

Probleemoplossen en het begrijpen en produceren van teksten

J. E. B. ANDRIESSEN en J. H. BOONMAN
*Vakgroep Onderwijskunde, Rijksuniversiteit
Utrecht*

Samenvatting

Het begrijpen en produceren van teksten zijn vaardigheden die niet los van elkaar gezien moeten worden. Beide zijn te beschouwen als vormen van probleemoplossen, waarbij veel belang wordt toegekend aan procedurele vaardigheden in het organiseren en gebruiken van kennis. Vaardigheid in het begrijpen en produceren van teksten betekent in deze visie ook denkvaardigheid. Bij het aanleren van deze vaardigheden moet de nadruk komen te liggen op het bijbrengen van strategieën waarbij de leerling inzicht krijgt in hun werking en effectiviteit bij bepaalde soorten taken. Bij het leren begrijpen van teksten ligt de nadruk op het bijbrengen van zogenaamde elaboratieve vaardigheden, d.w.z. vaardigheden die te maken hebben met het leggen van coherente verbanden tussen tekstdelen onderling en tussen tekstdelen en de kennis van het individu. Bij het leren schrijven moet de leerling behalve in spelling en grammatica systematisch getraind worden in vaardigheden als plannen, ordenen, evalueren en reviseren. Vaardigheden in het begrijpen en produceren van teksten kunnen elkaar daarbij aanvullen en ondersteunen.

1 Inleiding

Het zelfstandig verwerken van informatie uit teksten blijkt voor veel leerlingen uit het basisonderwijs een probleem. Een vrij groot deel van hen is niet in staat de essentie te vatten van meer omvangrijke teksten. Ook het schrijven van een opstel of verhaal levert de nodige moeilijkheden op. Het lijkt erop, dat leerlingen onvoldoende op dergelijke taken worden voorbereid. Dit komt niet door-

dat docenten het begrijpen en schrijven van teksten minder belangrijk zouden vinden, maar omdat ze daarbij niet kunnen terugvallen op geschikt lesmateriaal voor systematisch onderwijs (Wesdorp, 1983; Boonman & Kok, 1986). Omdat ook het theoretisch inzicht in het proces van het begrijpen en produceren van teksten ontbreekt, kan van de docent niet verwacht worden dat hij dit onderwijs praktisch kan invullen (Weterings & Aarnoutse, 1986). In de onderwijspraktijk hanteert men daarom vaak de opvatting dat het leren begrijpen en produceren van teksten dan maar plaats moet vinden door het regelmatig te doen, onder het motto 'oefening baart kunst' (Emig, 1981).

In het vervolg van dit artikel hopen wij duidelijk te maken dat dit niet de beste manier is om iemand met teksten te leren omgaan. Leren omgaan met teksten is een vorm van leren denken. Op deze manier beschouwd is het kunnen begrijpen en produceren van teksten van essentiële betekenis voor het totale cognitieve functioneren (zie bv. Scardamalia & Bereiter, 1985). Applebee (1984) bijvoorbeeld noemt vier factoren die duidelijk maken dat bij het schrijven een belangrijk beroep op het denken wordt gedaan: a) een geschreven woord is permanent, en kan onbepert geëvalueerd en aangepast worden, b) de schrijver wordt gedwongen gedachten te expliciteren, omdat ook anderen moeten begrijpen wat er staat, c) de relaties tussen gedachten worden beter geordend door ze in een tekstverband te plaatsen, d) schrijven is één activiteit waarbij onduidelijke ideeën en aannames onderzocht kunnen worden.

De zojuist gesignaleerde vrijblijvendheid van instructie is ongewenst. Er bestaat behoefte aan een theorie over omgaan met teksten die vertaald kan worden in systematisch onderwijs op dit gebied. Ons inziens is de theorie die het begrijpen en het produceren van teksten opvat als een vorm van probleemoplossen hiervoor uitermate geschikt.

In paragraaf 2 wordt kort ingegaan op de theorie van het probleemoplossen. Probleem-

oplossen wordt daar besproken in termen van informatieverwerking en kennisrepresentatie. Hiervoor biedt de theorie van Anderson (1983) een bruikbaar aanknopingspunt. Voor het begrijpen en produceren van taal leggen we vooral de nadruk op de zogenaamde procedurele vaardigheden. Dit idee wordt afzonderlijk uitgewerkt in paragraaf 3 voor het begrijpen en produceren van teksten. In deze paragraaf wordt tevens ingegaan op de soorten problemen waarmee iemand te maken heeft die probeert een tekst te begrijpen of te produceren. In paragraaf 4 bespreken we voor beide gebieden enkele ideeën over het aanleren van probleemoplossingsvaardigheden.

2 *Informatieverwerking en kennisrepresentatie*

2.1 *Probleemoplossen en taal*

Een probleem heeft volgens Mayer (1980) de volgende karakteristieken: a) Er is sprake van een *beginsituatie*, die gegevens of informatie bevat. b) Er zijn *doelen*, dat betekent dat er een gewenste eindsituatie is, en dat er nagedacht moet worden hoe de beginsituatie omgezet kan worden in de eindsituatie. c) Er zijn *hindernissen*, dat betekent dat de probleemoplosser een aantal manieren moet uitproberen die mogelijkwerwijs tot de oplossing kunnen leiden. De juiste manier waarop dit moet plaatsvinden is niet zonder meer bekend.

Onder probleemoplossen wordt verstaan het toepassen van transformaties op informatie en wel op een zodanige manier dat de informatie uit de beginsituatie veranderd wordt in de gewenste eindsituatie. Die eindsituatie is het opgeloste probleem. De probleemoplosser moet de gegevens van het probleem combineren met zijn eigen kennis en van daaruit een plan ontwikkelen om die gewenste eindsituatie te bereiken. Dat plan moet in een aantal deelstappen worden uitgevoerd, waarbij telkens de informatie uit de voorgaande stap gebruikt wordt.

Problemen zijn er in vele soorten. Voor een duidelijk omschreven probleem zoals 'Wat is de kortste weg naar het station?' zal het aantal mogelijke denkstappen om tot een einddoel te komen kleiner zijn dan voor een minder duidelijk omschreven probleem als 'Schrijf een roman'. Reitman (1965) komt tot een onderverdeling in vier typen problemen: problemen,

waarbij zowel de beginsituatie als het einddoel duidelijk omschreven zijn, problemen waarbij ofwel de beginsituatie ofwel het einddoel niet duidelijk omschreven zijn en problemen waarbij zowel de beginsituatie als het einddoel niet duidelijk omschreven zijn. Probleemoplossen is van oudsher verbonden met gebieden als rekenen, wiskunde, natuurkunde, etc. Kenmerkend hierbij is dat dergelijke problemen doorgaans welomschreven zijn, dat wil zeggen de vraagstelling en de te bereiken oplossing zijn eenduidig gegeven. Dit geldt niet voor het begrijpen en produceren van teksten. Van Dijk en Kintsch (1983) beschrijven deze als problemen waarvan de oplossing diffuus is en de vraagstelling onduidelijk.

Greeno (1978) vergelijkt het begrijpen van zinnen met problemen waarin een structuur moet worden ontdekt in aangeboden informatie. Een bekend voorbeeld van zo'n probleem is de cijfer- of letterreeks die moet worden afgemaakt (voorbeeld: 123234...). Dit moet gebeuren op grond van een ontdekte structuur in zo'n reeks. Taal is een systeem van tekens die symbolen zijn voor betekenissen in de werkelijkheid. Om taal te begrijpen is vaardigheid nodig in het verkrijgen van inzicht in relaties tussen elementen en in het integreren van afzonderlijke elementen tot een samenhangende structuur. Gedurende het verwerken van een tekst is de lezer bezig met het construeren van een representatie van die structuur. Dit is een complexer probleem dan het zojuist geschetste cijfervraagstukje.

