

**COMPUTER  
EN MOEDERTAALONDERWIJS III:  
Op weg naar geïntegreerde  
burgerinformatica**

**Inleiding**

Moet het moedertaalonderwijs een belangrijke rol spelen bij het opzetten van leerplannen Burgerinformatica of Informatieleer en Computerkunde (voortaan IC), kortom bij het bevorderen van wat genoemd wordt computergeletterdheid?

Volgens veel publikaties wel. Er wordt gesproken van overlappende doelstellingen en het doorbreken van rolpatronen zodat meer meisjes en vrouwen bij het informatica-onderwijs betrokken raken.

Wat het eerste betreft stelt de zogenaamde commissie Plomp<sup>1</sup> in zijn advies aan de Minister van Onderwijs dat het vak Nederlands in het voortgezet onderwijs mede tot doelstelling heeft door omgang met de taal inzicht te verschaffen in de structuur van de taal en de betekenis daarvan voor informatie- en communicatieprocessen. Kernzaken die volgens de commissie ook in de informatietechnologie aan de orde zijn. Leerlingen dienen in de informatieleer (de I van IC) bijvoorbeeld de verschillende vormen te kennen waarin informatie kan voorkomen, zij dienen onderscheid te kunnen maken tussen vorm en inhoud van die informatie. Leerlingen dienen ook te weten hoe informatie opgeslagen kan worden en hoe zij deze voor zich toegankelijk kunnen maken. Deze algemene opsomming is verre van volledig.

Wat betreft de eerder genoemde rolpatronen

# computers en mto

moet gedacht worden aan het gevaar dat erin schuilt wanneer leerlingen het vak informatica uitsluitend in verband brengen met de vakken wis- en natuurkunde. Buiten dat dit vakinhoudelijk niet valt te rechtvaardigen kan het ook voor de vakkenkeuze van leerlingen vervelende gevolgen hebben. Veel niet-wiskundig georiënteerde leerlingen (en helaas dus ook veel meisjes) dreigen af te haken zonder dat daar feitelijk enige grond voor is. Genoeg reden om je als moedertaalleerkracht bij het ontwikkelen van leerplannen IC betrokken te voelen. De feitelijke betrokkenheid van leerkrachten in het moedertaalonderwijs is echter nog gering. Uit een tussentijdse rapportage van de SLO<sup>2</sup> blijkt dit duidelijk. Van de onderzochte bij het 100-scholen-project betrokken scholen blijkt de meerderheid van de leerkrachten te bestaan uit mannen die overwegend voortkomen uit de secties wiskunde (40 procent) of natuurkunde, scheikunde en biologie (18 procent). De moedertaalleerkrachten zijn met 11 procent vertegenwoordigd, waarvan 3,4 procent bestaat uit vrouwen (het 'hoogste' percentage van alle secties).

Het doorbreken van rolpatronen is voor het onderwijs zeker een belangrijke doelstelling. Wanneer het moedertaalonderwijs echter alleen maar om deze reden mee mag doen zou de inbreng wel eens een kort leven kunnen zijn beschoren. In deze bijdrage wil ik proberen duidelijk te maken dat, wil burgerinformatica op een zinnige

manier binnen het onderwijs vorm krijgen, een substantiële bijdrage van het vak Nederlands belangrijk is.

Prof. Freudenthal heeft in *Moer*<sup>3</sup> al eens gewezen op de verbanden die er bestaan tussen het moedertaalonderwijs en het wiskunde-onderwijs. Veel van wat Freudenthal hierover zegt lijkt mij ook te vertalen naar de relatie tussen informatica en het vak Nederlands, waarmee uiteraard niet beweerd wordt dat informatica hetzelfde is als wiskunde. Het gaat hierbij vooral om de relatie formele taal (bijvoorbeeld een programmeertaal) en natuurlijke taal en de wijze waarop je die als leerling beide gebruikt.

