

de baas over de computer verslag van een ontwikkelingsonderzoek

Paul Bergervoet
Aad Goddijn
Erik Hoekx
Nanda Querelle
George Schoemaker
Marcel Simons
Leen Streefland
Elise te Woerd

OW&OC



Freudenthal instituut
Archief

**de baas over de computer
verslag van een
ontwikkelingsonderzoek**

de baas over de computer verslag van een ontwikkelingsonderzoek

Paul Bergervoet
Aad Goddijn
Erik Hoekx
Nanda Querelle
George Schoemaker
Marcel Simons
Leen Streefland
Elise te Woerd



vakgroep onderzoek wiskundeonderwijs en onderwijscomputercentrum
rijksuniversiteit utrecht

Onderzoek wiskundeonderwijs
Publikatie nr 6

Reeds verschenen:

- Nr 1 *Cijferend vermenigvuldigen en delen volgens Wiskobas*
(A. Dekker, H. ter Heege, A. Treffers)
- Nr 2 *Oppervlakte bij Wiskobas en inzichtverwervend handelen*
(A. Dogger)
- Nr 3 *Aanzet voor een nieuwe breukendidactiek volgens Wiskobas*
(L. Streefland)
- Nr 4 *Didactische fenomenologie van wiskundige structuren. Deel 1*
(H. Freudenthal)
- Nr 5 *Wiskobas in methoden*
(R.A. de Jong)

Colofon

typewerk: Ada Ritzer, Silvia Pieters, Betty Dekker

omslag: Ton Voortman

druk: Technipress, Culemborg

© 1986 vakgroep onderzoek wiskundeonderwijs & onderwijscomputercentrum
rijksuniversiteit utrecht

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door
middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder vooraf-
gaande schriftelijke toestemming van de houder van het copyright.

INHOUD

0	Inleiding en overzicht	9
1	Dertig lessen burgerinformatica	12
1.1	De baas over de computer	12
1.2	Stoffelijke noodzaken	12
1.3	De lesvorm, rol van de docent	13
1.4	De introductielessen	13
1.5	De vele-machines-machines	15
1.6	Tekstverwerking	16
1.7	Het dieren spel	18
1.8	Weetjesbak, weetjesbank	19
2	Van vertrekpunten naar onderzoeksopzet	21
2.1	De vakgroep OW & OC	21
2.2	Erfenis aan uitgangspunten	22
2.3	Vertrekpunten van LMBinf	24
2.4	Onderzoeksopzet	26
3	Kijken in de klas	32
3.1	De eerste ronde	32
3.2	De tweede ronde	50
3.3	De derde ronde	66
4	Ontwikkelingen van de groep onderzoekers in samenwerking met leerlingen en docenten	93
4.1	Overzicht	93
4.2	De tijdbalk: de belangrijkste feiten van maand tot maand	93
4.3	Ontwikkeling met betrekking tot de uitgangspunten	100
4.4	Ontwikkelingen betreffende de inhoud van het lessenpakket	102
4.5	Ontwikkelingen betreffende de werkwijze van de groep	107
4.6	Ontwikkelingen ten aanzien van het onderzoeksdesign van het project	109

5	De keuken van dit ontwikkelingsonderzoek vijf onderwerpen	111
5.1	Van zakcomputer tot microcomputer	113
5.2	Programmeren	121
5.3	De eerste les tekstverwerking	130
5.4	De geschiedenis van opmaak	157
5.5	Weetjesbak en weetjesbank	163
6	Software in LMBinf	176
6.1	Uitgangspunten voor LMBinf-software	177
6.2	Didactische kenmerken van LMBinf-software	178
6.3	De perikelen van de software-ontwikkeling	181
7	Wat zijn de voornaamste interventies die zijn uitgegaan van de onderzoeksgroep?	188
7.1	Inleiding	188
7.2	De aanloopfase	189
7.3	De eerste docentencursus	191
7.4	De experimenteerperiode	193
7.5	De tweede docentencursus	195
7.6	Samenvattende opmerkingen	215
8	Hoe bereiken we wat we willen?	218
8.1	Kwaliteitseisen	219
8.2	Welk onderwijsgedrag vereist burger- informatica-onderwijs?	225
8.3	Is het mogelijk docenten van alle vakken te interesseren?	227
9	Onvoorzien - onvolledig	230
9.1	Inleiding	230
9.2	Burgerinformatica uit een wiskunde-instituut?	231
9.3	Beeldvorming	237
	Literatuur	243
	Bijlage	244

Hoofdstuk 0

Inleiding en overzicht

Deze publicatie vormt de afsluiting van het project Burgerinformatica in het leao en mavo van de Vakgroep OW&OC. In het vervolg van dit rapport wordt dat afgekort tot: LMBinf. Het project is een onderwijs-ontwikkelingsonderzoek. Dat wil zeggen dat het onderzoek draait rond het ontwikkelen van onderwijs, hier in de informatiekunde.

Het praktisch bruikbare produkt dat het onderzoek afleverde is al eerder gepubliceerd: 'De Baas over de Computer', bestaande uit werkbladen, bijbehorende software en begeleidende teksten. Dit geheel vormt een basis voor een cursus van dertig lessen informatiekunde voor de brugklas.

In de onderhavige publicatie leggen we verantwoording af over onze werkwijze in de projektperiode januari 1983 tot en met maart 1986. We gaan er daarbij vanuit dat de lezer vertrouwd is met het genoemde leerlingenmateriaal.

Hoofdstuk 1 beschrijft daartoe het materiaal zoals dat uiteindelijk in 'De Baas over de computer' is gepubliceerd. Veel voorkomende namen van programma's, onderwerpen en activiteiten worden er in uitgelegd.

Het hoofdstuk kan ook gezien worden als een inhoudelijk overzicht van de dertig lessen.

Het project vond plaats binnen het kader van de Vakgroep Onderzoek Wiskundeonderwijs en Onderwijs Computercentrum. Deze vakgroep zet de onderzoeksactiviteiten van het voormalige IOWO (Instituut Ontwikkeling Wiskunde Onderwijs) voort en heeft ook het oude OC (Onderwijs Computercentrum) onder haar vleugels. Zoals bekend zijn er binnen de vakgroep uitgesproken ideeën over ontwikkelingsonderzoek, over wiskundeonderwijs en over begeleiding. Het ligt voor de hand dat deze ideeën hun stempel op dit project hebben gedrukt.

In *hoofdstuk 2* wordt vanuit deze achtergrond de gang beschreven van vertrekpunten van het onderhavige project naar onderzoeksopzet. De onderzoeksvragen zoals we die met het onderzoek willen behandelen, zijn hier opgenomen. Ook wordt in dit hoofdstuk een

beschrijving gegeven van de school die in dit onderzoek centraal stond, de SG Lunetten.

Het leerlingenmateriaal is niet vanachter het bureau geconstrueerd. Het is keer op keer in de klas getoetst. Gedetailleerde observatieverslagen legden het verloop van het onderwijs vast, maar gaven ook aanleiding tot overdenking en verbetering, en soms tot totaal verlaten van ingeslagen wegen.

Een selectie uit deze verslagen, van commentaar voorzien, kan echter een goed beeld geven hoe het onderwijs in werkelijkheid is verlopen en vooral hoe de leerlingen van de brugklassen erop reageerden. Zo'n selectie is te vinden in *hoofdstuk 3*.

De selectie volgt in grote lijnen de volgorde van de lessen en vormt zodoende een achtergrond bij *hoofdstuk 1*.

In *hoofdstuk 4* komen we toe aan de beantwoording van de eerste onderzoeksvraag: 'Welke ontwikkelingen maakt de groep van onderzoekers door in samenwerking met leerlingen en docenten?'

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe standpunten en werkwijzen ontstonden en zich wijzigden vanaf het moment dat de onderzoeksgroep op school kwam.

Hoofdstuk 5 kan beschouwd worden als een verdieping van hoofdstuk 4. In dit hoofdstuk wordt de ontwikkelingsgang van gedachten en bijbehorende praktische uitwerkingen voor een deel van het werk tot in detail gevolgd.

Dit doen we door op een vijftal onderwerpen nader in te gaan.

Deze onderwerpen zijn de volgende:

1. Van Sharp tot Micro
2. Programmeren?
3. Tekstverwerking
4. De opmaker
5. De Weetjesbank.

Aandacht voor de software is vanaf het begin een belangrijk punt geweest in dit ontwikkelingsonderzoek. Het is daarom ook niet verwonderlijk dat een apart hoofdstuk gewijd is aan het proces van softwareontwikkeling en de technische problemen die er een rol bij speelden: *hoofdstuk 6*.

Hoofdstuk 7 behandelt de tweede onderzoeksvraag: 'Wat zijn de voornaamste interventies die zijn uitgegaan van de onderzoeksgroep?'

Bij het bespreken van deze interventies hanteren we een indeling in vier 'periodes'.

1. De aanloophase waarin de onderzoeksgroep kontakt legde met de proefschool 'Lunetten'.
2. De eerste docentencursus in mei/juni 1983.
3. De bemoeienissen tijdens de experimenteerperiode.
4. De tweede docentencursus in september/oktober 1984.

Aan de tweede docentencursus wordt uitgebreid aandacht besteed, omdat na deze interventie verder ingrijpen nagenoeg overbodig zou worden. De docenten werden geacht met de verkregen bagage op eigen kracht verder te kunnen gaan.

In *Hoofdstuk 8* komt onderzoeksvraag 3 aan de orde.

In deze onderzoeksvraag gaat het om het halen van vooraf gestelde kwaliteitseisen, het onderwijsgedrag dat vereist wordt en om de vraag of docenten voldoende gestimuleerd zijn om zelf initiatieven te nemen op het gebied van informatica in hun eigen lessen.

In *Hoofdstuk 9* tenslotte, wordt ingegaan op twee kwesties die nog aandacht behoeven.

Allereerst wordt ingegaan op de mogelijke relatie die er bestaat tussen burgerinformatica en wiskunde. Expliciet stelt de projectgroep dat die er niet is, maar bij een project dat deel uitmaakt van een instituut dat zich hoofdzakelijk met wiskundeonderwijs bezighoudt, behoeft deze stellingname toch minstens enige uitleg.

Het tweede deel gaat over wat we beeldvorming zijn gaan noemen. Het gaat over wat mensen zich kunnen voorstellen als ze met computers werken. Dit onderwerp kreeg, al naar gelang het project vorderde, steeds meer aandacht in de discussies van de projectgroep en we moeten constateren dat we er nog lang niet over uitgepraat zijn.

Het is mogelijk hoofdstukken van dit rapport apart te lezen. Een algemeen inzicht in de opbouw en uitvoering van het leerlingmateriaal is daar wel bij nodig. Dat wil zeggen dat de lezer dus ofwel zelf kennis moet nemen van 'De Baas over de Computer', ofwel eerst hoofdstuk 1 moet lezen.

Hoofdstuk 1

Dertig lessen burgerinformatica

1.1 De Baas over de computer

De definitieve versie van de leerlingencursus informatiekunde is gepubliceerd in 'De Baas over de computer', OW&OC, 1985, [1]. Het is een samenhangend pakket van 59 werkbladen, software die bij de werkbladen nodig is, een kaartenbak met kaartjes, begeleidende tekst voor docenten en een technische handleiding bij de software.

Een vroegere uitgave van 'de Baas' bevatte slechts een deel van het materiaal; met name het laatste onderdeel, gegevensbestanden, was nog niet opgenomen.

'De Baas over de computer' is verkrijgbaar via OW&OC.

1.2 Stoffelijke noodzaken

Bij het merendeel van de lessen zijn micro-computers nodig. Er is uitgegaan van twee leerlingen per computer. In enkele lessen is een printer nodig.

Elke leerling heeft een boekje waarin de werkbladen op volgorde zitten, zodat ook teruggebladerd kan worden. In de boekjes kunnen antwoorden worden ingevuld.

Elk groepje heeft een (of twee, bij sommige micro's) schijfje(s) of bandje(s)¹ waarop programma's en teksten staan. Vlak voordat de leerlingen zelf iets op het schijfje gaan zetten, worden er de namen van de leden van het groepje op gezet, zodat het daarna aan het groepje gebonden is. (Na de cursus kunnen de schijfjes opnieuw — schoon — gebruikt worden voor andere groepen.)

1. In het vervolg staat 'schijfje' voor 'schijfje of bandje'.

1.3 De lesvorm, rol van de docent

In het algemeen werken de leerlingen in groepjes van twee zelfstandig aan de opgaven van de werkbladen. Die opgaven verwijzen vaak — lang niet altijd — naar gebruik van de computer. Het is dus niet zo dat de computerprogramma's opgaven en opdrachten geven.

De docent heeft bij dit zelfstandige werken een stimulerende en helpende rol. Slechts op enkele momenten is er klassikale instructie nodig, soms in de vorm van een demonstratie van een bepaald aspect van het computergebruik.

Een belangrijke taak van de docent is het organiseren van klassegerepreken waarin na gedane arbeid kan worden doorgedacht en samengevat. Ook is de handleiding bij 'de Baas over de computer' voorzien van suggesties voor een aantal meer algemene klassegerepreken.

1.4 De introductielessen

De eerste drie lessen van de cyclus hebben een duidelijk inleidend karakter. Er wordt nog niet ingegaan op echte praktische toepassingen van de computer, het is meer een verkenning van het apparaat in het algemeen. Elementaire zaken komen aan de orde, zoals:

- zoeken waar de diverse toetsen zitten;
- merken dat de computer iets doet met wat jij intoetst;
- leren dat er steeds 'iets' in de computer gestopt is, dat bepaalt hoe de computer zich gedraagt.

Bij de eerste drie lessen worden de werkbladen 1 t/m 7 gebruikt en de programma's 'hallo', 'doolhof', 'babbel', en het koppel 'onthoud' en 'vertel'.

Werkblad 1 gaat over het aanzetten van de computer.

Er wordt gewezen op de <return>-toets (of een equivalente toets voor bepaalde computers) en het prompt-symbool, waarachter altijd alle opdrachten worden ingetoetst.

Het hangt van de gebruikte apparatuur af hoe deze prompt er precies uitziet.

Zo:

> >

of zo:

Ø>

of zo:

1>

We noemen deze prompt steeds 'het pijltje van de Baas'.

Het lopertje (de cursor) komt ter sprake op werkblad 2 en dan wordt de eerste opdracht ingetoetst.

In te toetsen opdrachten aan de computer zijn op het werkblad met een duidelijk afwijkend lettertype aangegeven.

'Hallo' is het eerste programma. De computer vraagt om naam en leeftijd van de leerling en reageert daar op.

Werkblad 3 leidt tot een verdere verkenning van het toetsenbord met het programma 'doolhof'. Dit programma laat een doolhof op het scherm verschijnen, waar het lopertje met de pijltjes-toetsen doorheen gestuurd moet worden.

Er moeten barrières in het doolhof overwonnen worden door bepaalde toetsen te gebruiken, c.q. opdrachten te vervullen. Zo moet bijvoorbeeld 'CoMpUtEr' worden ingetoetst, waardoor de hoofdlettertoets voldoende bekend wordt.

Bij werkblad 4, 5 en 6 hoort het programma 'babbel'. Dit programma vraagt naar naam, lievelingseten, lievelingsdier en hoe dat dier beweegt. Als bijvoorbeeld geantwoord is met Jaap-appelmoes-kikker-springt, vertoont de computer het volgende op het scherm:

```
*****  
Pas op Jaap  
de kikker springt  
in je appelmoes!  
*****
```

Daarna wordt even gekeken wat er met de door de gebruiker opgegeven woorden is gebeurd en welke woorden zijn toegevoegd. Dan wordt een zin op het werkblad gegeven, bijvoorbeeld:

```
*****  
Pas op Kwast  
de verf plakt  
in je haar!  
*****
```

De opgave is nu, de computer via het programma deze zin af te dwingen, door geschikt gekozen antwoorden op de vragen te geven.

Op werkblad 7 wordt de combinatie 'onthoud' en 'vertel' gebruikt.

Na 'onthoud' vraagt de micro met hoevelen je bent. Dan vraagt de micro, precies zoveel keer als opgegeven:

- naam
- kleur ogen
- woonplaats
- lievelingssport.

Wordt nu 'vertel' gedaan, dan vraagt de micro je naam en vertelt dan welke kleur ogen je hebt, waar je woont en wat je favoriete sport is. Als je naam niet bij 'onthoud' is ingevoerd, maar wel na 'vertel' wordt opgegeven, dan komt de micro met 'zelfbedachte' antwoorden.

Het gedrag van deze onthoud/vertel combinatie wordt via enkele opdrachten onderzocht.

De introductiefase wordt afgesloten met een klasseggesprek. In de docentenhandleiding zijn uitvoerige aanwijzingen voor deze eerste reflectie opgenomen.

1.5 De vele-machines-machine

In de werkbladen 8 t/m 22 wordt gebruik gemaakt van een ander soort programma's dan in de introductiefase.

Deze programma's doen niets uit zichzelf (zoals bijvoorbeeld 'babbel' vragen stelt) maar wachten op opdrachten die prompt uitgevoerd worden. De leerling heeft nu volledig het initiatief in handen: het kiezen van de programma's en het geven van de opdrachten binnen die programma's.

Bij deze lessen wordt gebruikt gemaakt van drie programma's: het reken-, het sorteer- en het kalenderprogramma. Deze programma's zijn eenvoudige voorbeelden van toepassingen van de computer.

Samen laten ze zien dat de computer een vele-machines-machine is, die zich gedraagt naar gelang het programma dat er in draait.

Net als de introductieprogramma's worden deze werkprogramma's opgeroepen door de juiste programmanamen in te toetsen achter het pijltje van de baas. Het zijn: rekenen, sorteren, kalender.

Werkblad 8 begint met het leren bijstellen van de datum die het systeem bij opstarten aangeeft en bij schrijven op het schijfje gebruikt.

Dan wordt het rekenprogramma gestart. Er wordt een serie rekenopgaven met het programma gemaakt.

En passant wordt er op gewezen hoe men bij het pijltje van de Baas terugkomt.

In het gebruik van het rekenprogramma is het teken '&' toegestaan. Het staat voor de uitkomst van de laatst uitgerekende opgave.

Blad 13 en 14 gaan over 'sorteren'. Er worden woorden, maar ook getallen gesorteerd op 'alfabetische' volgorde. De cijfers blijken in hun eigen volgorde 'alfabetisch' vooraf te gaan aan letters.

Met werkblad 15 t/m 17 worden de mogelijkheden van het kalenderprogramma verkend. Dit geeft eerst een klein menu. Gekozen kan worden uit:

1. maandkalenders maken
2. aantal dagen tussen twee gegeven datums bepalen
3. aantal dagen doortellen vanaf een gegeven datum
4. het programma verlaten en teruggaan naar de Baas.

De leerlingen moeten bij de opgaven steeds zelf uit 1, 2, 3 of 4 kiezen.

Na de eerste drie lessen met deze werkprogramma's volgt een klas-sesgesprek. Daar wordt ingegaan op de rol van 'de Baas': dat is het punt waar je terugkeert om een nieuw programma te starten. De Baas kan zelf niets, je kunt hem alleen zeggen welk programma aan het werk gezet moet worden. Het beeld van de Baas wordt zo mogelijk met een schema op de overheadprojektor toegelicht.

In de herhalingswerkbladen die volgen moeten de leerlingen keer op keer kiezen welk programma gebruikt gaat worden.

Bij sommige opdrachten zijn meerdere programma's nodig.

Deze serie wordt besloten met het spelen van het dieren spel, waarop later dieper zal worden ingegaan.

Dit gedeelte over de vele machines-machine neemt in zijn geheel ongeveer vijf lessen in beslag.

1.6 Tekstverwerking

Het gedeelte over tekstverwerking begint met het programma 'etiket'. Hiermee zetten de leerlingen hun naam op het schijfje. Nu wordt ook gekeken wat er allemaal op het schijfje staat. Het programma 'ov' dient daartoe. Nu intoetsen van 'ov' geeft de computer een overzicht van de files die op het schijfje staan.

Daarna worden files waarin een tekst staat opgeroepen. De file 'bericht' wordt op het scherm gehaald met
haalttekst bericht.

Linksonder in het scherm staat nu

Opdracht: _

Er kunnen één-letter opdrachten worden gegeven. Opdracht 'E' (van 'einde') is de eerste: zet de tekst weer op het schijfje en ga terug naar de baas.

Er kan ook in opgehaalde teksten gewijzigd worden. Op werkblad

26 komt dit voor het eerst ter sprake.

Daartoe moet eerst op de ESC-toets gedrukt worden zodat het lopertje aan het begin van de tekst komt te staan.

Nieuwe teksten worden gemaakt met het programma 'maaktekst'. Ook 'maaktekst' wordt achter het pijltje van de baas ingetoetst, gevolgd door een nieuwe filenaam. Maaktekst protesteert als een al bekende filenaam wordt opgegeven. Haaltekst protesteert als een onbekende filenaam wordt opgegeven.

Maaktekst voert de gebruiker in in dezelfde editor als haaltekst. Bij maaktekst is er altijd een lege bladzijde als start, daar kan dan een tekst in begonnen worden.

De eerste lessen gaan om het oefenen met deze commando's. Op 'receptenblad 1' wordt de werking en bediening van een en ander samengevat.

Vervolgens komt het commando 'print' aan de beurt. Ook bij 'print' hoort een filenaam opgegeven te worden. De tekst uit de file wordt afgedrukt, als de printer tenminste aangesloten is.

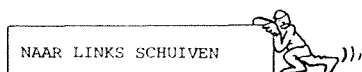
Met werkblad 30 als leidraad wordt het schijfje vergeleken met een grammofoonplaat. De leerlingen bedenken zelf verschillen en overeenkomsten. Een klasgesprek sluit hierbij aan.

Het tellen van zinnen, woorden en letters gaat met 'tel'. Er moet uiteraard een filenaam worden opgegeven.

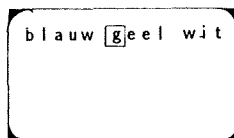
Het kopiëren van files wordt aan de hand van een invulformulier beoefend.

Met werkblad 34 komt het tot 'handig' veranderen in een tekst. Via een demonstratie wordt de werking van verschillende CTRL-combinaties uitgelegd. Op de receptenbladen 2 en 3 staan deze schematisch weergegeven, bijvoorbeeld als volgt voor het weghalen van tekens:

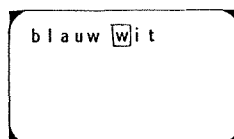
RECEPTENBLAD 3



- 1 Zet het lopertje op de plaats waar je de tekst naar toe wil schuiven.



- 2 Druk in:
- | |
|------|
| CTRL |
| R |



Wat rechts van het lopertje staat, schuift op naar links. Wat op de plaats van het lopertje stond is weg.

Aan de orde komen ook nog:

CTRL-X	voor weggooien van regels
CTRL-N	voor invoegen van lege regels
CTRL-F	voor invoegen midden in tekst.

Na het maken, lezen en verbeteren van teksten komt met werkblad 36 het begrip lay-out naar voren.

Het programma 'opmaak' kan van een tekst verschillendsoortige afdrukken maken: rechts en links al dan niet uitgelijnd, met gecentreerde regels, in brede of smalle kolommen.

De mogelijkheid om in de tekst commando's op te nemen waar het opmaakprogramma later speciaal op zal reageren komt op werkblad 39 tot en met 41 aan de orde.

Deze commando's moeten voor aan de regel staan en met een punt beginnen. Als in de tekst bijvoorbeeld het commando helemaal links tegen de kantlijn wordt opgenomen, dan maakt het opmaakprogramma van de daaropvolgende tekst een nieuwe alinea. Vier van deze punt-commando's worden besproken. Ook de puntcommando's staan op een receptenblad samengevat. Er is ook een receptenblad over nog andere mogelijkheden van de opmaker. De inleiding in tekstverwerking neemt ongeveer zes á zeven lessen in beslag.

1.7 Het dierenspel

Dit spel is al eerder in de lessencyclus gespeeld, zie 1.5.

Bij dit spel neemt de gebruiker een dier in gedachten. De computer stelt vragen die met ja of nee beantwoord moeten worden. De computer probeert zo vast te stellen om welk dier het gaat.

Als een dier in gedachten is genomen dat de computer nog niet kent, geeft de machine het op. Dan moet de gebruiker dat dier bekendmaken samen met een vraag waarmee de computer bij een volgende keer verder door kan vragen: het ja of nee op die vraag onderscheidt het nieuwe dier van het dier dat tot nu toe het meest er op leek.

Eerst kent het programma slechts acht dieren, dat worden er geleidelijk meer.

Belangrijke activiteit is het formuleren van goede vragen. Een aantal pertinente fouten spoort het programma zelf op, zoals het gebruiken van de naam van het nieuwe dier in de nieuwe vraag.

Op werkblad 44 en 45 komt de onthoud-struktuur van dit programma bloot te liggen. Er is op deze bladen een binaire zoekboom getekend. De vragen en de dieren die de computer kent, worden er op ingevuld.

Dit gedeelte heeft de tijd van een volle les nodig.

1.8 Weetjesbak, weetjesbank

Het laatste onderdeel van de cursus gaat om gegevensbestanden. Uitgangspunt is een bak met gegevens, een bonte verzameling feitjes. We spreken van 'weetjes'. De weetjes zijn gedrukt op zo'n 140 gekleurde kaartjes en zitten in een kartonnen bakje. Zo'n weetjesbak wordt bij 'De Baas over de computer' meegeleverd.

De lessencyclus valt uiteen in twee delen. Een deel zonder computer en een deel met de computer. Het eerste deel wordt gevormd door de lessen met de weetjesbak. Het tweede deel door de lessen met het weetjesbank-programma.

Werkblad 46 t/m 50 horen bij het computerloze deel en nemen drie lessen in beslag.

De eerste les wordt gebruikt om allerlei vragen over bepaalde weetjes te beantwoorden. Zo maken de leerlingen grondig kennis met wat er in de weetjesbak zit. Er worden ook (werkblad 47) vragen geformuleerd naar aanleiding van een weetje, vragen dus waar het weetje een antwoord op is.

In de tweede les wordt een snelzoekwedstrijd gehouden. Dat is een quiz over de weetjes. De bedoeling is natuurlijk: orden de weetjes zo, dat je snel het weetje kunt vinden, dat bij een bepaalde vraag hoort.

In de derde les wordt aangesloten bij het ordenen. Met witte kaarten, waarop rubrieken als 'film en t.v.', 'geschiedenis', 'vreemde woorden' staan, worden de kaartjes ingedeeld. Dan wordt — met op blad 48 een tiental nieuwe weetjes — naar criteria voor 'een goed weetje' gezocht.

Vervolgens bedenken de leerlingen zelf enkele nieuwe weetjes.

In de volgende drie lessen wordt wel van de computer gebruik gemaakt. Dat gaat met behulp van het weetjesbank-programma en een file, waarin nu alle weetjes staan.

Eerst wordt 'gebladerd' in het in de computer ingevoerde weetjesbestand.

Dat gaat met de opdrachten

eerste, v(ooruit), t(erug), laatste

die ingetoetst mogen worden nadat aan de Baas de opdracht

weetjesbank

is gegeven.

In het verloop van de lessen komen nog twee zoekmethodes ter sprake.

De eenvoudigste is met de opdracht *rubriek*. Daarbij moet een rubrieknaam opgegeven worden, bijvoorbeeld 'godsdiens'. De computer vertoont dan alleen die weetjes die bij de rubriek 'godsdiens' zijn ingedeeld.

De opdracht *zoek* is aanvankelijk lastiger en dient klassikaal

gedemonstreerd te worden.

Na intikken van 'zoek' vertoont de computer het kader van een leeg weetje. Er kan op de verschillende regels iets ingevuld worden. Als dat gedaan is geeft de computer precies die weetjes, waar de opgegeven zoekpatronen in voorkomen. Een rubriek mag ook als zoekpatroon worden opgenomen, zodat alles wat met *rubriek* kan ook met *zoek* kan.

In de werkblad 55 t/m 57 wordt op wat subtielere zaken ingegaan. Zo wordt bijvoorbeeld vergeleken in welke weetjes 'kam' voorkomt en in welke weetjes 'ka'. De gevolgen van het groter of kleiner maken van een zoekpatroon komen zo naar voren.

Ook wordt er gezocht of er weetjes met een 'x' zijn. De letter 'y' komt trouwens opvallend vaak voor, uiteraard omdat er nogal wat vreemde woorden in de weetjes voorkomen!

Nieuwe weetjes toevoegen aan het bestand is mogelijk en komt bij werkblad 58 ter sprake.

Het laatste werkblad, nummer 59, bevat een aantal uitdagende vragen zoals:

Wie was de grootvader van Lodewijk de Vrome?

Twée weetjes moeten gecombineerd worden, om de afstammingslijn Pepijn de Korte - Karel de Grote - Lodewijk de Vrome terug te vinden.

De activiteiten met weetjesbak en weetjesbank beslaan zo'n zeven lessen.

Hoofdstuk 2

Van vertrekpunten naar onderzoeksopzet

2.1 De vakgroep OW&OC

Omdat het lbo-mavo-project burgerinformatica plaatsvond binnen de vakgroep OW&OC, volgt hier een korte beschrijving en een omschrijving van de belangrijkste kenmerken voor de manier van werken die binnen de vakgroep gehanteerd wordt.

De vakgroep Onderzoek Wiskundeonderwijs en Onderwijs Computercentrum bestaat sinds 1981. In de vakgroep worden de onderzoeksactiviteiten van het voormalig IOWO (Instituut Ontwikkeling Wiskunde Onderwijs) voortgezet.

Als resultaat van dit onderzoek is een groot aantal publicaties verschenen, deels in de vorm van leerlingenmateriaal, voor een overzicht daarvan raadplege men [1]. Intussen nemen commerciële uitgeverijen – soms in overleg, soms onafhankelijk – delen van het leerlingenmateriaal min of meer letterlijk over.

Het ontwikkelingsonderzoek van OW&OC concentreert zich op verschillende gebieden, te weten:

- aanvankelijk rekenen;
- breuken;
- algebra;
- herverkaveling wiskunde een en twee (hewet), met daarin automatische gegevensverwerking;
- burgerinformatica.

Op het gebied van burgerinformatica bestaan verschillende activiteiten c.q. projecten, te weten:

- het project informatiekunde met behulp van de taal ECOL (met een accent op serviceverlening);
- onderzoek naar het gebruik van programmeertalen als LOGO en B in het onderwijs;
- het project burgerinformatica in het lbo-mavo.

Dit laatste project is het LMBinf waar dit rapport overgaat. Aanvankelijk was het LMBinf gepland van augustus 1982 tot april

1984. Resultaten waren van dien aard dat O&W besloot tot financiële steun waaruit vier medewerkers bij de vakgroep konden worden aangesteld voor de periode april 1984 tot april 1986. Voor deze twee jaar heeft de vakgroep haar personele bijdrage aan het projekt vergroot.

Zoals bekend zijn er binnen het IOWO en de vakgroep OW&OC uitgesproken ideeën tot stand gekomen over ontwikkelingsonderzoek, over wiskundeonderwijs en over begeleiding.

Voor de hand ligt dat deze ideeën hun stempel op het LMBinf hebben gedrukt.

2.2 Erfenis aan uitgangspunten

In deze paragraaf geven we de relatie van LMBinf met die erfenis wat preciezer aan. Blijken zal dat gedachten achter de opzet van het projekt zoals die vooral in de eerste fase van het projekt werden ontwikkeld in de projektgroep, het meest aan deze erfenis ontlelen.

2.2.1 Onderzoekend leren

Centraal in de visie op wiskunde-leren van het IOWO en later OW&OC staat de gedachte dat wiskunde een activiteit is en niet alleen een kennisbestand. Wiskunde wordt geleerd door wiskunde te doen en theorievorming binnen het vak dient in het onderwijs gebaseerd te zijn op een breed veld van eigen ervaringen van de lerende.

Binnen het LMBinf zien we deze visie in allerlei vormen terug, al vanaf het eerste begin van het projekt.

Zo is het ontwikkelde onderwijs gebouwd op activiteiten van de leerling, terwijl technische informaticakennis tot een minimum beperkt is.

2.2.2 Band met toepassingen

Zoals ook sterk blijkt uit de ontwikkeling van het hewet-projekt (zie bijvoorbeeld [2]) vindt het wiskundig bezig zijn vaak zijn oorsprong in de werkelijkheid, in de 'gewone' wereld. De wiskunde komt in beeld als er gereflekted wordt op deze ervaringen. Het uitgangspunt voor wiskunde leren zijn steeds toepassingen.

De leerlingenmaterialen weerspiegelen dit in de keuze voor 'serieuze' toepassingen van de computer. Aan de hand van deze toepassingen uit de realiteit wordt over mogelijkheden en onmogelijkheden van de computer doorgedacht.

