrumentatie

#### Beoordeling eigen motivatie en vaardigheid

Voor de proefpersonen met de eigenlijke opdracht begonnen, moesten ze op zevenpuntsschalen aangeven in hoeverre ze het eens waren met de uitspraken *Ik heb de regels voor de tussen-n in samenstellingen al grondig doorgenomen* (ervaring), *Ik heb moeite met het toepassen van de regels voor de tussen-n in samenstellingen* (affiniteit) en *Ik vind het leuk om de regels voor de tussen-n in samenstellingen toe te passen* (attitude). Op deze manier werd meer inzicht verkregen in de motivatie en de vaardigheid van de proefpersonen. Nadat de proefpersonen de opdracht hadden voltooid werden deze vragen opnieuw gesteld.

#### Tekstprestatie

De tekstprestatie werd onderzocht in termen van efficiëntie en effectiviteit. De efficiëntie werd gemeten door de proefpersonen voor en na de opdracht de tijd te laten noteren. De effectiviteit werd als volgt gemeten. De proefpersonen kregen twintig samenstellingen voorgelegd, te weten: *reuzenhaai*, *manenkam*, *notenboom*, *garnalensalade*, *zielenpoot*, *zendelingeninstructie*, *blindengeleidehond*, *tredenvorming*, *officierenkorps*, *zonnevis*, *sterrestil*, *garnaleplant*, *duimelot*, *pierebadje*, *brailleschrift*, *etiquetteboek*, *blokkadeactie*, *lindeboom*, *blindeman* en *hinkepoot*. Op de plaats van de tussenletter(s) stond steeds een vraagteken. De proefpersonen dienden, met behulp van de regeling, aan te geven of er op de plaats van het vraagteken een *-e* of *-(e)n* moest komen te staan. De proefpersonen kregen verder geen informatie. Ze moesten dus zelf bedenken of het eerste deel een zelfstandig naamwoord was en welke meervoudsvorm(en) het eerste deel had.

Van elke regel en uitzondering was minimaal één samenstelling opgenomen. De samenstellingen stonden in willekeurige volgorde. Het aantal samenstellingen dat volgens de regeling een *-e* of *-(e)n* kreeg, was zoveel mogelijk gelijk gehouden (respectievelijk elf en negen). Verder kwamen er een aantal verwarrende woordparen in de lijst voor, namelijk: *notenboom* versus *lindeboom*, *garnalensalade* versus *garnaleplant*, *zielenpoot* versus *hinkepoot* en *blindengeleidehond* versus *blindeman*. *Reuzenhaai* en *manenkam* waren gekozen, omdat het eerste deel het vermoeden kan wekken dat deze samenstellingen met een *-e* moeten worden geschreven, terwijl dat niet het geval is.

De samenstellingen in de lijst voldeden bovendien aan een aantal voorwaarden. Zo was de schrijfwijze van de samenstellingen in alle regelingen hetzelfde. Volgens het *Groene Boekje* is het bijvoorbeeld *hartelust*, *gildenbroeder* en *paardenvijg*, terwijl de *Spellingwijzer Onze Taal* aangeeft dat het *hartenlust*, *gildebrouder* en *paardevijg* is.

Dergelijke samenstellingen waren niet in de lijst opgenomen. Verder mochten de samenstellingen niet als voorbeeld in de te raadplegen presentatievorm voorkomen. Omdat de *Spellingwijzer Onze Taal* een uitputtende lijst geeft bij de regel voor samenstellingen waarvan het eerste deel een versterkende betekenis heeft en het geheel een bijvoeglijk naamwoord is, werd het woord *sterrestil* uit deze versie geschrapt.<sup>5</sup>

#### **Beoordeling eigen taakuitvoering**

Na de opdracht volgden er enkele vragen met betrekking tot de beleving van de taak, de tekst en de regeling. Om de beleving van de taak te achterhalen, werd de proefpersonen gevraagd in hoeverre ze het eens waren met de volgende stellingen: *Ik kreeg van de regeling genoeg vrijheid om zelf tot het juiste antwoord te komen*, *De regeling leidde me over het algemeen snel naar het juiste antwoord*, *Bij het uitvoeren van de opdracht wist ik vaak niet waarom een samenstelling met -e of -(e)n moest worden geschreven* en *Ik werd door de regeling teveel gestuurd*. De beleving van de tekst werd onderzocht met stellingen als *Ik vind de regeling voor de tussen-n in samenstellingen begrijpelijk*, *Ik vind de regeling voor de tussen-n in samenstellingen gedetailleerd* en *Ik vind de regeling voor de tussen-n in samenstellingen toegankelijk*. De beleving van de inhoud werd tot slot gemeten aan de hand van de volgende stellingen: *Ik vind de regeling voor de tussen-n in samenstellingen moeilijk* en *Ik vind de regeling voor de tussen-n in samenstellingen omslachtig*. De proefpersonen moesten aan de hand van een zevenpuntsschaal aangeven in hoeverre ze het met deze stellingen eens waren.