### Het veld

Vanuit het onderwijsveld is er de laatste tijd vanuit het moedertaalonderwijs enige activiteit te bespeuren. Begin maart is een groep moedertaaldocenten (bijna de helft van de aanwezigen bestond uit vrouwelijke leerkrachten!) bijeengekomen bij SOL/Teachip in Utrecht om de mogelijkheden te bespreken van een landelijke onderwijswerkgroep Informatietechnologie en (moeder)Taal: IT & Taal. Deze werkgroep i.o. wil in ieder geval de mogelijkheid scheppen ervaringen en materiaal uit te wisselen, de ontwikkelingen binnen het IC-onderwijs volgen en wellicht op den duur iets doen aan (na)scholing die specifiek voor de docent Nederlands is opgezet.

Het zal duidelijk zijn dat het in dit artikel niet gaat om computergebruik binnen het vak Nederlands waarbij de computer zuiver onderwijsondersteunend gebruikt wordt. Het is jammer dat de aandacht binnen het talenonderwijs zich veelal richt op computergestuurd en/of computerondersteund onderwijs (voortaan COO). Daarbij worden soms hoge verwachtingen gewekt waaraan niet binnen afzienbare tijd kan worden voldaan – hierover later meer.

De inhoud van dit artikel komt kort samengevat op de volgende drie beweringen neer:

- 1 Het vak Nederlands dient op vakinhoudelijke gronden een wezenlijke bijdrage te leveren aan te ontwikkelen leerplannen burgerinformatica of IC.
- 2 Zuiver computergestuurd talenonderwijs dient om onderwijskundige redenen zeer kritisch bekeken te worden en staat soms haaks op de doelstellingen zoals die bijvoorbeeld geformuleerd zijn binnen leerplannen burgerinformati-

ca van bijvoorbeeld de SLO (namelijk het tegengaan van computermystiek<sup>4</sup>).

- 3 Bij geïntegreerd burgerinformatica-onderwijs vervagen de grenzen tussen computergestuurd onderwijs en burgerinformatica. Leren over de computer en leren door de computer gaan hand in hand.

### Nederlands en burgerinformatica

#### *Toepassingsgericht*

Of men zich binnen het IC-onderwijs nu bezighoudt met toepassingen van de computer of met de algemene principes van de algoritmiek en het probleemoplossen, steeds speelt de natuurlijke taal een belangrijke rol.

Bij toepassingen kan bijvoorbeeld gedacht worden aan information retrieval (het met behulp van de computer raadplegen van allerlei gegevensverzamelingen) en tekstverwerking. Binnen lessen Nederlands in het voortgezet onderwijs wordt traditioneel aandacht besteed aan de wegen die je kunt bewandelen bij het zoeken van specifieke informatie. Dit gebeurt bijvoorbeeld in het kader van een spreekbeurt of als voorbereiding voor gericht schrijven. Hoe vind je je weg in een bibliotheek, welke bronnen staan tot je beschikking? In toenemende mate zal daarbij gebruik gemaakt kunnen worden van gegevensbanken die voor een ieder te gebruiken zijn. Menige bibliotheek biedt al de mogelijkheid op elektronische wijze een centrale catalogus, alfabetische registers van tijdschriftartikelen, enzovoort, te raadplegen. Veel tijdrovende zoekprocedures kunnen daardoor aanzienlijk worden bekort. Jezelf en leerlingen wegwijs maken binnen allerlei netwerken van informatie-overdracht lijkt voor de nabije toekomst erg belangrijk.

Een ander belangrijk maar vaak ook problematisch onderdeel binnen het moedertaalonderwijs is het stelonderwijs. Men leze bijvoorbeeld het interview dat Kees Sluis had voor *Moer*<sup>5</sup> met lbo-docent Sjon Ruiter en dat vergezeld ging van de kop: 'Ik ben niet op school om te schrijven, maar om te leren'. Stelonderwijs dat geïntegreerd is in werken met een tekstverwerkingsprogramma (of omgekeerd) kan veel van de onaangename kanten van het schrijfproces ondervangen (het geknoei in de tekst, het missen van overzicht, etc.). Het biedt voor leerlingen meer mogelijkheden tot oefening waarbij de structuur van het schrijfproukt meer tot zijn recht kan komen door de lay-