2.2.3 Ontwikkelingsonderzoek

IOWO en OW&OC staan ontwikkelingsonderzoek voor: onderzoek dat samenhangt met het ontwikkelen van onderwijs. Het is gekoppeld aan de onderwijspraktijk (i.t.t. meer in laboratoriumsituaties

verricht onderwijsonderzoek) en draagt vruchten aan het onderwijsveld af, naast een meer wetenschappelijke formulering van het gevonden resultaat.

Binnen het LMBinf werd bijna dadelijk in dezelfde richting gewerkt. Centraal in het project staat het ontwikkelen, toetsen en evalueren van een cursus burgerinformatica. Het cyclisch proces van ontwerpen – toetsing in de klas – verbeteren opnieuw toetsen – enz., vormde een belangrijk deel van de onderzoeksactiviteiten.

2.2.4 (Aktief) Participerende observatie

Met het kiezen voor deze vorm van observeren werd de lijn gevolgd die eerder was uitgezet in het wiskivonproject van het IOWO. Zie [3]. Karakteristiek hierbij is dat gesprekken zo nauwkeurig mogelijk worden genoteerd, voorzien van waarnemingen over het handelen van leerlingen, beschrijvingen van hun concentratie, betrokkenheid en samenwerking.

Men kan vaststellen dat observatoren vaak specifieke vragen aan leerlingen stellen, eigen gesprekken met de leerlingen weergeven en zelfs ingrijpen in de experimentele leersituatie.

Binnen het kader van een ontwikkelingsonderzoek moet men dit toestaan met het oog op de kwaliteit van het te ontwikkelen materiaal. In de lessituatie alleen kan vastgesteld worden welke formulering in het materiaal begrepen worden, wat de misverstanden zijn en wat de achtergronden zijn van het leerlingengedrag.

Afstandelijker observatie levert minder risico's op voor objectiviteit, maar mist de verdieping die alleen een gesprek met de leerling kan leveren.

Participerende observatie neemt dit risico wel, omdat ze effectiever is in het kader van een ontwikkelingsonderzoek waarin ontwikkelaar en onderzoeker dezelfde zijn.

2.2.5 Schoolkeuze

De wiskivonwerkgroep koos als basis het werken voor lbo en mavo. Wat in die schooltypen bruikbaar bleek, was dat vaak ook in andere typen van onderwijs. Andersom werken, leidde vaak tot het verdunnen van programma's die voor het vwo ontworpen waren naar havo, en nog dunner naar mavo.

Ook het LMBinf-materiaal is diepgaand getest in één leao-mavo. Een voordeel van de keuze is dat de leao-mavo veel meer aanleiding en inspiratie geeft voor bijsturen en verduidelijking dan de vwo-situatie, waar een lichtelijk ongelukkige formulering bijvoorbeeld vaak makkelijk gered wordt door de veel grotere leesvaardigheid van de leerlingen.

2.2.6 Begeleiding

Het IOWO kende een in het ontwikkelingswerk geïntegreerde vorm van nascholing, cursussen aan onderwijzers, leraren en opleiders concentreerden zich altijd rond het materiaal dat voor leerlingen was ontwikkeld. Voorbeelden waren de heroriënteringscursus lbo, de verschillende heroriënteringscursussen van wiskobas, conferenties voor PA-docenten, NLO-docenten, bijeenkomsten met leraren ter presentatie van nieuwe pakketten enz. De hewet-nascholing volgt precies deze traditie: het leerlingenmateriaal vormt ook hier het uitgangspunt voor de cursus.

Een cursus wiskunde zonder band met het ontwikkelingswerk is nooit gegeven.

LMBinf volgt deze lijn.

Het deel 'algemene informatica' van de docentencursus was zeer beperkt. Evenals het IOWO geen cursussen gaf voor wiskunde, maar alleen voor onderwijs dat met de specifieke wiskundebenadering te maken had, wil LMBinf geen informaticacursus in algemene zin leveren, maar wel een cursus die uitgaat van het leerlingenmateriaal.

2.3 Vertrekpunten van LMBinf

In de vorige paragraaf werd een zestal uitgangsstellingen verwoord, die in de eerste projectopzet uitkristalliseerden onder invloed van de inbedding van het project binnen de vakgroep OW&OC.

In dezelfde periode werd ook een aantal standpunten ingenomen, die meer direct met burgerinformatica te maken hadden. Hier worden ze — op straffe van onvolledigheid — opgesomd.

1. *Algemene kennismaking*

Burgerinformatica houdt in: globale kennismaking met de computer en toepassingen ervan.

We willen ons richten op toepassingen die voor de latere (school-)loopbaan van de leerling relevant zijn. Daar vallen zeker tekstverwerking en werken met bestanden onder.

2. *Toepassingsgericht*

Omdat gedacht is aan algemene toepasbaarheid is er geen band met één specifiek vak. We wilden daarom niet alleen contact met de wiskundesektie, maar met de hele school.

Waarschijnlijk kon deze opzet echter alleen slagen, indien de school vertrouwen had in de projectgroep. Dit vertrouwen was blijkbaar als erfenis aanwezig: de SG Lunetten was de wiskivon-proeftuin.

3. *Niet programmeren*

Programmeren werd niet gezien als wezenlijk onderdeel van burgerinformatica.

Het is mogelijk het programmeren onder te brengen in een leersituatie die de maatschappelijke toepassingen van de computer als leidraad heeft. Het OC-Ecol project deed dit voor het vwo.

LMBinf volgt deze lijn niet. We richten ons op de groep van alle twaalf- tot veertien-jarigen. Voor de meeste leerlingen van deze leeftijdsgroep is programmeren - ook met een computertaal als Ecol - nog een te moeilijke en complexe bezigheid. Inzicht verkrijgen in volwassen computertoepassingen kan ook bereikt worden zonder deze vorm van programmeren. Deze opvatting is - mede onder invloed van docenten van de school - aan wijziging onderhevig geweest, zoals zal blijken in hoofdstuk 5.

4. *Geen CAI, wel werkbladen*

Hoewel dit na al het voorgaande wel duidelijk is, toch nog expliciet: LMBinf wilde geen Computer Assisted Instruction.

Hiermee wordt onderwijs bedoeld dat *door* de computer wordt gegeven. Bij CAI neemt het programma de gebruiker als het ware bij de hand en leidt hem van opgave naar opgave op grond van een beoordeling van de ingetikte antwoorden. Het programma kan alleen wat ingetikt wordt beoordelen, het ziet niets van de oplossingsstrategie van de leerling. Dit wordt alleen gehonoreerd in de mate waarin de programmeur die voorzien heeft en in het programma verwerkt.

Een algemeen bezwaar tegen programma's waarbij het initiatief van het scherm komt, is de zuigende werking ervan: je raakt in de ban van het beeldscherm. Leerlingen blijven maar achter het toetsenbord intikken, terwijl ze er beter aan deden (elders) samen goed na te denken.

Duidelijk was, dat er geen sprake mocht zijn van door de computer gestuurd onderwijs op grond van reacties van de leerling. Voor de belangrijkste toepassingsprogramma's die de projectgroep op het oog had, (tekstverwerking en bestandprogramma) is dat zonder meer duidelijk: ze kunnen even goed buiten de lessituatie gebruikt worden.

Bij het werken van de leerlingen moet de sturing uitgaan van de docent en in detail van de werkbladen. De activiteiten met de computer zijn onderdelen van het leerproces, de werkbladen geven aanleiding tot reflectie over wat gedaan is.

Typisch is bijvoorbeeld het programma 'Babbel'. Daar lijkt het alsof de computer in dialoog is met de leerling, die al antwoordend zo het toetsenbord leert kennen. Maar - en dat

wordt pas duidelijk door de opgaven op het werkblad — het gaat om heel iets anders: de computer moet juist tot een bepaald gedrag gedwongen worden. En de strategie om dat voor elkaar te krijgen bestaat in het op kleine schaal verkennen hoe de computer op georganiseerde manier met zijn 'geheugen(s)' omgaat.

5. *Apparatuur; zakcomputers en micro's*

Het gaat bij burgerinformatica niet om het virtuoos kunnen werken binnen een bepaald computersysteem. Het gaat om algemenere inzichten, die door ervaringen worden verworven. Mede daarom zou in de eerste experimenteelfase met twee verschillende computers gewerkt worden: de zakcomputer P 1211 van Sharp (of de gelijkwaardige van Radio Shack) en de Osborne. Zo zouden inzichten niet gebonden blijven aan het specifieke van één type apparatuur.

Uitgangspunt is steeds geweest: de software moet zodanig opgezet zijn dat de machine-afhankelijkheid zeer gering is en in de lessituatie gerust verschillende computers naast elkaar gebruikt zouden kunnen worden.

Het materiaal diende ook voor zoveel mogelijk scholen beschikbaar te zijn.

6. *Gebruik van computers in andere vakken*

Het was de bedoeling een basiscursus te ontwikkelen, die in algemene lessen informatiekunde (burgerinformatica) gehouden zou worden. Van het begin af aan is in de projectgroep ook gedacht over het inpassen van nuttig computergebruik in de onderwijspraktijk.

De computer zou in toenemende mate bij de bestaande schoolvakken ingeschakeld moeten gaan worden en het vak burgerinformatica moest zich overbodig maken. De burgerinformatica zou echt de basis voor verder praktisch gebruik zijn. Speciale toepassingen van de computer zoals bedrijfsautomatisering, en onderwerpen als de rol van de computer in de maatschappij zouden dan in 'andere' vakken aan bod komen.

2.4 Onderzoeksopzet

De hiervoor beschreven aanvankelijke uitgangstellingen, die gedeeltelijk uit de OW&OC-traditie en voor een gedeelte uit de intuïtie van de onderzoekers ontstaan zijn, werden formeler verwoord in de onderzoeksopzet (het design): kwaliteitseisen en onderzoeksvragen, zoals vastgelegd op 21 maart 1983:

2.4.1 Kenmerken van het LMBinf (kwaliteitseisen)

In het LMBinf worden onderwijsleeractiviteiten gecreëerd waarvan verwacht mag worden dat:

- a. leerlingen er wat aan hebben in hun schoolloopbaan en in hun verdere leven;
- b. het voor de leerlingen evident is dat ze iets waardevols leren: normaal functioneel onderwijs;
- c. leerlingen op onderzoekende wijze werken aan burgerinformatica;
- d. leerlingen afwisselend communiceren met elkaar, met de computer en weer met elkaar. De computer is hierbij gereedschap, de leerling is initiatiefnemer, niet de computer (zoals dat bij CAI overwegend wel het geval is);
- e. leerlingen hierdoor in staat zullen zijn bij andere schoolvakken (en buiten de school) mogelijkheden van gebruik van de computer te onderkennen en samen met de docent aan te pakken;
- f. leerlingen hierdoor worden toegerust zich een mening te vormen over de goede en slechte kwaliteit van diverse manieren van gebruik van computers.

Kenmerk (a) en (b) zijn eigenlijk minimumeisen die we aan onderwijs stellen.

Het begrip 'normaal functioneel onderwijs' komt uit het moedertaalonderwijs. De term duidt onderwijs aan, dat naar het eigen oordeel van leerlingen boeiend en/of praktisch nuttig is. Het is niet voldoende dat onderwijsdeskundigen, leraren en ouders onderwijs zinvol vinden. Leerlingen hebben er recht op zelf te ervaren, dat wat ze leren die moeite waard is.

Na de beschrijving van de achtergronden van LMBinf zal kenmerk (c) weinig verbazing wekken. Maar de aard van burgerinformatica legt een nog nadrukkelijker claim. De informatietechnologie maakt een stormachtige ontwikkeling door. Er is bijna geen ander vakgebied waar het zo zaak is te blijven leren.

Kenmerk (d) houdt sterk verband met onze bezwaren tegen Computer Aided Instruction.

In de software-industrie heeft men de ervaring dat goede programma's niet achter de terminal, maar achter het bureau ontwikkeld worden. Achter het toetsenbord wordt, wanneer het ontwerp klaar is, alleen ingetikt en getest. Voor de software engineer is de computer gereedschap, dat hij erbij pakt wanneer het nodig is, niet eerder.

Het gaat ons vooral ook om deze houding, als we leerlingen leren werken met gebruikersprogramma's die 'wat voor ze doen'.

Kenmerk (e) hangt samen met onze ideeën over hoe je de computer op school moet introduceren. Als de computer een centrale rol in de samenleving gaat spelen, is het zaak dat de computer een

gewoon verschijnsel op school wordt. Door de overheid is gekozen voor een nieuw schoolvak als middel om het apparaat in de school te krijgen. Een alternatief is de introductie via de bestaande schoolvakken. Men heeft hoge verwachtingen van het gebruik van de computer bij deze vakken. Nu zijn beide strategieën niet strijdig met elkaar. De onderzoeksgroep heeft vanaf het eerste contact met de experimenteerschool geprobeerd zoveel mogelijk docenten van alle vakken bij het burgerinformaticaprojekt te betrekken. De bedoeling was docenten te stimuleren tot en te motiveren voor gebruik van de computer bij hun eigen vak. Kenmerk (e) verwoordt de hoop, dat leerlingen daarbij kunnen helpen. Het is gebleken dat jonge mensen vaak veel sneller met een computer overweg kunnen dan ouderen. Een jonge 'goeroe' zou op school van groot nut kunnen zijn. Deze gedachte speelde ook mee bij de keuze om materiaal voor de brugklas te ontwikkelen. Van kennis en vaardigheden in de brugklas opgedaan, kunnen zowel de leerling als de school de verdere schooltijd profijt hebben.

Kenmerk (f) is een uitdrukking van ideologische motieven die leven bij de leden van de projektgroep.

Automatisering is een technologisch verschijnsel dat onstuitbaar de samenleving aangrijpt. De Nota Onderwijs en Informatietechnologie was een eerste teken dat de overheid zich realiseerde dat grote maatschappelijke veranderingen op til zijn. De burger ervaart deze veranderingen als iets wat hem overkomt, waar hij machteloos tegenover staat. De onderzoekers vinden het belangrijk, dat mensen weerbaar worden, dat ze inzien dat achter automatisering mensen zitten, die op de kwaliteit van hun werk aan te spreken zijn. Voor het onderwijs houdt dit in, dat naast het leren werken met een computer en het leren over computertoepassingen er ook aandacht besteed moet worden aan het leren evalueren van vormen van computergebruik.

2.4.2 Onderzoeksvragen

In het ontwikkelingsonderzoek is een voortdurend gevecht gaande in hoeverre onderwijs-leeractiviteiten aan de kenmerken a t/m f (kwaliteitseisen) voldoen.

Het voornaamste aspect is:

1. Welke ontwikkelingen maakt de groep van onderzoekers door in samenwerking met leerlingen en docenten?
2. Wat zijn de voornaamste interventies die uitgegaan zijn van de onderzoeksgroep?
3. Hoe worden essentiële keuzen gemotiveerd ten aanzien van de volgende vragen:
 - a. In welke mate zijn de kwaliteitseisen haalbaar? Hoe kunnen ze geoperationaliseerd worden in leerprogramma's?
 - b. Welk soort onderwijsgedrag vereist informatica-

- onderwijs dat aan de kenmerken a t/m f voldoet?
- c. Is het mogelijk docenten van alle vakken te interesseren voor dit onderwijs en zo ver te stimuleren dat ze bereid en in staat zijn in hun eigen vakgebied mogelijkheden van gebruik van de computer te vinden of zelf aan te pakken, die consistent zijn met hun visie op onderwijs in hun vak?

2.4.3 De strategie van dit ontwikkelingsonderzoek

De vakgroep OW&OC heeft gekozen voor een ontwikkelingsonderzoek op kleine schaal. Dat wil zeggen nauwe samenwerking met één school, waarnaast lossere samenwerking en contacten met andere scholen, de lerarenopleiding van de RUU (het PDI), de vakgroep Informatica van de RUU, de NLO's en de SLO, bestaan.

Bewust is gekozen voor een leao-mavo-school. In dit geval de SG Lunetten in Utrecht. Hierdoor is het mogelijk ervaringen op te doen met kinderen die bij de selectie van basisonderwijs naar voortgezet onderwijs eindigden in de lagere regionen.

2.4.4 De proefschool: mavo-leao 'Lunetten'

De gekozen proefschool waarmee tijdens dit project gewerkt werd, is zoals gezegd een scholengemeenschap voor mavo-leao.

De school is gesitueerd in Zuid-Utrecht, in de wijk Lunetten. Voorheen was ze gevestigd in de Gansstraat in Utrecht en heette ze ook 'Gansstraat', maar een jaar of zes geleden werd een nieuw gebouw betrokken.

Van oorsprong is deze school een RK lagere school voor meisjes in de volksbuurt Abstederdijk/Gansstraat; later volgde een splitsing in lagere school en vglo. De vglo werd bij de opheffing van deze school lmo, daarna leao.

Uit de behoefte leerlingen met een leao-diploma in een extra jaar te brengen naar het mavo-niveau, ontstond de wens de splitsing eerder mogelijk te maken. Dit had tot gevolg dat een volledige mavo-afdeling ontstond in de jaren '70.

De opbouw is nu als volgt: een tweejarige brugperiode waarin alle leerlingen hetzelfde onderwijs genieten, zij het dat leerlingen waarvan te verwachten is, dat ze de mavo-richting zeker niet zullen gaan volgen, in de tweede klas vrijgesteld zijn van het volgen van Frans en daarvoor in de plaats extra Duits, economie en handvaardigheid krijgen.

Hierna volgt de splitsing in mavo en leao, beide nog twee jaar.

Ook aan het steeds meer gemengd worden van scholen in katholieke kringen ontkwam deze school niet en zo ontstonden door samenwerking met een in de buurt gelegen katholieke jongensschool ('Perquin') in 1973 twee gemengde scholengemeenschappen voor mavo-leao.

Dat het per traditie een meisjesschool was, is nog steeds merkbaar;

van het leerlingenaantal op de Lunetten is nog steeds het grootste percentage meisjes, terwijl de Perquin meer jongens heeft. Bovendien bestaat het, vroeger voornamelijk uit vrouwen bestaande, docentencorps ook nu nog voor tweederde deel uit vrouwen.

Ook buitenlandse kinderen behoren tot de populatie, ongeveer 2%. Deze leerlingen zijn over het algemeen zo taalvaardig dat ze de lessen goed kunnen volgen. Hun uitdrukkingsvaardigheid is echter over het algemeen nog gering. De school heeft daarom in het schooljaar '85/'86 negen taakuren toegewezen gekregen in het kader van extra hulp aan buitenlandse kinderen.

Met deze leerlingen en de deconfessionalisering van de maatschappij, komt de katholieke identiteit van de school enigszins in het gedrang. Desondanks wil men onverkort vasthouden aan de doelstellingen zoals die zijn neergelegd in het schoolwerkplan van de school:

In het algemeen kan als doel van het onderwijs gesteld worden: zorgen dat de leerlingen zich bepaalde levensmotieven en levensvaardigheden verwerven door de specifieke werkwijze en middelen van de school.

Voor een katholieke school betekent dit, dat de grondslag waarop zij zich stelt en het perspectief waarin zij wil leven, evident en richtinggevend zullen zijn, met erkenning van de eigen natuur van het onderwijs. Het specifiek katholieke moet aanwezig zijn, werken en zich manifesteren in de gewone menselijke pedagogische activiteiten.

Het katholieke karakter van de school dient waargemaakt te worden door het schoolteam als geheel, dat de verantwoordelijkheid hiervoor op zich neemt en hieraan een bepaalde en duidelijke structuur wil geven door onderling beraad. De persoonlijkheid van iedere docent is hierbij een voornamelijk factor, daar de katholiciteit van de school innig samenhangt met diep-overtuigd geloof en een sterk idealisme. Het is stellig nodig, dat de school niet alleen een leerinstituut is, maar tevens een katholieke leefschoon, waar de kinderen echt kunnen leven, waar hun individuele eigen aard als kind en als individu tot zijn recht kan komen en gevormd kan worden voor een adequate aanpassing bij de snelle veranderingen in de tegenwoordige maatschappij.

In het aannamebeleid van nieuwe docenten hanteert de school op dit moment de katholieke levensovertuiging echter niet meer als doorslaggevend argument. Zeer zeker worden ook andere argumenten sterk in de beoordeling betrokken.

Aan de school zijn momenteel ongeveer dertig docenten verbonden. Een vaste kern van ongeveer twintig docenten geeft al tien jaar of langer aan deze school les. Men kan dus constateren dat het verloop klein is.

De gemiddelde leeftijd van de docenten ligt rond de 35 jaar.

De school telt ongeveer 400 leerlingen, waarvan de helft zich bevindt in de eerste twee brugjaren; de andere helft is gelijkelijk verdeeld over mavo en leao. Het overgrote deel van de leerlingen komt uit de stad Utrecht; een klein deel uit de plaatsjes ten zuiden en ten oosten van Utrecht als Bunnik en Houten.

De sociale herkomst van de leerlingen kan getypeerd worden als arbeiders- en middenklasse.

De overlegstructuur binnen de school ziet er als volgt uit.

Er is een wekelijks overleg van de staf, bestaande uit directie (directeur en adjunct-directeur), dekaan en hoofdmentoren (dit zijn de vertegenwoordigers van de mentoren van een jaargroep).

Om de drie à vier weken vindt er een plenaire vergadering plaats, waarin lopende zaken, werkweken, vieringen, sportdagen e.d. worden besproken.

Eveneens is er om de drie à vier weken mentorenoverleg, waarin mentoren van klassen uit dezelfde jaargroep bij elkaar komen.

Overleg tussen docenten binnen eenzelfde sectie is niet gepland, maar wordt aan het initiatief van de sectie overgelaten. Ieder staat vrij zelfstandig in zijn/haar eigen vak.

Aan elke nieuw binnenkomende docent wordt een mentor-docent toegewezen die hem/haar begeleidt zo lang als nodig. De begeleidende docent kan iemand zijn uit dezelfde sectie als de nieuwe docent, maar dit is niet per se noodzakelijk.

De belangrijkste werkvormen die binnen de verschillende vakken worden gebruikt, zijn wel doceren en onderwijsleergesprekken. Daarnaast werken leerlingen veel individueel in de lessen; de docent biedt waar nodig de helpende hand. Van groepswork en het werken met projecten is nauwelijks sprake.

Over het algemeen wordt weinig de nadruk gelegd op zelf onderzoeken en zelf experimenteren.

Wiskunde vormt hierop een uitzondering. Onder invloed van het al eerder genoemde 'Gansstraatproject' (een ontwikkelingsonderzoek naar verantwoord wiskunde-onderwijs aan brugklasleerlingen, dat liep van 1976 tot 1980) komt groepswork binnen dit vak juist veel voor en ligt hier sterk de nadruk op zelf onderzoeken en zelf experimenteren.

Het openstaan voor het burgerinformaticaprojekt heeft zeker te maken met de goede relatie die er is ontstaan tussen de school en IOWO tijdens dit zogenaamde Gansstraatproject en toont tevens de vernieuwingsbereidheid van deze school.

Hoofdstuk 3

Kijken in de klas

Dit hoofdstuk bevat een collage van fragmenten uit de observatieverslagen die in de loop van de tijd op 'Lunetten' zijn gemaakt.

Deze observatiefragmenten proberen een illustratie te zijn van de wijze van werken bij dit ontwikkelingsonderzoek, bovendien van de veranderingen die hebben plaatsgevonden in het leerlingmateriaal.

Globaal gezien zijn drie opeenvolgende versies van het leerlingmateriaal in de klas beproefd in drie verschillende rondes (tryouts).

De observaties zijn gerangschikt volgens deze drie rondes. Aan een nieuwe ronde deden steeds andere klassen mee.

De wijze van observeren was die van de zogenaamde participerende observatie waarover meer geschreven is in hoofdstuk 2.2.4.

Bij het lezen van deze collage moet steeds in het achterhoofd worden gehouden, dat meerdere mensen zich hebben bezig gehouden met het maken van de observatieverslagen en dat de stijlen nogal kunnen verschillen. De fragmenten zijn steeds letterlijk uit de verslagen overgenomen. Alleen de namen van docenten zijn volgens een vaste sleutel veranderd.

3.1 De eerste ronde (augustus '83 - januari '84)

Twee brugklassen starten onder leiding van Nanda en Marga met de zakcomputer.

Na een kort inleidend gesprek waarin onder andere de vraag aan de orde komt, wie wel eens heeft gehoord van informatica, wordt de klas opgedeeld in tweetallen en worden de Sharps en werkbladen uitgedeeld.

Enkele fragmenten uit de eerste les ...

Heb je wel eens gehoord van informatica?

'Informatie'... 'informatie' in de klas.

Kun je er een zin mee maken? Je komt hier om het te leren. Aan het eind van het jaar weten we er meer van.

De inhoud van het gesprek is drager van de sfeerbepaling.

Een jongen - Bert - die nogal zit te draaien, wordt even aangekeken; herkenkend, zo van daar hadden we 't zo juist over.

Een meisje bij 't raam heeft nog een bekertje chocolade. Nanda begint erover vanuit het begrip voor het feit dat je aan het eind van de pauze een bekertje trekt en dan met het spul zit. Ze reageert heel spontaan. Zo was 't gegaan. 't Is gezegd, er is geen enkel verwijt genoemd. Toch zijn er door Nanda signalen gegeven: zo wil ik 't hebben. Zo heb je je te gedragen, want er moet dit jaar wat geleerd worden.

Op de vraag: 'Wie heeft thuis een rekenmachine?', reageert vrijwel de hele klas positief.

Het chocoladebekermeisje vraagt of de zakcomputers van ons ook bonnetjes produceren; dat heeft ze bij kantoorpraktijk gezien, brengt Nanda aan het licht.

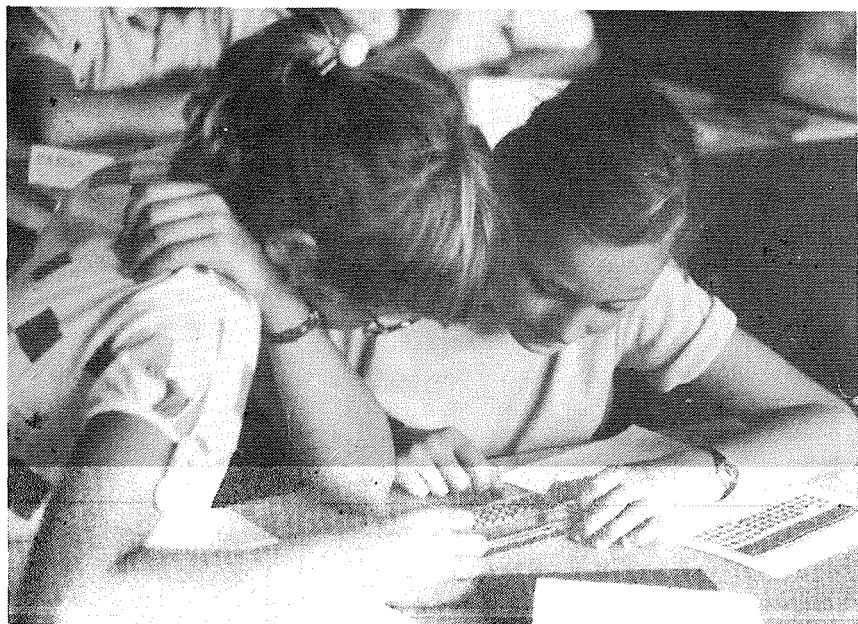
Aad komt met de doos met de zakcomputers en de werkbladen.

Bij de indeling in tweetallen viel me nog iets op.

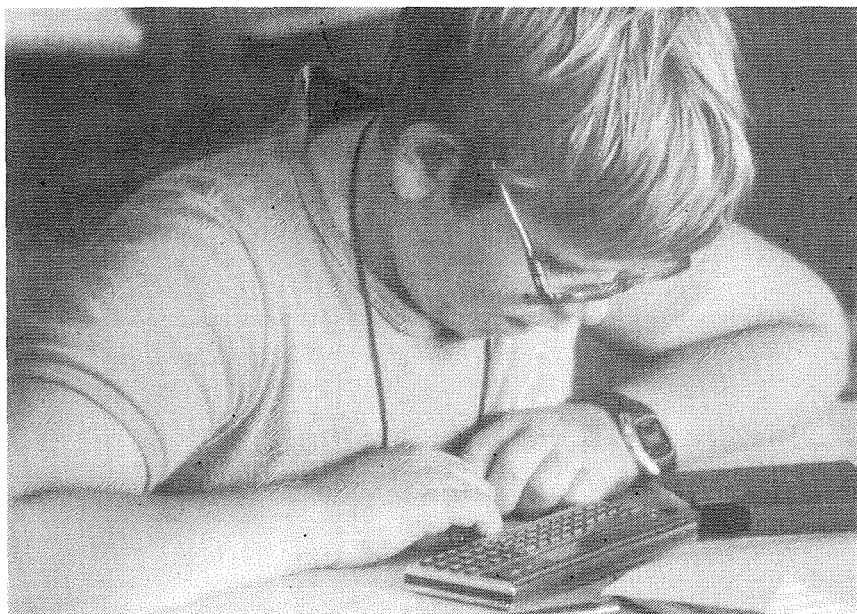
Zodra Nanda erover spreekt kijken kinderen elkaar aan, zo van zullen wij samen? Door de uitdeling wordt deze indeling helemaal niet gehonoreerd, behalve in het geval waarin een meisje laat weten dat ze met een ander zou samenwerken. Nanda honoreert dat; de overblijvende jongen - Bert - wordt even apart gehouden. Hij blijft dat ook omdat 't aantal leerlingen 23 is.

Dan gaan we werken. Kinderen hebben echt heel veel plezier. Ze genieten van de humor, ik zie zeker aan het begin geen uitzondering. Bij het fotograferen probeer ik dat vast te leggen.

[George, 1b, 23-8-'83]



Nanda pakt klassikaal de draad weer op, 3 + 4 wordt gedaan. Iedereen heeft de ENTER-knop gevonden. Bert heeft 'n rare som ontdekt: 123 KG + 123 KG enter. Trots showt hij z'n machine aan andere leerlingen, die het ook gaan proberen, zonder Berts resultaat.



Nanda merkt nog op dat het rare dingen zijn: 'de één doet dit, de ander dat'.

De EXP-knop werd ook geprobeerd, ik geloof niet dat iemand de werking begrepen heeft. Het scherm schoonmaken gebeurde meestal met OFF en ON. Ook de 'BREAK AT ...' werd door minstens twee leerlingen ontdekt, ze aarzelden met het opschrijven van deze bevinding.

Bij het gaan van de bel moesten de machines en de werkbladen ingeleverd worden. Een leerling tegen een ander: 'Ik vind het wel geinig!', de ander 'jazeke!'.

[Marcel, 1b, 23-8-'83]

In een volgende les komt het babbelprogramma aan de orde. De leerlingen lopen aan tegen één van de beperkingen van de zakcomputers, namelijk het kleine schermpje. Sommige leerlingen zijn druk aan 't experimenteren. Zal de zakcomputer reageren als je bijvoorbeeld zegt dat een schildpad snel loopt? En wat zal hij zeggen als jij zegt dat wormen je lievelingsdieren zijn? Iets magisch blijft hij houden...

Als de zakcomputer er is, willen ze (Rosalinde en Crista) hem

aanzetten (ON, SHFT-A). Dat lukt niet meteen. Rosalinde loert bij de burens. Als ze zich omdraait, weet ze hoe het moet. Terwijl Rosalinde begint, zegt Crista 'Daarna mag ik, als jij klaar bent.'

Maar Rosalinde is bezig en gaat haar eigen gang. Bij lievelingsdier suggereert Crista 'schildpad' maar Rosalinde doet 'paard'.

Dan volgt de vraag: Hoe beweegt een paard?

Rosalinde 'Ik weet het wel, maar hoe moet ik dat zeggen... Zal ik loopt eens proberen?'

Crista kijkt intussen op het werkblad. Ze vraagt aan mij wie er moet opschrijven. Ik hoef niet te antwoorden. Ze moeten allebei lachen om de zin: De paard loopt in je patat.

Nu wil Crista. Als ze de machine wil starten doet Rosalinde dat snel voor haar (OFF, ON, SHFT-A). dan gaat Crista aan de slag.

Rosalinde is ongeduldig: 'Niet zo dicht met je hoofd erbij'.

Crista vult bloemkool in als lievelingskost en schildpad als lievelingsdier. Pas als de zakcomputer vraagt: hoe beweegt een schildp? zegt Crista: 'Hé, hij praat niet verder.'

Maar hoe beweegt een schildpad? Rosalinde: 'Hij is sloom'

Crista toetst 'loopt heel langzaam' in, terwijl Rosalinde in een plotselinge ingeving zegt: 'Snel moet je zetten, zet eens snel.'

Als Crista het werkblad gaat invullen neemt Rosalinde de machine weer over.

Ze experimenteert nu met wormen als lievelingsdieren 'voor de gein'. Ze is helemaal los van het werkblad.