#### **Inzicht**

Om een beeld te krijgen van het inzicht dat de proefpersonen door het gebruik van de regeling hadden verworven, werden aan het einde van het experiment zes samenstellingen gegeven: *deskundigencommissie*, *koekeeper*, *molleboon*, *folkloremarkt*, *debiteurensaldo* en *liegebeest*. De proefpersonen dienden, zonder raadpleging van een tekstversie of stroomdiagram, aan te geven of deze samenstellingen met een *-e* of *-(e)n* werden geschreven en waarom dat zo was. Zo kon worden nagegaan in hoeverre de proefpersonen inzicht hadden gekregen in de meest problematische onderdelen van de regeling voor de tussen-*n* in samenstellingen.

## **4.2 De proefpersonen**

De groep proefpersonen was zo homogeen mogelijk. Het ging om 130 middelbare scholieren uit het vierde leerjaar van het HAVO en VWO, die hetzelfde leerboek hadden en die de regeling, als gevolg van het studiehuis, zelfstandig hadden doorgenomen in het kwartaal voorafgaand aan het experiment. Van de 130 proefpersonen zaten er 75 in de vierde klas van het HAVO en 55 in de vierde klas van het VWO. De leeftijd van de proefpersonen varieerde van 15 tot en met 17 jaar; de gemiddelde leeftijd was 15 jaar en zeven maanden. Het aantal vrouwelijke en mannelijke deelnemers bedroeg respectievelijk 74 en 55. De proefpersonen die oorspronkelijk niet van Nederlandse afkomst waren, beheersten de taal volgens de docenten Nederlands dusdanig, dat er geen enkele reden was om deze leerlingen buiten het onderzoek te houden. De vier versies werden willekeurig over de 130 proefpersonen verdeeld.

## **4.3 Statistische verwerking**

Onderzocht is of een verschil in versie (tekst versus stroomdiagrammen) van invloed is op het gedrag en de beleving. Het gedrag betrof de indirecte prestatie, waarbij het ging om de efficiëntie, en de directe prestatie, waarbij zowel naar het gebruikseffect als het



leereffect werd gekeken. De beleving bestond uit een beoordeling van de taak, een beoordeling van de tekst en een beoordeling van de regeling, en de verandering in inschatting van motivatie (veel, weinig) en vaardigheid (veel, weinig).

De effectiviteit werd gemeten aan de hand van een MANOVA, met versie en motivatie als factoren. Voor de efficiëntie is een ANOVA gebruikt, wederom met versie en motivatie als factoren. Het inzicht werd getoetst aan de hand van een MANOVA, waarbij versie en motivatie eveneens als factoren fungeerden. De beleving van de tekst en van de inhoud werd getoetst met een MANOVA, met versie, motivatie en vaardigheid als factoren. Voor de beoordeling van de taak werd gebruikgemaakt van een MANOVA met versie, motivatie en vaardigheid als factoren. Ten slotte is ook nog nagegaan of het leermiddel van invloed was op de verandering in inschatting van de eigen motivatie en vaardigheid. Dit is gebeurd door middel van een *t*-toets, met versie als factor.

## 5 Resultaten

### 5.1 Tekstprestatie

Bij de tekstprestatie werd allereerst gekeken naar de effectiviteit, waarbij een onderscheid werd gemaakt tussen eenvoudige samenstellingen (de samenstellingen die tot de hoofdregel behoren) en complexe samenstellingen (de uitzonderingen op de hoofdregel)<sup>6</sup>.

Bij de toepassing van de hoofdregel verschilden de versies niet van elkaar ( $F < 1$ ). Bij de afwijking van de hoofdregel verschilden de versies van elkaar ( $F(3,126) = 4.62; p < .005; \eta^2 = .10$ ). Wie met het stroomdiagram werkte, loste meer samenstellingen goed op.

Er werd ook gekeken naar de efficiëntie. Bij de uitvoeringstijd was er een effect van versie ( $F(1,128) = 3.38; p < .05; \eta^2 = .03$ ). Het oplossen van de samenstellingen nam bij de teksten meer tijd in beslag dan bij de stroomdiagrammen (9.35 versus 8.34).