outmogelijkheden die de tekstverwerkingsprogramma's bieden. Het gaat hierbij uiteraard niet om een uitgebreide cursus typevaardigheid. Centraal dienen te staan het tekstoverzicht, de tekstbewerking en de publiek- en doelgerichtheid van de tekst. Het moet mogelijk zijn hiervoor verantwoorde course- en software te ontwikkelen (onder courseware wordt verstaan het hele lespakket, dus teksten en opdrachten inclusief de programmatuur). De vraag is alleen: door wie? De overheid schiet voorsnog schromelijk tekort en beperkt zich tot het starten van adviescommissies die plannen ontwikkelen die door andere adviescommissies besproken worden. Faciliteiten binnen het onderwijs zelf zijn er nauwelijks. Bij het schrijven van dit artikel was nog niet bekend welke ontwikkelingscentra voor onder meer course- en software vanuit de overheid gefinancierd van start kunnen gaan en hoe de relatie met het onderwijsveld geregeld zal worden. In feite betekent dit dat er buiten enkele proefprojecten nog nauwelijks iets structureel wordt ondernomen, terwijl het gekreun om goede programmatuur (niet van het infantiele Vendex-karakter) rond elke scholengemeenschap valt te horen.

### *Probleemanalyse*

Op sommige scholen ziet men dat lessen burger-informatica zich beperken tot een basiscursusje programmeren of dat men zich uitsluitend bezig houdt met maatschappelijke toepassingen van de computer (de computer die de gas- en lichtrekening opstelt of de vliegtuigreservering verzorgt). Het kennisnemen van computertoepassingen dreigt daarbij een doel op zich te worden. Kennisnemen van toepassingen dient echter geen doel te zijn op zich, maar een middel om te komen tot inzicht in de mogelijkheden maar ook beperkingen die computergebruik met zich mee brengt.<sup>6</sup> Het accent zou binnen IC-leerplannen meer dienen te liggen op het probleemoplossen en de algoritmiek, dat wil zeggen hoe analyseer ik een probleem zodanig, dat het mogelijk wordt stapsgewijze een oplossing te vinden die de computer kan uitvoeren. Dat kan al gaan om simpele zaken als een programma dat namen van klasgenoten alfabetisch rangschikt.

Het aardige van een algoritme is dat het in principe door middel van elke programmeertaal op een computer valt te realiseren, zoals een goed kookrecept ongeacht de taal in elk kookboek valt af te drukken en het gerecht ongeacht de taal valt

te bereiden. Voor het zuiver coderen in een bepaalde programmeertaal kan de hulp ingeschakeld worden van een programmeur.

Werken met een computer is werken met taal en wel een bijzondere, namelijk een kunstmatige taal, een zogenaamde programmeertaal. De Amerikaanse onderwijskundige en informaticus Seymour Papert<sup>7</sup> stelt dat werken met een computer in essentie betekent dat je geconfronteerd wordt met een communicatieprobleem, waarbij de formele taal (de programmeertaal die de computer 'begrijpt') en onze natuurlijke taal vaak op gespannen voet staan. Om dit communicatieprobleem enigszins te overwinnen is reflectie op taal in het algemeen en natuurlijke taal in het bijzonder een nuttige zaak. Daarbij maakt het niet uit of het nu gaat om de principes van het probleemoplossen of de algoritmiek, dan wel om een eerste kennismaking met de problemen die optreden wanneer men wil proberen de computer met natuurlijke taal te laten werken.

Reflectie is in dit verband misschien een wat vage term, maar voor een praktische uitwerking ervan verwijs ik naar een artikel in *Levende Talen*<sup>8</sup>.

Bij deze taalgeoriënteerde benadering snijdt het mes aan twee kanten:

- 1 we onderzoeken onze eigen taal en leren er iets over;
- 2 we leren iets over de wijze waarop de computer als (taal) gegevensverwerkend systeem werkt. Men zou dus kunnen spreken van taalbeschouwende (burger)informatica waarbinnen taalbeschouwingsonderwijs zeer functioneel is geworden.

### **Computerondersteund onderwijs (COO)**

#### *Leertheoretisch kader?*

Bij het COO gaat het niet om het leren over de computer maar om leren door middel van de computer. Hierbij betreden we een omstreken terrein, vooral als het gaat om COO-talenonderwijs.