Er is een duidelijk verband tussen de processen van constructie en reconstructie van de inhoud van een tekst. Bij het begrijpen van teksten moet de lezer de informatie, de gegevens uit de tekst, transformeren naar een coherente mentale representatie. Bij het produceren of schrijven van teksten moet de schrijver vanuit zijn mentale representatie van hetgeen hij wil opschrijven, informatie weergeven op een zodanige manier dat de lezer door die geschreven tekst kan begrijpen wat de schrijver bedoelt. We zullen in het volgende gedeelte behandelen hoe zo'n kennisrepresentatie eruit ziet in de visie van Anderson (1983), een visie die goed aansluit bij een probleemoplossingsbenadering zoals hierboven geschetst.

2.2 *De representatie van inhoudelijke kennis*

De ACT* (Adaptive Control of Thought-speech uit: ACT-star) theorie van Anderson

(1980, 1983) beschrijft hoe kennis in het menselijk geheugen opgeslagen zou kunnen zijn, en op welke manier de kennisrepresentatie kan worden opgebouwd. Hij onderscheidt declaratieve en procedurele vormen van kennis. Declaratieve of feitenkennis heeft betrekking op begrippen, kennis van de wereld. Procedurele kennis heeft te maken met het bewerken van informatie.

Volgens Anderson zijn feiten in het geheugen gerepresenteerd in een netwerk, waarbij de knopen de begrippen vormen en de verbindingen tussen de knopen de relaties tussen de begrippen. De opbouw van een netwerk is hiërarchisch, waarbij begrippen die met elkaar verwant zijn ook dicht bij elkaar liggen binnen de structuur van het netwerk. Hoe meer verbindingen er tussen de knopen of begrippen bestaan, des te meer mogelijkheden zijn er om van het ene knooppunt naar het andere te gaan. Door bepaalde interne of externe prikkeling op grond van waarneming of gedachten kan een deel van het netwerk geactiveerd worden. Via de interne verbindingen kan die activiteit zich verplaatsen naar andere delen van het netwerk, die dan op hun beurt actief worden. De activiteit van de oorspronkelijke actieve delen neemt vanzelf weer af. De aandacht is dan verplaatst naar een ander deel van het netwerk. De spreiding van activiteit vindt des te gemakkelijker plaats naarmate er meer verbindingen tussen de knopen bestaan.

Spreiding van activiteit is een automatisch proces, waarvoor geen aandacht nodig is, en waardoor het werkgeheugen, d.w.z. dat deel van het geheugen waarmee men bewust werkt, nauwelijks belast wordt. Wanneer niet direct de goede ingang in het netwerk gevonden kan worden, kost het meer tijd en moeite om de opgeslagen informatie in de herinnering terug te brengen. Dit betekent dat wanneer een ingang geen directe verbindingen heeft met de gezochte informatie, er geen activatie van die informatie kan plaatsvinden. In dit geval zal naar een andere ingang gezocht moeten worden.

2.3 De representatie van procedurele kennis

Anderson beschrijft procedurele kennis als 'productiesystemen', d.w.z. ketens van producties ofwel 'als-dan' redeneringen. Een bepaalde actie wordt uitgevoerd ALS voldaan wordt aan de gestelde voorwaarde. Producties voltrekken zich altijd aan inhouden uit het

declaratieve geheugen en vinden plaats wanneer er overeenstemming is tussen de in het werkgeheugen aanwezige informatie en het conditiedeel (het ALS-deel) van de produktie.

Een eenvoudig voorbeeld is een produktie die een 'noun phrase' of substantiegroep kan ontdekken in een tekst: ALS het woord 'de' of het woord 'het' voorkomt, DAN begint een substantie-groep.

Het resultaat van een produktie kan aan het declaratieve geheugen worden toegevoegd of als nieuw conditie-deel functioneren voor een volgende actie. Als een bepaalde serie producties steeds weer in een zelfde volgorde plaatsvindt, spreekt men van een productiesysteem. Hoe vaker zo'n systeem gebruikt wordt, des te minder inspanning zal dit gebruik kosten. Volgens Anderson kunnen in deze ontwikkeling drie fasen onderscheiden worden.

In de eerste, de *cognitieve fase*, is de keuze van de produkties sterk afhankelijk van de letterlijke omschrijving van een probleem of situatie. De manier waarop iets omschreven wordt ondersteunt dan de uitvoering van de achtereenvolgende produkties. In de volgende fase, de *associatieve fase*, wordt de uitvoering minder afhankelijk van de verbale sturing. De afzonderlijke produkties worden geleidelijk aan samengevoegd tot één geheel. De aandacht, die in de cognitieve fase nodig was voor de omzetting van verbale beschrijving naar toepassing van produkties, kan nu beschikbaar komen voor coördinatie van en tussen de produkties. Fouten in producties en de volgorde waarin ze worden toegepast, worden nu vaker opgespoord. Het samenstellen van produkties zal steeds soepeler verlopen, waardoor er één geheel ontstaat: de *compositie*. Een voorbeeld hiervan is de beginfase van het leren lezen van woorden. Dit vindt plaats door successievelijk alle letters afzonderlijk te decoderen. Na enig oefenen is die decodering zo geautomatiseerd dat het woord als een geheel waargenomen wordt. Het herkennen van het woord gaat dan sneller dan het herkennen van alle afzonderlijke letters (Mommers, 1978).

In de laatste fase, de *autonome fase*, zal deze compositie van de produkties verder worden versterkt en geautomatiseerd. De uitvoering van de deelstappen wordt als het ware overgeslagen en gecomprimeerd tot één produktie. Door steeds betere beheersing kan de toepas-

baarheid van een produktiesysteem verbreed worden.

Anderson spreekt van *generalisatie* wanneer het scala aan condities voor toepassing groter wordt. Bijvoorbeeld de relatie 'groter dan' geldt niet alleen voor twee specifieke personen, maar is toepasbaar voor alle personen en objecten die in lengte verschillen.

Daarnaast kan *verfijning* optreden, wanneer het actiesysteem slechts optreedt bij een steeds meer beperkte set van condities: *discriminatie*. Bijvoorbeeld een kind gebruikt het woord 'groot' aanvankelijk ook in de betekenis van 'zwaar' en leert op latere leeftijd dit onderscheid wel maken.

Het gebruik van procedurele kennis kan dus veel geheugenruimte en verwerkingstijd kosten (in de cognitieve fase), maar ook vrijwel geen ruimte en tijd meer vergen wanneer het geautomatiseerd is. Probleemoplossen en redeneren zijn te beschouwen als bewerkingen van informatie, volgens Anderson dus het toepassen van produktiesystemen. Alle 'hogere' redeneeractiviteiten, zoals inductie en deductie, en combinaties hiervan in algoritmen en heuristieken zijn volgens hem niet meer dan verschillende manifestaties van bepaalde typen produktiesystemen.

3 *Het begrijpen en produceren van teksten en probleemoplossingsvaardigheid*

Onderzoek naar probleemoplossen richt zich met name op de activiteiten die gedurende het oplossen plaatsvinden. Wanneer het begrijpen en het produceren van tekst worden opgevat als probleemoplossen betekent dit dat de nadruk wordt gelegd op de manier waarop iemand leest of schrijft. Bij het begrijpen van teksten ligt de nadruk dan op activiteiten van de lezer bij het construeren van een coherente tekstrepresentatie. Andersom is het de taak van de schrijver van een tekst om de juiste produkties in te zetten die ervoor zorgen dat zo'n coherente tekst tot stand komt. Hierbij is de voornaamste moeilijkheid van zowel de lezer als de schrijver het effectief en planmatig reguleren van de aandacht (Flower & Hayes, 1980). Dit vereist dat zij inzicht hebben in de problemen die bij het lezen en schrijven optreden.