Rosalinde 'Wat kan ie nog meer?' Als ze na 'Goeiedag Rosalinde', 'Hallo' intoetst komt er een 1

Ze zegt: 'O, dat begrijpt ie niet, wat stom van me.' Kennis van de vorige keer!?

Crista komt er niet aan te pas. Ze mompelt iets van: kunnen ze ons niet allemaal zo'n machine geven?'

[Erik, 1b, 30-8-'83]

Daphne en Angelique hebben de clou van het Babbelprogramma goed begrepen:

Terwijl Daphne de verf in de haren van de kwast laat plakken, maakt Angelique, stiekum zodat Daphne het niet kan zien, een zin voor opgave 8:

Pas op school
de schoolbord krijt
in je boeken.

Daarna Daphne: 'Dan moet je met *pas op* beginnen.' Ze maakt

Pas op fiets
de spaken vliegen
in je zadel.

Voor het woord *zadel* moest ze even nadenken. Eerst wilde ze *oren*, maar die heeft een fiets niet.

Vervolgens maken ze elkaars zinnen, weer zonder enig probleem. Alleen de laatste opgave is lastig. Ze weten wel dat elke zin die

de zakcomputer spuugt, met PAS OP moet beginnen, maar het duurt nog even voor ze zich realiseren dat je, door met iets anders te beginnen, een zin hebt die de zakcomputer niet kan vertonen. Vlak voor de bel komt de doorbraak:

Angelique: 'Jantje loopt naar school bijvoorbeeld!

[Gerard, 1c, 6-9-'83]

Na het babbelprogramma gaan de leerlingen aan de slag met het kalenderprogramma.

Het begin is lastig, omdat de antwoorden maar op één manier ingetoetst kunnen worden.

Het werkblad vraagt uit te zoeken op wat voor dag een niet bestaande datum valt. Een originele oplossing wordt geleverd, ook bruikbaar voor mensen die op 29 februari geboren zijn.

Sandy typt haar geboortedatum (ná de uitleggende inleiding) verkeerd in: 4 SPC 6 SPC 71 ENTER. Ze rommelt met SHFT-K, OFF, ON, erg gehaast en geïrriteerd.

Ik grijp in, leg de machine in het midden en laat hen nog een keer de inleiding lezen en doen. Ze kunnen nu allebei hun geboortedatum invoeren, maar bij '1 januari 1984' hebben ze al weer hulp nodig. Dan voert Sandy 31-9-1786 in (zakcomputer: 'deze maand heeft 30 dagen.'). Na wat doorvragen mijnerzijds voert ze 1-10-1786 in.'

[Marcel, 1b, 13-9-'83]

Hester en Huguette accepteren niet klakkeloos de antwoorden van de zakcomputer.

Ik ben bij Hester en Huguette gaan zitten. Vol enthousiasme beginnen ze. De eerste datum wordt fout ingevoerd. Ik heb ze nog even aan het lezen gezet en gezamenlijk doen ze opgave drie. Hester meteen: 'O, dan kan je kijken op wat voor dag ik in 2000 jarig ben.'

Ze blijken allebei op zaterdag geboren te zijn. (Huguette herinnert zich dat dat klopt). Dat veroorzaakt enige twijfel. Ter controle wordt mijn geboortedatum ingetypt – woensdag. 'O, dus hij geeft niet altijd zaterdag.'

[Marcel, 1c, 13-9-'83]

Een fragment uit een klasseggesprek in de laatste les van de Sharp-cyclus. In de demonstratie die erop volgt, treedt even een technische storing op. Dat zal nog wel vaker gebeuren.

Nanda begint het klasseggesprek door terug te komen op een vraag die al herhaaldelijk is gesteld: wanneer beginnen we met de grote? (= de micro) Wat is dat zo'n grote?

De leerlingen reageren. Er komt papier uit, net als bij een kassa. Hij heeft een scherpje, 'die hebben ze bij ons in het ziekenhuis ook', roept een meisje. Een jongen blijkt met school naar het ACCU op excursie geweest te zijn. Daar hebben ze een hele grote! Wat je ziet? Een kast met draadjes en lampjes die knipperen. Je

moet er mee praten door iets met een telefoon en niet in normale taal maar in een heel raar taaltje.

De vraag komt op wat er nu wel en wat nu niet een computer is. Een kassa wel, wordt gezegd, want daar moet je op drukken. Maar een stofzuiger niet, hoewel je daar ook op moet drukken. De leerlingen komen tot de omschrijving: alles wat antwoord geeft. (Een meisje in m'n buurt vraagt me: gaan we niet met de computer vandaag?)

Nanda stelt de vraag hoe het kan dat de computer steeds iets anders kan. Nou dat weet een leerling wel: 'die meneer heb een walkman en ...'

Dit is (na zo'n kleine 10 minuten klasgesprek) voor Aad aanleiding om zijn demonstratie te beginnen.

Hij pakt een zakcomputer, wijst op het dopje aan de zijkant en haalt het eraf. Hij stopt de zakcomputer in de interface, zet 'm aan maar het ding doet niks. 'Het gaat vaak fout', zegt Aad (fijn lijkt me dat, zo voor de klas).

De tweede poging is wel raak: als een razende print de interface een 'kassabon'. Aad laat een leerling hardop voorlezen wat er op staat, ze kan er geen touw aan vast knopen. Daarna gaat een lange strook output rond waar iedereen een stuk vanaf mag scheuren. (Een leerling verbaast zich erover dat de interface zoveel schrijft in zo korte tijd. Ja, legt een ander uit, het is dun papier.)

Tenslotte demonstreert Aad de walkman. (Als ie begint te piepen, zucht een leerling: wauw!) Als commentaar geeft Aad: als je even wacht kun je het verstaan. Een leerling: verstaan?? (De één vindt dit gemeen, de ander noemt het kietelen.)

[Erik, 1b, 27-9-'83]

In de parallelklas wordt de Sharp-cyclus eveneens afgesloten met een klasgesprek. Ook hier wordt gesproken over waar je computers zoal tegenkomt.

Als Marga vraagt waar computers zoal zitten, komt er veel respons. Bij de burens hebben ze er één; tijdens een rondleiding bij het Rode Kruis is er één gezien; Brian heeft er op de jaarbeurs heel veel gezien; een jongen vertelt van computergedoe in Harderwijk, iets wat ons allemaal verbaast. Je moet je handtekening in de computer doen en dan komt die met een lijst van je hobbies eruit. Grafologie dacht ik, maar nee, de computer weet ook je adres. Als Aad controlevragen stelt, blijkt z'n zus haar handtekening erin gedaan te hebben en die houdt inderdaad van lezen, raar kind.

Het klasgesprek gaat verder, af en toe zegt Marga dat we goed naar elkaar moeten luisteren. Bij iemand in de straat in de winkel staat er één, een leerling heeft op tv iets gezien over 'een plaat die wat terugzegt'. (Ongeloof, maar Aad bevestigt het.)

Marga vraagt: 'Wie van jullie heeft wel eens een treinkaartje gekocht?' Meteen roepen een aantal leerlingen 'O, ja' en steken hun vinger op, dat is ook met de computer maar niet altijd.

Als Marga aan boodschappen doen in de supermarkt refereert, komt de streepjescode eruit. De klas is enthousiast.

Marga: 'Jullie hebben veel meer gezien dan je denkt!'

Het gaat weer verder. Een leerling vertelt iets vaags over een magazijn (voorraadbeheer per computer?).

Een meisje vertelt over een weegschaal: 'Jij drukt tomaten in, dan weegt ie en geeft ie een bonnetje met de prijs.'

Als Aad doorvraagt naar wat ie dan doet, zegt ze tenslotte: 'Hij rekent het uit.'

'Juist!' roepen Aad, Marga en Nanda tegelijk; zij reageert in de trant van: 'O, wil je dat horen.'

Nog is het niet op. Een jongen vertelt over een computerspelletje, highway, en legt uit wat je moet doen. Aad vraagt of het machien ook een ander spelletje kan. Daar springt een andere leerling op in, waar ze thuis een spelcomputer hebben die wel honderd spelletjes kan. Die staan op een 'cassette' die is 'voorgeprogrammeerd' en dat 'sluit je dan aan op de tv.'

Aad sluit hierbij aan. Hij vertelt dat de Sharp ook met een cassette, waar piepjes op staan, geladen kan worden.

[Erik, 1c, 27-9-'83]

En dan de eerste les met de 'grote' (= de Osborne) waar de leerlingen reikhalzend naar uit hebben gezien.



De programma's 'rekenen' en 'sorteren' komen in deze les aan de orde, met een uitloop naar de volgende les.

Het werkblad vraagt: 'wat voor werk wil je doen?' De bedoeling is dat 'rekenen' of iets dergelijks wordt ingetoetst. Maar sommige

leerlingen hebben dat anders opgevat.

Kleine, maar toch essentiële problemen doen zich voor. Probleempjes die te maken hebben met intoetsen, maken van typefouten, te lang vasthouden van de returntoets waardoor ze uit het programma raken, etc.

Ik zat bij het groepje Claudia, Gabriëlla, Ingrid en Siham. Plechtig ging het schijfje (met secuur bevestigd etiketje) de machine in, opgelucht werd de klep dichtgedaan, RETURN en er komt tekst, met FTU, De Baas, zoals ze verwachtten. Na navraag mijnerzijds vullen ze probleemloos hun namen in.

Siham (ongeduldig): 'je moet rekenen indrukken'. Aandachtig wordt er gelezen.

In dit groepje werd er dus bij vraag 1 niet cassière of piloot ingetoetst.

Ze typen om de beurt een som in, even aarzelend bij = of ENTER.

Het werd het laatste. Ze zijn al vertrouwd met de ←, → en ENTER-toetsen. Ook met de spatiebalk om dingen weg te poetsen. Ze gebruiken de cijfertoetsen rechts op het toetsenbord.

Bij de tweede som tellen ze: '1, 2, 3, 13 nullen'. Dat vonden ze maar raar. Ze begrepen dus niet dat 28.00000000000000 gewoon 28 is en vroegen zich dit verder ook niet af, gewoon, dat komt eruit.

Er worden nog wat +—en en *—en op het beeld getoverd en weer weggepoetst. Dan vliegen ze het rekenprogramma uit. Ik leg uit wat er gebeurd is en wat ze nu moeten doen. Bij de eerste keer 'rekenen' houden ze de RETURN te lang ingedrukt, daarna lukt het.

[Marcel, 1b, 4-10-'83]

Vervolgens kwam het kalenderprogramma aan de orde, dat in dit stadium nog heel eenvoudig was. Het produceerde alleen maandkalenders.

Nog eens het groepje van Monique, Jacqueline e.a.

Ze gaan met de kalender aan de slag, even hadden ze hulp nodig bij het jaartal, de maand ging weer soepel. Ze werken erg leuk samen, met elkaar gaat 't allemaal van een leien dakje.

Ze willen van mij weten op welke datum kerstmis valt en Monique toetst meteen 'kalender' in. Om de beurt zoeken ze nog hun verjaardag uit, ook mijn verjaardag willen ze weten.

[Marcel, 1b, 11-10-'83]

Na het kalenderprogramma wordt de editor geïntroduceerd. Op het eerste werkblad krijgen de leerlingen vooraf aanwijzingen over hoe je kan opvragen welke opdrachten De Baas kent. Dit gebeurde indertijd door het intikken van een vraagteken achter het pijltje van De Baas. Gabriëlla, Ingrid, Claudia en Siham hebben de instructies op het werkblad opgevolgd en vinden in het file-overzicht op het scherm een programma met een interessante naam. Het werkblad laten ze voorlopig het werkblad.

FTU, de Baas meldt zich: Ø>. De leerlingen beschrijven het werkblad.

Ingrid: er moet een vraagteken in zitten. Samen met Claudia (SHIFT) toetst ze (/) het in. Ze gaan zitten wachten. Ik leg uit: als je sorteer zei tegen de computer wat deed je dan? Ze drukken op RETURN.

Ik maak even wat aantekeningen en als ik weer kijk zijn ze met het dierspel begonnen.

Ingrid coördineert: Claudia neemt een dier in gedachten. Als de micro 'is het een hond?' vraagt, toetst ze enigszins ontdaan 'ja' in. Dan Ingrid zelf. Ze neemt een paard in gedachten (blijkt later). De micro geeft het op.

(Paul is er inmiddels bij komen staan, hij zegt tegen mij dat 'edit' vandaag de bedoeling is. Maar ik vind dit gezonde nieuwsgierigheid die je niet meteen hoeft af te knippen.)

Ze komen bij de ja/nee vraag. 'Op een paard kun je rijden?' willen ze intoetsen. 'Is dat een ja/nee vraag', vraagt ik.

Paul: 'Dat is zelfs geen vraag'. Na enig proberen en enige uitleg (Paul: je moet het dier niet verklappen) typen ze 'kun je erop rijden?' in.

Daarna is Siham aan de beurt. (Wanneer ze er precies bij is komen zitten weet ik niet.) Ze neemt een dier in gedachten, het is geen goudvis, de micro geeft het op. Het was een kikker.

Bij de onderscheidende vraag zegt ze: een kikker heeft 4 poten, denkt even na en toetst dan 'Heeft ie 4 poten?' in.

Ik sta paf, dat gaat gemakkelijk.

[Erik, 1b, 25-10-'83]

Tot zover het uitstapje naar het dierspel. Nu enkele fragmenten over de eerste perikelen met de editor. Het verloopt allemaal niet probleemloos: De leerlingen krijgen eerst de opdracht een gegeven limerick in te tikken en direkt daarop mogen ze een zelf verzonnen tekst intikken. Voor de meeste leerlingen gaat dit wat te snel. Het dringt niet bij hen door wat 'edit' nu eigenlijk doet. Verder doen zich wat toetsproblemen voor. Prem en Marco zijn bezig:

Het intoetsen van het versje gaat zonder problemen.

Marco: 'Waar staat het uitroepteken?'

Prem: 'Daar'

Marco (in zichzelf): 'Staat het daar alleen?, Nee, dus moet het met SHIFT'. Alles loopt heel soepel. Het verbeteren gaat door eerst de foute letter, met de spatiebalk uit te gommen, en daarna de goede op de plaats van de spatie te zetten. Ik zeg dat het ook makkelijker kan. Je kunt de letters over elkaar heentikken zonder dat ze door elkaar komen te staan. Het blijkt verrassend voor ze te zijn.

Als ze het versje op het schijfje hebben gezet, kunnen ze het met edit gemakkelijk weer tevoorschijn halen. Op mijn verzoek verbeteren ze 'baas' in 'Baas', en schrijven het weer weg. Wel zetten ze steeds de cursor eerst linksboven voor dat op ESC gedrukt

wordt. Paul laat zien dat dat niet nodig is. Ze proberen het ook eens en merken dat het werkt.

Voor hun eigen verhaaltje zoeken ze een lange titel van zestien letters.

Ø> keukenwasautomaat

Ø> KEUKENWASAUTOMAAT? Dat woord ken ik niet

Ø> —

Marco gaat de letters tellen. 17. Natuurlijk!¹

Ø> keukewasautomaat

Ø> KEUKEWASAUTOMAAT? Dat woord ken ik niet

Ø> —

Paul komt er weer bij: 'Ik zal het versje nog eens laten zien'.

Ø> versje

Ø> VERSJE? Dat woord ken ik niet

Ø> —

Prem en Marco: 'Nee, maar je moet edit versje doen'.

Paul: 'En hoe moet het dus met jullie keukenwasautomaat?'

Prem: 'edit versje?'

Het 'edit keukenwasautomaat' komt er niet uit.

[Gerard, 1b, 25-10-'83]

In het groepje van Martijn, Bas, Crista en Elza gaat het zo:

De zinnen van de limerick worden letter voor letter gespeld, spaties maken ze met →, in plaats van RETURN werken ze ook met ← en ↓ ('t is wel effe mikken!)

Op zich geen slechte manier: je zit in de editor dus waarom zou een toets nog hetzelfde doen als erbuiten? Ik heb ze toch maar laten zien dat RETURN wel handig is. Christa pikt dit niet op, ze blijft (paniekerig) met ←, ↓ werken. Ook SHFT en B probeert ze zo kort mogelijk en tegelijk in te toetsen (dat ging dus een paar keer fout). Ze wist ook niet wat het woord spatie inhoudt. Toch ging het intoetsen van het versje vrij vlot. Bij opgave 6 toetsten ze 'weer' in, in plaats van 'edit versje' en daarna versje in kleine letters, het staat in hoofdletters op het schijfje, ik heb maar even geholpen toen er niets terugkwam. Daarna werd het versje nog eens aandachtig van het scherm gelezen.

Als naam voor hun stukje kiezen ze informatica, ik heb ze geholpen met edit informatica.

[Marcel, 1b, 25-10-'83]

In de volgende les komen de CTRL-combinaties aan de orde. Met de CTRL-combinaties is het mogelijk handig en snel veranderingen aan te brengen in een tekst. Voor deze brugklassers is het in dit stadium allemaal te lastig om er de voordelen van op te pikken. Op de receptenbladen staat de gebruiksaanwijzing bij een en ander in het kort. Het helpt niet veel, het geworstel is niet van de lucht.

1. Op het werkblad staat dat de filenaam hoogstens 16 letters mag bevatten.

Nu moeten ze 'proef1' tevoorschijn halen. Dat is een heel probleem. Het receptenblad 2 kunnen ze niet lezen. Crista zit ergens onderaan de bladzijde te zoeken. Het woordje 'proef1' komt er niet op voor. Ik vraag hoe ze het de vorige keer, bij 'versje' hebben gedaan. Terugzoeken in de werkbladen. Met veel pijn en moeite komt er:

edit proef 1

Dus met een spatie tussen proef en 1. Ik zeg dat dat niet goed is. Die spatie moet weg. Het duurt even voor ze doorhebben wat ik bedoel. De aandacht is er ook niet helemaal meer bij. Misschien had ik ze beter de fout gewoon kunnen laten maken, maar er was al zo veel mis gegaan.

Bij het gebruik van de control-toetsen heb ik m'n handen vol. Crista is wat overheersend. Elza en Bas zijn veel onzekerder. Ik geef maar beurten, zo van: 'Elza, verbeter jij dat eens', en 'Bas, weet jij hoe je dat kunt doen?'

CTRL-R gaat redelijk goed, maar vooral het invoegen is een probleem. Als ik ze een paar keer voorzég (met het receptenblad er bij), wil het wel eens lukken, maar een volgende keer gaat het weer mis. Het receptenblad is ontoegankelijk voor ze.

[Gerard, 1b, 1-11-'83]

Joke en Francis verliezen hele stukken tekst door een overdadig gebruik van de spatiebalk. Het opnieuw intoetsen verloopt wat moeizaam. De meeste brugklassers hebben überhaupt moeite met het toetsenbord. Dit werkt nogal vertragend en leidt vaak de aandacht af van het gestelde probleem. Later zal blijken dat de drieleao-ers, die al typeles gehad hebben, hier in het voordeel zijn.

Voor al veel repeteerfouten treden op. En als Joke haar clusters steeds aanslaat valt het niet mee. Wie het eerst de toets vindt, slaat hem aan, terwijl de buurvrouw net een andere toets raakt. Soms kijken ze zowaar naar wat er gebeurt. Hier is Joke's correctieprocedure:

```

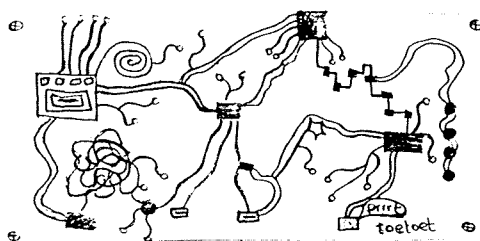
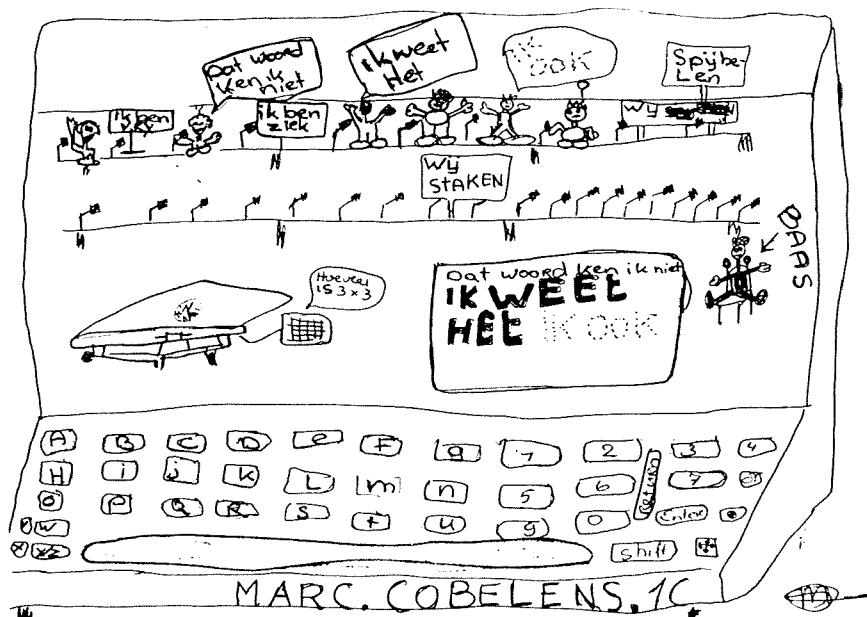
SS_
[←]
SS_
spatie S _
[←]
S_
c
SC_

```

En nu de ij. Een i-j of een y. Enz. Toch leerzaam.

[Aad, 1b, 1-11-'83]

Na een herhalingsles waarin alle programma's tot nu toe nog eens aan de orde kwamen, worden de klassen verdeeld in twee groepen. De ene helft toetst een tekst in. De andere helft fantaseert over het binnenste van de computer in de vorm van tekeningen. Dit leverde o.a. het volgende op.



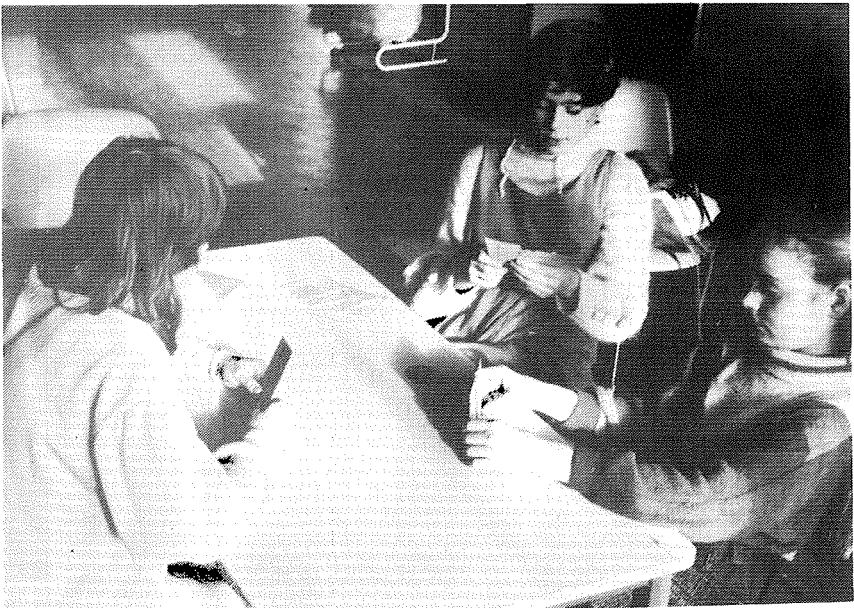
Nu de klassen opgedeeld zijn, is het mogelijk in groepjes van twee achter de computer te werken. Dit verbetert het werkresultaat aanzienlijk:

Ik ga bij Siham en Ingrid zitten. De micro staat aan en ze willen edit versje intikken. Ik leg uit dat ze edit 'de naam van hun stukje' moeten intoetsen. Het wordt edit informatica. Na ESC gaan ze aan de slag. Ik loop wat rond. Als alle groepjes in de

editor zitten wordt er zeer geconcentreerd gewerkt, het is opmerkelijk rustig in de klas. Met z'n tweeën gaat het zoveel makkelijker dan met z'n vieren. Ik kijk weer bij Siham en Ingrid. Ze hebben hele lange regels ingetoetst die het scherm aflopen. Omdat ze niet naar het scherm kijken als ze intikken, hebben ze dat pas na een paar regels in de gaten. Het bevalt ze niet. Resoluut duwt Siham op RESET voordat ik iets kan zeggen. Ze begint weer helemaal van voren af aan. Ingrid vraagt me wat ze beneden doen. 'O bah, een tekening maken!'. Ze zit blijkbaar liever achter de micro.

[Erik, 1b, 15-11-'83]

In deze tryout werkten we met een kwartetspel waarop eigenlijk alles was samengevat dat toe tot nu toe aan de orde was geweest. En er was een strip, waarin de baas in eigen persoon optrad. Bij die strip hoort een werkblad. Deze twee onderdelen werden later uit het lesprogramma geschrapt, omdat ze niet voldeden aan de verwachting.



Een fragment uit een observatie over het kwartetten gevolgd door een fragment uit een klasgesprek naar aanleiding van de strip en het bijbehorende vragenblad.

Ik deelde, nadat Joke het stapeltje in d'r handen geduwd had gekregen en ze te kennen had gegeven dat ze delen niet leuk vond, de kaarten rondom op. Joke vond dat niet alle kaarten uitgedeeld moesten worden. Er moest een stapeltje in het midden komen, waar je, als de gevraagde kaart niet bij die persoon

verkrijgbaar is, een kaart van moet 'kopen'. Dit was geheel nieuw voor mij.

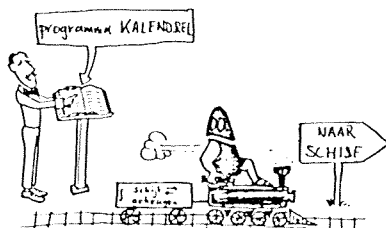
Er werd gewoon gespeeld, niet spectaculair, niet vervelend. Ze hadden moeite met het uitspreken van & (werd op de tafel getekend), $r >$, $\emptyset >$ (omschreven), ESC was gewoon esk en control R: C,T,R,L,R.

Nadat Joke één kwartet, Francis twee en ik twee hadden gehaald, heb ik de kaartjes als overzicht neergelegd. De baas bovenaan, dan kun je vanuit de baas naar edit en dan weer via de baas naar rekenen ... Een welwillend, vol onbegrip 'O, ja' van Joke. Het viel haar op dat je horizontaal, in grote letters bijvoorbeeld E R K S te lezen¹ kan lezen. Als we met dit spel meer willen dan tijdvullen, moet er nog wat aan veranderd worden!

[Marcel, 1b, 15-11-'83]



De Baas heeft een lijst van alle woorden die hij kent. Hij zoekt het woord 'kalender' op en ziet dat daar het programma 'KALEND.REL' bij hoort.



De Baas zorgt ervoor dat het programma van het schijfje gehaald wordt, en 'in het geheugen gezet wordt'.



een stukje van het geheugen:

... J : 1 9 8 4 X M : 4 X ...

4 : 3 0 , 5 A P R I L X S ...

nog een stukje, met wat van het programma.

Als het programma opgehaald is, wordt het gelijk aan het werk gezet. Het vraagt van welk jaar en welke maand je de kalender wil, en dat onthoudt ie even. In het programma staat dat maand nummer 4 april heet en dat die 30 dagen heeft.

1. Van: Edit, Rekenen, Kalender, Sorteer.

Op de vraag 'Kon je het verhaal makkelijk lezen?' werd vrij unaniem 'nee' geantwoord. Ze moesten het verhaal voor zich nemen, het werd blad voor blad behandeld.

Het plaatje van het schijfje was duidelijk. Op het tweede blad was het voorbeeld niet duidelijk. Nanda legde uit over het plaatje, de K, de A ... 'Wat doe jij als je kalender hebt ingedrukt?' 'Rekenen!' kwam meteen uit meerdere monden. Op blad 3 bij het middelste gedeelte (met stukje geheugen en stuk programma) kwam, zelfs na vrij lang wachten, geen reactie, ook bij de rest van het blad niet. Bij blad 4: 'Dat woord ken ik niet' kwam hen allemaal wel bekend voor. De vergrote chip geloofden ze wel.

Dan de vragen, hierop kwamen veel reacties.

Eerste vraag: waarom moet er een schijfje in de micro?

Antwoorden: Anders neemt ie niks op.

Anders is z'n geheugen leeg.

Voor de programma's.

Anders doet ie niet wat je wil. (!)

Anders kan ie niks op het schijfje lezen of schrijven.

Vraag 2: zet op de goede volgorde.

Met nr. 2 en nr. 5 ontstond verwarring. M.i. doordat ze in deze formulering hetzelfde betekenen. Er is vakvrouwschap voor nodig om een klasseggesprek dan lopend te houden; er zijn ineens zoveel antwoorden mogelijk en goed!

[Marcel, 1b, 29-11-'83]

Nadat de meeste groepjes al wat geëxperimenteerd hebben met de tekstopmaker, toen nog tekstverwerker geheten, wordt een demonstratie gegeven door een lid van de onderzoeksgroep. Sommige leerlingen zien door de bomen het bos niet meer en slaken maar wat losse kreten.

Nanda vraagt of de leerlingen rond de monitor op de grond willen gaan zitten, dan begint Paul de demonstratie.

Hij doet het schijfje in de micro en gaat langs de datum naar de baas, doet dan

edit reisje

Er komt een tekst op het scherm die 'schots en scheef' is ingetikt. Maar dat geeft niet, want er is een programma dat een tekstje netjes voor je uittikt.

Paul vraagt of iemand weet hoe dat programma heet. Een leerling suggereert ESC, een andere: command q.

Paul toetst tvw reisje in.

Op wat nu op het scherm verschijnt reageert een aantal leerlingen met herkenning.

Paul kiest een regelbreedte, een paginalengte en legt uit dat alleen als de printer is aangesloten je het resultaat op papier kunt krijgen. De tekst verschijnt op het scherm. Paul vraagt naar (de) verschillen met de vorige tekst.

Een leerling zegt: deze is 'kleiner'. Paul verbetert: ja 'smaller'.

Een andere leerling noemt de 'gaten' tussen de woorden. Paul wijst op de rechter kantlijn.

Nanda vangt iets op en zegt hardop: het lijkt alsof ie woorden weglaat. Ze legt uit dat dat maar schijn is.

Prem wil weten waarom de eerste twee regels:

het schoolreisje
eergisteren ...

niet gewoon één regel zijn. Uitgelegd wordt dat het niet op één regel kan, omdat 'eergisteren' breder is dan het gat in de eerste regel.

De tekst wordt nog een keer geshowed met andere regelbreedte en paginalengte.

Monique wil 'schoolreisje' als kopje boven het stukje zien. Dit wordt aanleiding om ook tvw 4 te demonstreren.

Paul vertelt dat nu in de tekst seintjes staan die de machine vertellen dat ie een kopje moet maken, een witregel (zwart op het scherm) moet maken of moet inspringen.

[Erik, 1b, 6-12-'83]

En dan gaan de leerlingen zelf aan de slag.

Het was de bedoeling de tekstverwerker als spel te brengen. Sommige leerlingen ontdekken inderdaad enige spelelementen, maar die waren niet meteen voorzien.

Ze ontdekken nu wat (onvoorziene) aspecten van het spel tvw. Als je een vraag niet beantwoordt en de return-toets vasthoudt herhaalt ie zich steeds op het scherm. Ook is het leuk om waarden voor regelbreedte en paginalengte op te geven die buiten het voorgeschreven bereik liggen. En uiteraard wil je wel het resultaat op papier in zo'n stemming. Ik doe de aan/uit truc en zeg dat ze eens wat serieuzer aan de slag moeten. Monique ketst terug: 'ja, maar we zoeken uit bij welke regelbreedte de tekst het mooiste is!'

[Erik, 1b, 6-12-'83]

Het dierspel sloeg beter aan.

Bij het groepje Huguette, Oda, Brian speelde Huguette het eerst met een duif in gedachten. Ze kwam uit bij de kievit. Ze kwam zelf op het onderscheid 'een kievit leeft in het weiland en een duif niet'. Er moest wel wat gestuurd worden om haar op 'leeft in het weiland' te krijgen. Oda nam een hond in gedachten, die raadde de machine dus prompt. Daarna kwam Brian met 'een moeilijke': aap. Toen het apparaat het opgaf begon Oda verontwaardigd tegen mij: 'Bij mij raadde ie het wel, 't stomme ding'. Brian en Huguette kwamen op de onderscheidende vraag 'geeft het melk?' Ze hebben hierbij geen hulp van mij gekregen, ik dacht ook van niemand anders. Ze hebben verder het schema een behoorlijk eind ingevuld, met nieuwe hokken erbij.