### 5.2 Inzicht

De directe prestatie bestond uit de correcte uitvoering van de schrijfwijze en de expliciete motivering van de schrijfwijze. Bij de correcte uitvoering van de schrijfwijze werd geen effect van versie gevonden ( $F < 1$ ). Bij de expliciete motivering van de schrijfwijze was er wel een effect van versie ( $F(1,128) = 9.05; p < .005; \eta^2 = .07$ ). Bij de twee stroomdiagrammen werd minder vaak een expliciete motivering gegeven dan bij de twee teksten (1.37 versus 2.03).

### 5.3 Beleving

De beleving betrof allereerst de verandering in inschatting van de eigen motivatie en vaardigheid. De toename van de score werd getoetst ten opzichte van een nulverschil. Nadat men met de tekst gewerkt had, vond men de taak leuker ( $t(64) = 1.87; p < .05$ ) en moeilijker ( $t(64) = 1.97; p < .05$ ). Nadat men met het stroomdiagram had gewerkt vond men de taak leuker ( $t(64) = 2.52; p < .025$ ) maar niet moeilijker ( $t(64) = 0.46; p = .33$ ).

Daarnaast betrof de beleving een inschatting van de eigen taakuitvoering. Daarbij werd een onderscheid gemaakt tussen de beoordeling van de presentatievorm, de beoordeling van de taak en de beoordeling van de inhoud.

Bij de beleving van de presentatievorm waren er geen interacties tussen versie en motivatie ( $F < 1$ ), en versie en vaardigheid ( $F(3,124) = 2.29; p = .08$ ). Er was een effect van versie ( $F(3,126) = 3.63; p < .025; \eta^2 = .08$ ). Dit verschil was significant voor *gedetailleerd* ( $F(1,128) = 5.28, p < .025; \eta^2 = .04$ ) en voor *toegankelijk* ( $F(1,128) = 5.89; p < .025; \eta^2 = .04$ ); *begrijpelijk* ( $F < 1$ ). De stroomdiagrammen vonden men minder gedetailleerd (4.25 versus 4.77) en meer toegankelijk dan de teksten (4.23 versus 3.75).

Er werd nagegaan of de beoordeling van de taak afhing van het leermiddel (versie), de motivatie en de vaardigheid. Er werd geen interactie tussen versie en vaardigheid gevonden ( $F(4,122) = 1.77; p = .14$ ). Er was een effect van versie ( $F(4,122) = 2.99; p < .025; \eta^2 = .09$ ). Dit verschil was significant voor De regeling leidde me over het algemeen snel naar het juiste antwoord ( $F(1,125) = 9.78; p < .005; \eta^2 = .07$ ). Wie met een stroomdiagram werkte, vond dat de regeling over het algemeen sneller naar het juiste antwoord leidde (4.56 versus 3.86). Bij de andere taakbelevingen werden geen verschillen gevonden ( $F < 1$ ).

Er was een interactie tussen versie en motivatie ( $F(4,122) = 2.82; p < .05; \eta^2 = .09$ ). Dit verschil was significant voor De regeling leidde me over het algemeen snel naar het juiste antwoord ( $F(1,125) = 7.73; p < .025; \eta^2 = .06$ ) en Bij het uitvoeren van de opdracht wist ik vaak niet waarom een samenstelling met -e of -en moest worden geschreven ( $F(1,125) = 5.78; p < .025; \eta^2 = .04$ ). Personen die met een tekst werkten en weinig gemotiveerd waren, vonden dat de regeling over het algemeen minder snel naar het juiste antwoord leidde dan degenen die met een tekst werkten en meer gemotiveerd waren (3.45 versus 4.29). Bovendien gaven ze vaker aan niet te weten waarom een samenstelling met -e of -en moest worden geschreven (4.33 versus 3.19). Personen die met een stroomdiagram werkten en weinig gemotiveerd waren, vonden dat de regeling over het algemeen sneller naar het juiste antwoord leidde dan degenen die met een stroomdiagram werkten en meer gemotiveerd waren (4.83 versus 4.37) en gaven even vaak aan niet te weten waarom een samenstelling met -e of -en moest worden geschreven (3.77 versus 3.80). Bij de andere taakbelevingen werden geen verschillen gevonden ( $F < 1$ ).

Bij de beleving van de inhoud waren er geen interacties tussen versie en motivatie ( $F < 1$ ), en versie en vaardigheid ( $F(3,124) = 2.29; p = .08$ ). Er was geen effect van versie op de beleving van de regeling ( $F < 1$ ).