Veel van de bestaande software heeft een drill-achtig karakter waarbij de computer feitelijk als leermachine wordt gebruikt waarop een geprogrammeerde instructie wordt afgewerkt. Waar blijven we met ons thematisch onderwijs als er sprake is van een behaviouristische stimulus — response-opzet? Een opzet die, zeker als het gaat om het ontwikkelen van allerlei vormen van taalvaardigheid, al lang achterhaald is. Of wat te den-

ken van programmatuur die ontwikkeld is in de Verenigde Staten en waarbij de computer vragen-derwijs leerlingen aan ideeën moet helpen voor het schrijven van een opstel<sup>9</sup>, hadden we daar nu juist niet Gericht Schrijven voor opgezet? Veel COO-programmatuur heeft de schijn van het nieuwe, maar zet feitelijk de klok onderwijskundig terug: eindeloze vocabulaire oefeningen, spellingsoefeningen of ontleden, enzovoort.

De kritische geluiden lijken als het gaat om COO ook in de VS toe te nemen. In een onderzoek over de periode 1972-1980 werden de resultaten van groepen die wél en groepen die níet met COO werkten vergeleken. De veronderstelling dat COO leerwinst oplevert, op ieder niveau en onafhankelijk van het onderwerp gunstige resultaten oplevert en relatief goedkoop is, werd door het onderzoek niet bevestigd.<sup>10</sup> Volgens onderzoeker M. Roblyer is COO alleen effectief op laag niveau (4-12 jaar), bij wiskunde-onderwijs en als toevoeging bij normale onderwijsmethoden. Deze bevindingen werden besproken op het jaarlijkse congres van de Minnesota Educational Computer Corporation (een belangrijke Amerikaanse organisatie op het gebied van het gebruik van computers op school in de staat Minnesota). Op het congres kwam ook de inhoud van het vak burgerinformatica naar voren. Gesteld werd dat, wil men voldoen aan de eis dat iedereen het vak moet kunnen volgen, er zo min mogelijk wiskundige problemen moeten worden behandeld. De nadruk zou moeten komen te liggen op grafische en teksttoepassingen.

### **Mystificatie**

Uit een ander onderzoek in de VS<sup>11</sup> is gebleken dat een groot aantal leerlingen uit het middelbaar onderwijs (iets meer dan de helft) zeer overdreven verwachtingen koestert ten aanzien van de mogelijkheden die computers nu bieden. Zo wordt aangenomen dat een computer zelf beslissingen kan nemen en op elke vraag een antwoord weet. De onderzoekers Anderson en Klassen bevelen dan ook aan binnen leerplannen computergeletterdheid (burgerinformatica of IC) een veel grotere nadruk te leggen op de algemene beperkingen van computers. Anderson en Klassen maken een onderscheid tussen computer literacy (computergeletterdheid) en computer awareness (computerbewustheid). Zij menen dat met name kennis van de beperkingen van computers de computerbewustheid verhoogt. Overigens pleiten

zij zelf om onderwijskundige redenen (het tegengaan van wat wel genoemd wordt systeem-scheiding bijvoorbeeld) voor het integreren van burgerinformatica binnen de bestaande vakken. In de praktijk ziet men dat bepaalde COO-programmatuur de leerlingen gauw het gevoel geeft dat de computer alles kan, men zou hier kunnen spreken van mystificatie. We zien dat nagenoeg al het taalgeoriënteerde COO-materiaal zich van handige (taal)trucs bedient. Het 'begrijpen' van zinnen betekent in wezen niet meer dan dat er sprake is van een triviaal proces waarbij in het computergeheugen opgeslagen patronen van woorden (zinnen) gecombineerd worden met bepaalde input-zinnen. Dat betekent bijvoorbeeld dat bij een vertaal oefening van een Franse les een beperkt aantal mogelijke fouten al in de computer is gestopt en een bepaalde computer-output 'triggeren', zo van: als dit antwoord wordt gegeven (input-zin) geef dan deze respons (output-zin). Het is in dit licht wat overdreven om te spreken van een computer die de fouten van leerlingen analyseert, hetgeen een Engelse deskundige op COO-gebied, Dr. Kenning, enige tijd geleden tijdens een lezing in Amsterdam beweerde.<sup>12</sup> Van de Wolde stelt in zijn — in opdracht van de SLO uitgevoerde — literatuuronderzoek, dat de onderzoeksresultaten in de richting wijzen dat bepaalde eenzijdige vormen van interactie met computers (bijvoorbeeld bij COO) de mystiek rond deze apparaten eerder doen toe- dan afnemen.<sup>13</sup>