[Marcel, 1c, 13-12-'83]

Op 17 januari '84 begonnen de lessen met de weetjesbak en weetjesbank bij Nanda en Marga. In de eerste les werd een bak met 'weetjes' gevuld. De leerlingen hadden grote moeite met zelf weetjes maken. Daarom werd de tweede les begonnen met een werkblad waarop zinnen stonden ter beoordeling: goed of slecht als weetje. Zinnen als:

2. Ik zit op tennissen.
3. In Amerika is een sneeuwstorm.
10. Koos van Tamelen kopte in eigen doel.

Het groepje van Siham/Ingrid/Sandy vindt in eerste instantie alleen nr. 10 goed. Dat verandert als ze ze één voor één langsgaan. Bij de slechte worden opmerkingen geplaatst als: 'wisten we al', 'is altijd zo', 'fout', 'wie is ik?' Een aantal weetjes wordt goed vanwege de inhoud: 'Vakantie: lekker uitrusten!', of 'dat wist ik nog niet', 'leuk'.

Nanda krijgt snel de aandacht terug, ze werken echt aandachtig. Ze bespreekt de beoordelingen van de weetjes.

- De tijdsbepaling moet nauwkeurig zijn: 'Nu is er geen sneeuwstorm meer in Amerika!'
- Geen onbepaalde personen: 'ik'.
- Moeilijker is het onderscheid: bekend tegenover nieuw.

Het wordt duidelijk dat weetjes geen nieuwtjes hoeven te zijn, verder wordt het aan ieders smaak overgelaten.

[Paul, 1b, 24-1-'84]

In het vervolg van deze les staat de snelzoekwedstrijd centraal.

Met nog zo'n twintig minuten te gaan, geeft Nanda de opdracht 'met z'n vieren iets te bedenken om het zoeken makkelijker te maken'.



Overall worden nu kaartjes uitgelegd. Na een tijdje wijs ik Marco op het feit dat er twee weetjes over film naast elkaar liggen. Hij pikt het direkt op: 'Hé, we moeten weetjes die bij elkaar horen, bij elkaar leggen!' Het slaat snel aan: alle weetjes gaan op een hoop en als gekken gaan ze stapeltjes maken.

De andere groepjes zijn ook bezig:

- 'dubbele eruit halen' (kopiëren??)
- dieren bij dieren, enz.
- eten, politiek (?) en zo bij elkaar leggen
- alle kaartjes op tafel leggen - het groepje van Joke maakt daar een mooie tekening van en vertoont verder weinig activiteit -
- alfabetische volgorde; de kaartjes worden gesorteerd maar: De stripfiguren Suske en ... wordt onder de D van 'De' gerangschikt.

Ik vraag of dat handig is met opzoeken. Dat is een hele klap. We moeten alle weetjes met 'De' verdelen ... en die met 'Het' (zucht). Alles gaat weer op een hoop: ze gaan nu sorteren op trefwoord.

[Paul, 1b, 24-1-'84]

Op 7 februari '84 vond de eerste weetjes-les met de micro plaats. Met behulp van dBase II was een weetjes-bestand gemaakt waarin je weetjes kunt opzoeken. De leerlingen kregen twee schijven voor de Osborne: een 'linker' schijf met het dBase II programma en een 'rechter' schijf die de weetjes bevat. Nadat je de opdracht *zoek* hebt gegeven, kun je één of twee rubrieken opgeven. Vervolgens toont het programma één voor één de weetjes uit de opgegeven rubriek (of juist die weetjes die in beide rubrieken zitten). Op het werkblad worden vragen gesteld die je met behulp van een weetje in het bestand kunt beantwoorden.

Met de opdracht *indeling* kun je de lijst van alle rubrieken opvragen.

Ingrid, Siham, Claudia en Gabriëlle zijn bij de vraag: 'Hoeveel mililiter regen is in de eerste week van januari 1984 gevallen?'

Ik ben benieuwd wat ze zo uit de losse pols met het begrip 'rubriek' kunnen:

zoek, r1 : regen (Siham)
 werkt niet

zoek, r1 : regen in de 1e week van januari (Siham)
 past niet

Ik: 'Net zoiets als sport!'

zoek, r1 : weer (!) (Claudia)
 werkt ook niet (jammer!)

Dan moet ik even rommelen: 'overzicht', dan 'help' en daarna pas 'indeling'. (Waarom verandert alles zo snel, grrrrr).

Ze besluiten dat het bij 'overigen' moet staan:

w: overigen , gaat niet
w: do weetjesbank , ??? ²
w: zoek , komt pas na een tijdje

Daarna gaat het vlekkeloos. Waarom gebruikt de micro de rechterschijf?

Siham:

w: zoek r1 : micro
r2 : rechterschijf

De micro geeft geen antwoord op persoonlijke vragen, daarom schrijven ze het antwoord zo maar op.

De rest gaat vrij soepel, al hebben ze hulp nodig bij modeproblemen:

doorgaan? : zoek

Siham vraagt zich af waarom je bij 'doorgaan met zoeken?' eerst 'nee' moet zeggen, en daarna weer 'zoek'.

Ingrid: 'maar je moet een andere rubriek nemen!'

[Paul, 1b, 7-2-'84]

3.2 De tweede ronde (januari '84 - juli '84)

In januari '84 zijn de andere twee brugklassen (1a en 1d) aan de beurt voor lessen burgerinformatica. Bovendien wordt ook in twee klassen van 3 leao de (zak)computer geïntroduceerd. In 3 leao lijkt het allemaal wat sneller te gaan. Dit komt o.a. doordat de typevaardigheid groter is en er minder fouten worden gemaakt. Het inzicht lijkt ook groter. Een blik in 3e, waar men begon met het babbelprogramma op de zakcomputer:

Als de machines worden uitgedeeld, wordt er enthousiast gereageerd. 'Hetzelfde als een typemachine' en 'Gossi mijne!'

Ik zie twee groepjes van twee die samen met één machine doen. De andere leggen ze (even) weg. Ook hier werkt de hilariteit weer volop.

We hadden afgesproken wat minder te participeren. Dat wordt je wel erg moeilijk gemaakt. Als je ergens langs loopt, worden er direkt vragen aan je gesteld.

'Hij doet het niet!' (RUN-mode). 'Ik heb m'n naam ingevuld, wat nu?' (Kijk maar op je werkblad.)

Het is nu net twee uur en verschillende kinderen hebben de boomzin al. Ik kijk eens bij een meisje hoe ze dat aanpakt. Heel systematisch. Ze onderstreept netjes volgens het werkblad en gaat dan de 'plaats' vergelijken. In één keer goed! Verschillende kinderen hebben nu ook zelf zinnen ontdekt. 'Pas op huis, de bom ontploft in je wc' en 'Pas op Renate, de hond bijt in je kont'.

[Gerard, 3e, 9-1-'84]

2. 'do weetjesbank' is de startopdracht voor het dBase-programma

Hilariteit, ook in 3 leao, bij het programma 'onthouden' op de zakcomputer:

De machine gaat netjes rond, ieder vult haar naam in. Sofia wist dat voor het invoeren van de gegevens van de tweede, derde en vierde persoon alleen op ENTER gedrukt hoefde te worden.

Dan is Sofia weer aan de beurt voor de controlerende; haar sport (bodybuilding) komt eruit als 'bodybui' wat een enorm gelach veroorzaakt. Birgit krijgt er nu voetbal als sport uit, ze had tennissen ingevoerd. Haar reactie: 'Hoe kan dat nou?!' Oh, wat erg! Annabel houdt van dammen, hilariteit! Een meisje uit de klas (Gisela?) heeft gele ogen, ook dat veroorzaakt hilariteit. Dat de zakcomputer beweerde dat ze in Houten woont, veroorzaakt minder reactie.

[Marcel, 3e, 16-1-'84]

Nieuw in 3 leao is het programma 'gedachten lezen'. Daarbij moet je een getal in gedachten nemen. De zakcomputer vraagt achtereenvolgens naar de rest bij delen door 3, 5 en 7. En intimideert met opmerkingen als 'Goed zo!' Uiteindelijk, als alles goed gaat, weet hij je getal.

Ze halen het andere werkblad 'gedachten lezen'. Diana legt de anderen uit wat delen met rest is, Yvonne pakt alvast haar rekenmachine erbij.

Ze nemen de eerste keer 5 in gedachten, dat geeft problemen bij het delen door 7 (dat de rest dan 5 is, willen ze niet geloven). 5 wordt gelaten voor wat het was, ze beginnen opnieuw met 99. Oei, dat gaf ook wat problemen bij het delen, maar ze komen eruit. Na al die inspanningen om de resten te berekenen, was het niet zo spectaculair meer dat de zakcomputer het raadde. Diana doet het nog een keer met 30 in gedachten, ook dat wist de zakcomputer.

Naar aanleiding van de vraag hoe 'ie dat nou wist, stak Yvonne een vaag verhaal af wat erop neer kwam dat de zakcomputer erachter kwam door het laatste getal wat ze intoetsten.

[Marcel, 3d, 16-1-'84]

Na twee lessen Sharp komt de micro op tafel in 3 leao. De leerlingen werken met een herziene versie werkbladen. De eerste activiteiten op de Osborne: het invullen van de naam op het schijfje.

Ze beginnen met hun voor- en achternaam in te vullen, bij twee is de regel al vol. Na mededeling dat hun voornaam genoeg is, stuurt Nanouk de cursor terug (←) en typt haar naam vanzelfsprekend over andere letters heen. Er hoefde niet met de spatiebalk gegumd te worden. Het typen gaat een stuk vlotter dan in de brugklas.

Ze lezen de uitleg van het kennismakingsprogramma aandachtig, alleen de laatste opmerking (druk op RETURN) ontsnapte aan de

aandacht. Toen Annelies suggereerde om FTU, De Baas in te typen, heb ik er even op gewezen. Ook het werkblad lezen ze aandachtig, het rekenprogramma wordt vlekkeloos gestart. Annelies gaat de eerste som intypen, ze twijfelt of ze de toetsen rechts of die boven zal gebruiken. Na een vlug handgebaar van Nanouk worden het de rechter toetsen.

[Marcel, 3d, 23-1-'84]

De klassen 1a en 1d werken met verbeterde werkbladen. Docenten zijn Heleen in 1a en Corrie in 1d.

Ze beginnen na vier lessen met de Sharp op de Osborne. De bekende problemen doen zich voor.

Ik zit bij het groepje Sandy, Leontine, Mirjam en Miranda. Ze schrijven hun namen op het etiket, plakken het op de schijf, stoppen die in de drive, drukken op RETURN, verbeteren de datum en vullen hun namen in. Alles gaat zonder problemen.

Leontine tikt dan achter de Ø> haar eigen naam in en blijft rustig wachten tot er wat gebeurt. Niks dus. Mirjam heeft ondertussen een stukje van het werkblad gelezen en begrijpt wat de bedoeling is. 'Je moet rekenen intoetsen'. Ze vraagt zich af of ze het nu nog kan verbeteren. (Er staat nu dus Ø> leontine.) Ik vertel dat ze gewoon op RETURN kan drukken, dan ziet ze wel wat er gebeurt.

Nu toetsen ze wel 'rekenen' in. Er komen weer de bekende probleempjes.

- Achter een som toetsen ze '='
- Ze houden RETURN te lang ingedrukt en vliegen terug naar de Baas.
- De '-' lijkt op een '='. Ook de docente vergiste zich daarin en vertelde de kinderen van dit groepje dat ze de '_' (onderstreept-toets) moesten gebruiken.

[Gerard, 1a, 7-2-'84]

Vooraf de werkbladen bij het edit-programma hebben een aanzienlijke verandering ondergaan.

Voordat er begonnen wordt aan het intoetsen van een tekst, krijgen de leerlingen eerst wat informatie over de anatomie van het schijfje en roepen ze met 'edit' een tekst ('krantebericht') op, die vooraf op schijf gezet is.

Sylvia en Wendy uit 1d zitten met z'n tweeën achter de Osborne, want Ursula is ziek. Sylvia is 'vergeten' dat je met de micro ook kan rekenen en dat het pakken van een rekenmachientje dus overbodig is.

De vraag naar de sectoren die het rekenprogramma in beslag neemt, gaat wat moeizamer. Ze moeten de zin vóór de vraag nog een keer lezen en dan kijken ze op het scherm. Ze vinden dat het rekenprogramma ook 20 tekens heeft, het kost moeite om ze daar vanaf te brengen. Ik heb het idee van George gebruikt: (schijfje lijkt op grammofoonplaat).

Sylvia komt op een gegeven moment met: 'Moet je het keer doen?'

20 x 250 uitrekenen op papier leverde problemen op, Sylvia d'r chip-dunne rekenmachine bood uitkomst.

Bij vraag 5 rezen er weer vragende blikken. Ze hadden geen idee wat de bedoeling was. Ik heb ze gewezen op de vrije sectoren; knarsende hersentjes, dezelfde moeilijkheden als bij opgave 4.

De datum van het verschijnen van het krantebericht op de schijf ging weer vlot. Sylvia gaat 'edit krantebericht' intypen, ze hapert bij de spatie: 'Hoe moet je er eentje verder doen?' Ik flap er 'spatie' uit, Wendy 'shift', ze gebruikt de spatiebalk. Als er 'edit krantebericht' staat, aarzelen ze met return indrukken. Als het krantebericht tevoorschijn komt, lachen ze opgelucht, dat was een hele klui!

[Marcel, 1d, 21-2-'84]

Ondanks deze extra inleiding, blijft de editor met zijn verschillende 'modes' een lastig onderwerp voor deze leerlingen.

Ze gaan de tekst lezen.

Dan opgave 3: 'Waarover gaat het krantebericht?' Volgens Wendy moet het antwoord ingetypt worden. Sylvia typt achter 'command_' 'Moskou' in. Wat er precies gebeurde weet ik niet meer. Ze had in ieder geval ineens een schoon scherm. Ik heb geholpen, ik geloof dat ik een paar keer op ESC heb gedrukt, in ieder geval kwam de tekst weer tevoorschijn.

'Edit schoolreisje' doet Sylvia weer soepeltjes. Een jongen van het naburige groepje vraagt aan Wendy hoe ze dat tevoorschijn gekregen hebben (ze weet het niet). 'Sylvia heeft iets ingewikkelds gedaan en toen was 't er'. Sylvia is al een beetje haar goeroe geworden. Nog voordat ze het schoolreisje gelezen hadden, ging de bel. Ik heb ze 't nog even laten opbergen en ze de schijf eruit laten halen.

Sylvia vertelt nog dat ze die moeilijke woorden ingewikkeld vindt, als ik maar niet opschrijf dat ze het niet goed gedaan hebben, want ze zijn ook al niet goed in wiskunde ... Ik heb maar gezegd dat ik vind dat ze het best goed gedaan hebben.

[Marcel, 1d, 21-2-'84]

In de parallelbrugklas is het groepje van Finnigan, Patrick, Galid en Andy bezig met de eerste werkbladen behorend bij de editor. De samenwerking in dit groepje verloopt prima. Verder valt op dat hier wel het rekenprogramma wordt gebruikt bij het berekenen van de vrije ruimte op de schijf.

Ik zit bij Finnigan, Patrick, Galid en Andy. Ze doen ov zonder problemen Finnigan ziet meteen de dingen met .REL en .BIN. Na enkele opgaven verwisselen ze van plaats, één moet dan de volgende vraag voorlezen. Ook hier heb ik het schijfje getekend, daarna gaat opgave 4 vlot.

De uitspraak van fail ging even mis: Galid las voor: '...file ... uitspraak fail ... hoeveel files ...' Paul en Heleen wijzen hem hierop.

Voor het aantal tekens dat er nog bij kan op het schijfje, willen ze het aantal vrije sectoren invullen. Ik heb ze even naar opgave 4 terugverwezen, toen hadden ze het meteen door. De vermenigvuldiging wordt met behulp van het rekenprogramma gemaakt, dit switchen gaat zonder moeite.

Voor de datum van krantebericht hebben ze het overzicht weer nodig: 'Dan moet je dat hele ding weer oproepen' (Finnigan) en 'ov' is weer snel gevonden.

[Marcel, 1a, 21-2-'84]

De brugklassen 1a en 1d komen door tijdgebrek niet meer toe aan de CTRL-combinaties en het opmaakprogramma (tvw). Ze gaan verder met de lessen over de weetjesba(n)k.

Aangekomen bij het edit-programma worden de 3 leao-klassen in twee groepen gesplitst. De ene helft van de klas gaat verder met de editor, de andere helft gaat programmeren (in BASIC) met de zakcomputer. De SHARP (b)lijkt niet geschikt om te leren programmeren. Een fragment uit het 'gewetensonderzoek' van observator al na de eerste les.

De les bij Huub is de ervaring met programmeren.

Ik merk dat ik één meisje bijles geef, daaraan de handen vol heb, zozeer dat een andere leerling mij wat vraagt en ik haar lijn van ontwikkeling niet kan volgen. Die ene van mij komt er goed doorheen. Ik vind heel veel begrip bij haar over het zoeken naar regels waarin de computer iets doet met je antwoorden (vraag 6). Zij vindt dat regel 20: 'Print Jeemie-nee!!!' daar niet bij hoort. Waarom privéles? Er zijn zoveel mogelijkheden waarop je kunt struikelen, spatie, shift, modeknop, insert enz. enz. Deze struikelblokken maken in dit stadium van beheersing doorgang onmogelijk.

[George, 3d, 13-2-'84]

Observatoren zijn zo druk met het bijspringen bij problemen dat een observatieverslag vaak uitloopt op een opsomming van problemen.

Robin loopt tegen allerlei problemen aan bij het aanpassen van het gegeven programma. Hij maakt een programmaregel zonder regelnummer, hij weet niet hoe hij een letterteken moet wegpoetsen, hij toetst A* 1.74,8 in. Maar bovenal: wat moet hij doen als uiteindelijk alles er goed in staat? Een MODE-probleem dus. Ik leg uit: eerst ENTER, dan naar de DEF-MODE, RUN intoetsen. Omdat nog ergens een programmaregel terecht is gekomen, krijgt hij na de eerste drie regels een foutmelding.

[Erik, 3d, 12-3-'84]

Een fragment uit een observatie van de laatste programmeerles (om een indruk te geven).

Marcel (met gezag): 'We gaan beginnen!'

Hij demonstreert (RUN, ENTER, Ingrid toetst dit in) met de interface een programma dat een aantal getallen onder elkaar afdruckt. (Farahnaz, Petra, Robin en ik kunnen slecht zien wat er precies gebeurt.) Wat is er aan de hand? Ingrid: 'Nou, 1 keer dat getal, 2 keer dat getal, 3 keer dat getal! (even later:) Oh nee! Laat maar zitten! (...) Jawel, kan toch!'

Marcel haalt er een schema bij van het programma. Dat lopen we gezamenlijk door. Hij vraagt of iemand getal A wil spelen. Dat wil Ingrid wel. Wat is A? A wordt 1.

```
10 INPUT '...' A
```

```
20 PRINT A, 1.78 ..* A
```

```
30 A = A + 1
```

```
40 IF A < 11 GOTO 20.
```

Als we voor de tweede keer bij regel 20 komen, vraagt Marcel: 'Wat is A?' Ingrid: 'A is 1.' Marcel: 'Nee!' Ingrid: 'Jawel! Net was A 1.' Marcel: 'Ja, net! Nu zijn we een keer rond geweest.' Het wordt duidelijk dat A steeds met 1 wordt opgehoogd. Marcel: 'Wat gebeurt er bij 11?'

Wat er dan volgt, weet ik niet precies meer. Maar even later zegt Petra: 'Ik snap 'm!' (Farahnaz: 'Ik niet.' Petra neemt dit niet serieus: 'Ah joh!')

(De mappen zijn uitgedeeld.) De werkbladen worden uitgedeeld.

Marcel: 'Op het tweede blad staan opgaven.'

Petra: 'Hoe krijg je een startgetal?' (Na enig denken) 'Volgens mij' (ze kijkt mij aan) 'eerst in DEF, dan RUN, ENTER, ja?' (Ik bevestig) 'Ik ben wel goed hè!'

Hennie profiteert mee, zie ik, en Farahnaz heeft al 21 als startwaarde ingevoerd.

Ik: 'Doe het nog eens.' ('Afgelopen' is het resultaat na ENTER) 'Weet je waarom?'

Farah'naz: Nou, het is groter dan 21.' (!)

[Erik, 3d, 19-3-'84]

De Sharp mag dan ongeschikt zijn voor lessen in programmeren, als rekenmachine is hij geweldig. Vooral ook omdat hij de mogelijkheid biedt met variabelen te rekenen.

Ordice stelt aan Sabrina (Turks meisje?) voor om om beurten in te toetsen: 'Jij eentje, ik eentje'.

Erwin drukt gewelddadig op de ENTER-toets: 'Zo nu weet die lul dat A vijf is'. (En wij zeuren of je wel van de baas moogt spreken.)

Sabrina heeft $A = 5$ en $B = 7$ ingetoetst, en ook $3A + B$. Onmiddellijk na B pakt Ordice haar hand: 'Nog niet, voorspel wat eruit komt'.

Sabrina: 'AB?' Ordice: 'Ben je klaar, wat denk je dat eruit

komt?' Sabrina: 22. Dan volgt 17A - 13B. Ordice rekent uit. Ze schrijft met potlood bovenaan haar blad:

85

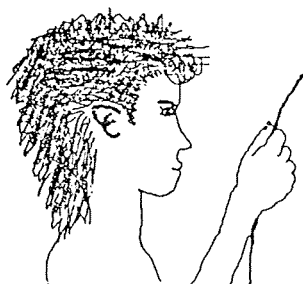
91

Eerst telt ze op, 'O nee', wil aftrekken, 'gaat zo niet', dan -6.

Ik zeg: 'Denk je dat ie dat kan (ie = zakcomputer) een negatief getal eruit krijgen?' 'Nee'.

Ze toetsen in, het blijkt van wel, lachen even.

Bij 2 is Ordice even in verwarring, moet je A = of A ENTER doen. Sabrina houdt vol ENTER. Dan maken ze de tafel van A, soms toetsend met potlood, soms met vinger. Ze lezen beiden verder. Ordice leest zo :



Een teken van interesse?

Dan som 5.

Ordice spreekt uit wat ze gaat doen: S is dit getal - wijst 171.8 - in de computer - dan 38 S ENTER bijvoorbeeld. Dan doet ze het heel langzaam, zodat Sabrina het kan volgen.

Erwin en zijn maat vragen wat gedeeld door is, is dat het schuine streepje? 'Ja', zeg ik. Maar waar hebben ze dat voor nodig? Ze zijn al bij 7 daar staat STOP in X het getal 1234567 en Y: 13.

[Aad en Marcel: wassen!]³

Ordice: 'Wil jij 't nou doen?'

Sabrina: 'Het sneeuwt.' Kijken even op en gaan verder. Sabrina mag er nog één doen. Aanvankelijk vullen ze aantallen centen in, en zetten er f voor. Ze komen erachter, juist dan loopt Marcel langs en wijst erop dat ze een ordefout maken, ze zeggen niets terwijl ze het zelf net doorhadden, mij was het nog niet opgevallen.

Ik kan niet nalaten te zeggen: 'Ze hadden het zelf ook al door'.

Gum op de bank. Sabrina wil alles overdoen. Ordice houdt vol komma verplaatsen. Ordice moppert goedaardig: 'Dat heb je toch al gedaan, dan ben ik verplicht op jou te wachten'.

Ze toetsen bij elk sommetje de waarde van S, N of D in.

Ik zeg tegen Ordice: 'Dat weet ie toch al?'

Zij: 'Weet ik veel'.

Ze toetst toch maar weer de letter in. Ik kom tussenbeide. Ze

3. Mededeling aan de werkbladmakers.

weet 't niet zeker of ie 't al weet.

Sabrina: 'Proberen we het toch ... ja klopt'.

Dan komen er letters van de lekkernijen K,A,S,V.⁴ Opnieuw voeren ze per vraagje de letters in. Ik bemoei me er opnieuw mee. Dan hebben ze door dat je maar een keer hoeft in te voeren.

Som 7.

Ordice dikteert $X = 1234567$, Sabrina mag op de machine $Y =$

13. Ordice: 'Wat voorspel jij? ... Ik heb 13'.

Sabrina: 'Dit komt eruit', wijst op Y.

Ordice: 'Ik dacht dat X dit was'.

Bij de volgende schat ze wel goed. Iemand haalt zakrekenmachientje uit tasje. Ik vraag Ordice: 'Waarom?' (die X dus).

Ordice: 'Omdat dit eentje hoger is'. Wijst 111 aan en 110.

Ordice vult bij $Y + X(Y + 1) - Y(X + 1)$ in 1234567 uit fatalisme. Ik leg wat uit en controleer het op de zakcomputer

Bij 8.2 worden ze gestoord door de bel. Zij werken niet ergens in het weekend. Ze beginnen over vlees en brood in een winkel.

Hun samenwerking is perfekt. Waar hebben ze dat geleerd, of zit 't in deze meisjes?

[George, 3d, 3-4-'84]

Nieuw in 3 leao is het maken van kopieën van files. Dit komt aan de orde na de CTRL-combinaties van de editor.

In het volgende observatiefragment zit José alleen achter de Osborne. Haar maatje is ziek. Ze heeft weinig zin om in haar eentje te werken. Dat deze situatie voor deze leerling zeker niet ideaal is, blijkt wel. Wat ontbreekt is steeds het volgende stapje dat meestal wel weer door die andere leerling uit het groepje wordt gezet. Nu voelt de observator zich gedwongen meerdere keren te helpen.

José leest de eerste opgave en tikt in

Ø> editformulier

Ø> EDITFORMULIER? Dat woord ken ik niet

Ø> _

Dan doet ze:

Ø> edit ov

wat resulteert in een leeg scherm met onderin 'Command:_'.

Ik leg haar uit wat de opdracht edit doet. Ze weet niet hoe ze terug moet naar de Baas. Ik vertel haar dat ze een q moet intoetsen.

Dan doet José:

Ø> edit formulier

Het formulier verschijnt maar waarom mag je het nog niet invullen? Ze suggereert: 'Je moet eerst naar de Baas om in te vullen?', en begint het werkblad nog eens te lezen.

4. Koffie, Appelgebakje, Slagroompunt, Vruchtengebakje.

Ik vraag: 'Waarom kun je niet meteen invullen?'

Zij: 'Omdat het erin blijft staan.'

Ik: 'Ja, dan kun je het maar één keer gebruiken'. (Niet in vorm vandaag - dat is duidelijk.)

Zij: 'Moet je dat invullen?'

Om vraag 2 te kunnen doen moet het formulier eerst weer opgeborgen worden. Hoe dat moet weet ze niet. Ik vraag of ze dat misschien in haar groene boekje heeft staan. Daar blijken alleen wat tekens in te staan die op het toetsenbord voorkomen.

Na enig doorvragen zegt ze aarzelend: 'q?'

Dat laat ik haar intikken.

Zonder op het werkblad te kijken doet ze nu

Ø> ov

Ik verwijs haar naar het werkblad: léés opgave 2 nu eens. Na lange tijd probeert ze:

Ø> formulier

daarna

Ø> edit formulier

Het formulier bergt ze maar weer op.

Ik leg uit: 'Je wilt een kopie maken van dat formulier, je moet een naam bedenken voor die kopie'.

Ze vult in: 'Onze kopie heet: José'.

Na lang aarzelen vult ze op het werkblad in:

Ø> cp formulier José

ze tikt echter in:

Ø> cp

merkt op dat ze bij de Baas is (ze wijst naar de Ø>) en drukt op RETURN (reactie: Ø>).

Dan wil ze weer:

Ø> formulier

intoetsen.

Ik zeg dat ze letterlijk moet doen wat op het werkblad staat ('je moet je dom houden anders begrijpt de computer je niet'). Aarzelend tikt ze nu

Ø> cp formulier Jose

in. De reactie 'formulier → Jose?' laat ze op het scherm staan.

Ze begint met werkblad 19. Als ik vraag of ze al weer bij de Baas is, zegt ze: 'Dat is toch klaar zo'. Ze kijkt me aan en toetst 'ja' in. Ik vraag haar om 'José' op te halen. Ze probeert achtereenvolgens:

Ø> edit cp

Ø> Jose

Ø> formulier Jose

Ø> q

Tenslotte, als ik zeg: 'Met welke opdracht kun je een tekst ophalen?', doet ze:

Ø> edit jose

[Erik, 3e, 12-3-'84]

De laatste activiteit met de editor in 3 leao is het intikken van een zelfgemaakte tekst van ca 150 woorden. Paula en Carolien lopen tegen allerlei problemen aan. De docente grijpt ongevraagd in. Belangrijk om te constateren is dat de editor de aandacht heeft van de leerlingen, af te leiden uit de werksfeer.

Paula kiest edit uit de mogelijkheden en doet

Ø> edit (RETURN)

Dat levert een foutmelding op. Ik laat ze weer:

Ø> help

doen en leg dan uit dat je de naam van de tekst moet meegeven. Carolien suggereert 'edit opstel'. Paula: 'Doe niet zo origineel joh!' Het wordt:

Ø> edit op vakantie

Links onderin verschijnt 'Command: __'. Ze beginnen in hun werkmap te bladeren om te zoeken hoe het verder moet. De docente komt langs en vraagt wat ze opzoeken.

Paula: 'Ja, we moeten naar boven'.

Docente: 'Druk eens op die (ESC). Dat had je kunnen vinden bij die limerick'.

Ze helpt de leerlingen met zoeken in hun werkmap en legt uit.

De docente is al naar een ander groepje gelopen als ze vraagt: 'Wat is de titel?'

Paula: 'Op vakantie'.

Docente: 'Heb je dat aan elkaar geschreven?'

Paula: 'Nee'.

Docente: 'Dan heet je verhaal nu op'.

Paula (iets van): 'Hoe moet je dat veranderen?'

Docente: 'Dat geeft niet'.

De eerste regel is ingetikt.

Paula/Carolien: 'Nu moeten we naar beneden'. Ze proberen eerst CTRL-N, dat werkt niet. Dan de →. Plotseling (een onbedoelde RETURN) staat de cursor op de volgende regel. Na de tweede regel willen ze met ← en ↓ naar de volgende. Ik vertel dat je met RETURN in één keer naar het begin van de volgende regel kunt.

Paula: 'Oh, doen we daar al die moeite voor'.

Paula en Carolien tikken om de beurt een zin in. Beiden typen meervingerig. Als Paula typt, dikteert Carolien. Bij haar ligt de tekst. Paula vergeet een woord. Carolien wil dat de tekst verbeterd wordt.

Paula: 'Dat ene woord maakt toch geen flikker uit!'

Er wordt wel verbeterd. Carolien gaat terug met de cursor en tikt over de oude tekst heen.

Na zo'n zes regels zijn ze door de voorbereide tekst heen. Hoe gaat het verder. Hun stukje gaat over Willie en Bep.

Carolien: 'Willie, is dat een jongen of een meisje?'

Paula: 'Wat maakt dat uit!?''

Ze bedenken een volgende zin. Carolien wil die eerst op papier zetten maar Paula zegt: 'Joh, dat kun je gelijk hierin zetten'.

Het is rustig in de klas. Er wordt goed gewerkt. Her en der wordt gelachen om de inhoud van de tekst waar ze mee bezig zijn (giechel; 'Nee, iets anders!') en gedelibereerd over hoe je een woord spelt.

[Erik, 3e, 14-5-'84]

In de laatste twee computerlessen in 3 leao werd gewerkt met de tekstverwerker (opmaker). De bijbehorende werkbladen hebben, vergeleken met de versie gebruikt in de eerste twee brugklassen, een grote verandering ondergaan.

In onderstaand observatiefragment klinkt protest door van een leerlinge die het eigenlijk maar niks vindt, dat je zoveel zelf uit moet zoeken. Het is ook best veel gevraagd, als je drie jaar lang opgevoed bent met *leren*.

Nanouk begon na een afhaakperiode ineens te spuien (ze had 't uitgedokterd). 'Jullie moeten dat op een stencil zetten, al die dingen!' Ze doelde op de commando's bij edit en tvw.

Er gingen zoveel dingen mis, o.a. bij edit, dingen in je tekst veranderen, wat je pas bij tvw 4 'merkt'.

'Jullie moeten het op een stencil zetten ... dan kun je 't LEREN ...'

Ze vond het zo maar een rommeltje, ze moest het zelf leren door maar wat te doen (dat heeft ze toch prima door). Vooral 'dan kun je 't léren' benadrukte ze een paar keer. Oude punt: zelf ontdekken $\longleftrightarrow$ voordoen.

[Marcel, 3d, 5-6-'84]

Een aantal leerlingen uit 4 leao is enthousiast geraakt voor de computer en regelen met de lerares kantoorpraktijk (Els) dat ze na schooltijd aan de slag kunnen. Enkele observatiefragmenten uit de eerste bijeenkomst.

In totaal zijn er 13 leerlingen opgekomen, waaronder 8 meisjes en 5 jongens. Er zijn 6 leerlingen bij, onder wie 4 meisjes die van buiten de kantoorpraktijklessen komen en 't dus niet van Els zelf, maar van andere leerlingen gehoord hebben.