Vele variabelen spelen daarbij een rol. De menselijke cognitieve ontwikkeling kan wor-

den beschouwd als het proces van het betrekken van steeds meer variabelen bij één enkele handeling (Scardamalia, 1985). Door toenemende generalisatie en discriminatie van concepten is steeds minder verwerkingsruimte nodig voor de toepassing van dezelfde procedure. Dit idee van proceduralisatie kan ook worden toegepast op bepaalde aspecten van het begrijpen en produceren van teksten. In de volgende paragrafen zullen we hier verder op ingaan.

3.1 *Probleemoplossen en het begrijpen van teksten*

Het begrijpen van een tekst houdt in dat een lezer een coherente representatie opbouwt van de tekst, door successievelijk informatie uit zinnen toe te voegen aan en te integreren in die representatie. Dit gebeurt niet lukraak, maar volgens een (in de ogen van de lezer) zo optimaal mogelijk plan, waarvan de lezer zowel uitvoerder als constructeur is. Dit betekent dat de lezer een aantal produkties moet inzetten die de te verwerken informatie transformeren of herordenen, net zo lang tot deze is ingepast in reeds aanwezige kennis. De activiteiten van de lezer zijn erop gericht de informatie zo goed mogelijk te verbinden en zo adequaat mogelijk te organiseren. Bijvoorbeeld: ALS het doel is een alinea te begrijpen EN de in die alinea gebruikte woorden zijn bekend DAN zoek de hoofdgedachte EN controleer of de zinnen in deze alinea die hoofdgedachte ondersteunen.

Activiteiten van de lezer vinden plaats op verschillende niveaus in een hiërarchie. Het lezen van een titel van een verhaal of van de eerste zinnen van een tekst geven al een globaal idee waar de tekst over zal gaan. Dit idee bepaalt het plan waarmee de lezer een tekst op *globaal* niveau analyseert. Daarnaast is een *lokaal* analyse niveau te omschrijven. Dit omvat de activiteiten die ertoe leiden dat de woorden van een zin worden herkend en geïnterpreteerd in hun grammaticaal verband. De verwerking van informatie uit opeenvolgende zinnen vindt plaats op basis van een voortdurende wisselwerking tussen lokale en globale plannen (Van Dijk & Kintsch, 1983).

Het resultaat van deze integratie en organisatie op meerdere niveaus is een mentale representatie van de informatie uit de tekst (Goetz & Armbruster, 1980). De mate waarin een coherente representatie gerealiseerd kan

worden is onder meer afhankelijk van de mate waarin een tekst geordend is op verschillende niveau's. Het toepassen van de juiste producties en produktiesystemen is niet op elk niveau even gemakkelijk te automatiseren. De activiteiten die gebruikt worden om de lokale coherentie te realiseren lenen zich meer voor automatisering, omdat de mogelijke patronen van letters, lettergrepen, woorden of zinsdelen vaker in dezelfde volgorde voorkomen. Op globalere niveau's van meerdere zinnen of alinea's zijn de sequenties van informatie complexer en in de regel minder voorspelbaar en dus moeilijker te automatiseren. Om de nodige aandacht te kunnen richten op de globale coherentieconstructie mogen de processen op lokaal niveau niet teveel aandacht kosten. Dit laatste is bij onervaren lezers echter vaak het geval. Een training gericht op het tot stand brengen van globale coherentie is dan niet succesvol (Perfetti, 1985).

In tegenstelling tot taken bij rekenen of wiskunde is de probleemstelling bij het begrijpen of produceren van teksten niet expliciet gegeven. De leerling zal zelf op zoek moeten gaan naar wat nu precies het probleem is en op welke wijze het moet worden opgelost. Is het probleem het zo letterlijk mogelijk reproduceren van een tekst, dan zal herhalen of het herlezen een aanpak zijn die gezien het te bereiken doel het meest voor de hand ligt. Als er sprake is van het kunnen toepassen van informatie, dat wil zeggen dat de informatie in andere situaties gebruikt moet kunnen worden, dan is herhaling waarschijnlijk een slechte strategie, maar zullen organiserende en verdiepende activiteiten zoals het zelf vragen stellen en beantwoorden en het maken van een schema meer voor de hand liggen.

Er bestaat dus niet één strategie die in alle situaties het meest optimaal is. Essentieel voor het effectief gebruik van strategieën is de kennis van de criteriumtaak (Anderson, 1980; Anderson & Armbruster, 1984). De leerling moet de taak herkennen en weten welke strategieën effectief zijn om het doel te bereiken. Het leggen van verbanden die de coherentie tussen informatie-eenheden tijdens het begrijpen van teksten bevorderen, wordt *elaboratie* genoemd (Anderson & Reder, 1980; Reder, 1981; Boonman & Kok, 1986). Elaboratie kan op verschillende manieren plaatsvinden: het afleiden van informatie, het geven van een voorbeeld, het bedenken van een categorie

waar een uitwerking bij hoort, etc. Een aantal elaborerende activiteiten hebben een equivalent in de activiteiten van de leerkracht of van de auteur van de tekst. Zo kunnen vragen bij een tekst zowel worden geformuleerd door de leerling zelf als door de leerkracht of de auteur. Uit verschillende onderzoeken blijkt dat het effectiever is wanneer een leerling die activiteiten uit zichzelf verricht, dan wanneer de leerkracht ze voorschrijft (Van Hout-Wolters, 1986).

De keuze voor het type elaborerende activiteit is afhankelijk van het doel dat de lezer zich stelt. Als het de bedoeling is om slechts globaal kennis te nemen van de informatie uit een tekst, is het gebruik van elaborerende activiteiten niet per se noodzakelijk. Is het echter de bedoeling om de informatie uit een tekst later te gebruiken, dan zijn elaborerende activiteiten veel belangrijker. Omdat op school het onthouden van informatie van groot belang wordt geacht, lijkt het gewenst dat een aantal van die elaborerende activiteiten daar systematisch aan de orde komen. Training in schema's maken, samenvatten, zelf vragen stellen en beantwoorden zijn studietechnieken die geschikt lijken voor dit doel, omdat ze een aantal elaborerende activiteiten omvatten. Hierop gaan we in paragraaf 4.1 verder in.

3.2 *Probleemoplossen en het produceren van teksten*

Het schrijven van een tekst is een taak waarbij voortdurend plannen gemaakt moeten worden voor het zoeken naar oplossingen voor oneindig veel slecht gedefinieerde problemen (Cooper & Matsuhashi, 1983). Die problemen zijn er op meerdere niveau's. Het hoofdpbleem van elke schrijftaak kan worden omschreven als: 'Waar moet de tekst over gaan en voor wie is hij bestemd?'. Een schrijver moet hierover op zijn minst iets hebben bedacht dat gedurende het schrijven verder kan worden uitgewerkt. Hierbij is niet alleen de oplossing, de uiteindelijke tekst, van belang, maar met name het constructieproces zelf, waarbij de schrijver naarmate de geproduceerde tekst langer wordt, het aantal alternatieve voortzettingen steeds verder beperkt. In de voorgaande paragraaf werd het begrijpen van een tekst opgevat als een proces waarbij op planmatige wijze verbanden van diverse soort (globaal, lokaal) worden gelegd tussen stukken informatie van een tekst, tot

een coherente structuur. Op dezelfde wijze kan men het schrijven van een tekst zien als een poging om met een vooropgezet plan een representatie te construeren in het hoofd van de lezer. Dit construeren van de representatie gaat stapsgewijs, zin voor zin, deelzin voor deelzin, gedachte voor gedachte. Schrijven is een proces van probleemoplossen in de zin dat elke stap als een probleem kan worden beschouwd, waar een oplossing voor gezocht moet worden. Bij het evalueren van elke oplossing moet worden bekeken wat het verband is met de voorgaande zin (lokale coherentie), en het hoofdprobleem van de tekst (globale coherentie).