Het is best mogelijk dat men met COO het tegenovergestelde bereikt van wat men juist binnen burgerinformaticalessen nastreeft, namelijk een nuchtere, van alle mystieke rim-ram ontdane houding ten opzichte van de computer en de informatietechnologie.

### **Naar geïntegreerde burgerinformatica**

Er zijn enkele belangrijke overwegingen te geven waarom burgerinformatica of IC geïntegreerd gegeven moet worden. Het eerste argument heeft te maken met de aard van een computer.

De Amerikaanse computertaalkundige Winograd<sup>14</sup> zet zich af tegen het wijdverbreide misverstand als zou de computer een zuivere wiskundemachine zijn, ontworpen om uitsluitend numerieke berekeningen mee uit te voeren. De eerste computers werden in Engeland gebruikt bij het breken van militaire codes die de Duitse strijd-

krachten in de Tweede Wereldoorlog gebruikten. Hierbij ging het uiteindelijk om het decoderen van natuurlijke taal. Volgens Winograd is de computer veel meer een taalmachine dan een rekenmachine. Een machine waarmee het mogelijk is op unieke wijze met taaltekens en -symbolen waaraan betekenis kan worden toegekend, te werken. Winograd stelt dan ook dat binnen de computerwetenschap natuurlijke taal een centrale plaats dient in te nemen.

Ook in het werk van de eerder genoemde Papert wordt het taal- en communicatie-aspect van computergebruik benadrukt.

Zoals geprobeerd is aan te geven, zijn binnen het vak burgerinformatica dan wel IC duidelijk taalgeoriënteerde leerdoelen te vinden, die dan ook samen met of binnen het moedertaalonderwijs gerealiseerd moeten worden.

Anderson en Klassen staan in hun leerplannen voor computergeletterdheid een modulaire opzet voor. Dit betekent dat alle bestanddelen van het mogelijke leerplan, zowel de vaardigheden (bijvoorbeeld het zuiver bedienen van een computer) als het verwerven van kennis en inzicht in de mogelijkheden van computergebruik, zijn ondergebracht in van elkaar onafhankelijke blokken. Het leerplan heeft hierbij dus het karakter van een raamwerk. Desgewenst kan men besluiten de modules vooraf te laten gaan door een elementair basisblok voor alle leerlingen alvorens men kiest voor een van de modules uit het leerplan. Binnen Anderson en Klassen's opzet is in ruime mate plaats ingeruimd voor algoritmiek, probleemoplossen en het moduleren van het probleem c.q. de oplossing (dat wil zeggen het in onafhankelijke stukjes verdelen), het lezen van stroomdiagrammen, tekstverwerking en wat genoemd wordt 'beperkingen van computergebruik' en dat nadrukkelijk gescheiden wordt van de computertoepassingen. Dit gebied richt zich vooral op het ontwikkelen van een algemeen inzicht in de mogelijkheden en beperkingen van computers. De laatste treden onder meer aan het licht wanneer men een computer met natuurlijke taal wil laten werken. Hierbij dient binnen het leerproces sprake te zijn van een wisselwerking tussen taalbeschouwelijke kennis die een leerling bezit en kennis over de wijze waarop een computer met taalgegevens werkt. Om een simpel voorbeeld te geven. Woorden zijn net als zinnen entiteiten die bestaan bij de gratie van ons taalvermogen (c.q. de regels van het taalsysteem met al zijn sub-sys-

temen die we hebben verworven). Worden we toegesproken in een ons volstrekt vreemde taal, dan kunnen we geen woorden herkennen, denk aan Russisch of Japans. Het zijn dit soort op het oog triviale zaken die leerlingen zich gaan realiseren als ze een computer iets met woorden willen laten doen, bijvoorbeeld een klein woordbenoemingsprogramma ontwikkelen. Hierbij dient het resultaat van taalbeschouwing (namelijk het onderscheid van de woordsoorten) voorlopig nog vooraf in het computerprogramma opgenomen te zijn.