## 6 Conclusies en discussie

De resultaten bevestigen de verwachting dat leerlingen bij complexe informatie beter presteren met een stroomdiagram dan met een tekst. De problemen met redelijk eenvoudige samenstellingen (de samenstellingen die onder de hoofdregel vallen) worden evengoed opgelost met een tekst als met een stroomdiagram. Bij de moeilijkere samenstellingen (de afwijkingen op de hoofdregel) blijken leerlingen met een stroomdiagram echter beter in staat om een antwoord te geven op de vraag of een samenstelling een tussen-*n* krijgt. Bovendien wijzen de resultaten uit dat leerlingen met behulp van

een stroomdiagram sneller een antwoord vinden op de vraag of een samenstelling een tussen-*n* krijgt.

Het nadeel van stroomdiagrammen, dat in eerder onderzoek wordt genoemd, komt ook in dit onderzoek naar voren: wanneer het om complexe didactische informatie gaat, blijken stroomdiagrammen geen inzicht in de materie te bieden. Leerlingen die een stroomdiagram gebruiken, blijken minder goed in staat om expliciet te motiveer waarom een samenstelling met een -e of -(e)n moet worden geschreven. Juist binnen het onderwijs speelt inzicht een belangrijke rol. Om die reden kan het stroomdiagram de tekst in onderwijskundige situaties niet vervangen.

Wel is het zo dat het stroomdiagram binnen het onderwijs een goede aanvulling op de tekst kan vormen. Vooral ook, omdat stroomdiagrammen voor een positievere beleving blijken te zorgen. Allereerst gaven leerlingen na het werken met een tekst namelijk aan meer moeite met de toepassing van de regeling te hebben. Degenen die met een stroomdiagram gewerkt hadden, vonden de toepassing van de regeling daarentegen niet complexer. Bovendien blijken stroomdiagrammen een positieve uitwerking op weinig gemotiveerde leerlingen te hebben. In een weinig gemotiveerde groep leiden stroomdiagrammen namelijk tot een positievere beleving van de eigen taakuitvoering. Teksten blijken daarentegen een 'gevaarlijker' medium te zijn, omdat ze in een weinig gemotiveerde groep tot een negatievere beoordeling van de eigen taakuitvoering leiden. Stroomdiagrammen zijn met andere woorden neutraler ten aanzien van de lezersgroep, omdat de verschillen in motivatie er niet toe doen.

Vooral dit laatste gegeven is belangrijk. Er zullen weinig leerlingen zijn die het leuk vinden om complexe informatie als de regeling voor de tussen-*n* in samenstellingen door te nemen. Het is dus van belang dat ze gestimuleerd worden om zich deze informatie eigen te maken. Dat lukt des te beter wanneer leerlingen zelf een positief gevoel over hun eigen taakuitvoering hebben. Een stroomdiagram blijkt op dit punt meer effect te sorteren dan een tekst.

Dit onderzoek geeft auteurs van didactische teksten een nieuw argument in handen om bij complexe informatie een stroomdiagram te gebruiken. Het nadeel van minder inzicht wordt waarschijnlijk meer dan geneutraliseerd door het positieve effect op motivatie. Als die motivatie er eenmaal is, kan met meer effect een inzichtgevende tekst worden aangeboden.

## Noten

1. Met dank aan Carel van Wijk voor de statistische ondersteuning bij het verwerken van de resultaten, en aan Felix van de Laar voor zijn commentaar.
2. Met effectiviteit wordt hier bedoeld hoe goed een leerling een opdracht uitvoert op basis van de geboden informatie. In de onderzochte regeling voor de tussen-*n* in samenstellingen zit een eenvoudig deel (de hoofdregel) en een complex deel (de uitzonderingen). De resultaten voor deze onderdelen zouden dus moeten verschillen. Met efficiëntie wordt de voor die opdracht benodigde tijd bedoeld.
3. *Kiliaan* (Meindersma, De Heer, Van Roozendaal & Van Velzen, 1998), *Ned.werk* (Dussenbroek, Burghouts & Schilleman, 1998), *Nieuw Nederlands* (Van Nieuwenhuijsen, Roeland, Schoonderwoerd & Steenbergen, 1998), *Taaldomein* (Overmaat, Goosen & Oostdam, 1999), *Taallijnen* (Renkema & Daniëls, 1998), *Textuur* (Braet, 1998) en *Topniveau* (Jongsma, Merkx, Van de Pol & Flier, 1998).
4. Het gaat hier om een cartoon van Stefan Verwey.