Cooper en Matsuhashi (1983) onderscheiden een aantal aspecten van taalproductieprocessen die beschouwd kunnen worden als lokale problemen waarmee elke schrijver te maken heeft:

- het bedenken of conceptualiseren van hetgeen men wil zeggen, deze kleinste gedachte-eenheid wordt vaak aangeduid met de term *propositie*;
- het kiezen van het predikaat waaraan de zin kan worden 'opgehangen': *framing*. Elke zin heeft een kern, de hoofdgedachte of hoofdpersoon, en delen die daarbij verschillende rollen kunnen vervullen. In de zin 'de man loopt in zijn huis' is 'de man' de kern, 'loopt' de actie, en 'zijn huis' de lokatie waarin zich de handeling voltrekt. In deze fase zouden de exacte woorden nog niet bepaald zijn, maar is het wel duidelijk om welke gedachten en onderlinge relaties het gaat;
- het plaatsen van de *propositie* in de context van het type lezer en het globale doel van de tekst;
- het 'richten' van de *propositie*, d.w.z. het bepalen van het thema; dit heeft te maken met de richting die het verhaal op gaat;
- het verbinden van de *propositie* met de context van de voorafgaande zinnen: *given-new strategy* (Clark & Haviland, 1977). Een belangrijk begrip hierbij is de term *cohesie* (Halliday & Hasan, 1978), waarmee de semantische verbindingen tussen zinnen gekarakteriseerd worden, bijvoorbeeld naar soorten pronominale verwijzingen (persoonlijke en aanwijzende voornaamwoorden als: hij, deze, die, etc.);
- het kiezen van de exacte woorden;
- het presentabel maken van de *propositie*: het ordenen van de woorden volgens de regels der grammatica;

- het opslaan van de *propositie* in het geheugen om woord voor woord naar buiten te brengen;
- het articuleren van de *propositie*; dit betreft een motorische handeling, met de hand in geval van schrijven, met de mond en articulatie-organen in geval van spreken.

De volgorde waarin deze aspecten van lager-orde zich voordoen gedurende het taalproductieproces ligt niet vast. De syntactische vorm van een *propositie* kan reeds bepaald zijn zonder dat de inhoud volledig hoeft te zijn gespecificeerd (Kempen, 1977). Het is niet zeker in hoeverre elke hierboven genoemde stap overeenkomt met een te onderscheiden mentaal proces.

Aandacht voor vaardigheden van hoger-orde is te vinden in de modellen van Hayes en Flower (1980) en van Van Dijk en Kintsch (1983). Deze laatsten spreken van *macrostrategieën*, die te maken hebben met het plannen van tekstdelen en die in feite aard en volgorde van de lokale processen bepalen. Van Dijk en Kintsch bespreken vele variabelen die hierbij een rol spelen, maar geven weinig empirische evidentie.

Hayes en Flower (1980) karakteriseren het schrijfsproces zeer globaal als het genereren van inhoud, het formuleren daarvan en het reviseren van geformuleerde inhoud. In hun theorie wordt sterk de nadruk gelegd op planning van de schrijftaak en zij geven suggesties voor het plannen op zowel lokale als globale niveau's (Flower, 1981). In deze zin sluit hun theorie, evenals die van Van Dijk en Kintsch, goed aan bij een probleemoplossingsbenadering.

Schrijven wordt door ons omschreven als een proces van probleemoplossen. Dit houdt in dat de schrijver gedurende het schrijven te maken heeft met problemen van zeer uiteenlopende aard. Zojuist zijn een aantal potentiële lokale problemen opgesomd. Deze hebben te maken met het bedenken en formuleren van zinnen. Zowel lokale als globale problemen manifesteren zich uiteindelijk op dit niveau. Bij tekstproductie gaat het er om, werkwijzen te vinden die het genereren en ordenen van gedachten en het formuleren daarvan in zinnen, vergemakkelijken. Onderzoek naar de aard van het schrijfsproces moet zich vooral richten op die zinsproductieprocessen. Onderzoek naar verbetering van het schrijfsproces moet vat krijgen op de achterliggende concep-

tuele activiteiten die leiden tot betere tekstproductie. Verbetering van stelsvaardigheid in het onderwijs moet vooral plaatsvinden door het beïnvloeden van die activiteiten. Op deze manier is iemand die slecht spelt maar een tekst goed opbouwt met de juiste inhoud een beter schrijver dan iemand die alleen foutloos spelt.

Een veel gebruikt idee is dat naarmate iemand minder moeite heeft met de lagerorde, meer lokale activiteiten, er maar aandacht over is voor de hoger-orde, globale activiteiten (Welschen, 1982). Wanneer iemand weinig moeite heeft met spelling en grammatica, heeft hij meer tijd beschikbaar voor het oplossen van andere problemen. In de omschrijving van Anderson (1983) zijn de activiteiten die weinig aandacht vragen geproceduraliseerd, ze vinden vrijwel automatisch plaats. Niet alle onderdelen van de schrijftaak zijn echter te proceduraliseren. Het ordenen en selecteren van op te schrijven ideeën vergt voortdurend bewuste aandacht (Cooper & Matsushashi, 1983). Het bepalen van de relevantie van een idee voor een bepaalde tekst gaat niet vanzelf, het kost tijd en moeite.

Er bestaan tussen leerlingen grote verschillen in de mate waarin zij lagere vaardigheden geproceduraliseerd of geautomatiseerd hebben. In het Nederlandse onderwijs is de aandacht voor lagere cognitieve activiteiten als spellen, grammatica en technisch lezen het grootst (Weterings en Aarnoutse, 1986; Oostdam, 1986). De leerlingen die hier veel moeite mee hebben komen in de praktijk niet toe aan het oefenen van de hogere cognitieve vaardigheden. Het gevolg is een steeds grotere achterstand op dit gebied (Cazden, 1985). Het is essentieel dat alle leerlingen voldoende training krijgen in het ontwikkelen van zowel de lagere als de hogere cognitieve vaardigheden. Bij de bespreking van enige suggesties voor toepassing van het probleemoplossingsgezichtspunt in het onderwijs richten we ons met name op de hogere cognitieve vaardigheden zoals het begrijpen, organiseren en oproepen van kennis van en naar een verbale vorm.

4 Toepassingen in het onderwijs

4.1 Probleemoplossen en het begrijpen en onthouden van informatie uit teksten

Door Boonman & Kok (1986) zijn een aantal

technieken beschreven die in principe een aantal elaboratieve activiteiten vergen en daarmee een bijdrage leveren aan het begrijpen van informatie uit teksten. Dit zijn het zelf stellen en beantwoorden van vragen over een tekst, het maken van schema's, het maken van samenvattingen en het maken van aantekeningen.