Waarnaar gestreefd wordt is een vorm van interactief leren die men onder meer in het werk van de eerder genoemde Papert tegenkomt. Papert geeft een voorbeeld van een computerprogramma dat 'computerpoëzie' genereert en waarbij leerlingen zelf de zinsdelen (grammatische categorieën) zouden ontdekken.

### Samenvattend

Het ziet ernaar uit dat het vak Burgerinformatica in de toekomst Informatieleer en Computerkunde zal gaan heten. Binnen de computerkunde zal de nadruk komen te liggen op de hardware en de techniek, terwijl binnen de informatieleer de nadruk dient komen te liggen op het omgaan met gegevens en informatie. Er zal dus sprake zijn van een verschuiving van het leren programmeren naar het omgaan met informatie. Jacques Hendrickx van de eerder genoemde Teachip-werkgroep IT & Taal wijst in een bespreking van de plannen erop dat het gevaar bestaat dat begrippen als 'gegevens' en 'informatie' te zeer gekoppeld raken aan computers; daarbij wordt over het hoofd gezien hoe deze begrippen een rol spelen in het moedertaalonderwijs, waar dat handelt over 'talige' communicatie tussen mensen. Het gevaar bestaat volgens Hendrickx tevens dat leerlingen voornamelijk leren wat een computer allemaal wel kan, terwijl voor hen onduidelijk blijft wat een computer, met name bij de verwerking van natuurlijke taal, niet kan.<sup>15</sup>

In dit artikel heb ik getracht het volgende duidelijk te maken:

1 Het moedertaalonderwijs dient op vakinhoudelijke gronden een wezenlijke bijdrage te leveren aan leerplannen burgerinformatica en met name aan het onderdeel Informatieleer zoals dat in de nabije toekomst zijn beslag zal krijgen. Informa-

tie en taal (zowel natuurlijke taal als artificiële taal) zijn nauw met elkaar verweven. Leerlingen enig (elementair) inzicht bijbrengen inzake de complexiteit van deze verwevenheid dient een belangrijke doelstelling te zijn van zowel het moedertaalonderwijs als het vakonderdeel informatieleer. Ook bij het leren werken met gegevensbanken en het stelvaardigheidsonderwijs (waarbij men kennis maakt met de principes van de elektronische tekstverwerking) is voor het moedertaalonderwijs een belangrijke rol weggelegd.

2 Voor (moeder)taalonderwijs biedt het zuiver computerondersteund onderwijs (COO) nauwelijks enig perspectief. Het is vaak leerpsychologisch achterhaald (Skinneriaanse aanpak) en kan voor leerlingen mystificerend werken (de computer lijkt alles te kunnen). Op het beschikbaar komen van zogenaamde 'intelligente' programmatuur waarbij bijvoorbeeld echt sprake is van natuurlijke taalverwerking en foutenanalyse (dus zonder dat de fouten al in de computer worden gestopt) is geen enkel zicht, ondanks datgene wat onderwijskundigen en leerplanontwikkelaars ons ook mogen beloven. De reden is eenvoudig: de taalwetenschap en in haar verlengde de informatica zijn nog lang niet in staat (formeel) verantwoording af te leggen voor al die processen die aan het voortbrengen en begrijpen van natuurlijke taal ten grondslag liggen. De geschiedenis van de talenpractica dreigt zich wat dat betreft te herhalen: er wordt veel verwacht en uiteindelijk weinig gebruikt.