Paul geeft vooraf nog instructie over de machine en de schijfjes en dan kunnen ze aan de slag. Een aantal groepjes van 2 is gevormd (5) en één van 3. De hele les door wordt er keihard gewerkt. De groepjes racen door de werkbladen heen (8-10).

In het begin is er nog wat onwennigheid. Bij het eerste aanraken van de toetsen hoor je hier en daar een gil. Ook is er aanvankelijk grote hilariteit om de antwoorden die op het scherm verschijnen, als: 'Dat woord ken ik niet' en 'onbekend teken'.

[Elise, 4 leao, 15-5-'84]

Bij de vraag: 'Hoeveel seconden heeft een uur?' vragen Irma en Maika aan mij: 'Kun je die vraag intoetsen?'

Ik: 'Probeer maar'.

Ze proberen het en onder de 'H' verschijnt 'onbekend teken'. Ze proberen het nog een keer, maar nu laten ze de 'H' weg. Dit levert ook niets op. Wat nu?

Ik help hen op weg: 'Hoeveel minuten heeft een uur?'

'Oh, ja', is de reactie.

De rest van de vragen gaat nu vanzelf en met de computer rekenen ze het uit. Maika heeft ook meteen door dat het &-teken de uitkomst van de vorige som is.

(De hele groep heeft trouwens zonder uitzondering de hele vraag 'Hoeveel seconden ...' ingetoetst'.)

[Elise, 4 leao, 15-5-'84]

De leerlingen ergeren zich aan de structuur van het kalenderprogramma. Je komt na het opvragen van een maandkalender terug bij de baas en je kunt dus niet meteen een volgende maandkalender opvragen.

Aangeland bij Daniëlle en Carola vraag ik hoe ze het werken op de computer vinden. Ze vinden het allebei heel erg leuk. Carola vertelt dat ze op de school, waar ze volgend jaar naar toe gaat, dit ook krijgt en Daniëlle is gek op toetsen en knopjes. Carola heeft zeer snel door wat ze moet doen. Ze ergeren zich aan het feit dat je in het kalenderprogramma steeds opnieuw 'kalender' moet intoetsen.

'Kan dat niet anders?'

Die reactie hoor je trouwens bij meer groepjes,

Het dierspel spreekt ze erg aan. Ze moeten lachen om de vragen die de computer stelt. Ze hebben ook weinig moeite met het formuleren van een ja/nee vraag. Carola is er bedrevener in dan Daniëlle, maar samen komen ze er prima uit. 'Leren door samenwerking' is hier echt van toepassing.

De werkbladen worden achter elkaar afgewerkt. Als het uur om is, zijn ze toegekomen aan *edit* en hebben ze zelf een tekstje toegevoegd met de naam 'Danielle' ('Mag dat?'). Die is natuurlijk dolenthousiast. Iedereen moet 't horen.

[Elise, 4 leao, 15-5-'84]

Voor klas 1a begon de weetjes-lessenserie onder leiding van Heleen op 27 maart 1984. Er wordt bij haar lessen niet over 'weetjes' maar over 'wetenswaardigheden' gesproken. In een klasseggesprek heeft Heleen geprobeerd het begrip 'wetenswaardigheid' betekenis voor de leerlingen te geven. De les gaat verder met een werkblad met zinnen ter beoordeling: bruikbaar of onbruikbaar als wetenswaardigheid. Marcel observeert bij Miranda, Sandy, Finnigan en Mirjam.

Mirjam weer tegen mij: 'Wat heeft dit nou met informatica te maken?'

Finnigan: 'Nou, 't is informatie', hetgeen ik kan bevestigen.
Hij vervolgt: 'Australië ligt aan de andere kant van de wereld; wat kan mij dat nou bommen'.

Ik: 'Als je dat nou niet weet, en je wilt naar Australië, wat doe je dan? Ga je dan een buskaartje naar Australië kopen?'

Ze moeten wel lachen; dat de opmerking over Australië toch enige informatie bevat, is wel duidelijk.

Sandy begint te vertellen dat ze een jeugdcyclopedie heeft, Mirjam kat meteen 'we zijn niet allemaal zo rijk'.

Sandy redt zich: 'Daar hoeft je niet rijk voor te zijn. En bovendien kun je ook nog naar de bieb gaan...'

Ze beginnen aan de werkbladen. Opgave 1 gaat soepeltjes.

Dan opgave 2, om te beginnen het telefoonnummer van de Utrechtse brandweer (883311), de meningen zijn verdeeld: Sandy vindt het wel een wetenswaardigheid, Finnigan niet: 'Als je nou in Groningen woont...' En bovendien heeft hij gisteren 'Kieskeurig' op de tv gezien waarin verteld werd dat bij brand een telefoontoestel in 4 sec. weg is (is dat dan een wetenswaardigheid?) '2 + 2 = 4' vindt Mirjam wel een wetenswaardigheid. Ik: 'Maar je gaat toch niet de uitkomsten van alle sommen onthouden?'

Finnigan: 'Het optellen is een wetenswaardigheid', waarmee Sandy het eens is.

Dan de toekomstige landskampioen (PSV), Sandy vindt het geen wetenswaardigheid 'het interesseert me niet'. Mirjam interesseert het wel, ze vindt het geen wetenswaardigheid omdat het niet waar is ...

[Marcel, 1a, 27-3-'84]

De volgende activiteit in deze les is het zelf maken van wetenswaardigheden. We hoopten, dat na het klasseggesprek en het beoordelen van zinnen op hun geschiktheid als wetenswaardigheden, de leerlingen met deze opdracht geen grote moeite meer zouden hebben. (Het maken van zes wetenswaardigheden was het huiswerk na deze eerste les.)

Er is nog even tijd voor opgave 6: schrijf een wetenswaardigheid op die je in het telefoonboek kunt vinden. Sandy murmelt wat over telefoonnummers. Ik suggereer om het telefoonboek er maar bij te pakken. Ze bladert het door 'zie je wel, allemaal telefoonnummers', totdat ze voorin belandt. Dan zijn er ineens een heleboel dingen: de tijd, het weerbericht, inlichtingen over ... etc. Het boek gaat weer dicht, ze weet er niet zo goed raad mee. Ik zeg dat ze van al die dingen er ééntje uit moet kiezen. Het boek gaat weer open en haar oog valt op de nationale ombudsman (voor problemen met betrekking tot de nationale overheid).

Sandy (ongelovig): 'Moet ik nou het nummer van de nationale ombudsman opschrijven?'

Miranda bemoeit zich er ook mee: ze vindt het maar onzinnig.

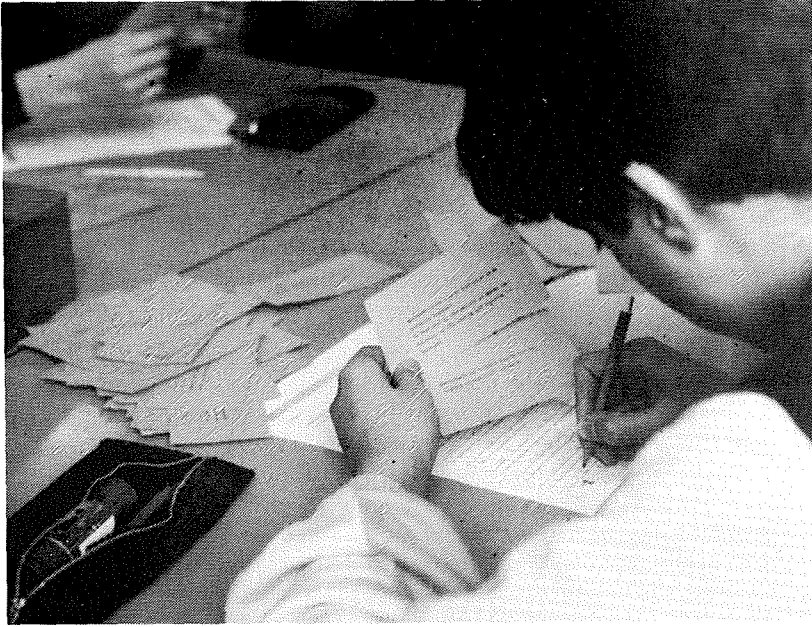
Ik (terwijl de bel gaat): 'Je zou een zin kunnen maken waarin staat: het telefoonnummer van de nationale ombudsman is ... en

je kunt er terecht voor ...'

'O ja...'

Het wordt niet meer opgeschreven.

[Marcel, 1a, 27-3-'84]



Voor 2d (onder leiding van Corrie) begonnen de weetjeslessen drie dagen later dan voor 1a. Deze lessen waren heel anders van opzet. Een notie van het begrip 'weetje' moesten de leerlingen zich aan de hand van veel voorbeelden vormen. Ze kregen een bak met weetjes op tafel en een werkblad met vragen te beantwoorden met behulp van deze weetjesbak. Het woord 'weetjes' (en niet het woord 'wetenswaardigheid') werd alleen terloops gebruikt.

De werkbladen worden uitgedeeld en ze kunnen aan de slag. Ik zit bij Edward, Johan, Katinka en Petra. Johan vindt het eerst een weetje: over coca-cola. Katinka vindt de magnum, ze leest 'm een paar keer voor, maar iedereen is zo voor zichzelf bezig dat dit nauwelijks doorkomt. Intussen heeft Petra het weetje over Michael Jackson gevonden. Edward vindt de KGB (waar hij vanuit zijn geheugen maar niet op kon komen). Ik probeer Petra ertoe te brengen, dat ze haar vondst ook aan de anderen bekend maakt. Dit lukt van geen kanten, ze is erg verlegen in de les, uitsluitend voor zichzelf bezig.

Een hindernis is ook dat ze de lijst met vragen matig overzien, hierdoor verdwijnen waardevolle weetjes weer in de hoop. Edward leunt op een gegeven moment over twee tafels om z'n vinger op Petra's werkblad te krijgen: 'Die eerste is KGB'. Ze

schrijft het niet op.

Ik stel voor om de waardevolle weetjes (in de zin van 'is een antwoord op een vraag van het werkblad') weer in de bak te stoppen, zodat ze er alle vier in kunnen kijken.

Petra en Katinka stoppen inderdaad die weetjes in de bak. Johan haalt ze er even later weer uit om ze nog eens te inspecteren waarna ze weer in de hoop verdwijnen.

[Marcel, 1d, 30-3-'84]

Volgens de planning van de weetjeslessen bij Corrie maken de leerlingen pas de derde les zelf weetjes. Ze krijgen een werkblad waarop eerst gevraagd wordt, waar waar je zoal weetjes kunt vinden. Bij de tweede vraag gaat het erom dat leerlingen een weetje schrijven over iets waar ze wat minder vanaf weten, een hobby bijvoorbeeld. Als derde opdracht moeten ze een weetje 'destilleren' uit een pagina tekst die ze gekregen hebben.

Vraag 1 beantwoordt Sylvia vlekkeloos. Bij vraag 2 schrijft ze een aantal trefwoorden op die bij elkaar zo'n beetje het spel basketbal beschrijven. Ik vraag of ze er een zin van kan maken; dat kan ze wel. De achterkant van het werkblad wordt voor de helft volgeschreven, nu heeft ze een uitgebreidere beschrijving van basketbal. Ik vraag of ze het nu een weetje vindt en ter vergelijking leg ik er een paar uit de bak naast. 'Te lang', vindt ze. Dat is niet essentieel, hoewel er natuurlijk grenzen aan zijn.

Ze zegt, wijzend op de eerste zin: 'dat is al een weetje'.

Ik: 'Precies, er staan eigenlijk een heleboel weetjes!'

Ze kiest er één uit en schrijft die weer op de voorkant van het werkblad:

Als je gedribbeld hebt met basketbal, mag je niet meer lopen.

Ze hebben een kopie van een pagina uit een encyclopedie gekregen. Sylvia kijkt er even naar en kiest dan probleemloos een onderwerp: Beesterzwaag heeft 1200 inwoners. Bij vraag 4 moet ze vragen verzinnen over haar weetjes. Bij het weetje over basketbal is dat erg moeilijk, ze ziet wel in dat wat dat betreft 'als je scoort bij basketbal, krijg je twee punten', een makkelijker weetje zou zijn geweest. Met hulp van mij komt ze eruit, een vraag bij Beesterzwaag is niet moeilijk!

[Marcel, 1d, 10-4-'84]

De eerste weetjesles met de micro bij Heleen vindt plaats op 8 mei '84. De leerlingen krijgen weer twee schijven voor de Osbornes. Het weetjesbankprogramma is geschreven in dBaseII. De bekende programma's van de Baas werken onder het Forth Ecol-systeem. Als de weetjesbank is geladen kent de micro deze programma's dus niet. We willen dat de leerlingen ervaren dat 'wat de micro kan' bepaald wordt door wat op het schijfje staat.

Bij de vraag of je nu kunt rekenen, reageert Finnigan: 'Natuurlijk, dat zit ook in de weetjes'. Ze toetsen een som in. Nee, dat lukt niet. Vervolgens wordt 'rekenen' ingetoetst. Dat lukt ook

niet. Conclusie: je kunt nu dus niet met de micro rekenen. Het weetje van vraag 8a hebben ze snel gevonden. Hòe is me ontgaan. Aardig is de opmerking van Finnigan als de computer bezig is: 'Kijk, nu werkt dat schijfje'. Hij wijst naar het rechterschijfje, waarbij het lampje brandt.

[Elise, 1a, 8-5-'84]

Het weetjesbankprogramma biedt de mogelijkheid om in rubrieken te zoeken. Na de opdracht 'zoek' verschijnt de lijst van rubrieken en kun je één (of twee) rubriek(en) opgeven. Vervolgens kun je achtereenvolgens de weetjes uit de opgegeven rubriek tevoorschijn halen. Op het werkblad worden vragen gesteld die je met behulp van het weetjesbestand kunt beantwoorden. Het probleem is: in welke rubriek vind je het antwoord?

Bij vraag 8(d): 'Moet een vrouw, als ze gaat trouwen, de naam van haar man aannemen?', zoeken ze op aanraden van Mirjam onder godsdienst. Helaas, dit levert geen informatie op. Ook onder geschiedenis vinden ze niet wat ze zoeken. Op aanraden van mij bekijken ze de lijst rubrieken nog eens en komen ze zelf op het idee om onder 'overige' te zoeken. Dit blijkt het bewuste weetje op te leveren.

[Elise, 1a, 8-5-'84]

Nieuw in de tweede ronde van de weetjeslessen is de mogelijkheid van het weetjesbankprogramma om alle weetjes waarin een bepaalde lettertekencombinatie voorkomt, tevoorschijn te halen. De opdracht waarmee dat kan, heet *trefwoord*. Aan de naam van deze opdracht hebben de leerlingen weinig houvast.

Vervolgens komt de vraag aan mij: 'Wat is eigenlijk een trefwoord?' Petra weet er één: 'de'. Ik ga er toch nog even verder op in, ook omdat ze de vorige werkbladen niet hebben afgemaakt en eigenlijk nog niet aan het werken met trefwoorden waren begonnen. Ik wijs hen op werkblad 2b. Een trefwoord is dus een woord dat in het weetje voorkomt.

Ik vraag: 'Welk woord in de vraag zou nu ook in het weetje voorkomen?'

Ze proberen het met 'Blackthorne'.

Edward zegt: 'Shogun' zou ook kunnen.

Blackthorne wordt met kleine letter ingetoetst en het gevraagde weetje komt niet. Ik vraag terwijl het ingetoetste woord nog op het scherm staat, of ze 't precies zo overgenomen hebben. Johan ontdekt dat het met een hoofdletter in plaats van een kleine letter moet. Ze proberen het nog een keer en vervolgens verschijnt het gevraagde weetje.

[Elise, 1d, 15-5-'84]

De lessen over de opdracht *trefwoord* als andere zoekmethode naast het zoeken in rubrieken verlopen niet naar wens. De problemen op de werkbladen zijn vaak te moeilijk, omdat de leerlingen geen

duidelijk beeld hebben van wat *trefwoord* eigenlijk doet. Onvolkomenheden in het programma dragen aan de moeilijkheden bij.

Bij de vraag: 'Wanneer is voor het laatst een elfstedentocht gehouden?', toetsen ze achter trefwoord: 'Elfstedentocht' in. Mijn vraag: 'Is Elfstedentocht zo goed?' Reactie van Edward en Johan: 'O nee'. Ook nadat ze elfstedentocht met een kleine letter hebben ingetoetst, verschijnt het gevraagde weetje niet. Ze proberen het met een ander trefwoord. Welk woord dat was, is me ontgaan. Ik geloof dat het 'laatst' was. Als vervolgens het gevraagde weetje op het scherm verschijnt en ik vraag waarom 't bij 'elfstedentocht' niet lukte, is het Johan die opmerkt dat er in het weetje 11-stedentocht geschreven staat, dus met cijfers. Edward denkt dat het komt, omdat 'hij (de computer) niet weet of hij de eerste of de laatste (elfstedentocht) moest geven'.

De twee volgende vragen worden ook met het commando trefwoord opgezocht. Edward geeft er blijk van erg veel moeite te hebben met dit zoekstelsel (*trefwoord*). Bij de vraag: 'Waarvan is Johnny Weismuller bekend?', toetst hij eerst 'waarvan' in. Dat lukt dus niet. Vervolgens willen ze het proberen met 'Johnny'. Johan denkt dat Weismuller niet ingetoetst hoeft te worden. Edward vindt van wel, want 'er zijn zoveel Johnny's'. Ze proberen 't toch alleen met 'Johnny'. Dit lukt niet. Dit is het bewijs voor Edward dat 'Weismuller' erachter moet. Achteraf blijkt dat de naam met 'ie' geschreven is in de weetjes in plaats van met 'y'. Maar helaas, de bel ging op dat moment en het zal wel niet meer tot hen doorgedrongen zijn.

[Elise, 1d, 15-5-'84]

3.3 De derde ronde (augustus '84 - juli '85)

De nieuwe lichting brugklassen begint in het schooljaar '84/'85 met de introductieprogramma's, die inmiddels van de Sharp overgezet zijn op de micro. In 3 leao volgt men hetzelfde programma als in de brugklas. Het volgende fragment uit een observatieverslag van klas 1b laat wat van de eerste verbazing zien. Er is ook teleurstelling, omdat elke poging van de leerlingen om een gesprek te beginnen met de micro, door het apparaat wordt afgedaan met 'dat woord ken ik niet'.

Ik zit bij een groepje meisjes. Ze schrikken in het begin steeds van het piepgeluid dat de computer maakt. Het 'oeh' en 'aah' is niet van de lucht.

Opvallend is, na drie lessen drie leao-ers meegemaakt te hebben, dat deze brugklassers veel minder vragen stellen. Ze proberen zelf, lezen best wel goed en kijken met grote verbaasde ogen wat er gebeurt. Er is ook veel plezier. Een groepje jongens heeft op

het antwoord van de computer: 'Dan was je er snel bij' commentaar gegeven en ook hier ontspint zich een conversatie, waarbij de computer van niks wil weten. Ook hier komt uiteraard de reactie dat hij niks kent. Maar de ontevredenheid lijkt minder groot dan in 3 leao.

Het praten met de computer levert ook wel 'ns een toevalstreffer op. Zo heeft een groepje 'vertel' ingetoetst. De computer zegt dan 'doe eerst onthoud'. Dit gaat als een lopend vuurtje de klas rond. Links en rechts komen er vragen als 'Meester, krijgen we ook nog 'print' en 'go to' en 'load' en 'krijgen we dit elke week?'

[Elise, 1b, 31-10-'84]

Nieuw is het programma 'doolhof', bedoeld om de leerlingen het toetsenbord te laten verkennen. Een van de barrières in het doolhof is het intoetsen van: CoMpUtEr.

Een kijkje in 3d:

Ik ga even bij het groepje van Ina, Marja, Angelique en Renate zitten. Zij zijn net met doolhof bezig. Eén van hen heeft net vergeefs geprobeerd 'computer' in te toetsen. Ze heeft niet op de hoofdletters gelet. Irritatie. 'Kijk, hier (wijzend op het scherm) wordt het toch ook zo geschreven' (tegen mij). Ik raad hen aan nog eens goed te kijken en zonder verdere aanwijzingen komen ze zelf achter de oplossing van het probleem. Iedereen in dit groepje doet 'doolhof'. Zonder iets te zeggen staat degene die klaar is op om plaats te maken voor de ander. Prima samenwerking!

[Elise, 3d, 31-10-'84]

De observatoren komen nu alleen nog in de klas als er met nieuw of sterk gewijzigd leerlingmateriaal gewerkt wordt. Vandaar dat er in deze periode geen observaties zijn van de Baasprogramma's rekenen en sorteren. Het kalenderprogramma is uitgebreid. Naast het maken van maandkalenders geeft het nu de mogelijkheid het aantal dagen tussen twee data te bepalen en door te tellen vanaf een gegeven datum. Claudia, Willie en Ingrid uit 1a zijn bezig met werkblad 23 'de micro bij de tijd (3)', zie pag.68.

Opgave 1 gaat zonder problemen. Opgave 2 doen ze twee keer: een keer voor Willie en een keer voor Ingrid. Claudia schrijft de antwoorden over.

Ik weet niet meer hoe ze vraag 3 hebben gedaan. Bij vraag 4 moeten ze weer vragen verzinnen, nu komen ze met vragen als: 'op wat voor dag valt Kerstmis?' Bij navraag weten ze dat dit met 'kalender' te beantwoorden is. Als ik vraag of ze nog meer vragen kunnen bedenken, komen ze met 'op wat voor dag je over 5000 jaar jarig bent'. Dit voeren ze ook daadwerkelijk uit.

[Marcel, 1a, 1-12-'84]

Ook de herhalingswerkbladen na de Baasprogramma's hebben een sterke wijziging en uitbreiding ondergaan.

Enkele fragmenten uit een 3 leao-klas:



DE MICRO BIJ DE TIJD (3)



- 1 Er is ook een programma waarmee je kunt uitrekenen welke datum het vandaag over 100 dagen is.

► Tik in:

Ø> doortellen

- Honderd dagen na vandaag, dat is:

- 2 ► Op welke datum word jij 5000 dagen oud?

Dat is op: -----

- 3 Doe het 'doortellen' nog eens, met de datum van vandaag als begindatum. Tik bij de vraag 'Hoeveel dagen verder' in: -2

► Welke datum geeft de micro? -----

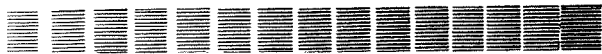
► Honderd dagen geleden was het: -----

- 4 ► Schrijf een paar vragen op die je met de programma's van de micro kunt beantwoorden.

Schrijf ook op welke programma's je dan nodig hebt.



OW&CC



Bij de vraag 'Welke programma's heb je allemaal gehad?' vullen ze ook de namen van de introductieprogramma's in. Er is dan op het werkblad te weinig ruimte om alle programma's te vermelden. Ze willen ook alles controleren: alle programmanamen worden nog eens ingetoetst en de programma's nog eens een keer gedaan. Bij het valutavraagstukje hebben ze problemen met de tabel: wat zijn guldens en wat centen? Het inwisselen van 1295 Belgische franks levert duizenden guldens op. En ook de peseta wordt ineens erg veel waard. Ik vraag of die munten nou echt zoveel waard zijn. Dan komen ze er zelf achter, dat door 100 gedeeld moet worden. (Hoe moet dit in de brugklas gaan als het in 3 leao nog zoveel moeilijkheden oplevert?)

[Elise, 3f, 12-12-'84]

In een brugklas:

Dan werkblad 24 'wat kan de micro nu allemaal?' Over vraag 1 heb ik geen aantekeningen gemaakt, jammer. Na overleg met Nanda blijkt dat de meesten deze vraag uit hun hoofd beantwoorden. Ze schrijven dan ook (juist!) programma's als doolhof, hallo, babbel, etc. op. Opvallend, want toen was de baas nog niet geïntroduceerd. De invloed van de baas strekt zich, misschien mede door z'n mededelingen op het scherm, uit tot voor het tijdstip waarop hij expliciet geïntroduceerd wordt.

Dan vraag 2 over de wisselkoersen, ze wisten niet welke kolom ze moeten nemen. Ik heb verteld dat het vanuit het standpunt van degene die wil wisselen, bekeken, doorgaans ongunstig uitpakt. Dus dat ze op de linkerkolom aangewezen zijn. Dan willen ze het getal bij Bfr. als f 5,38 interpreteren, ook hier heb ik geholpen. Evenzo bij de Franse franc: ze willen 0,0355 voor de Ffr intoetsen; dat moet dan weer 0,355 zijn. De Spaanse peseta gaat goed, behalve dat ze 12.000 intoetsen zodat ze 12 peseta uitrekenen. Het optellen en aftrekken gaat verder goed, ze toetsen de bedragen gewoon opnieuw in (ze gebruiken de '&' niet). Er komen geen meldingen van onbekende tekens. Tot zover deze les.

[Marcel, 1a, 11-12-'84]

Bij het werken met de editor is in deze periode niet geobserveerd, omdat de doorgevoerde veranderingen maar klein waren. De tekstverwerker is nu opmaker gaan heten. Verder was er ook bij dit onderwerp geen sprake van ingrijpende wijzigingen. Wel aan herziening onderhevig zijn weetjesbak en weetjesbank. In februari 1985 starten de eerste lessen met de weetjesbak, zowel in de brugklassen als in 3 leao.

De derde ronde van de weetjesbak en weetjesbank begint op 26 februari '85 in de brugklas. In de eerste les wordt in een klassegesprek de bedoeling van de weetjeslessen uitgelegd.

De leerlingen zijn in hun leven waarschijnlijk al enige computertoepassingen tegengekomen, waarbij het gaat om het

beheren van gegevens.

Nanda: 'Vertel eens, waar je computers hebt gezien en wat ze deden.

Arnold: 'Bij m'n vader op het werk. Het is niet een echte zoals hier. Het is een veiligheidscomputer. Je moet op knopjes drukken en dan kun je door de veurdeur'.

Zoiets als de IBM op de eerste, tweede, derde verdieping, denk ik. Er liggen voldoende mogelijkheden in Arnolds uitspraken om het gesprek voort te zetten. Nanda zal dat ook doen, maar er is eerst een pedagogisch intermezzo. Jacqueline namelijk, voor in de klas, niet het toppunt van medewerking in de openingsfase van de les, barst in lachen uit om veurdeur. Ze wordt erop gewezen dat het erg onaardig is om zomaar iemand uit te lachen, trouwens niemand hier spreekt goed Nederlands. Nanda neemt het ernstig op. Terecht denk ik en de klas lijkt het te begrijpen, als je dat tenminste uit stilte mag concluderen. Dan halen we de computers weer van de stack:

Nanda: 'Waarom geen echte?'

Arnold: 'Er is niet zo'n beeldscherm en zo'n bakje met cijfers en zo'. Het bakje: het toetsenbord. Moeten we niet net als in Sesamstraat wat aan taalvorming doen? Zo'n bakje, dat is heel charmant natuurlijk en doet het prima in verslagen hoor. Maar toch: is een minimumdoel van BINF niet ook dat je weet hoe iets heet? En toetsenbord, dat is toch gewoon goed Nederlands?

Petra heeft in de computerwinkel gekeken. Iemand anders heeft iets gedaan: 'Nou, dan kijk je of er een vrij is en dan doe je gewoon honderd keer je naam laten schrijven'. Ze heeft er zelf een thuis. Je kijkt in de winkel of er een hetzelfde is. Want anders weet je niet waar de toetsen zitten. In Duitsland zit de A boven, in Engeland onder.

(Een serie gedachten schieten me door het hoofd. Deze iemand is een meisje, toch wel een witte raaf in de computerwinkel. 'Gewoon' honderd keer je naam: het beginnersniveau. Basic gaat samen met een typisch normenstelsel voor wat 'gewoon' is. Blijkbaar toch heel erg: kunnen laten zien dat je de computer iets kunt laten doen. Honderd keer dezelfde naam, is beter dan drie keer in dat opzicht.

Waarom gaat iemand die blijkbaar het volgende:

```
10 FOR I = 1 TO 100
20 PRINT 'IKKE'
30 NEXT I
40 END
```

beheerst, toch nog eens dit programma in een winkel staan intypen? Bevrediging van het gevoel dat je iets kunt? Het kinderlijk herhalen van het bekende? Laat ik bekennen dat ik dit herken. Pas stond in de Bijenkorf een Atari-computer op LOGO-opdrachten te wachten. Ik kon het niet nalaten de schildpad in een oneindig lang voortlopende zwalktocht te brengen. Je moet dan daarna echt weten welke control-toets de zaak stopt en na

mijn boodschappen liep ik dus terug: vol sadistisch plezier stel ik vast dat niemand dat nog gedaan heeft. Het heeft iets van het stoere laten zien wat je kunt.

De imponerende vakkundigheid die de opmerking over de A-toets uitstraalt, valt ook precies in de sfeer van het computerhobbywereldje. Met krachtige termen laten zien wat je denkt te weten, maar vraag er niet op door. Bits, bytes: het is ook een beetje territoriumafbakeningsgedrag, wel bekend in de technische sfeer. Maar ik had het niet verwacht bij een meisje uit 1a.)

Terug naar de les: de programmeuse weet wel dat je ook op een andere computer zoiets kan, maar toch kiest ze de bekende. Intussen roept iemand 'Apple-Macintosh' zomaar als losse kreet, het heeft in het klasgesprek alleen een rol als ornament. Nanda vraagt naar écht gebruik, als nog een leerling met een computerbeurs komt aanzetten.

Deirdre: 'Voor uitkeringen'.

Nanda: 'Hoezo?'

Deirdre: 'Nou, dan zijn al die namen op een schijf getikt en dan weet je hoeveel ze krijgen'. Een soort weetjesbank of zo?

Leerling: 'Op school'.

Daar gaat Nanda niet meer op in. Ik wel: je komt computers tegen in reclame over computers, in lessen over computers, bij spelletjes. De rest, de echte toepassingen, da's bijzaak!

Leerling: 'In de bieb'.

Nanda: 'Hoe gaat dat?'

Het blijkt dat je zelf een titel moet intikken. Dan komen er vier op het scherm. Je kunt letters kiezen uit een rijtje. Het gaat dan een bladzij voor- of achteruit. Je kunt verder kijken. Een met een menu gestuurde weetjesbank blijkbaar. Hoe ging dat vroeger?

Jacqueline: 'Met bordjes en kleurtjes'.

Nanda voorspelt ter plekke binnen twee jaar volledige automatisering van alle bibliotheken; ook die in Bunnik en Houten en Wijk ... 'Wat we vandaag doen heeft er een beetje mee te maken. Alles wat in de computer zit, hebben we nu op kaartjes, in dozen'.

[Aad, 1a, 26-2-'85]

Na het klasgesprek worden de weetjesbakken uitgedeeld en de werkbladen met vragen. Het is de bedoeling dat de leerlingen zich tijdens deze activiteit een notie van het begrip 'weetje' vormen. In het groepje van Martijn, Nienke en Deirdre wordt goed samengewerkt.

De werkbladen worden uitgedeeld en Martijn weet meteen al uit z'n hoofd dat de Russische geheime dienst KGB heet en dat een magnum een pistool is.

Deirdre die nog steeds in de weetjes bladert, merkt op dat ze allemaal haaien heeft. Dan Martijn weer 'de laatste 11-studentocht, dat is 22 jaar geleden.

Nienke vist het weetje over dat een vrouw haar eigen naam mag houden als ze trouwt, eruit. Ze twijfelen over de waarheid van dit weetje. Deirdre en Nienke kennen iemand die haar naam heeft gehouden na het huwelijk. Nadat ze zich dat gerealiseerd hebben, vinden ze het weetje wel goed en het verdwijnt weer in de massa.

Nienke merkt tussen neus en lippen door op 'Het is zo'n klote werk al die kaartjes', maar bladert gewoon verder.

Ze komt het weetje over hoe je vlekken van rode wijn verwijdt tegen en zegt: 'Jaa, jaa, moet je dit eens lezen' en geeft het weetje aan Martijn, erop zinspelend dat die veel drinkt.

Gevonden antwoorden worden netjes weergegeven, ze hebben de weetjes in drie stapeltjes verdeeld.

Martijn vindt het weetje over de hoogste berg in Europa, hij geeft 't door. Deirdre leest het weetje dat zegt dat Amsterdam in Zuid-Afrika ligt. Ze kijkt hier enigszins van op. Verder worden alle weetjes die over Amsterdam gaan aan Martijn, ter beoordeling doorgegeven.

[Marcel, 1a, 26-2-'85]

Ook in 3 leao worden de weetjeslessen gegeven. Bij deze leerlingen loopt het een beetje anders.