Bij het *zelf vragen stellen en beantwoorden* is het eerste probleem van de leerling het stellen van de juiste vraag. Beantwoording van een vraag heeft tot resultaat dat interne verbanden tussen delen van de tekstuele informatie expliciet worden en tegelijkertijd kan de leerling nagaan of hij de tekst goed heeft begrepen. Het toepassen van de studietechniek 'zelf vragen stellen en beantwoorden' roept bij de leerlingen een vragende, probleemgeoriënteerde instelling op (Robinson, 1970), die tevens impliceert dat de leerling op een actieve wijze de tekst verwerkt (Cohen, 1983). Doblacv (1984) heeft in een aantal stappen aangegeven hoe de training in het zelf formuleren en beantwoorden van vragen zou moeten verlopen. Deze training begint met het leren stellen van vragen over informatie die direct in de tekst is terug te vinden en eindigt bij het leren stellen van vragen waarvan het antwoord niet letterlijk gegeven is en waarbij bovendien grotere stukken informatie betrokken moeten worden. Op het eind van de training moet de leerling in staat zijn zonder hulp van de leerkracht vragen te genereren, welke slechts beantwoord kunnen worden wanneer verbanden gelegd worden tussen inhoudelijke informatie in de tekst. Uit het onderzoek van Boonman en Kok (1986) blijkt dat deze techniek slechts effectief is voor leerlingen met een hoge verbale vaardigheid en een grote voorkennis. Volgens Wong (1985) geldt dat de effectiviteit van deze techniek bepaald wordt door de kwaliteit en de volledigheid van de training. In het algemeen blijkt dat zelf vragen stellen en beantwoorden een positief effect heeft op het onthouden van informatie uit de tekst (Wong, 1985).

Schema's maken is een techniek waarbij tekstuele informatie een samenvattende figuratieve representatie dient te krijgen, waarbij de belangrijkste begrippen in onderlinge samenhang gerepresenteerd moeten worden. Allereerst moet de leerling de belangrijkste begrippen uit een tekst selecteren. Vervolgens moeten deze aan elkaar gerelateerd worden

door gebruik te maken van symbolen (Kok en Boonman, 1984). Schema's maken heeft een soortgelijk doel als een samenvatting maken, namelijk het onderling relateren van de belangrijkste begrippen van een tekst. Bij het schematiseren gebeurt dit figuratief, bij het samenvatten verbaal/schriftelijk. Uit een onderzoek van Boonman & Kok (1986) blijkt dat met name het schematiseren voor leerlingen op het einde van de basisschool een bruikbare en effectieve techniek is. Alle leerlingen die in die techniek getraind waren konden de informatie meer flexibel gebruiken en beter onthouden.

Het *samenvatten* van een tekst betreft het maken van een coherente schriftelijke weergave van de belangrijkste informatie uit die tekst. Essentieel voor een samenvatting is dat deze in eigen woorden is gesteld (Cook & Mayer, 1983). De centrale begrippen worden in een omvattende structuur samengebracht, waarmee de relaties binnen de tekst worden geëxpliciteerd. Het samenvatten dwingt de lezer zich op een expliciete manier de globale tekstcoherentie te realiseren. In het algemeen kan worden geconcludeerd dat samenvatten alleen effectief is als de leerlingen duidelijk wordt geleerd hoe ze een samenvatting moeten maken (Brown, Campione & Day, 1981).

Het leren *aantekeningen maken* kan elaboratieve activiteiten omvatten, wanneer dit gericht is op het expliciet leggen van verbanden die niet direct in letterlijke zin in de tekst zijn terug te vinden (Kulhavy, Dyer & Silver, 1975; Meyboom & van Oostendorp, 1982; Dudink, 1985). In een uitgebreid overzicht van de effectiviteit van aantekeningen maken op het onthouden van informatie uit een tekst, concluderen Anderson & Armbruster (1984) dat aantekeningen maken een effectieve studietechniek is indien de selectie van informatie en de wijze van elaboratie aansluit bij het doel dat bereikt moet worden. In het overzichtsartikel van Wong (1985) wordt gesteld dat voor alle technieken geldt dat ze slechts effectief zijn, dus meer bruikbare kennis opleveren, als de leerling er systematisch in getraind wordt. Om produktiesystemen gericht op deze technieken enigszins te kunnen automatiseren is een langdurige training noodzakelijk.

4.2 *Probleemoplossen en het produceren van teksten*

Schrijven vergt een grote intellectuele inspan-

ning (Flower & Hayes, 1980), waarbij aandacht nodig is voor zowel rhetorische (de manier waarop iets geschreven moet worden, rekening houdend met een bepaald doel en publiek) als inhoudelijke problemen (wat er opgeschreven moet worden). De vele globale en lokale problemen vereisen een strategische aanpak. Goede schrijvers worden onder meer gekenmerkt door meer en doelgerichte planningsactiviteiten en reflectie op rhetorische en conceptuele doelen (Humes, 1983; Scardamalia, Bereiter & Steinbach, 1983). Dit manifesteert zich onder meer in langere teksten met meer bijzinnen (Van Wijk en Kempen, 1987).

Bereiter en Scardamalia (1985) bespreken de zogenaamde 'knowledge-telling-strategy', waarbij beginnende schrijvers zich erop toeleggen zoveel mogelijk op te schrijven van alles wat er in hen opkomt naar aanleiding van een bepaald onderwerp. Dit gebeurt in de volgorde waarin het bedacht wordt, dus planloos. Overwegingen over het verloop van de tekst worden voornamelijk lokaal gestuurd. Een schrijver die zo te werk gaat, toont geen doelgerichte planning in protocollen, schrijft teksten met een gebrek aan interne samenhang (coherentie), en heeft grote moeite met het verzinnen van nieuwe inhoud. Voor zo iemand is het onmogelijk om inhoud te selecteren die niet hoeft te worden opgeschreven. Ten slotte wordt een eenmaal geproduceerde tekst niet opnieuw bekeken en niet gereviseerd. Deze manier van schrijven kan men beschouwen als het activeren van bestaande kennis, zonder daarover na te denken. Het moge duidelijk zijn dat het toepassen van deze strategie weinig te maken heeft met schrijfvaardigheid. Voor het wijzigen van een strategie is het noodzakelijk dat de leerling kennis heeft van alternatieve mogelijkheden om de problemen op te lossen.

In een literatuurstudie van Wesdorp (1983) wordt onderzoek besproken dat zich richt op het verbeteren van de stelsvaardigheid in het voortgezet onderwijs. Positieve effecten op deze vaardigheid ontstonden door het aanleren van diverse vormen van voorbereidende activiteiten, waarbij leerlingen zich bezighouden met de vraag hoe een tekst moet worden opgebouwd, met het bedenken van ideeën over wat moet worden opgeschreven, of met wat de beste strategie is om het probleem aan te pakken. Positief werkten ook het schrijven over onderwerpen die bij de leerling passen,

het doen van zinscombinatie-oefeningen, waarbij de opdracht is om een aantal enkelvoudige korte zinnen van drie of vier woorden te combineren tot een foutloze samengestelde zin (zie ook Van Wijk & Luijten, 1986) en feedback van medeleerlingen (Rijlaarsdam, 1983). Opvallend was dat feedback van een docent over het opstel weinig effect had.

De onderzoeken die door Wesdorp (1983) worden behandeld hadden alle betrekking op analyse van het opstel als produkt, niet op het schrijfproces zelf. Bij een probleemoplossingsbenadering komt de aandacht juist te liggen op de processen die tijdens het schrijven aan de orde komen. Het aanleren van procesvaardigheden is dan een belangrijke voorwaarde voor schrijfvaardigheid. Goede voorbereiding impliceert het bedenken van een globaal plan voor de tekstopbouw. Dit geeft belangrijke sturing aan het verloop van de tekstproductie (Drop, 1984).

Een schrijver moet kunnen plannen, ordenen, evalueren en reviseren, vaardigheden die in de literatuur ook wel 'self-regulatory mechanisms' (Brown & Campione, 1981) worden genoemd. Deze activiteiten zijn niet specifiek voor het schrijven, maar het zijn algemene vaardigheden die ook voor het schrijven van belang zijn.