3 Vakkenintegratie is een belangrijke doelstelling binnen het onderwijs. In het eerder genoemde artikel van Freudenthal wordt ook gewezen

op het belang van vakkenintegratie om de zogenaamde systeemscheiding, waarbij leerlingen kennis uit een leergebied niet (kunnen) toepassen binnen een ander leergebied, tegen te gaan en juist een transfer van kennis te stimuleren. Door aspecten van het moedertaalonderwijs en het vak informatieleer te integreren kan van een wezenlijke integratie sprake zijn. In feite gaan hierbij leren over de computer en leren door de computer samen. Ofschoon de geluiden uit het onderwijs waarbij de zogenaamde exacte vakken het informatica-onderwijs claimen, langzaamaan verstommen, ziet men dat in de onderwijspraktijk hun feitelijke aandeel nog steeds de boventoon voert. Kennis is macht, dat geldt voor kennis over de computer in het bijzonder. Het gaat niet aan om leerlingen te imponeren met de 'fantastische' en 'stormachtige ontwikkelingen' binnen de informatietechnologie. Het gaat erom leerlingen op elementair niveau kennis en inzicht te geven in de wijze waarop een computer met (taal)gegevens en informatie kan werken en hoe men zich (legaal) toegang kan verschaffen tot allerlei gegevensverzamelingen. Leerlingen moeten 'computerweerbaar' gemaakt worden, dat wil zeggen ze moeten iets van de mogelijkheden, maar ook beperktheden, van computergebruik ontdekken. Op deze wijze zijn ze minder vatbaar voor allerlei informatiemanipulatie ('Wilt u wel alle vragen invullen, anders gaat de computer op tilt') en zijn ze zelf in staat hun weg te vinden binnen de recente ontwikkelingen.

Redenen te over om zich juist vanuit het moedertaalonderwijs actiever met de informatica te bemoeien.

## Noten

- 1 Rapport van de Adviescommissie voor Onderwijs en Informatietechnologie, Informatieleer en Computerkunde *Over de inhoud van en apparatuur voor 'Burgerinformatica'* Den Haag 1984, p. 1.22.
- 2 SLO-katern 7 *Schoolbeschrijvingen Burgerinformatica* Enschede 1984.
- 3 Freudenthal stelt onder meer dat je, voordat je een probleem formaliseert (en je dus van een formele taal bedient), je het probleem in natuurlijke taal onder woorden hebt gebracht en ook uiteindelijk weer in je moedertaal vertaalt. Formele taal hanteren wordt voor leerlingen problematischer naarmate het gebruiksdoel onduidelijker wordt. Zie Freudenthal 'Moedertaal en wiskundetaal' in: *Moer* 1983/6, pp. 2-7.
- 4 Zie SLO-katern 1 *Raamwerk Burgerinformatica* Enschede 1983.
- 5 Kees Sluis 'Ik ben niet op school om te schrijven, maar om te leren' in: *Moer* 1984/5, pp. 9-15.
- 6 Zie Marja Meeder en Francis Meester *VrouwWiskundig, meisjes in het wiskunde onderwijs (...)* Utrecht 1984.
- 7 Zie Seymour Papert *Mindstorms: children, computers and powerfull ideas* New York 1980.
- 8 Voor een voorstel voor een serie taalbeschouwende informaticalessen zie: Jan Lepeltak 'Taalbeschouwing en informatica in het voortgezet onderwijs' in: *Levende Talen* 393, september 1984, pp. 376-380.
- 9 Voor een artikel waarin veel wordt beloofd maar weinig hard gemaakt zie: Inge Bochart 'Schrijven met de computer' in: *Levende Talen* 394, oktober 1984, pp. 462-465.
- 10 Zie voor een verslag van genoemde conferentie Frans Hartemink in *Computable* 18, 1985, nr. 2.
- 11 Zie R.A. Anderson en D.L. Klassen 'A conceptual framework for developing computer literacy instruction' in: *AEDS Journal* Spring 1981. Vol. 4, nr. 3, pp. 128-150.
- 12 De lezing van Dr. Kenning werd gehouden op de jaarvergadering van de Vereniging voor Leraren Levende Talen in Amsterdam op 12 januari 1985.
- 13 Zie Jan van de Wolde *Burgerinformatica, een vooronderzoek* Enschede, SLO, 1984.
- 14 Zie Terry Winograd 'Computer Software for Working with Language' in: *Scientific American* september 1984, pp. 91-101.
- 15 Zie Jacques Hendrickx in: *Chipselkrant* jrg. 5, april 1985, p. 19.