Per groep krijgt iedereen een bak. 'Je krijgt een werkblad om de weetjes op te lossen'. Om 10.34 u is het stil, beter gezegd rustig in de klas. Sommigen lezen hardop. Ik let op Yvonne en Monique. Yvonne heeft de halve stapel en vult antwoorden in, eerst van vraag 2 dan van vraag 1. Monique is bezig met de hoogste berg in Europa. Daarna ruilen ze de stapels en vullen de overige vragen in. Hun antwoorden hebben ze niet vergeleken. Om 10.48 u bespreekt Gertjan klassikaal de antwoorden. Dat gaat tamelijk snel.

[George, 3e, 27-2-'85]

De leerlingen redeneren over de inhoud van de weetjes. Wanneer zijn deze kaartjes gemaakt? Hoe up to date zijn de gegevens?

Dan volgt het tweede werkblad. Daar valt Sandra over de lengte van Michael Jackson. Monique leest 1.76m. Sandra met stelligheid 1.74m.

Monique: 'Hij kan gegroeid zijn'.

Sandra: 'Nou de kaartjes zijn al oud, hoor'.

Monique: 'De laatste 11-stedentocht zit er wel bij'.

Later vraag ik aan Sandra hoe ze dat zo zeker wist. 'Ik was vroeger een fan van 'm'.

'Nu niet meer?'

'Hij is nu een balletje geworden'.

Op dit werkblad zou best een vraag kunnen over de datering van de weetjesbak. Anders zou het in de nabespreking kunnen.

Monique en Yvonne beslissen snel welke ze wegdoen.

'Waarom?', vraag ik.

'Omdat ze me niet interesseren'.

Om 10.59 u gaan de weetjes weer in de bak. Ik vraag Monique welke ze heeft weggelegd.

'Van Antarctica'.

'En die andere?'

'Vergeten'.

[George, 3e, 27-2-'85]

In de tweede les wordt de opzoekswedstrijd gespeeld. In een 3 leao-klas bereiden de leerlingen zich als volgt voor.

Het groepje van Andrea, Ester en Mary, waar ik bij zit, deelt meteen in in categorieën: hoofdsteden, landen. Elfstedentocht krijgt eerst een apart plaatsje, maar wordt later ingedeeld bij schaatsen. Naast 'schaatsen' maken ze een aparte categorie 'sport'. Verder hebben ze 'eten', 'dieren', 'godsdienst', 'mensen', 'ontdekkingen'. Film en muziek doen ze bij elkaar. Willem van Oranje krijgt een apart plaatsje toegewezen en de limonade ook. Alle kaartjes van één categorie komen op een stapeltje. Cor heeft intussen al een paar keer geroepen: 'Zijn we zover?', maar elke keer wordt in koor 'nee' geroepen. Andrea, Ester en Mary zijn intussen van strategie veranderd. Ze hebben nog zoveel stapeltjes dat het toch niet eenvoudig is om een bepaalde categorie terug te vinden. Daarom gaan ze de kaartjes toch maar uitleggen. Die van één categorie bij elkaar. Dat vinden ze achteraf toch niet handig, 'want zo komt alles door elkaar', zegt Andrea. Dus alles gaat weer terug op stapeltjes op één tafel in drie kolommen (rijen zeggen zij). (De samenwerking in dit groepje is overigens uitstekend.) Ik vraag hoe ze het nou straks met de wedstrijd gaan doen. 'Iedereen krijgt een rijtje', zegt Mary. Mijn vraag was blijkbaar voldoende om nu tot een echte verdeling van de rijtjes over te gaan. De rijtjes worden meegenomen naar een eigen tafelhelft en toch weer uitgespreid. Ieder bewaakt haar eigen territorium.

[Elise, 3f, 6-3-'85]

De voorbereiding op de snelzoekwedstrijd wordt op twee principieel verschillende manieren aangepakt. Sommige groepjes rubriceren, doen 'soort bij soort'. Anderen 'alfabetiseren': als het weetje over limonade gaat, komt het bij het groepje weetjes terecht waarvan het (belangrijkste) trefwoord met een 'l' begint. De vraag bepaalt welke indeling handiger is.

Ik maak snel een paar vragen die voor de alfabetische groepjes zeker moeilijkheden op zullen leveren. Want het trefwoord waar zij bijna waarschijnlijk op gesorteerd hebben, komt in de vraag niet voor: Welke Nederlandse gitarist werd in het midden van de zestiger jaren bekend met de popgroep 'the Hunters'?

Welk Amerikaans zangduo werd in 1957 beroemd met de miljoenenhit Bye Bye Love?

Wie bouwde in 1652 de eerste rekenmachine?

Wie vond de gloeilamp uit?

Hoe heet het gebied rond de zuidpool?

Hoe heet het heilige boek van de Islam?

Ruud geeft het startschot voor de wedstrijd met een zelf gemaakte vraag: Wie was tussen 1953 en 1956 de secretaris van de VN? Ook dit is een vraag die onder de alfabetische sorteerdere verwarring schept. Diederik en André (categorieën) hebben hem snel gevonden. Carmen (alfabetisch) informeert bij hem naar het antwoord en heeft het goede weetje dan ook snel gevonden. Een kwestie van zoeken onder de 'H' van Hammarskjöld.

[Elise, 1c, 20-3-'85]

In de derde weetjesles krijgen de leerlingen de opdracht de weetjes volgens voorgegeven rubrieken in te delen. In een brugklas gaat dat zo.

Dan worden de weetjes over de rubrieken verdeeld. Dat gaat zo: de rubriekkaarten komen eerst naast elkaar op tafel. Dan worden de weetjes stuk voor stuk gelezen en op een witte rubriekkaart gelegd. De stapel weetjes is verdeeld. Verder is er per weetje overleg. Nou ja overleg: je zegt als je niet zeker bent, hardop wat je doet. Als dat bij je maatjes fout valt, dan hoor je het wel. Soms werkt deze communicatie, maar vaak ook niet. Wat van deze details; ik zit bij Dennis, Jeroen en Frank.

Dennis legt de Eroica bij de 'vreemde woorden'. Ik vraag wie die Beethoven was. Geen antwoord. Maar Frank herkent 'symfonie' als muziekterm. Zonder mijn vraag was die interactie niet tot stand gekomen. Nu weten ze nog niet wat de Eroica is, maar het weetje ligt op Michael Jackson.

Jeroen legt de hoogste berg van Europa bij geschiedenis. Op school is 'geschiedenis en aardrijkskunde' een bekend duo. Vandaar; maar hij wordt gecorrigeerd.

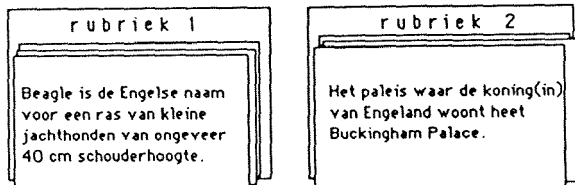
Coca-cola wordt van cola-bladeren gemaakt, da's dus een uitvinding. (Pas hebben George en ik dat in Duisburg ondervonden: het hoort niet bij eten en drinken...)

Ondanks 1953/1956 gaat Hammarskjöld naar overige. Overigens gaat er weinig naar overige!

De dodo: da's een twijfelgeval. Toch maar biologie, want het is een dier. De uitsterfdatum is minder belangrijk.

Eén weetje luidt ongeveer: het schijfje dat in de computer gaat, heet in het Engels disk. Frank leest: een Engelse computer. Deze vergaande vervorming en reductie van de weetjesinhoud leidt tot de keus: uitvindingen. De KGB gaat als laatste samen met Buckingham Palace bij aardrijkskunde. In ieder groepje wordt zo hard gewerkt. Els: 'Zijn het geen snoepies, als ze zo bezig zijn?'

Ze hebben de weetjes als stapeltjes op de rubriekkaarten liggen, zo:



Andere groepjes hebben:

rubriek 1
Sterrekundigen noemen een vallende ster een meteor.
De planeet Venus staat zowel bekend onder de naam ochtendster als onder de naam avondster.
Soms verbrandt een meteor niet helemaal, dan valt er een stuk steen uit de ruimte op aarde. Zo'n steen heet een meteoriet.

zodat de weettekst zichtbaar is.

[Aad, 1d, 12-3-'85]

Nadat de leerlingen hun rubricering gemaakt hebben, kan klassikaal worden nagepraat over de problemen waarmee je te maken krijgt, bij dit werk.

Nanda maakt de draai naar het rubriceren: ze konden bij sommige weetjes 'ruzie' krijgen over de indeling, bijvoorbeeld het weetje over coca cola, moet dat nou bij uitvindingen of bij eten & drinken?

Een leerling antwoordt: 'Nee, het kan allebei.'

Nanda: 'Is dat niet lastig?'.

Ze (de leerlinge) vindt het wel vervelend en legt uit dat als het weetje bij het ene zit, je het niet bij het andere kan vinden.

Nanda: 'Wat kun je daarvoor bedenken?'

Leerlinge: 'Je moet ze allemaal hetzelfde krijgen.'

Leerling: 'Alles wat met eten te maken heeft, ook coca cola, bij eten en drinken.'

Leerlinge: 'Het kan ook bij allebei.'

Nanda: 'Hoe?'

Leerlinge: 'Er tussenin leggen.'

Leerling: 'Er een kopie van maken.'

[Marcel, 1a, 19-3-'85]

In de laatste les met de papieren weetjes is de tweede activiteit het beoordelen van zinnen 'wel/niet erbij in de bak'.

Een paar van die zinnen:

b. Amersfoort is de hoofdstad van Nederland.

d. Ik ben morgen jarig.

h. Ennio Morricone heeft de muziek van de film 'Once upon a time in the West' geschreven.

Nadat de leerlingen het werkblad hebben gemaakt, wordt het

klassikaal nabesproken.

Ze gaan de werkbladen bespreken (werkblad 2). Over Amersfoort was men het eens, het klopte niet, één leerling vond het onbelangrijk. 'Ik ben morgen jarig', moest er niet in, want morgen klopt dan niet meer.

Een leerling: 'Als je morgen jarig bent, dan ben je de dag erna weer jarig, en dan ben je altijd jarig, het klopt niet'.¹

Een andere leerling: 'Als je steeds verder gaat, klopt het wel een keer'.

Een meisje vond dat het niemand wat aangaat, of je jarig bent.

Nanda vroeg wie het wel wat aangaat.

'Nou, jezelf en je ouders en zo'.

Er werd nog een en ander vertimmerd aan dit weetje en de slotconclusie was dat 'Sandra Jeusten is 11 oktober jarig', wel goed is!

[Marcel, 1a, 19-3-'85]

In de derde weetjesles moeten de leerlingen tenslotte ook zelf weetjes maken. Verder wordt van hen gevraagd een vraag (voor de wedstrijd) bij hun weetje te bedenken. Daarvoor is ruimte op het werkblad. Bovenaan moet het weetje opgeschreven worden en op het zelfde vel, er pal onder, moet een vraag over het weetje geschreven worden.

Ze denken over vraag 2: bedenk zelf een weetje.

Shola: 'Wat is de hoofdstad van Bulgarije?' En ook nog iets over wie met wie gaat.

Claudia schrijft bij het weetje: 'Wat is de hoofdstad van Bulgarije?' Shola: 'Nee, dat is fout'. Dat moet bij vraag-over-het-weetje. Ze schrijven de vraag eerst bij vraag en het weetje is nu 'Sofia'.

Intussen meldt Nanda in het algemeen: jullie weetjes moeten ook in de computer. Daarom als huiswerk. Je hoeft niet per se op school te zijn voor weetjes'.

Ik probeer Sofia nog te redden. Volgens mij is het een meisjesnaam. Dat slaat niet in. Dan zeg ik: 'Is het weetje zo af?' Een slechte vraag. Braaf maken ze de zin af, maar ze realiseren zich niet dat een weetje een handvat moet hebben om antwoord op een vraag te kunnen geven. Misschien komt het wel doordat ze nu vraag en weetje te dicht bij elkaar hebben: het kaartje zit nog niet in de bak met 150, maar zit nog aan zijn vraag vast ...

[Aad, 1a, 12-3-'85]

De eerste lessen met het nieuwe weetjesbankprogramma (onder het Forth Ecol systeem) vinden plaats op 23 en 24 april '85. Els begint de les met een klassegerek waarin kort het woord weetjesbank wordt toegelicht.

Dan gaat ze in op de 'weetjesbank'. 'Die heeft ook een officiële

1. Volledige Induktie.

naam: gegevensbank. Die staat nu op het schijfje'.

(Zouden de leerlingen nu zelf een verband zien met de weetjesbak. Ach, alles kan op zo'n schijfje: een doolhof, een verhaaltje, waarom zo'n bak niet ... In ieder geval heb ik geen verbaasde blikken gezien naar aanleiding van het feit dat dit *dezelfde* weetjes als op de kaartjes zijn.)

'Als je ... even jongens en meisjes, een minuutje nog - oh - de ramen staan open - daar komen de stoelen - schuif daar maar even op - nou als - ietsje verder - nou als je iets met weetjes wilt doen, heb je een programma nodig. Nog een woord. Wat is een bloedbank?'

Een leerling: 'Bij het stadion. Pa en ma geven daar bloed. Andere mensen krijgen het'.

Els: 'Dat bewaren ze. Ze hebben bloed van allerlei mensen'.

De jongen praat dus op bloedniveau. Zo'n fles, een halve liter, vroeger een vieuxtje na. Pas op met infecties, Aids, prik in je arm, pleister.

Els praat op bankniveau. Ze wil naar: verzenden en ordenen. Zo praten we langs elkaar, mensen. En het komt omdat de een iets wil en doet alsóf de ander het ermee eens is. Het is anders ...

Els noemt nog databank, gegevensbank. En wie kan het nog samenvatten, vraagt ze, zonder zich bewust te zijn van haar eigen mateloze optimisme. Niemand reageert en Els vat zelf dan maar samen: databank, dat is waar je gegevens in kunt vinden met het programma.

[Aad, 1d, 23-4-'85]

Het nieuwe weetjesbankprogramma is geschreven in Forth. Het was nog niet onder de Baas geschoven, zodat je het moest starten met de opdracht 'load x' in plaats van de opdracht 'weetjesbank'. Het is de bedoeling dat het weetjesbestand eerst verkend wordt met behulp van de opdrachten 'eerste', 'v' (vooruit), 't' (terug) en 'laatste'. Vervolgens wordt met de opdracht 'rubriek' gewerkt.

Er is verwarring of ze nu toch nog 'weetjesbank' in moeten toetsen (achter het teken van de Baas) of niet. Ik vraag of ze het teken van de Baas zien. Nee, dus dat hoeft niet meer, komen ze tot de conclusie. Het kader met opdrachten levert bij dit groepje geen problemen op.

Om weetje 128 te vinden tikken ze zonder te aarzelen meteen 'laatste' in en gaan terug. Bij het zoeken naar de weetjes over biologie versnelt het tempo ineens enorm. Bij navraag blijkt dat ze eerst de weetjes lazen en daarna erachter kwamen dat de rubrieken er al bij staan.

Robbie oppert: 'Zou je niet biologie in kunnen tikken?', maar verwerpt dit vrijwel meteen weer.

Bij werkblad 6 vraag 1 'Hoeveel weetjes gaan er over geschiedenis?' zegt Ariel 'Dat had net ook gekund' (met rubrieken). Volgens hem moet je in een keer kunnen weten hoeveel weetjes er over geschiedenis gaan, 'anders hadden ze niet zo'n kort lijntje getrokken'.

Ze volgen aanvankelijk de turfmethode zonder te aarzelen. Ze raken de tel kwijt en Ariel gaat ertoe over de nummers op de achterkant van zijn werkblad te schrijven, zodat ze later kunnen tellen. Robbie weet niet hoe hij uit geschiedenis moet komen. Ariel roept: 'Doe 's stop'. Het gaat hier gesmeerd. Aardrijkskunde wordt door Robbie met een 'y' ingetikt. Dat pikt de computer niet, waarop Prediep klaagt dat 'ie 't weer om één lettertje niet doet (de muggezifter!).

[Elise, 1b, 24-4-'85]

Het weetjesbankprogramma bood de mogelijkheid van type-ahead, in professionele kringen vaak gewenst. In het volgende staat 'v' voor een tik op de v-toets, 'ret' voor een tik op de RETURN-toets. Weetje 17 staat op het scherm.

Op weg naar het weetje 128.

Victor ratelt v-ret-v-ret-v-ret-v-ret-....v-ret-v-ret-v-ret.

Bart: 'Kan ook laatste zijn'.

Victor: 'Ben al op de helft'.

Bij 128 stopt Victor, maar de machine buffert door tot 138 en piept en piept en piept (en dat zoveel keer: (Victors v-ret aantal) + 17 -138).

De machine werkt namelijk in eigen tempo de gebufferde aanslagen af. Ik weet niet of ik dit trekje van ons systeem wel blijf waarderen. Sommige leerlingen raggen met z'n tweeën:

Leerling 1: v-v-v-v-v-v-v-v-v-v-v-v-v-v-v-v-v-v-...

Leerling 2: ret-ret-ret-ret-ret-ret-ret-ret-ret-ret-ret-...

De buffer wordt: v-ret-v-v-ret-v-ret-ret-v-v-v-ret-....

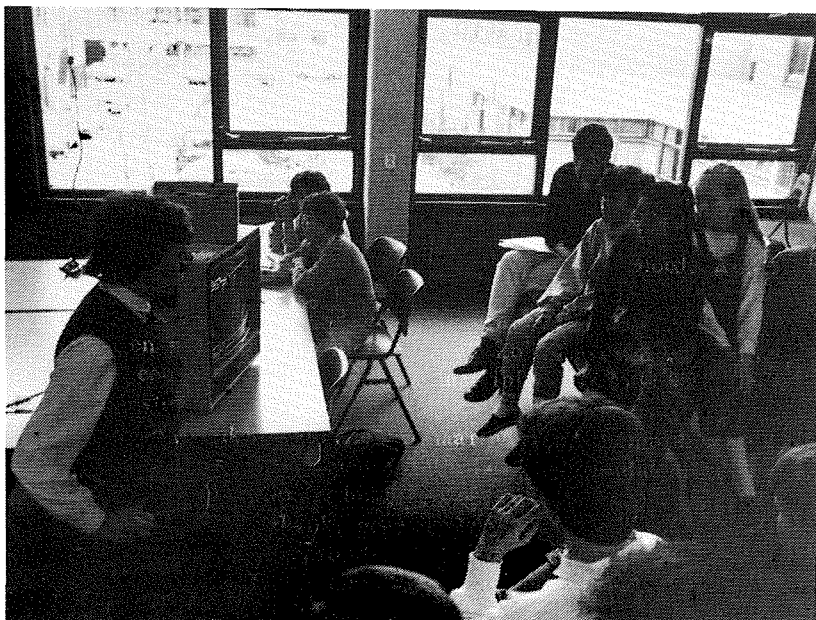
En het programma geeft: weetje 17 / foutmelding / weetje 18 / foutmelding / foutmelding/.....

En dat laatste nog in volslagen onafhankelijk tempo van leerling 1 en leerling 2. Verband tussen wat je doet en wat gebeurt is - voorzichtig gezegd - moeilijk vaststelbaar ... een pedagogisch ongezonde situatie, ook met het oog op het voorgaande!

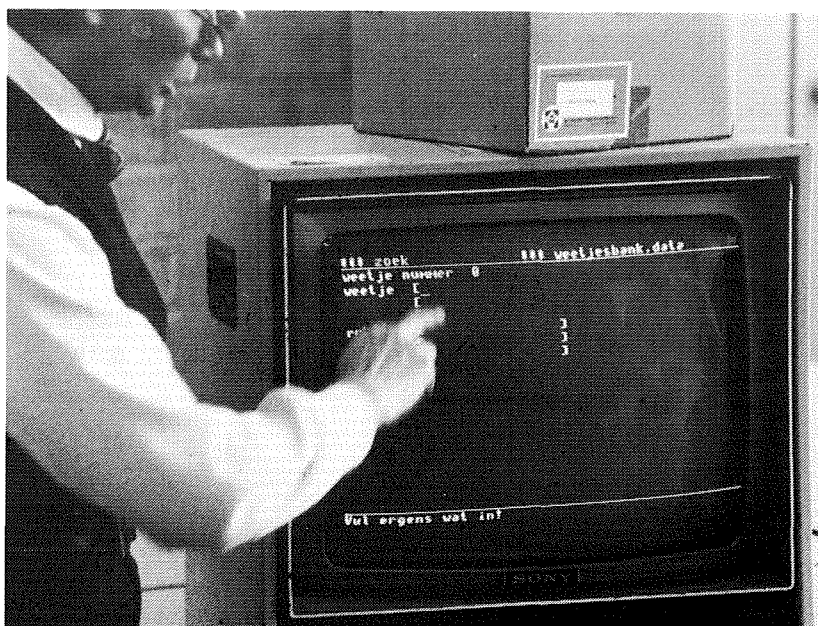
[Aad, 1d, 23-4-'85]

In klas 1a (bij Nanda) wordt niet met de opdracht 'rubriek' gewerkt, maar meteen met de algemenere opdracht 'zoek'. Hoe je deze laatste opdracht kunt gebruiken, wordt eerst klassikaal gedemonstreerd. De klas wordt om een grote monitor verzameld.

De twee jongens apart doen wat Nanda zegt. De Surinaamse
schoonheid van het vorige fotovel zit dus in deze klas !



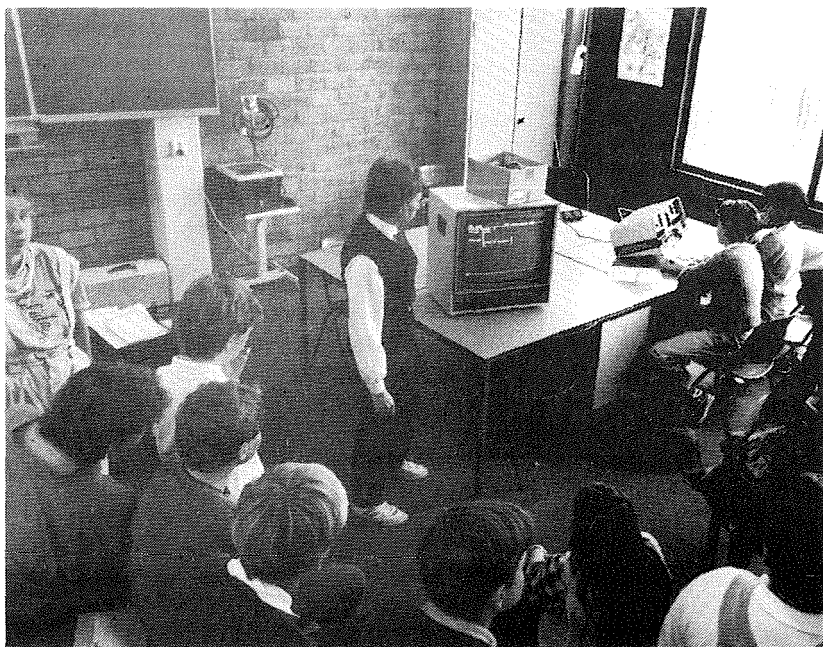
Ze hebben 'zoek' ingetoetst. En dan kun je daar iets intoetsen.



We zoeken iets over cola. Dus: cola ingetoetst.



Wat is ok? Wie is ok? Bugje?
Nanda wijst nu rubriekveld 1 aan. Daar kun je ook iets intoet-
sen! Als rubriek wordt 'eten en drinken' gekozen.



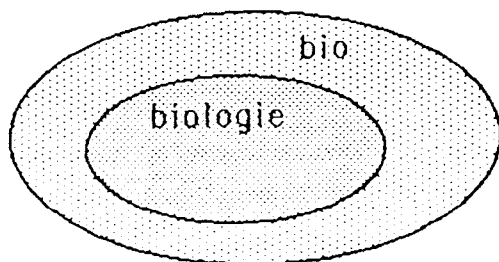
De suggestie is niet uitgesproken, maar wel overal opgepakt: je *moet* een rubriek invullen. Bij alle toepassingen zie ik dat verder dan ook steeds gebeuren. Heb je al op return gedrukt? Dat was even onduidelijk, ik kon het zien en zei: 'Nee'. Op de foto is wel 'RETURN' ingedrukt. Doet ie iets? Dat kun je niet zien? (Ook dit dus melden op het dashboard!) Na even: Pang!



[Aad, 1a, 23-4-'85]

Na de demonstratie gaan de leerlingen zelf aan de slag. Floor, Carola en Nicole zoeken eerst met *biologie* als trefwoord, later als rubriek.

Floor, Carola en Nicole gaan verder. Zoeken weetjes over biologie. Nog van een vraag die er voor de demonstratie lag, op werkblad 5. Ze passen *zoek* toe. In het weetje wordt 'bio' gezet. Geen resultaat. Dan 'biologie', zo zet je de computer misschien harder aan het zoeken. Nog steeds geen resultaat. In mijn beeldvorming: zeker geen resultaat!



Met v zoeken ze nu even en ontdekken dat biologie bij *rubriek* ingetoetst moet worden. Ze vinden er acht. Met zoek -- piep - v rollen de nummers eruit. Ik zeg: 'He, hij begint bij 8. Met t proberen ze tussen 1 en 8 te komen.

[Aad, 1a, 23-4-'85]

In de tweede les met het weetjesbankprogramma gaan ook de andere klassen, na een demonstratie, met de opdracht *zoek* werken. Met het zoekprogramma kun je de weetjes tevoorschijn halen waar een bepaalde lettertekencombinatie in voorkomt.

Werkblad 9 komt uit Eriks handen. Ze lezen vraag 1. Hoeveel keer komt 'hoofd' voor? Ze denken na, kijken tenminste zo. Wat moet je doen? Zoek is hier nu niet gedemonstreerd, dat was 14 dagen terug. Dan tikt Willy *zoek* in. En heel rustig komen de hoofd-weetjes er uit. Hoe ze dat nog wist, vraag ik.

'Van twee weken terug'.

Waar het over gaat, deze weetjes.

'Aardrijkskunde'.

Ze kijken bij het rubriekveld 1.

Ik vraag: 'Hoe weet je dat?'

Petra: 'Doet de computer zelf'.

Dat rubriekvakje vullen? Of zeggen waar het over gaat? Nou ja!

Willy tegen Petra: 'Jij bent'. Dat is anders dan de vorige groep.

Hier gaat ieder op zijn beurt achter de knoppen! Willy geeft nog de zoek-aanwijzing ook. Petra toetst het in.

Willy: 'Scha'. O ja, die vraag.

Petra: 'O ja, S C H A return'.

En ze doet 'tjoeke tjoeke tjoeke tjoeke' als de computer tot zijn processor bidt: 'chipje, chipje, beste vrind, maak dat ik mijn weetje vind'.¹

Ze vinden Schali, maar zien ook schaatsen en kampioenschappen in het weetje. Dit belooft wat voor later. Met v gaan ze verder zoeken. Schatting! Schali!

'Hebben we al gehad'.

Petra: 'O ja!'

Met nog wat t-returns zijn ze zeker van vijf weetjes. Dan zelf iets doen: *pak*. Geen pak in de bank! Ik stel voor 'fdst'. Dit mag natuurlijk niet van Nanda! Maar ze voorspellen hoofdstad (dat is natuurlijk al geweest). Ik krijg hen aan het twifelen met te zeggen dat dat niet kan, want dat is midden in een woord. Maar ze krijgen gelijk: 2e hoofdstuk.

Dan: 'kam'.

Als de beide kampioenschappen geweest zijn, zegt Sandra: 'Nog even terug, 't is verschoven.

1. Vrij naar Sint Antonius. Maar de bedoeling is: er moet *zichtbaar* zijn dat de computer *iets doet!*

We gaan terug.
In één weetje:

[	kam-	]
[	pioenschappen	]
[		]

In het andere

[		]
[	kampioenschappen	]
[		]

En na de kam-vraag:

Sandra: 'Die van kam krijg je ook'. Ze weet nog dat het 64 was, het nummer. En bij elke v na de gezochte 'kam' zegt ze: '64, 64'.

Je hoor, ze krijgt gelijk: HOSANNA!

Ze tellen vooruit 22 en achteruit 20 kam-weetjes.

Sandra: '20 dus'.

Willy: 'Zij is'.

Die houdt de beurten dus bij. Petra gaat weer toetsen. Goed dat er voor Petra een Willy is.

[Aad, 1a, 7-5-'85]

In de derde les met het weetjesbankprogramma worden wat lastiger vragen gesteld, waarop je met behulp van de opdracht *zoek* of de opdracht *rubriek* het antwoord in de weetjesbank kunt vinden.

Ik zit bij Martijn, Said, Arnold, Marco. Ze doen load x.

Arnold: 'Noem drie uitvindingen'.

Said: 'Met zoek'.

Na 'rubriek: uitvindingen' komen er drie. Die worden genomen uit de weetjes die verschijnen zonder selectie: hete luchtballon (uitgevonden door Montgolfier?), cola (zou ik geen uitvinding noemen), buskruit (Chinese uitvinding, in vuurwerk toegepast).

Said: 'Wat over bier'.

Martijn komt - druk - dichterbij en toetst: zoek, weetje: bier. Geen rubriek. Ze vinden 'arabier'. Na even zien ze daar wel bier in, maar niet van het goede soort. Ook barbier passeert. Zo krijgen ze niets. Ze proberen het nog eens, met 'weetje: bier' en 'rubriek: eten en drinken'. Dus weer niks. Dat vullen ze in.

Nu moeten drie componisten gezocht worden. Arnold wil 'drie componisten' intoetsen. Wel ja!

Martijn: 'componist. Nee fout'.

Nanda is er bij, probeert het onrustige groepje tot concentratie,

luisteren, nadenken te brengen: 'Waarom is dat fout?'
 Het gaat toch met componist. Ze vinden zodoende: W.A.Mozart.
 Verder noemen ze, uit het hoofd, Beethoven en Bach. Het is weer
 even rotzooi, als *ik* Bach blijf te heten.
 Arnold schrijft bagg. Die ken ik niet.
 Nu komt er iets moois: de grootvader van Philips II.
 Marco: 'Philips de derde'.
 Jammer, ik dacht aan Philips O. Martijn doet onbeschrijflijk
 wild en druk. Dan doen ze *zoek Philips*. Natuurlijk grappen
 over de batterijen die lang meegaan. (Mijn beeld van Philips:
 lampenfabriek in het zuiden des lands. Hun associatie door de
 Sterspot bepaald: 'Philips batterijen die gaan lang mee!', compleet
 met melodie.)
 De computer geeft Karel V als vader van Philips II. Teleurstel-
 ling. 'Wat wil je dan weten?', vraag ik.
 Martijn: 'De vader van Karel'.
 Ik geloof dat ik de enige ben die het hoort. Ze begrijpen het niet.
 Martijn zoekt weer verder met 'vader'. Hij vindt weer het vorige
 weetje! Maar dan gaat ie verder en Philips I, de Schone
 verschijnt. Nu hebben de anderen 't ook door.

[Aad, 1d, 14-5-'85]

In de derde les met het weetjesbankprogramma wordt tenslotte ook
 nog een nieuw weetje aan het bestand toegevoegd. Dat kan met de
 opdracht *nieuw*.

Hun nieuwe weetje gaat over de 'saxofoon'. Ze maken geen
indeling maar zeggen: rubriek muziek. Het is niet duidelijk
 waarom dat op dit punt van het proces gevraagd wordt door
 werkblad 12. In alle gevallen was het storend. Je kunt beter
nieuw meteen doen. Dan heb je geen afleiding van *indeling* en
 welke rubriek. Nu gaan ze met *zoek* werken, omdat ze alweer
 zowat kwijt zijn dat het een nieuw weetje is dat *niet* in de bank
 zit. Zoek gaat mis.

Monique: 'Terug naar de baas'.



Hoe? Dat is lastig. Gelukkig gaat dat (nog?) met een lege zoekop-
 dracht. Dus met j na 'klaar met invoeren?' Nu tikken ze muziek
 na b> in. Ik laat hen lezen op werkblad 12.

Agnes: 'Oh nieuw'.

Welnu, de indeling is dus niet gedaan. De machine zette hen op
 het zoekspoor en daar kwamen ze zelf niet goed meer van los.

Agnes en Monique draaien naar een ander groepje, terwijl Mir-
 jana en Janet typen. Nu tikt Agnes ook nog mee. Janet: 'Rot op!'

Agnes: 'Ik mag ook wel eens wat doen. Anders kan ik hier gaan
 slapen'. (Commentaar: $25/6 = 4$ of 5 per computer ...)

Agnes speelt de saxofoon. Mirjana wijst W-E-R aan voor *werd*.
 Janet tikt de letters.

Ik: 'Nu goed kijken'. In de hoop dat ze 't rode lichtje op de

spinnende drive zien.

Mirjana: 'Hij is aan het denken'. Jakkas! Als ie op de schijf schrijft, denk ik juist dat ie niet denkt. Maar da's ook onzin natuurlijk. Om te weten of het weetje op de schijf staat, doen ze zoek-muziek.