Wanneer het schrijven als een probleemoplossingstaak wordt gezien, is met name het plannen en evalueren van afzonderlijke deelproblemen van belang (Flower, 1981). Scardamalia en Bereiter (1985) bespreken de techniek van de *procedurele facilitatie*. Hierbij krijgt de leerling van de naast hem zittende proefleider na elke zin cues die zouden moeten helpen bij het zelfstandig plannen van de tekst. Het betrof hier cues als:

- een belangrijk onderscheid is ...
- een voordeel hiervan is ...
- ik kan dit in meer detail beschrijven door ... toe te voegen
- ik vraag me af of ...
- mijn bedoeling is ...
- het belangrijkste punt is ...

De onderzoekers hoopten dat de leerlingen met deze cues zich meer bewust zouden worden van de relatie tussen de retorische en inhoudelijke doelen. Het bleek slechts ten dele te helpen. Reflectie vond vooral plaats op het niveau van de afzonderlijke ideeën, niet op het gebied van de globalere doelen en plannen (Scardamalia, Bereiter & Steinbach, 1984).

Misschien dat het algemene karakter van de cues dit voorkwam.

Als methode om leerlingen meer doelgericht te leren schrijven noemen Scardamalia en Bereiter (1985) het leren concretiseren van doelen. Kinderen (9-14 jaar) kregen de laatste zin van een verhaal aangeboden en moesten opschrijven wat eraan vooraf ging. Ook met deze techniek blijven er planningsproblemen, het doel is dan wel concreet gemaakt, maar de manier om er te komen nog niet.

Om dit te realiseren zouden we manieren moeten vinden om leerlingen te dwingen meer bij de conceptuele (nadenk- of 'probleemachtige') aspecten van de schrijftaak stil te staan. Hun zou geleerd moeten worden elke zin nadat die is opgeschreven te controleren op de mate waarin die in het verhaal past. Het effect van de zinscombineeroefeningen is dat de aandacht van de schrijver sterk gericht wordt op het schrijfproces zelf. Wanneer meer controlemomenten worden ingebouwd (zie Durdink, 1985), zal er bij de leerling meer inzicht ontstaan in de problemen van het schrijven en het al of niet opgelost zijn daarvan.

Dit kan onder meer gebeuren door het bijbrengen van strategieën die de nadruk leggen op de deelstappen in het schrijfproces, waardoor steeds verdergaande proceduralisering in de zin van Anderson (1983) mogelijk wordt. Strategieën zouden kunnen worden bijgebracht door iemand te leren op het juiste moment met de juiste problemen bezig te zijn. Daartoe zou eigenlijk tijdens het schrijven voortdurend opgelet moeten worden door een docent. Dit is uiteraard een onmogelijke opgave. Voor deze taak zou de computer goede diensten kunnen bewijzen. Hiervoor is echter nodig dat die computer inzicht heeft in het schrijfproces en dus over een zekere intelligentie beschikt. Een mogelijkheid die onderzocht zou kunnen worden is of er een computerprogramma kan worden geschreven dat gedurende het schrijven van een tekst deze zodanig begrijpt, dat er feedback kan worden gegeven op grond van zowel lokale als globale strategische fouten.

Een en ander kan worden geconcretiseerd aan de hand van het onderzoek dat momenteel in Utrecht door ons wordt uitgevoerd. Daarbij worden teksten van leerlingen van de achtste groep van de basisschool, die op een speciale wijze tot stand zijn gekomen, geanalyseerd. De taak van de leerling is telkens een zin

te kiezen uit vier aangeboden alternatieven. De gekozen zin moet in een verhaal geplaatst worden. Dit verhaal moet van het begin af gemaakt worden; het enige dat tevoren aan de leerling bekend is, is dat het moet gaan over twee kinderen en een fiets. Om een coherent en plausibel verhaal samen te stellen moet de keuze van een zin gebaseerd zijn op de inhoud van het verhaal tot op een bepaald moment. De zinnen waaruit een leerling kan kiezen moeten zo geformuleerd zijn dat het maken van een verhaal mogelijk is, en dat er alternatieve voortzettingen van het verhaal mogelijk zijn.

De zinnen waarom het hier gaat zijn afkomstig uit de 'Verhaalkwarttentaak' van Erkens, Kanselaar & van der Linden (1983). Ze maakten deel uit van vier verhalen over hetzelfde onderwerp. In alle vier de versies komen twee kinderen elkaar tegen in de fietsenstalling. Eén van de twee blijkt een leuke band te hebben. Via enige verwickelingen eindigt het verhaal in het repareren van de band of in een fikse ruzie. De vier versies verschillen in de mate van vriendelijkheid waarmee de kinderen elkaar bejegenen, de oorzaak die voor de leuke band wordt genoemd en de oplossing van dit probleem. De keuze tussen alternatieve voortzettingen kan gebaseerd zijn op deze inhoudelijke overwegingen, maar de formulering van de alternatieven legt verdere restricties op. De taak is geïmplementeerd in een computerprogramma. Dit computerprogramma moet in staat zijn om te beoordelen of een bepaalde keuze juist of onjuist is. Hiertoe worden regels ingevoerd die gebaseerd zijn op bestaande verhaaltjes en de protocollen van het proces waarin deze tot stand kwamen. Afwijkingen van deze regels door de keuze van een onjuiste zin moeten leiden tot feedback aan de leerling die met het programma werkt. Op grond van deze feedback zou het inzicht van de leerling in het schrijfproces vergroot moeten worden.

De taak is een probleemoplossingstaak. Het probleem bestaat eruit de juiste zinnen te kiezen, zodanig dat er een coherent verhaal ontstaat. Het voordeel van het gebruik van de computer hierbij is dat de procedure individueel begeleid kan worden, en dat rekening kan worden gehouden met vele soorten fouten. Omdat de keuzes beperkt zijn en de zinnen reeds van tevoren geformuleerd, spelen problemen met spelling en grammatica een onder-

geschikte rol, en kan de volledige aandacht worden gericht op het produceren van een coherente tekst.

Het belangrijkste voordeel voor het schrijfonderwijs is de mogelijkheid tot het geven van feedback bij de keuze van elke vervolgzin. Deze feedback moet erop gericht zijn de leerlingen te leren bewust en systematisch oplossingsstrategieën te gebruiken.

Als voorbeeld van hoe zo'n programma zou kunnen werken geven we een passage, die een kind met deze methode heeft geconstrueerd. Elke zin is dus een keuze geweest uit vier mogelijke.

- Jan kwam Kees tegen in de fietsenstalling.
- Je hebt een leuke band, zei Jan.
- Dat kan niet, zei Kees, een leuke band.
- Kijk zelf maar, daar! zei Jan.
- Hoe moet dat nou? zei Kees.

Op dit punt in het verhaal worden de volgende alternatieve voortzettingen aangeboden:

- a: X wachtte even, en dacht na.
- b: Misschien, omdat er iemand achterop zat, zei X
- c: Een scheurtje in de binnenband, zei X
- d: Ik ben er mee tegen een steen gereden, zei X

De alternatieven b, c en d zijn alle reacties op de vraag 'Hoe is dat dan gekomen?', het enige plausible alternatief op dit moment in het verhaal is dus a. In het computerprogramma zou een regel kunnen staan die stelt dat als een zin een oorzaak noemt van een probleem, er een vraag gesteld moet zijn naar die oorzaak, en in elk geval geen vraag naar een te ondernemen actie. Wanneer een leerling bijvoorbeeld alternatief b kiest, zou het programma kunnen reageren met: 'Kees vroeg: "Hoe moet dat nou?", hij wil weten hoe het verder moet. De zin die jij gekozen hebt geeft daarop geen goed antwoord.'