5. Een laatste voorwaarde was dat de samenstellingen niet voorkwamen in het lesmateriaal dat door de proefpersonen al eerder was gebruikt.
6. De regeling in de Schrijfwijzer is een mengvorm: de hoofdregel staat in een stroomdiagram, terwijl de afwijkingen van de hoofdregel in de vorm van een tekst gepresenteerd worden. Om die reden wordt deze versie bij de afwijkingen van de hoofdregel tot de teksten gerekend.

## Literatuur

- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: a social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1995). Experience of personal and collective efficacy in changing societies. In A. Bandura (Ed.), *Self-efficacy in changing societies* (pp. 1-45). New York: Cambridge University Press.
- Bandura, A. (1999). Self-efficacy pathways to childhood depression. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(2), 258-269.
- Boekelder, A. & Steehouder, M. (1998). Selecting and switching: some advantages of diagrams over tables and lists for presenting instructions. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 41(4), 229-241.
- Coscarelli, W.C. & Schwen, T.M. (1979). Effects of three algorithmic representations on critical thinking. *Educational Communications and Technology*, 27, 58-64.
- Groene Boekje* (1996). Samengesteld door het Instituut voor Nederlandse Lexicologie, met een Leidraad door J. Renkema. Den Haag: Sdu.
- Holland, V.M. & Rose, A.M. (1980). *Understanding instructions with complex conditions*. Document Design Project Tech. Rep. 5, Washington DC, American Institute for Research.
- Jansen, C. & Steehouder, M. (1989). *Taalverkeersproblemen tussen overheid en burger. Een onderzoek naar verbeteringsmogelijkheden van voorlichtingsteksten en formulieren*. Den Haag: Sdu.
- Kamman, R. (1975). The comprehensibility of printed instructions and the flowchart alternative. *Human factors*, 17, 363-368.
- Kiliaan (1998). Meindersma, Y., Heer, K. de, Roozendaal, H. van & Velzen, K. van Zutphen: Thieme.
- Krohn, G.S. (1983). Flowcharts used for procedural instructions. *Human Factors*, 25, 573-581.
- Laar, F. van de (1997). Don Quichot's zwanezang. *Tekst[blad]*, 3(1), 33-41. Herdrukt in F. van de Laar (1998), *De kleren van de nieuwe spelling – de tussen-n is een verzinsel!* (pp. 15-23). Amsterdam: Vandelaar tekstbewerking.
- Maes, F. & Schellens, P.J. (1998). Instructieve teksten, meer dan instructies. *Tijdschrift voor Taalbeheersing*, 20, 97-99.
- Maes, F., Ummelen, N. & Hoeken, H. (1996). *Instructieve teksten. Analyse, ontwerp en evaluatie*. Bussum: Coutinho.
- Merill, P.F. (1985). Structured outline representations for procedures or algorithms. *The Technology of Text. Principles for Structuring, Designing and Displaying Text*, 1, 233-251.
- Michael, D. & Hartley, J. (1991). Extracting information from flowcharts and contingency statements: the effects of age and practice. *British Journal of Educational Technology*, 22, 84-98.

- Ned.werk* (1998). Dussenbroek, B., Burghouts, P. & Schilleman, J. Amsterdam: Meulenhoff.
- Nieuw Nederlands* (1998). Nieuwenhuijsen, I. van, Roeland, E., Schoonderwoerd, G. & Steenbergen, W. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Renkema, J. (1996). *Schrijfwijzer* (3e ed.). Den Haag: Sdu.
- Spellingwijzer Onze Taal* (1998). Renkema, J. et al. Amsterdam: Contact.
- Steehouder, M. & Jansen, C. (1997). *Handleidingenwijzer: handboek voor effectieve softwarehandleidingen*. Den Haag: Sdu.
- Taaldomein* (1998/1999). Overmaat, M., Goosen, H., Nieuwenhuijsen, P. & Oostdam, R. Houten: Educatieve Partners Nederland.
- Taallijnen* (1998). Renkema, J. & Daniëls, W. 's-Hertogenbosch: Malmberg.
- Textuur* (1998). Braet, A. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Topniveau* (1998). Jongsma, H., Merckx, P., Pol, J. van de & Flier, E. Zutphen: Thieme.
- Wright, P. & Reid, F. (1973). Written information: some alternatives to prose for expressing the outcomes of complex contingencies. *Journal of Applied Psychology*, 57, 160-166.