Ik zeg dat je ook met een woord dat ene weetje kan vangen. Ze kiezen *zoek sax*. Uitstekend. Ze concluderen dat het weetje op de schijf staat. (Volgens mij moet je dan doen: uit-aan-ret-load-x-zoek-sax. Maar enfin, hij weet het nog.) Het nummer is 144. De een zoekt, de rest zegt na en schrijft op. Dan zoeken ze zelf nieuwe weetjes.

Janet: 'De Dom, hoe hoog is die?'

Ik: '110 Meter'.

Agnes is met de afstand Utrecht-Houten bezig.

[Aad, 1b, 14-5-'85]

Als afsluiting van de lessen met de weetjesbank, wordt in de vierde les expliciet tijd voor beeldvorming uitgetrokken.

Nanda begint een klasgesprek:

'Nu gaan we erover praten, wat je je zo voorstelt bij de computer als je iets doet'. Ze gaat door: 'Wat je nu precies doet. Heb je daar wel eens over nagedacht?'

Even denk ik dat nu de leerlingen mogen spuien, maar toch wordt er toegespitst:

'Preciezer, bijvoorbeeld die weetjesbank, wat moet die computer allemaal doen? Ga je gang maar!'

Een leerling: 'Je moet een rubriek intikken'.

Een andere: 'En met v-return verder'.

Dat is nog niet wat de computer doet, maar wat jij doet als gebruiker. We kennen de computer echter alleen als gebruiker. We zijn nog niet - ook niet in gedachten - erin geweest. Vandaar dat het eerste stuk je gesprek nog puur gebruikerstaal is.

Nanda: 'Hoe doet ie dat, leest ie?'

Weer een andere leerling: 'Hij laadt het op in zijn geheugen. En zoekt het op'.

Laten we dat het pakhuis-beeld noemen. De 'opslag', daar gaat het om.

Nanda: 'Hoe kon je het zien?'

'Het rode lampje'.

Een ander: 'Floppy disk'. Dat klinkt goed!

Wij zeggen, ook op de werkbladen, steeds 'schijfje'. Maar dat is ketterij, de eredienst van de informatica zomaar in de volkstaal. Met 'floppy disk', achteloos over de linkerschouder gezegd, bouw je uiteraard meer status op.

Andere leerling: 'Dan gaat het in de computer zelf'. Tja: dat is het verschil tussen achtergrondgeheugen en werkgeheugen.

Maar Nanda wil die kant niet uit: 'Ik wil weten wie de eerste vrouw van Willem van Oranje was. Wat gebeurt er dan?'

Leerling: 'Geschiedenis'.

Nanda: 'Wat moet je doen?'

'Zoek. Krijg je een leeg weetje. Daar doe je Willem van Oranje in'.
Nanda: 'Wat gaat ie doen?'

Andere leerling: 'Laat ie automatisch alle weetjes van Willem van Oranje zien'.

(Hier valt heel wat te analyseren.

- *Automatisch*. Dat is een gevleugeld woord met mystieke lading. Als je niet weet hoe iets gaat, maar het gaat toch, dan gaat het automatisch. Bedoeld is meestal, zoals hier, je hoeft zelf niets meer te doen: een automatische afschrijving enz. Deze betekenis verraaft waarom de leerling dat zegt: we praten nog steeds op gebruikersniveau, we vertellen wat de gebruiker moet doen, namelijk zoek enz. intikken. We praten dus nog niet over wat de computer doet: die is dus 'automatisch'.
- *'alle weetjes van Willem van Oranje'*. Dat hoeft niet. Blijkbaar verwacht deze leerling toch ook: 'Willem de Zwijger was van Oranje' als mogelijk resultaat. De leerling is best tevreden met zijn uitleg: dit is immers wat steeds goed ging! Pas als we meer druk uitoefenen, gaan we denken!)

Nanda: 'Hoe vindt ie die dan?'

Een leerling: 'Hij heb ze allemaal geladen'.

Ja, dat weten we nu wel . Tijd voor actie, voor prikkeling.

Nanda: 'Weet ie dat het een man is?'

Goede vraag? De suggestie is natuurlijk: nee. En dat komt ook uit de klas naar voren. Toch geloof ik wel dat ze dit nu begrijpen. Temeer uit het volgende:

Nanda: 'Als ik 'Willem' doe,'

Leerling:

'Alle weetjes waar Willem in zit'. (*)

Vergelijk dit met:

'Alle weetjes van Willem van Oranje', (* *)

de zin van zojuist.

(*) zegt iets over de dingen van het weetje:
de woorden; hij speelt op letterniveau.

(* *) zegt iets over weetjes die met een persoon
te maken hebben: hij speelt op betekenisniveau.

Na alle worstelingen hebben de leerlingen, voor zover ze hun mond opendoen, ongeveer een derde van de klas, dus een helder zicht gekregen.

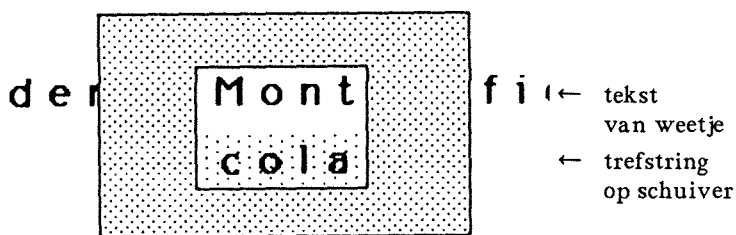
Nu komt de OHP-schuiver, de MacTransp.

Nanda: 'Ik zal iets laten zien wat ik me voorstel. Hoeveel weetjes had je over cola?'

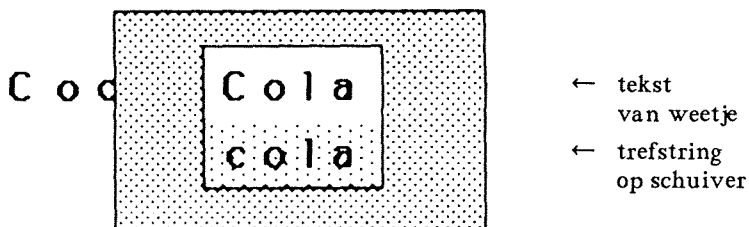
'Twee' (dat is al geweest).

Nanda: 'Ja, hoe vindt ie dat? Gaat ie naar het eerste weetje en schuift ie zo met het woordje cola erlangs'.

Ze doet het op de overheadprojector (De sheets zijn prachtig Mac-voorbereid!)



'Niet in het eerste weetje. Neemt ie twee, enz. Bij 22 nu maar even: schuift erlangs, niets, niets ... ja:



'En dan kun je 't lezen, het is niet de goede van de twee'.

Nanda laat alleen het zoekmechanisme zien. De rest van het programma komt niet ter sprake, er wordt ook niet naar gevraagd (door de leerlingen)!

Nanda: 'Zoiets dergelijks stel ik me voor. Zal ie 't vinden als je de a vergeet, dus alleen met col?'

Leerlingen: 'Krijg je alle weetjes met col'.

Nanda doet het. Behalve Cola, nu ook Collins en Coligny.² Trouwens, Collins werd al tevoren (voor de overheadprojector het vertoonde) gemeld!

'En met Co?' 'Ook meer weetjes' komt eruit.

'Iemand in de andere klas zei: 't duurt langer. Waarom is dat zo?'

Een jongen wil dat uitleggen. Hij: 'Als het nu zes letters was, dan ...' en veel vaags, wat onreproduceerbaar is...

Andere leerling, rechts van Nanda, weet dat je meer weetjes krijgt, dus duurt 't langer. Als ik aan de vage jongen vraag of ie dit bedoelt, zegt ie halfjes ja, maar ik denk dat ie iets anders heeft gedacht, iets heel moois misschien, maar 't is er niet uitgekomen. Vaag heb ik het idee, dat ie bedoelde: 'als je zes letters heb, zie je gauwer dat het niet klopt bij het vergelijken'. Dat is

2. Het programma beschouwt 'c' en 'C' als gelijk. Een grote verbetering ten opzichte van de dBase-versie. De leerlingen schijnt het trouwens niet op te vallen deze keer. Wel toen het moeilijkheden gaf.

niet des computers, maar toch wel goed bedacht. Maar ik weet het niet en Nanda en ik konden niet genoeg helpen om 't helder te krijgen. Mijn ingreep deed natuurlijk de beerput dicht na het halve 'ja'.

[Aad, 1b, 21-5-'85]

Aan het eind van het schooljaar '84/'85 is er een toets gemaakt ter afsluiting van de lessencyclus. Met deze toets zou o.a. vastgesteld moeten worden wat het onderwijs met de computer heeft opgeleverd in het afgelopen jaar. Omdat leerlingen niets gewend zijn op dit terrein en we hen niet zo in het diepe wilden storten, is er een z.g. 'proeftoets' georganiseerd voorafgaand aan de eigenlijke individuele toets. Deze proeftoets had dezelfde opzet als de individuele toets, die er op neer komt dat rondom een tekstje in de editor allerlei problemen zijn gesteld die opgelost moeten worden met behulp van de verschillende programma's waarmee door het jaar heen is gewerkt. Het verschil was dat bij de proeftoets nog in de groepjes werd gewerkt. Een observatiefragment uit de les waarin de proeftoets plaatsvond:

Els kondigt aan dat we vandaag een proeftoets gaan maken. Volgende week is het de bedoeling dat ieder het alleen doet. De leerlingen krijgen de opdracht eerst zelf te kijken; als ze er niet uitkomen mogen ze vragen. 'Ook aan jullie?', vraagt ze de rondlopende observatoren. Ja hoor, ook aan ons.

Op het groepje van Jeroen, Dennis en Frank heb ik me nog niet eerder geconcentreerd, dus ga ik dat vandaag doen. Ik sta toch in hun buurt. De jongens gaan hard aan de slag. (Dat wordt later, na enkele tegenslagen wel anders.) Het tekstje hebben ze snel tevoorschijn gehaald. Een woordenwisseling vindt plaats over wat opgeschreven moet worden aan belangrijke dingen. (Voor deze kinderen altijd weer een moeilijke vraag!).

Dan moet het programma 'dagen' opgehaald worden. Ze doen 'edit dagen'. Tegen mij zeggen ze dat het er niet op staat. Uit zichzelf komen ze op 'dagen' zonder edit en zijn dan snel achter het aantal dagen dat de zondvloed duurde. Ze komen vlot terug bij de Baas met een keer 'nee'. Jeroen wil met de Baas in het scherm nog 'q' doen. 'Nee', zegt Dennis 'we zijn toch al bij de Baas!'

Nu willen ze naar het programma rekenen, maar dat functioneert niet. Aad haalt een andere schijf. Die doet het wel. Bij het overschrijven van belangrijke dingen uit de tekst hebben ze niet de berekening van het aantal liters overgenomen, maar alleen de losse gegevens. Ze vergeten dan ook het aantal kubieke meters te vermenigvuldigen met 1000. Ik wijs hen erop dat de berekening in het verhaaltje staat en ze hem alleen maar hoeven te controleren. Nu willen ze uitrekenen en proberen dat met q en andere rare opdrachten zoals 'ov' achter 'r>'. Ik weet even niet of ik het wel goed zie! Ze toetsen ook edit achter r> in. Ze willen immers de tekst weer ophalen. Volgens hen is hij nou kapot (de

Osborne/schijfje) (altijd handig, als ie niet doet wat zij willen). Ik bestrijd dat en vraag hen even na te gaan (in het vorige werkblad) hoe ze uit het rekenprogramma kunnen komen. Ten einde raad doen ze reset. Dat werkt in ieder geval. Opnieuw aangekomen in rekenen (na met edit het tekstje opgevraagd en opgeborgen te hebben - dat gaat gewoon goed) doen ze nu $3,75 \times 1000$. Ook dit vind ik niet goed en wijs hen er nogmaals op dat ze de berekening in het tekstje moeten volgen. Aad komt langs en vindt de uitkomst ook wel erg weinig. Voor de tweede maal willen ze nu uitrekenen en weer gebeuren dezelfde dingen. Ik heb overigens verboden nu op de reset-knop te drukken. Frank vindt op een gegeven moment toch de returntoets en ze zijn verlost.

[Elise, 1d, 4-6-'85]

De proeftoets verliep nogal teleurstellend. Allerlei oorzaken zijn hier voor aan te wijzen, o.a. dat sommige opgaven te moeilijk waren gesteld. Bovendien bleek de editor een groot struikelblok. Ook het ontbreken van een terugbladermap voor de werkbladen was een groot handicap. Het overzicht ontbrak. Vandaar dat na de proeftoets een extra les werd ingelast voor het op een rij zetten van verschillende zaken.

Enkele fragmenten uit een observatieverslag van deze les:

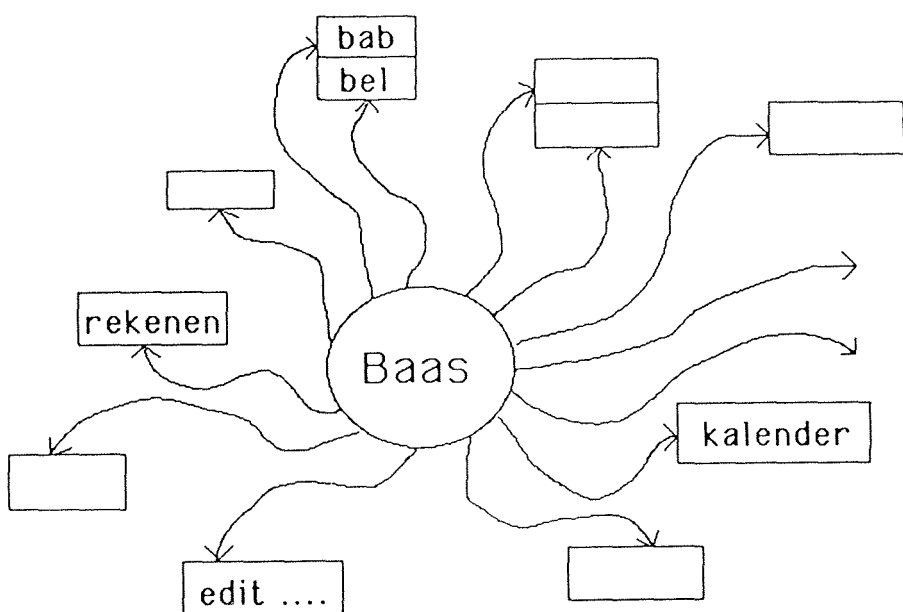
Els zet de klas in een halve kring rond het scherm van de o.h.projector. Ruud die daarbij blijkbaar lastig was, wordt 'naar achter' gestuurd. Daar begint hij een kleine show, hij probeert zichzelf en de stoel zo diep mogelijk in de hoek te persen. Terwijl Els met stoelen sjouwt, ontlokt de show opmerkingen bij andere leerlingen: 'Nog verder, Ruud!' Ruud: 'Verder luk nie, die muur is veelstehaard!'

Els leidt het klasgesprek in. Ze heeft de proeftoets van vorige week nagekeken en dat was niet zo goed. Daarom wordt de toets nog een week uitgesteld. We gaan het nog één keer samen doen, de zaken op een rijtje zetten. Verder wil ze aan het eind van de les de mappen met werkbladen in orde maken.

Els reageert op een kleine ordeverstoring: 'Nu even allemaal serieus meedoen.' Dat is belangrijk, want: 'Volgend jaar gaan we er in de (andere) lessen iets mee doen.'

Els begint haar bespreking van de sheet met de vraag: 'Wat kan de Baas nu allemaal?' (Onderhand een standaard kreet (Dat kan ook met algebra)).

De octopus komt in beeld.



Els gaat verder over 'Terug naar de Baas'.

Els: 'Hoe kom je uit rekenen?'

Leerling: 'RETURN'

'RESET'

Els protesteert tegen RESET: 'Dan gooit ie alles eruit.'

Leerling: 'Dan moe je opnieuw beginnen'

Els: 'Dat kost veel te veel tijd'

Leerling: 'Nou en'

De editor komt uitvoerig ter sprake. 'Edit noodweer' wordt van voren af aan doorgenomen.

Els: 'Hoe gaat het lopertje naar boven?'

Leerling: '↑' (klopt meestal, maar nou net niet bij 'Command_', fout dus)

'Q'

'A B C D E F ...'

Els: 'ESC'

'Hoe kom je terug bij de Baas'

Leerling: 'Q' (weer mis)

Els: 'weer ESC totdat ...'

Leerling: 'Command'

Nu mag de Q eindelijk wel.

[Paul, 1d, 11-6-'85]

Ondanks deze extra voorbereidingen wordt de individuele toets geen succes. De editor blijft een struikelblok. Veel van de problemen die zich voordoen lijken voort te komen uit de abstractheid van de opdracht *edit*. Dit blijkt o.a. uit het gegeven dat kinderen bijvoorbeeld het rekenprogramma proberen op te roepen met 'edit rekenen'.

Bij het aanpassen van de werkbladen, voor de nieuwe versie van 'De Baas over de Computer wordt de opdracht *edit*... dan ook gewijzigd in *haalttekst*... en *maaktekst*...

Duidelijk moet nu zijn dat het hier om teksten gaat. Een belangrijke uitbreiding op de werkbladen in het nieuwe boek is ook dat er nu aandacht wordt geschonken aan de organisatie van het schijfje, geïllustreerd met een tekening. Een beeld hiervan bleek bij leerlingen te ontbreken.

In het schooljaar 85/86 is er opnieuw geobserveerd in de lessen met de editor.

Vanaf het begin van het schooljaar wordt er met tweetallen gewerkt. Dit blijkt veel beter te bevallen.

Fiona en Yvette kunnen aardig overweg met *maaktekst* en *haalttekst*:

Fiona en Yvette hebben iets anders dan de rest. Hun stukje heet informatica. En ik vraag hoe ik 't kan lezen.

Ik mag zelf 'haalttekst informatica' intoetsen.

Prima dus!

Dit is de tekst:

informatica

We hebben informatica op school.

dat is met een computer

eerst hadden we een schijfje

en nu twee schijfjes.

We vinden informatica erg leuk

[Aad, 1b, 12-11-'85]

Nieuw is ook het programma 'tel', waarmee het aantal zinnen en woorden in een tekstfile geteld kunnen worden.

Fiona en Yvette gebruiken 'tel'.

Ze laten de computer hun tekstje informatica tellen. Die reageert met een scherm vol. Ze lezen alleen 4 zinnen en 29 woorden.

We (onder mijn invloed) gaan 't controleren. Er zijn 28 woorden in hun tekst.

Ze vragen zich zelf af hoe die zinnen telt. Met de hoofdletters? We veranderen de eerste hoofdletter in een lowcase. Dan merk ik dat er een losse 1 links boven in hun tekst staat: dat is dus woord 29. Maar de 13 r's konden we niet vinden: Yvette, Fiona, Aad en Paul komen allemaal op 12.

En ik denk dus: hé: alles één te veel. Maar nee hoor: een gewone mistelling was er!

[Aad, 1b, 19-11-'85]

En dat je in het onderwijs nooit op je lauweren moet gaan rusten, maar een kritische blik nodig blijft, blijkt wel uit het laatste observatiefragment:

Ik nestel me even bij de printer. Janine is eerst. Janine: 'Moe je haaltekst printbrief intoetsen?'

Ik: 'Kijk maar in 't boek!'

Janine tikt nu print brief.

Was dat even mis? Gaat er weer overal 'haaltekst' vóórgevoegd worden? Of heeft ze door dat er een tekst moet gehaald worden om te printen?

Ik twijfel toch een beetje aan dat laatste ..., maar het is niet zó gek.

[Aad, 1b, 19-11-'85]

Hoofdstuk 4

Ontwikkelingen van de groep onderzoekers in samenwerking met leerlingen en docenten

4.1 Overzicht

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe standpunten en werkwijzen van de projectgroep zijn ontstaan en eventueel gewijzigd. Het is tamelijk globaal, maar voor een aantal belangrijke onderwerpen zijn de ontwikkelingen in aparte gedeelten uitvoeriger beschreven. Zo is er bijvoorbeeld een gedeelte dat de wijzigingen in de ideeën over programmeren weergeeft en een gedeelte dat speciaal over software-ontwikkeling gaat. Naar die onderdelen, die verzameld zijn in hoofdstuk 5 en 6, zal uiteraard regelmatig verwezen worden.

Vier gebieden worden in dit hoofdstuk onderscheiden:

1. Ontwikkelingen met betrekking tot de uitgangspunten van het projekt.
2. Ontwikkelingen wat betreft de invulling en uitvoering van het te maken lessenpakket.
3. Ontwikkelingen wat betreft de werkwijze van de projectgroep.
4. Ontwikkeling t.a.v. het onderzoeksdesign van het projekt.

Om toch een overzichtelijk beeld te geven, laten we een tijdbalk aan deze onderdelen vooraf gaan.

4.2 De tijdbalk: De belangrijkste feiten van maand tot maand

1982

September

De Vakgroep OW&OC besluit tijdelijk meer aandacht aan informatica te besteden, met name voor de leeftijdsgroep van twaalf- tot veertienjarigen. Gezorgd wordt dat vier studenten van het PDI,¹ allen dienstweigeraars, hun vervangende

dienstplicht in OW&OC-kring kunnen vervullen.

November

Drie van deze vier beginnen bij OW&OC: Paul Bergervoet, Erik Hoekx, Gerard Verhoef.

November/december

Inwerken, praten over uitgangspunten. Beschikbare apparatuur verkennen.

Besluit om leerlingenmateriaal voor burgerinformatica in de brugklas te gaan maken en dit vanaf september '83 in een school te testen, volgens een 'IOWO-achtige' werkwijze.

1983

Januari

Leggen van contacten, met o.a. PDI, OW&OC, SOL,² PABO's. Van de kant van de Vakgroep werken mee: Nanda Querelle, George Schoemaker, Aad Goddijn. Guus Vonk (OC) adviseert.

Eerste inhoudelijke gedachten over een leerlingencursus komen op tafel. De onderwerpen tekstverwerking en bestanden moeten als belangrijke toepassingsgebieden zeker voorkomen. Voor dat laatste zal eerst gekeken worden wat het begrip informatie nu precies inhoudt en wat er van in het onderwijs te gebruiken zou kunnen zijn. Ook wordt gedacht aan het gebruiken van spelletjes met en tegen de computer, zoals bijvoorbeeld het Nim-spel. (Dit idee is later geheel verlaten.)

De organisatie van het project krijgt vorm. Er komt een vaste werkbespreking elke maandag, waarvan notulen zullen worden gemaakt.

Februari

Een opzet voor het onderzoeksdesign wordt gemaakt in samenwerking met Steven ten Brinke, hoogleraar-directeur van het PDI.

Contacten met de SG-Lunetten worden gelegd.

Een eerste ontwerp voor het leerlingenmateriaal bij tekstverwerking wordt besproken.

Besloten is software te ontwikkelen onder het Forth-Ecol systeem.

1. Pedagogisch Didactisch Instituut. In dit geval van de Rijksuniversiteit Utrecht.

2. Stichting Opleiding Leraren, te Utrecht.

Maart

Op 24 maart is een voorlichtingsbijeenkomst van anderhalf uur voor het hele team van de SG Lunetten gehouden.

Resultaat: men wil graag aan het projekt meewerken en er wordt besloten een korte cursus te houden van vier halve middagen.

April

De vierde dienstweigeraar, Marcel Simons, begint aan zijn taak.

Vorbereidingen voor de lerarencursus in mei/juni lopen parallel met het verder ontwikkelen van leerlingenmaterialen, want in de cursus willen we daar al iets van kunnen laten zien.

Mei

Elke maand dient er een verslag van de werkzaamheden en besluiten te komen. De eerste vijf verslagen moeten met terugwerkende kracht gemaakt worden.

Inhoudelijke voorbereiding van het bestandsonderdeel wordt meer praktisch uitgewerkt.

Aktiviteiten naar de buitenwereld toe:

16, 19, 30, 31 mei: docentencursussen.

20 mei: Presentatie in kadervormingsbijeenkomst op OW&OC.

27 mei: Presentatie in het PDI.

Juni

Vervolg docentencursus.

Plan voor de fasering van het experimenteren in de klas wordt vastgesteld:

twee brugklassen in de periode september/december '83.

twee andere brugklassen en een derde klas leao, in de periode januari/april '84.

Definitieve vorm van het lessenpakket voor de eerste experimenten komt tot stand.

Juli/augustus

Werken aan het leerlingenmateriaal en de programma's die daarbij nodig zijn.

Augustus '83/februari '84

Eerste tryout in klas 1b en 1c; steeds zijn een observator en een materiaalontwerper aanwezig.

In deze tryout gebruiken we zakcomputers voor de eerste lessen, later pas de microcomputer.

Augustus/september '83

Naast de aktiviteiten in de klas vinden nog enkele presentaties plaats.

Oktober

In de projectgroep wordt gepraat over het nut van de verslaggeving, observaties, maandverslagen. Voor het naar buiten brengen van resultaten van het project zullen deze later van groot belang worden.

Aan een tussentijds verslag over het project-tot-nu-toe wordt al gewerkt.

Het observeren in de klas wordt ook besproken; de stijl van participerend observeren wordt aangehouden, omdat het hier ontwikkelingsonderzoek betreft.

Oktober '83/februari '84

Werkbladen en software worden onder tijdsdruk gemaakt en herzien op grond van al opgedane ervaringen.

Tevens worden gedetailleerde plannen voor de tweede experimenteerronde gemaakt.

Ingezien wordt dat het project nooit op 1 april 1984 afgerond kan worden. Derhalve wordt een aanvraag ingediend voor extra ondersteuning aan de vakgroep voor ná 1 april, als de alternatieve dienstverbanden aflopen.

1984

Januari/mei

Het bijgestelde leerlingenmateriaal wordt in twee brugklassen (1a en 1d) uitgetoetst. Weer zijn steeds een ontwerper en een observator in de klas aanwezig.

Belangrijkste wijzigingen liggen in de opzet van de werkbladen over tekstverwerking.

Een tussentijds verslag over de afgelopen periode is nu gereed.

Februari

De aanvraag voor verlenging is gehonoreerd. Een onderzoeksplanning voor de volgende twee jaar wordt gemaakt.

Gerard Verhoef gaat per 1 april naar d'Witte Lely, de andere ex-dienstweigeraars willen voor twee jaar bij OW&OC blijven werken.

Er wordt naar gestreefd de ontstane vacature in te vullen met een onderwijskundig georiënteerde vrouw.

Besloten wordt na de tweede tryout het leerlingenmateriaal, inclusief software, met een toelichting voor docenten te publiceren.

Over de vorm daarvan wordt overlegd. Er is een uitnodiging om het project toe te lichten op de Onderwijs Research Dagen op 21 en 22 mei in Eindhoven, waar informatica centraal zal staan.

De discussie over de inhoud en vorm van de presentatie daar,

helpt de ideeën over onderzoek en ontwikkeling nader preciseren.

Het project heet voortaan:

Leao-Mavo-project BurgerINFormatica,

kort:

LMBinf.

De twee 3-leao klassen worden voor vier weken gesplitst: een helft doet tekstverwerking, de andere helft programmeert de zakcomputers. Het eerste is succesvol, het tweede niet. Zie hoofdstuk 3.

Maart

Elise te Woerd zal vanaf 1 mei de vacature vervullen.

Voorbereidingen voor een nieuwe opzet van het bestandsgedeelte van de leerlingencursus: we zullen al gevulde weetjesbakken gaan gebruiken.

April

Contact met de school over het volgende leerjaar. We bieden een uitgebreidere cursus aan voor alle leerkrachten. Die is vooral van belang voor de docenten, die de lessen zullen gaan geven.

De school wil deze keer de tijd van de wiskunde afhalen. Daar is de projectgroep het niet mee eens.

Mei

21 en 22 mei: ORD-dagen rond informatica. Onze presentatie kan ook gebruikt worden als onderdeel van het tweede interim-verslag.

Juni/juli

Werken aan de grote publicatie van het leerlingenmateriaal, inclusief software en begeleidende tekst: 'De Baas over de computer'. Deze wordt geschreven met verwijzing naar de P-2000 computer, die in het 100-scholen project in gebruik is. De zalcomputer wordt niet meer aanbevolen.

De brugklassers worden geënquêteerd, om te zien wat er nu eigenlijk blijft hangen.

Voorbereiding van de acht-middagencursus voor de docenten. Deze zal uitgaan van 'De Baas'.

Augustus/november

Acht middagen docentencursus, steeds van 14.30 tot 17.00 uur.

Aansluitend zullen docenten zelfstandig de informatiekundelessen gaan geven.

September

'De Baas' is gereed. De weetjesbank is er niet in opgenomen.

omdat die nog veel verbeteringen behoeft.

Wachten is op het vrijkomen van de Rom-stekkers voor de P-2000, eerder heeft publicatie geen zin.

Diana Rosenberg, stagiaire uit Argentinië, komt de gelederen versterken.

Oktober/november

Op 26 oktober is er een officiële aanbieding van 'De Baas over de computer' inclusief het ROM-pack voor de P-2000 aan staatssecretaris Ginjaar-Maas.

Op 1 november een aanbieding van hetzelfde pakket aan NLO-vertegenwoordigers en andere onderzoekers op informaticagebied.

Leen Steefland zal mee gaan werken als onderwijskundig adviseur. Naar aanleiding van een uitgebreide notitie van zijn hand over 'De Baas' worden standpunten t.a.v. de didactiek explicieter gemaakt.

November '84/april '85

De leerlingencursus draait, aan de hand van de werkbladen van 'De Baas'. Intussen is daarvoor een versie gemaakt die geschikt is voor andere machines dan de P-2000.

De bedoeling is dat de docenten er zoveel mogelijk zelfstandig mee werken.

1985

Januari

Presentatie op uitnodiging in Mainz op een conferentie voor lerarenopleiders.

Februari

Interimverslag 2 en het verslag van de docentencursus verschijnen.

21 februari: dertiende elfstedentocht (zie hoofdstuk 3, blz. 72).

Vorbereiding voor projektjes, die ná de cursus kunnen draaien.

Maart

Plannen voor een verbeterde publicatie van 'De Baas': nu op méér machines gericht en mèt weetjesbank.

Presentatie op uitnodiging op de GDM-conferentie³ in Giessen.

April

Door vertraging met de oplevering van de systeemsoftware komt de weetjesbank nu pas in de klassen. Twee verschillende versies worden uitgetoetst, omdat we het er niet over

3. 19. Bundestagung für Didaktik der Mathematik in Giessen.

eens worden wat de beste is.

Er wordt weer uitgebreid geobserveerd, omdat dit allemaal nieuw is.

Gesprekken met Steven ten Brinke over de opzet van het eindverslag van het hele projekt.

Mei

Herschrijving van 'De Baas' wordt onderbroken voor enkele presentaties:

- Aan een door IBM gesteunde groep scholen in Amstelveen.
- Aan een delegatie uit de USA.

Vorbereiding voor een toets aan de leerlingen.

Juni

Aan systeem en programma's wordt gesleuteld; onder meer in het tekstverwerkingsgedeelte.

De toets wordt in de klas afgenomen.

Juli/augustus

De tweede versie van 'De Baas over de computer' komt gereed.

Bezoek van vier medewerkers aan de WCCE-Conferentie⁴ in de USA.

September

Diana Rosenberg gaat terug naar Argentinië.

Oktober

De projektgroep trekt zich voor een week terug op Schiermonnikoog. Daar wordt een begin gemaakt met het schrijven van het eindverslag.

November

Een subsidie-aanvraag om een aantal scholen uit de zogenaamde tweede tranch van het 100-scholenprojekt de software bij 'De Baas' gratis te geven, is gehonoreerd. Een brief gaat uit naar deze scholen. Omdat de subsidie beperkt is, worden sommigen teleurgesteld.

September '85/maart '86

Er wordt nog aan vier dingen gewerkt:

- Het onderzoeksverslag.
- De software. Het weetjesbankprogramma wordt uitgebouwd tot een algemeen database-programma.
- Observaties in de klas van laatste veranderingen bij tekstverwerking, terwijl docenten nu geheel zelfstandig opereren.
- Vorbereiding van de afsluitende conferentie in maart 1986.

4. 4th World Conference on Computers in Education.

Intussen wordt weer verlenging van het project aangevraagd, voor ná 1 april 1986.

4.3 Ontwikkeling met betrekking tot de uitgangspunten

De achter het project liggende onderwijsvisie is al in hoofdstuk 2 expliciet gemaakt.

Van deze algemene uitgangspunten is nauwelijks afgeweken. Toch is er op een aantal punten, na afloop van het project wel iets meer over te vermelden.

4.3.1 Onderzoekend leren

De open aanbieding van problemen, waarbij de leerling zelf maar de weg moet gaan vinden lijkt bij computergebruik niet altijd geschikt. Sommige details moeten gewoon 'geweten' worden.

Het vinden van de toetscombinatie CTRL-S bijvoorbeeld, om een overzicht op het scherm stil te zetten, is bij puur zelfontdekkend leren een speld in een hooiberg. Een nutteloos niet door begrip gestuurd zoeken overigens. Beter is gewoon zeggen: deze toetscombinatie heb je nodig. Zoals in een gebruiksaanwijzing.