Verder moet het programma erop letten, dat de naam van de andere hoofdpersoon wordt ingevuld op de plaats van de X. Feedback in geval van een fout zou kunnen luiden: 'Kees vroeg iets. Nu geeft hij zelf het antwoord. Is dat wel goed? Is het niet beter als Jan antwoord geeft op een vraag van Kees?'. Daarna wordt de leerling in staat gesteld eventueel zijn keuze te herzien.

Binnen dit onderzoek bestaat tevens

aandacht voor de vraag wat het verband is tussen deze taak en het volledige schrijfproces. Een eerste verschil is dat in deze taak geen problemen bestaan met spelling en grammatica. Tevens wordt een belangrijk aspect van het plannen overgeslagen. De leerling kan immers slechts in beperkte mate bepalen waar het verhaal over zal gaan en kan niet van tevoren weten welke mogelijkheden zich in een volgende ronde zullen voordoen. Om enkele aspecten van het plannen in te bouwen, zou de leerling in een bepaalde versie van de taak van te voren de globale lijn van het verhaal gegeven kunnen worden, bijvoorbeeld in de vorm van plaatjes of een uitgebreide titel. Vaardigheden als het ordenen van informatie en het opbouwen van een coherente tekst komen in deze taak nadrukkelijk aan de orde. Om reflectie door de leerling op deze activiteiten verder te bevorderen, zou de computer vragen kunnen stellen, bijvoorbeeld, wanneer de leerling een bepaald alternatief heeft geselecteerd, door te informeren of andere keuzen ook mogelijk waren.

Schrijfonderwijs zou dus niet alleen moeten bestaan uit oefenen met spelling en grammatica, maar zou veel meer de nadruk moeten leggen op probleemoplossingsvaardigheden als het selecteren, ordenen en integreren van kennis op zowel lokaal als globaal niveau. Dit kan gebeuren door leerlingen voorafgaand aan de schrijftaak te helpen met het plannen van hun tekst. Een andere manier is de leerlingen vaardigheden bij te brengen in het construeren van zinnen, bijvoorbeeld aan de hand van zinscombinatioefeningen. Een derde mogelijkheid lijkt het begeleiden van het schrijfproces, teneinde de procedures die de leerling toepast te controleren en het schrijfproces beter te kunnen sturen. Deze techniek wordt procedurele facilitatie genoemd. Het lijkt erop dat deze facilitatie niet alleen procedureel maar ook inhoudelijk moet aansluiten bij waar de leerling mee bezig is (De Corte en Verschaffel, 1984). Een poging in die richting is het zojuist beschreven Utrechtse onderzoek. Hierbij speelt de microcomputer de rol van coach (vgl. Wieling, 1984).

Er is momenteel veel onderzoek gaande naar het gebruik van de microcomputer in het stelonderwijs. Een overzicht hiervan is te vinden in Van der Geest (1986). Het doel van dergelijk onderzoek is vaak het bieden van faciliteiten die het een leerling gemakkelijker maken de diverse onderdelen van de schrijf-

taak aan te pakken. Wat betreft de faciliterende werking die zo'n aanpak op probleemoplossen zou hebben, gaan dergelijke benaderingen te weinig in op de specifieke probleemoplossingsmechanismen die tijdens het schrijven, maar ook tijdens het begrijpen van teksten aan de orde komen. Daardoor bestaat het gevaar, dat als er geen significante verbetering optreedt bij het gebruik van computers, een potentieel zeer belangrijk hulpmiddel voortijdig gediskwalificeerd wordt (De Craene, Valcke & Yde, 1985; Becker, 1987).

Wij zouden ervoor willen pleiten, niet alleen te streven naar methoden die het schrijven of begrijpen van teksten vergemakkelijken, maar vooral na te gaan op welke manier deze methoden aansluiten bij de specifieke activiteiten die tijdens een probleemoplossingstaak aan de orde komen. Het leren begrijpen en produceren van teksten is geen doel op zich; het staat rechtstreeks in verband met het bewust leren omgaan met complexe problemen, een vaardigheid waaraan in deze samenleving, steeds meer behoefte blijkt te bestaan. Dat hier nog veel werk te doen is, spreekt vanzelf.

Literatuur

- Anderson, J. R., *Cognitive psychology and its implications*. San Francisco: W. H. Freeman & Co., 1980.
- Anderson, J. R., *The architecture of cognition*. Cambridge, Mass.: Harvard Un. Press, 1983.
- Anderson, J. R. & L. M. Reder, An elaborative processing explanation of depth of processing. In: L. S. Cermak & F. I. M. Craik (Eds.), *Levels of processing in human memory*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1979.
- Anderson, T. H., Study strategies and adjunct aids. In: R. J. Spiro, B. C. Bruce & W. F. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1980.
- Anderson, T. H. & B. B. Armbruster, Studying. In: P. D. Pearson (Ed.), *Handbook of reading research*. New York: Longman, 1984.
- Anderson, T. H. & B. B. Armbruster, Studying strategies and their implications for textbook design. In: T. M. Duffy & R. Walker (Eds.), *Designing usable texts*. London: Academic Press, 1985.
- Applebee, A. N., Writing and reasoning. *Review of Educational Research*, 1984, 54, 4, 577-596.
- Becker, H. J., Using computers for instruction. *Byte*, 1987, 12, 2, 149-162.
- Bereiter, C. & M. Scardamalia, Cognitive coping

- strategies and the problem of inert knowledge. In: S. F. Chipman, J. W. Segal & R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills, Vol 2*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1985.
- Boonman, J. & W. A. M. Kok, *Kennis verwerven uit teksten*. Proefschrift, Universiteit van Utrecht: 1986.
- Brown, A. L. & J. C. Campione, Inducing flexible thinking: A problem of access. In: M. Friedman, J. P. Das & N. O'Connor (Eds.), *Intelligence & learning*. New York: Plenum, 1981.
- Brown, A. L., J. C. Campione & J. D. Day, Learning to learn: On training students to learn from texts. *Educational Researcher*, 1981, 10, 14-21.
- Cazdan, C., Ability grouping and differences in reading instruction. In: J. Osborn, P. T. Wilson & R. C. Anderson (Eds.), *Reading education: Foundations for a literate America*. Lexington: Lexington Books, 1985.
- Clark, H. H. & S. E. Haviland, Comprehension and the given-new contract. In: R. O. Freedle (Ed.), *Discourse production and comprehension*. Norwood, New Jersey: Ablex, 1977.
- Cohen, R., Self-generated questions as an aid to reading comprehension. *The Reading Teacher*, 1983, 36, 8, 770-775.
- Cook, L. K. & R. E. Mayer, Reading strategies training for meaningful learning from prose. In: M. Pressley & J. R. Levin (Eds.), *Cognitive Strategy Research*. New York: Springer, 1983.
- Cooper, C. R. & A. Matsuhashi, A theory of the writing process. In: M. Martlew (Ed.), *The psychology of written language*. New York: Wiley, 1983.
- Corte, E. de & L. Verschaffel, Computers en leren denken. In: J. Heene & T. Plomp (Eds.), *Onderwijs en informatietechnologie*. Den Haag: Selecta reeks, 1984.
- Craene B. de, M. Valcke & Ph. Yde, Schrijven met de computer. Tekstverwerking op de basisschool. *Moer*, 1985, 4, 79-85.
- Dijk, T. A. van & W. Kintsch, *Strategies of discourse comprehension*. London: Academic Press, 1983.
- Doblaev, L. P., *Studieteksten lezen en begrijpen*. Apeldoorn: Van Walraven B.V., 1984.
- Drop, W., Voorbereiding bij het schrijven. *Tijdschrift voor taalbeheersing*, 1984, 6, 161-175.
- Dudink, A., *Kunnen kinderen studeren, bij voorbeeld aantekeningen maken*. Proefschrift, Universiteit van Amsterdam: 1985.
- Emig, J., Non-magical thinking: presenting writing developmentally in schools. In: C. H. Frederiksen & J. F. Dominic (Eds.), *Writing: the nature, development & teaching of written communication Vol 2*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1981.
- Erkens, G., G. Kanselaar & J. L. van der Linden, *Sociaal gedrag en cognitief functioneren*. Rapport SVO 0515, vakgroep PPA, Utrecht, 1983.
- Flower, L. F., *Problem solving strategies for writing*. New York: Harcourt, Brace, Jovanovich, 1981.
- Flower, L. F. & J. R. Hayes, The dynamics of composing: Making plans and juggling constraints. In: L. Gregg & E. Steinberg (Eds.), *Cognitive processes in writing: An interdisciplinary approach*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1980.
- Geest, Th. van der, *De computer in het stelonderwijs*. Enschede: Technische Universiteit Twente, 1986.
- Goetz, E. T. & B. B. Armbruster, Psychological correlates of text structure. In: R. J. Spiro, B. Bruce & W. F. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1980.
- Greeno, J. G., Natures of problem-solving abilities. In: W. E. Estes (Ed.), *Handbook of learning and cognitive processes. Vol V*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1978.
- Halliday, M. A. K. & R. Hasan, *Cohesion in English*. London: Longman, 1976.
- Hayes, J. R. & L. F. Flower, Identifying the organization of the writing process. In: L. Gregg & E. Steinberg (Eds.), *Cognitive processes in writing: An interdisciplinary approach*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1980.
- Hout-Wolters, B. H. A. M. van, *Markeren van kerngedeelten in studieteksten*. Lisse: Swets & Zeitlinger, 1986.
- Humes, A., Research on the composing process. *Review of Educational Research*, 1983, 53, 2, 201-216.
- Kempen, G. A., Conceptualizing and formulating in sentence production. In: S. Rosenberg (Ed.), *Sentence Production*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1977.
- Kok, W. A. M. & J. H. Boonman, *Lezen om te weten: Een leergang voor het bestuderen van teksten*. Gorinchem: De Ruiter, 1984.
- Kulhavy, R. W., J. W. Dyer & L. Silver, The effects of notetaking and test expectancy on the learning of text material. *Journal of Educational Research*, 1975, 68, 363-365.
- Mayer, R. E., Elaboration techniques that increase the meaningfulness of technical text. *Journal of Educational Psychology*, 1980, 72, 770-784.
- Meyboom, W. & H. van Oostendorp, Het maken van aantekeningen bij het studeren. *Tijdschrift voor taalbeheersing*, 1984, 4, 58-71.
- Mommers, M. J. C., Hedendaagse theorieën over het leesproces en de structuurmethode voor aanvankelijk lezen, deel 1. *Pedagogische Studiën*, 1978, 55, 343-353.
- Oostdam, R. J., Moedertaalonderwijs op de basisschool: nog steeds veel aandacht voor traditionele werkvormen. *Didaktief*, 1986, 16, 12-15.
- Perfetti, C. A., *Reading ability*. New York: Oxford University Press, 1985.
- Reder, L. M., The role of elaboration in the comprehension and retention of prose: A critical review. *Review of Educational Research*, 1980, 50, 5, 5-53.

- Reitman, W. R., *Cognition and thought: An information processing approach*. New York: Wiley, 1965.
- Rijlaarsdam, G., *Audience oriented writing and peer evaluation*. SCO cahier nr 19, Amsterdam: SCO, 1983.
- Robinson, F. P., *Effective study*, New York: Harper & Row, 1970.
- Scardamalia, M., How children cope with the cognitive demands of writing. In: C.H. Frederiksen & J.F. Dominic (Eds.), *Writing: the nature, development & teaching of written communication*. Vol. 2. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1985.
- Scardamalia, M. & C. Bereiter, Fostering the development of self-regulation in children's knowledge processing. In: S.W. Chipman, J.F. Segal & R. Glaser (Eds.), *Thinking & Learning skills*. Vol. 2. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1985.
- Scardamalia, M., C. Bereiter & R. Steinbach, Teachability of reflective processes in written composition. *Cognitive Science*, 1984, 8, 173-190.
- Welschen, A., Formuleervaardigheid en de cognitieve balans bij het schrijven. *Tijdschrift voor Taalbeheersing*, 1982, 4, 2, 131-162.
- Wesdorp, H., *Schrijven in het Voortgezet Onderwijs*. Harlingen: Flevodruk, 1983.
- Weterings, A.C.E.M. & C.A.J. Aarnoutse, De praktijk van het onderwijs in het begrijpend lezen. *Pedagogische Studiën*, 1986, 63, 10, 387-400.
- Wielinga, B.J., Kennisgebaseerde systemen ten behoeve van het onderwijs. In: J. Heene en T. Plomp (Eds.), *Onderwijs en informatietechnologie*, Den Haag: SVO Selectareeks, 1984.
- Wijk, C. van & G.A. Kempen, The origin of developmental patterns in sentence-form: syntactic, conceptual or rhetorical? *Discourse Processes*, 1987 (ter perse)
- Wijk, C. van & A. Luiten, Zinslengte, taalvaardigheid en onderwijs. In: J. H. Boonman & J. van der Linden (Eds.), *Onderwijsleerprocessen*, Lisse: Swets & Zeitlinger, 1986.
- Wong, B. Y. L., Self-questioning instructional research: A review. *Review of Educational Research*, 1985, 55, 2, 227-269.

Curricula vitae

J. E. B. Andriessen (1956) studeerde in 1981 af in de psychologische Functieer aan de Rijksuniversiteit te Leiden (bijvakken Nederlands en Ontwikkelingspsychologie). Werkt momenteel bij de vakgroep Onderwijskunde van de R.U. Utrecht aan een onderzoek dat zich bezighoudt met computerondersteunde tekstproductie. Hij maakt deel uit van de onderzoeksgroep Onderwijzen en Leren van de Faculteit Sociale Wetenschappen te Utrecht.

J. H. Boonman (1943) studeerde af in de psychologie aan de Rijksuniversiteit te Utrecht in 1971. Werd in datzelfde jaar aangesteld als wetenschappelijk medewerker aan de vakgroep Onderwijskunde van deze universiteit. Hij promoveerde in april 1986 op het proefschrift 'Kennis verwerven uit teksten: onderzoek naar factoren die van invloed zijn op het verwerven van kennis uit teksten door leerlingen van de achtste groep van de basisschool'. Hij maakt deel uit van de onderzoeksgroep Onderwijzen en Leren.

Adres: Vakgroep Onderwijskunde R.U. Utrecht, Postbus 80.140, 3508 TC Utrecht.

Manuscript aanvaard 12-10-'87

Summary

Andriessen, J. E. B. & J. H. Boonman. 'Problem solving and text comprehension and production'. *Pedagogische Studiën*, 1988, 65, 32-44.

In educational practice, more attention should be given to the teaching of text comprehension and text production. In this article, both are treated as related problem solving areas, where the focus lies on strategic cognitive processing. For text comprehension, special attention is given to experience with elaboration, or the ability to link pieces of text together with individual knowledge into a coherent representation. For text production, more attention should be devoted to planning how to write, to reflecting on each sentence while writing, and to evaluating texts. Some attention is given to the role of the computer in the writing process. Theories and research that fit into the problem solving framework are briefly discussed, and some implications for educational practice are mentioned.