Een ander voorbeeld is het rekenen met de zakcomputer geweest. Daar was de ENTER-toets nodig terwijl de leerlingen naar de =-toets tasten. In het begin lieten we de leerling daar onder begeleiding van stimulerende, maar ontwijkende opmerkingen fijn naar zoeken. Alles onder de vlag van onderzoekend leren. Later zagen we in dat dit onnodig martelen is. Er valt niets te begrijpen aan die ENTER-toets, het is gewoon iets wat je moet weten.

De discussie naar aanleiding van de bij oktober '84 genoemde notitie maakte een en ander duidelijker: waar mogelijk moet de leerling de kans krijgen zelf te proberen, zelf te combineren. Maar als het op elementaire handelingen aankomt, dient de leerling zonder meer de 'gebruiksaanwijzing' te kunnen volgen.

4.3.2 Programmeren

Hoewel in geen van beide versies van 'De Baas' programmeren als apart onderdeel expliciet voorkomt, is het onderwerp toch enige malen in discussie geweest. Van de oorspronkelijke koers niet aan programmeren te doen met docenten en leerlingen is met name kort na de eerste contacten met docenten tijdelijk afgeweken. Een flexibeler beeld van wat programmeren inhoudt was het uiteindelijke resultaat. Voor details zie hoofdstuk 5.2.

4.3.3 Apparatuur

Aanvankelijk meenden we dat het goed was in zo'n introductie cursus leerlingen met verschillende apparaten te laten werken. In de eerste try-outs spelen dan ook zakcomputer en micro een rol. Later is dit standpunt verlaten.

Omdat de zakcomputer-periode in het begin van het projekt ligt is er door de projektgroep toch veel van geleerd.

Deze ontwikkeling is apart verslagen in hoofdstuk 5.1.

4.3.4 Vreemde woorden

Het kan opgefallen zijn dat er in de beschrijving van het leerlingenmateriaal, de begeleidende tekst en in dit rapport nergens een lijst van woorden en begrippen is opgenomen die de leerling na afloop van de cursus dient te beheersen.

Zoiets zou echter strijdig zijn met de achtergronden van het projekt, zoals uiteengezet in hoofdstuk 2.

Men zal in het leerlingenmateriaal dan ook vergeefs zoeken naar het tweetalig stelsel, namen van programmeertalen en Engelse vaktermen.

Een uitzondering is de term 'file'. Opvallend is echter dat het niet begrijpen van deze term geen belemmering vormt bij het praktische werk van het werkblad, waarop die term voorkomt. De observaties bij het programma 'ov' tonen dit duidelijk aan.

Dergelijke ervaringen geven steun aan de gedachte, dat het kennen van het jargon zeker niet noodzakelijk is voor het goed omgaan met toepassingen van de computer.

In een observatieverslag (blz. 70) is te lezen hoe gebrekkig een leerling zich uitdrukt in het klasgesprek. 'Een bakje met cijfers' staat daar voor toetsenbord. De observator vraagt zich wel af daar niet iets aan gedaan moet worden, maar een erg afgewogen oordeel levert het projekt als geheel toch niet op.

Dat leerlingen gevoelig zijn voor het speciale voetstuk waarop het incrowd-taaltje van de in de informatica ingewijden je plaatst, is overigens wel te merken; vooral bij leerlingen die thuis computers hebben meegemaakt. Zie bijvoorbeeld de observatie op blz. 85.

Het begrip 'informatie' wilden we aanvankelijk wel aan de leerlingen duidelijk maken. Vóór het ontwikkelen van de weetjesbank is enige tijd zoekgemaakt met pogingen om de verschillen tussen 'informatie' en 'gegevens' te doorgronden. Uiteindelijk zijn dergelijke filosofische subtiliteiten niet direkt - als meegedeelde leerstof dus - in de lessen opgenomen, maar komen op concrete wijze voor bij het gebruiken van de weetjesbank. De praktische bodem voor het begrip 'informatie' is daar gelegd, zonder er expliciet over te spreken. Men leze er hoofdstuk 5.5 op na.

Men kan zich opnieuw afvragen of het zinvol is ná de lessen over de weetjesbank in te gaan op het begrip informatie. De groep van onderzoekers is van mening dat zoiets in de brugklas nog weinig zin heeft.

4.3.5 Mondigheid; computers en maatschappij

Een van de aanvangsideeën was dat de burgerinformatica onder andere moest leiden tot een zekere mondigheid van de leerling.

Daar werd bijvoorbeeld het volgende bij voorgesteld.

Het komt nogal eens voor dat bij navraag naar administratieve vergissingen van instanties opgemerkt wordt: 'Het spijt ons, maar we kunnen er niets aan doen, want het zit in de computer'. Een argument om je vreselijk over op te winden, wat naar de indruk van de LMB'infers te weinig gebeurt.

We vonden dat leerlingen na een cursus burgerinformatica zoveel kennis van software en de werking daarvan dienden te hebben, dat ze argumenten als 'het zit in de computer' niet zouden nemen. Kortom, we wilden de leerlingen kritisch naar computertoepassingen laten kijken. Direkte activiteiten die tot doel hadden deze mondigheid bij brengen, zijn niet ondernomen. We hadden er onze handen vol aan, de leerlingen enigszins te leren omgaan met de computer, c.q. goede software.

Het thema 'computer en maatschappij' kwam soms spontaan naar boven. In een klasgesprek, waarin het ging over waar je allemaal computers tegenkomt en in individuele gesprekken, bleken leerlingen eenvoudige leuzen als 'computers maken werkeloosheid' makkelijk in de mond te nemen.

Toch zal het niet altijd puur napraten zijn: leerlingen kunnen heel jong al principiële inzichten inzake maatschappelijke zaken hebben. Het is goed om daar op in te gaan.

Maar structureel werken met het thema 'computers en maatschappij' past beter in een project bij economie, kantoorpraktijk of maatschappijleer dan in een aanvangscursus zoals wij die in de brugklas voorstaan.

4.4 Ontwikkelingen betreffende de inhoud van het lessenpakket

Van de belangrijkste onderdelen van het cursusmateriaal is de ontwikkeling in hoofdstuk 5 weergegeven. Het gaat daarbij om tekstverwerking, bestanden en het opmaakprogramma.

Toch kunnen enkele algemene lijnen aangegeven worden, die in de meer gespecialiseerde gedeelten niet uitvoerig aan de orde komen.

4.4.1 Het gewijzigde gezicht van de software

In een vroeg stadium van het project kwam de beperktheid van de programmatuur ter sprake. Deze werd dan niet als negatief gezien, maar zou juist geschikt gebruikt kunnen worden om allerlei begrenzings van de computer te laten ervaren.

Programma's moesten dan ook altijd onder druk gezet worden. De

algemene lijn was: probeer ze dingen te laten doen die ze niet kunnen, laat zien dat ze eigenlijk dom zijn. Hoewel nooit de lijn verlaten is om de leerlingen kritisch te laten denken over wat met de programmatuur kan, zijn we er toch geleidelijk vanaf gestapt, evident falen van apparatuur en software bewust in het leerproces te gebruiken, als dit falen door kiezen van betere software en apparatuur voorkomen kan worden.

Drie voorbeelden volgen hier.

1. De zakcomputer.

Deze kon slechts woorden van hoogstens zeven letters onthouden. Dat leek dan een mooie gelegenheid om te laten zien dat machines zo hun begrenzingsen hebben. Leerlingen vonden dit echter gewoon slecht van de zakcomputer. Blijkbaar voelden ze haarfijn aan dat je wel wat hogere eisen kunt stellen. Een dergelijke begrenzing geeft dus geen inzicht dat verder gaat dan de specifieke computer waar je mee bezig bent. Over het afwijzen van de zakcomputer, zie hoofdstuk 5.1.

In feite gaat het hier trouwens om zwaktes van de hardware, maar voor de leerlingen maakt dat natuurlijk niet uit.

2. De brief aan de programmeur.

De bedoeling was leerlingen hun kritiek op een zwak opmaakprogramma op papier te laten zetten. Zie hoofdstuk 5.4 voor details.

3. Het dierenspel.

Daarin wordt de gebruiker op zeker moment gevraagd een vraag te formuleren die tot onderscheid tussen bijvoorbeeld geit en schaap leidt. Veel leerlingen gebruikten 'geit' of 'schaap' in hun vraag. Dat is jammer, want de computer zal de opgegeven onbruikbare vraag later toch op het scherm brengen. 'Heeft een schaap een sik?' is een voorbeeld. Via deze vraag kan je nooit bij geit komen, omdat het antwoord altijd 'nee' is, terwijl de vraag 'Heeft het een sik' zowel een ja-antwoord als een nee-antwoord kent; met 'ja' kom je uit bij de geit, met 'nee' bij het schaap.

Men kan nu zeggen: die leerlingen leren dat vanzelf wel af, als ze vaak genoeg een verkeerde vraag op het scherm gezien hebben. Maar dat gaat in dit geval niet op, want ze ontdekken niet dat de vraag fout is. Ze gaan rustig door, zeggen 'nee' op de zelf opgegeven vraag en voegen een nieuw dier toe, desnoods weer met een verkeerde vraag. Het programma blijft toch werken...

In de laatste versie test de computer zelf of 'geit' of 'schaap' in de vraag gebruikt worden. Als dat zo is, wordt de gebruiker er op geattendeerd, dat dat niet de bedoeling is.

Het programma vangt dus slim fouten op en geeft op die manier gelegenheid aan de leerlingen beter door te dringen tot

de kern waar het bij dit programma om gaat.

4.4.2 Modes, Bazen en Menu's

De computer ziet er in grote trekken steeds hetzelfde uit: scherm, toetsenbord, drives. Toch kan hij het ene moment rekenen en vlak daarop weer niet.

Dit thema, het variërend gedrag en het vat krijgen daarop, keert als refrein door het hele projekt terug.

We treffen het aan bij de problemen rond de MODE-knop van de zakcomputer. Bij de zakcomputer is uiterlijk te zien dat de computer in verschillende toestanden kan zijn: in de PROGRAMMEERTOESTAND of in UITVOERINGSTOESTAND. Bij de microcomputer kunnen de zaken aanmerkelijk complexer zijn. De micro kan in heel wat meer 'toestanden' zijn dan de zakcomputer en het kan soms lastig te zien zijn in welke hij op een bepaald moment is. Daarom is er een sterk beeld nodig om greep op de situatie te krijgen.

Aanvankelijk stelden we ons de computer voor als een soort gang met kamers. De kamers zijn niet onderling verbonden. Bij de hoofdingang zit de portier. Als je wilt rekenen, meld je dat aan de portier. Die brengt je dan naar de rekenkamer, waar je alleen sommen kunt maken. Wil je iets anders, dan moet je eerst weer naar de portier.

In de zomer van 1983 werd het gang-kamer-portier beeld door Baas en knechten vervangen.

De leerlingen kunnen hier goed mee overweg. Ze praten zelf over 'eerst terug naar de Baas', als ze de computer een nieuwe opdracht willen geven.

Er is dus duidelijk niet gekozen voor een menu-gestuurde werkomgeving, zoals die bij veel grote software-pakketten wordt aangetroffen.

Zeker als het aantal mogelijkheden van een programma groot wordt, kunnen menu's grote bezwaren hebben.

Zo zullen de keuzes van het programma niet meer in één menu passen. Men maakt dan 'gelaagde' menu's, waarbij je van het ene menu in het andere komt. Daarbij veranderen de keuzetoetsen steeds van betekenis. Daarbij komt nog dat het volledig potentiëel van het programma vanaf het allereerste begin te 'zien' is. Dit kan een beginnende gebruiker alleen maar in verwarring brengen: hoe kun je immers kiezen, als je nog geen benul hebt van edit-opmaak-weetjesbank?

In de klas hebben grote menustrukturen nog een ander praktisch nadeel. Drie leerlingen achter de computer betekent zes handen boven het toetsenbord. Het is beslist niet denkbeeldig dat leerlingen, door toevallige en onbedoelde toetsaanslagen, op drift raken in een vertakt menugestuurd programma, zonder dat ze enig idee

hebben waar ze zijn of hoe ze er gekomen zijn. Overigens lijkt de techniek het hiergenoemde standpunt over menu's alweer achterhaald te hebben. Bij de Apple-Macintosh vervallen de bezwaren door het gebruik van de muis en overlays op het scherm. Daar zijn alle menu's steeds beschikbaar en door het gebruik van de muis zijn er geen veranderingen in de betekenis van de toetsen. In hoofdstuk 8.3 is iets verteld over een klein experiment met de Mac.

4.4.3 Steeds minder leerlingen per computer

Zoals te voorzien hangt het aantal leerlingen per computer sterk af van het aantal leerlingen in de klas en het aantal (werkende) computers.

Bij de zakcomputers was het één, hoogstens twee leerlingen per apparaatje. Vier leerlingen bij een beeldscherm is veel. Te veel in de meeste gevallen. Drie kan goed gaan, maar dat hangt af van het programma dat er draait en hoeveel ervaring de leerlingen hebben met samenwerken. Bij het dieren spel bijvoorbeeld blijkt een aantal van drie goed te gaan, omdat er heel wat valt te overdenken en onderling te bespreken.

Bij de editor is twee eigenlijk een maximum. En dan nog zit tijdens het zoeken van de juiste lettertoets één leerling te wachten, of aan te wijzen.

Twee is in het algemeen wel het ideaalst als interactie tussen leerlingen van belang is. Gezien het inleidend karakter van de cursus is dat bijna steeds het geval. Het gaat daarin steeds om uitzoeken hoe de computer werkt en daar over moet gereflekteerd worden. Het gaat bijvoorbeeld niet om het opdoen van type-ervaring. Daarbij zou uiteraard één-op-één de enig juiste verhouding zijn.

Slechts door schade en aankoop van nieuwe apparatuur kon dit alles vastgesteld worden. Het machinepark op de proefschool is op zeker moment uitgebreid. En het laatste jaar wordt de burgerinformaticacursus gegeven in halve klassen.

Men kan zichzelf in een situatie van bijvoorbeeld zes computers en 24 leerlingen er natuurlijk van overtuigen dat burgerinformatica méér moet zijn dan achter het toetsenbord zitten en dat er aan algemene zaken, zoals organisatie van gegevens, privacy, maatschappelijke gevolgen en dergelijke veel aandacht besteed moet worden.

Dat kan zo zijn, maar voor brugklassers zal het gauw abstrakt blijven.

Als burgerinformatica over computers en hun toepassingen gaat, zal men voor die leerlingen eerst concreet met beide benen op de grond moeten staan. En in dat geval is zes machines te weinig.

4.4.4 Het goeroe-effekt

Onder het 'goeroe-effekt' verstaan we het verschijnsel dat een leerling die iets ontdekt of gevonden heeft, dit uit enthousiasme aan de omringende leerlingen doorgeeft. Zo'n 'verlichte' leerling zou een goede leermeester kunnen zijn, zodat het leerproces in de klas een hoge vlucht zou kunnen nemen.

Aanvankelijk probeerden we van dit veronderstelde effect gebruik te maken. We gaven aan tweetallen leerlingen een zakcomputer, een bijna leeg werkblad en de opdracht 'schrijf eens op wat je allemaal ontdekt'. De verwachting was dat leerlingen allerlei 'ontdekkingen' zouden uitwisselen en daardoor redelijk snel vertrouwd zouden raken met de zakcomputer. We kwamen bedrogen uit. Veel leerlingen hadden er moeite mee zoiets eenvoudigs als 'dan moet je op die knop drukken' als een ontdekking te zien die de moeite van het vermelden waard is. Of ze zijn zo met hun eigen werk bezig, dat het niet in hen op komt dat anderen wel eens iets aan hun ontdekkingen zouden kunnen hebben.

In een 3-leao klas lag dit toch anders. Daar kwam het wel voor dat een leerling een paar andere leerlingen ging helpen. Zo'n leerling legde dan iets uit: 'dat moet je zó doen'. En toetste het dan zelf in.

We zijn het goeroe-effekt gaan beschouwen als iets waar je niet op kunt rekenen en waar je dus je didaktiek niet op kunt bouwen. Het goeroe-effekt is meer iets waar het onderwijs gelegenheid toe moet geven.

We hebben in de klas wel degelijk waargenomen dat leerlingen van elkaar leerden. Een klein voorbeeld staat op video.

Leerlingen zijn bezig met het dierenspel. Ze moeten een ja/nee-vraag bedenken om twee dieren van elkaar te onderscheiden. In die vraag mag geen van beide dieren voorkomen. Op video zien we een groepje leerlingen een aantal keren een aanloop nemen en dan plotseling pikt een meisje een goede formulering op uit het 'leergedruis' op de achtergrond. Uit het vervolg blijkt dat ze nu helder voor ogen heeft hoe ze dit probleem kan oplossen. Overigens is in korte tijd de kunst in de hele klas bekend.

4.4.5 Verwachtingen wat betreft het niveau van de leerlingen

In hoofdstuk 5.3, waar het gaat over tekstverwerking is te lezen hoe gemakkelijk aanvankelijk gedacht werd aan de introductie van de editor en hoeveel voorbereiding later aan het werken met de editor voorafging.

Blijkbaar was niet in te schatten hoe moeilijk een en ander was.

De hoeveelheid acties die brugklassers nu met de editor uitvoeren is drastisch verminderd ten opzichte van wat aanvankelijk mogelijk werd geacht.

Zijn we gaan denken dat het peil van de leerlingen laag is? Nee, maar we zijn er wel achter gekomen dat heel wat kleine barrières

genomen moeten worden, voor een echte beginner iets kan. We wijzen hier bijvoorbeeld op de observaties rond het corrigeren van fouten en met betrekking tot het sturen van de cursor op blz. 42. Daar moest blijkbaar echt geleerd worden dat je met één toets naar de volgende regel kunt gaan.

De groep heeft geleidelijk oog gekregen voor dergelijke details op het basisoniveau.

4.5 Ontwikkelingen betreffende de werkwijze van de groep

4.5.1 Algemene inzetbaarheid

Strikt genomen behoort dit onderdeel niet tot de beantwoording van de eerste onderzoeksvraag. Deze beperkt zich tot ontwikkelingen betreffende werkervaringen met docenten en leerlingen.

Toch is verslaggeving hier wellicht nuttig, omdat het project een typische samenwerkingsvorm kent: er is namelijk sprake van een nauw samengaan van uiteenlopende activiteiten als ontwerpen, software produceren, observeren, lessen begeleiden, leerlingen interviewen, cursussen voorbereiden, presenteren van het werk aan belangstellenden.

Het lag in de opzet dat iedereen bij al deze werksoorten betrokken was. De verdeling van werk liep vaak zo dat een medewerker zich bond aan één onderdeel van het leerlingenpakket en dan sterk bij alle daarbij behorende activiteiten betrokken was. Zo presenteerde bijvoorbeeld de belangrijkste ontwerper van de weetjesbank dit onderdeel van de leerlingencursus op bijeenkomsten, schreef teksten voor de docentenhandleiding, werkbladen etc. Uiteraard ontstonden voorkeuren, maar in principe kon iedereen met elk werkonderdeel meedoen, hetgeen de samenhang van het geheel ten goede kan zijn gekomen.

Een uitzondering hierop is het maken van de software. In de beginfase van het project is gewerkt met BASIC (voor de zakcomputer), ECOL (het eerste opmaakprogramma van februari 1983), DBASE II (de eerste opzet van de weetjesbank). Dit werd door verschillende medewerkers gedaan. Naarmate het duidelijker werd dat alle software uiteindelijk in FORTH zou worden uitgebracht, specialiseerden zich twee medewerkers hierop, waarvan één zich in die mate kwalificeerde dat alle programmeerwerk bij hem terecht kwam. Daardoor had hij op den duur nauwelijks tijd om aan andere taken deel te nemen. Dit is bij een project van deze omvang ongewenst. Er dienen minstens twee gelijkwaardige softwareontwikkelaars te zijn.

We vermoeden dat in elk team van deze opzet altijd bij de

softwareontwikkeling sterke specialisaties zullen optreden. Het is van belang dat de software-specialisten veel interesse hebben voor wat er in het onderwijs met de software gebeurt. Deze interesse zal tegelijkertijd een bron van frustratie zijn voor de betrokken personen, omdat de software-ontwikkeling bij een project als het onderhavige zo'n sterke claim legt op de voortdurende beschikbaarheid van de medewerker.

4.5.2 Sfeer

De boven beschreven samenwerkingsvorm kan alleen gedijen in een goede werksfeer.

In de groep bestonden bij de aanvang van het project grote verschillen in deskundigheid en ervaring: verschillen in ervaring bij het observeren, in onderwijzen, in het schrijven van leerlingenteksten, naast verschillen in deskundigheid voor het ontwikkelen van software. Deze condities kunnen leiden tot een rijke samenwerking waarin veel gebeurt, waarin ook veel gepresteerd kan worden als groep, maar ook tot een conflictueuze sfeer waarin vanwege de verschillen steeds meer competentiekwesties spelen. Welke van de twee kanten het uitgaat is niet door het toeval bepaald. Men kan er als groep veel aan doen. De hele projectgroep was zich er van bewust dat goede samenwerking niet vanzelf komt en dat er voortdurend aan gewerkt moet worden. De vakgroep vormde hierbij een ideale ondersteuning voor het LMBinf-team. Leden van de projectgroep waren betrokken bij het functioneren van de vakgroep zoals bij de kadervormingsbijeenkomsten. De vakgroep gaf ruimte voor tal van activiteiten die een goede samenwerking konden versterken, zoals:

- de 'ouderavond' aan het begin van het project waarop ouders, vrienden en vriendinnen van de jongere medewerkers kennis konden maken met het werk;
- de 'bootdagen' waarop beleidszaken diepgaand bediscussieerd werden aan boord van een schip, bij voorkeur voor anker, na overeenstemming hees men de zeilen;
- de 'schrijfweek' op Schiermonnikoog begin oktober 1985 toen het eindverslag in grote lijnen is opgesteld.

4.5.3 Observaties

De in het overzicht aangegeven experimenten zijn geobserveerd in de klas. Daarbij is regelmatig gebruik gemaakt van foto- en video-apparatuur. Deze technische hulpmiddelen bij het observeren hebben in dit project slechts een geringe waarde gehad voor de bijsturing van het ontwikkelingswerk. Het handgeschreven verslag, door een observator die eventueel ook met leerlingen en docenten in contact treedt op het moment dat hij/zij meent dat van belang te vinden, heeft veel groter invloed gehad op het verloop van het werk.

Aanvankelijk vormden deze verslagen alleen korte samenvattingen van de gang van zaken in de klas. Later ontwikkelden de verslagen zich in de richting die eerder in het Wiskivon-project was ingeslagen. (Zie Dagboek van Twee Loerders [3].) Daarbij werden gesprekken zo mogelijk nauwkeurig genoteerd, voorzien van waarnemingen over het handelen van leerlingen, beschrijvingen van hun concentratie, betrokkenheid en samenwerking. Hoewel daarbij een aantal zaken werd genoteerd die niet objectief meetbaar zijn, gaven deze verslagen een herkenbaar beeld van het gebeuren.

Op vele plaatsen wonnen ze aan diepte door de overwegingen die de observator er aan toevoegde.

Deze meer diepgaande verslaggeving was niet alleen noodzakelijk om met behulp van de observaties de leerlingentekst te kunnen verbeteren, maar ook om vorderingen te kunnen maken met de theorievorming over de didactiek van burgerinformatica-onderwijs.

Eigenlijk gingen de observatieverslagen werken als een doorlopende schriftelijke discussie over het gehele project.

Omdat door deze verslagvorm leerlingen, docenten en medewerkers meer in hun gedrag worden blootgesteld dan voor fundering van dit onderzoeksrapport voor buitenstaanders nodig is, zijn deze verslagen niet zonder meer publiekelijk toegankelijk.

In hoofdstuk 3 is evenwel een ruime selectie uit het omvangrijke materiaal opgenomen.

4.6 Ontwikkelingen ten aanzien van het onderzoeksdesign van het project

De startperiode van het project leidde al snel tot de conclusie dat er een experimentele leerlingencursus ontwikkeld zou moeten worden. Van daaruit is inderdaad steeds gewerkt. Werken met docenten, publicatie, presentaties: in alles stond het ontwikkelingswerk en de experimenten op de school centraal. Het project had echter ook een onderzoekskarakter gezien het kader waarin het plaatsvond: de vakgroep OW&OC van de Rijksuniversiteit Utrecht, en de gelden die vanuit het informaticastimuleringsplan werden verkregen.

Nu had aanvankelijk geen van de projectmedewerkers uitvoerige scholing in de methodiek van dergelijk onderzoek. De betrokken medewerkers van de vakgroep waren uiteraard met de onderzoeksvisie van de vakgroep bekend, maar waren niet gewend zich bezig te houden met dit theoretische kader. Later veranderde dit met de komst van Elise te Woerd en de medewerking van Leen Streefland, die beiden onderwijskundig geschoold zijn.

Contact werd ook gezocht met Steven ten Brinke, hoogleraar-directeur van het PDI van de RU Utrecht. In overleg met hem en

de projectgroep is een aantal vragen opgesteld, waarop het project een antwoord moest kunnen geven (zie hoofdstuk 2.4.2).

Tussentijdse gesprekken over deze vragen leidden stevast tot inhoudelijke discussies over de leerlingencursus, docentencursus, software en uitgangspunten. En in het algemeen nauwelijks tot het bijsturen van de koers om tot afdoende beantwoording van de onderzoeksvragen te komen.

In de afsluitingsfase van het project - het schrijven van dit rapport - leidde dit tot praktische moeilijkheden. Er was geen gebrek aan bijdragen voor de feitelijke inhoud van het verslag, maar de afstemming van deze afzonderlijke bijdragen op de onderzoeksvragen was niet gemakkelijk. Herhaaldelijk veranderen van de totale opzet leidde tot het uiteindelijke resultaat.

Enerzijds is er meer in te vinden dan de onderzoeksvragen eisen, anderzijds blijken niet alle onderdelen van de onderzoeksvragen helder beantwoordbaar, doordat die onderdelen van de vragen niet aansluiten bij de belangrijkste motieven die zich pas in de loop van het project aftekenden.

Dat is inherent aan exploratief onderzoek.

Het feit dat het ontwikkelingsonderzoek betreft, leidt er toe dat er spanning ontstaat tussen ontwikkelingswerk en wetenschappelijke fundering. Er is een spanning tussen de belangen van leerlingen en docenten en de aandacht die de 'wetenschappelijke fundering' van het project eist. Vandaar dat die fundering in sommige situaties zeer gering is. Zoals bijvoorbeeld in het geval van de enquête die ter sprake komt in hoofdstuk 8, bij de behandeling van onderzoeksvraag 3.

Hoofdstuk 5

De keuken van dit ontwikkelingsonderzoek: vijf onderwerpen

In dit hoofdstuk worden een aantal onderwerpen van het ontwikkelingsonderzoek uit het geheel losgemaakt om gedetailleerd besproken te worden. Daarom kan dit hoofdstuk worden opgevat als een verdieping van hoofdstuk 4. Er zijn vijf van deze onderwerpen, waarvan U hieronder een korte omschrijving vindt.

1. *Van zakcomputer tot microcomputer*

Aanvankelijk werd binnen het projekt ook van zakcomputers gebruik gemaakt, maar uiteindelijk is van verder gebruik van deze apparaatjes afgezien.

Deze paragraaf schetst de geschiedenis van het werken met de zakcomputer, waarbij voor- en nadelen, en de reden waarom we ermee gestopt zijn, uitvoerig beschreven worden.

2. *Programmeren?*

Als activiteit komt programmeren uiteindelijk niet expliciet in de cursus van dertig lessen voor. De ideeën van de projektgroep zijn wat dit onderwerp betreft echter aan veranderingen onderhevig geweest.

In deze paragraaf wordt aan de hand van een groot aantal incidenten een beeld gegeven van die ontwikkeling. Er worden korte programmeercursussen, zowel voor docenten als voor leerlingen, in beschreven en ook komen een aantal elementen uit de basiscursus, die facetten van het programmeren bevatten, aan de orde.

3. *De eerste les tekstverwerking*

Tekstverwerking is een van de hoofdonderwerpen van de basiscursus. Leerlingen hadden in de eerste proefrondes nogal wat moeite met de eerste stappen op dit glibberige terrein. Dit was voor ons aanleiding om grote veranderingen aan te brengen in de werkbladen en in de software.

Deze paragraaf beschrijft dit proces. Mede doordat er verschillende versies van de werkbladen bij zijn opgenomen, geeft het een goed beeld van de ontwikkeling van leerlingenmateriaal.

4. *De geschiedenis van 'opmaak'*

De opmaker is na de editor de tweede poot van de tekstverwerking. Bij dit onderwerp vond een zeer specifieke ontwikkeling plaats, die men zou kunnen omschrijven als een overgang van een 'programmeursvisie' naar een 'gebruikersvisie'. In deze paragraaf wordt deze overgang, en de gebeurtenissen in de klas die daartoe aanleiding gaven, beschreven.

5. *Weetjesbak en weetjesbank*

Dit onderdeel van de basiscursus vormt een inleiding op het werken met gegevensbestanden. Het is het enige onderdeel van de basiscursus, waarbij ook zonder de computer gewerkt wordt, met de *weetjesbak*. Daarnaast is er een *weetjesbank* op de microcomputer.

In deze paragraaf worden *weetjesbak* en *weetjesbank* uitgebreid beschreven.

5.1 Van zakcomputer tot microcomputer

In het definitieve leerlingenmateriaal bij 'De Baas over de Computer' wordt slechts van microcomputers uitgegaan, terwijl in de oudere versie van 'De Baas' nog een hoofdstuk te vinden is waarin de zakcomputer een rol speelt. Dat is de staart van een geschiedenis die lang voor het eigenlijke projekt is begonnen.

De zakcomputer - het model PC-1211 van Radio Shack - verscheen voor het eerst in het voorjaar van 1981 in OW&OC kringen. Bepaalde details charmeerden direkt; allereerst afmetingen en prijs. Van de prijs (toen fl. 500,-) kon aangenomen worden dat die zou dalen, zeker als de zakcomputer een functie in het onderwijs kon krijgen. De afmetingen (17,5 x 7,5 x 1,5 cm) maakten het mogelijk dat elke leerling het ding naast zijn agenda in de schooltas kon hebben.

Het toetsenbord bevatte niet alleen cijfers en rekenkundige bewerkingstekens, zoals de al reeds bekende zakrekenmachine, maar ook letters, andere tekens als \$, π en leestekens. Dat prikkelde de fantasie: er zou veel meer mogelijk zijn dan met de rekenmachine; opstellen zouden bijvoorbeeld ingetoetst kunnen worden.

Een belangrijk verschil met de rekenmachine was dat ingetoetste opdrachten in een venstertje van 24 posities te zien waren, en bleven.

Zo kon '16.356 + 13.2 $\times$ 2.7' ingetoetst worden, terwijl alles zichtbaar bleef. Bij alle rekenmachines uit die tijd verdween elk ingetoetst getal als er een bewerkingsteken werd ingetoetst, gevolgd door een cijfer. En voordat de opgave uitgevoerd werd, kon er nog verbeterd worden met behulp van de toetsen $\rightarrow$ en $\leftarrow$ die het lopertje over het venstertje heen en weer lieten wandelen. Het bleek zelfs dat je dan veel méér dan 24 tekens kon opvoeren, want het 24 tekens tellende schermpje was slechts een venster dat het deel van de echte, tachtig tekens lange, regel liet zien waar je mee bezig was. Men voelde het als een sterk punt dat de zakcomputer meer kon bevatten in de actieve regel dan het scherm groot was, en niet als een zwakte dat het scherm zo klein was.

Ook de manier van uitvoeren van rekensommen gooide hoge ogen bij de rekendidaktiek. Moest je bij gewone rekenmachines nog de opgave 5×7 besluiten met een druk op de [=]-toets, bij de zakcomputer was er een andere toets om de opdracht uit te voeren, en wel de ENTER-knop. Er was ook een [=]-toets, maar die had een geheel andere rol. Als je $5 \times 7 = 35$ [=] ENTER intoetste, kwam de machine met '1' als antwoord. Maar $4 + 3 = 20$ [=] ENTER leverde een '0'.

De '0' en '1' staan, dat is duidelijk, voor ja en nee, waar of vals, of iets dergelijks. Kinderen - want uiteraard werden snel de voorlopige reacties van de eeuwige doelgroep verkend - spraken van: hij geeft een punt als je het goed hebt.

Men herkende uiteraard de = als echte vergelijkingsoperator, te beschouwen samen met >, <, =, <= en <>.

De '=' van de traditionele rekenmachine funktioneerde als opdracht-toets: voer de berekening uit. Leerlingen in het basisonderwijs zien de '=' in het algemeen ook als een opdracht en krijgen daardoor moeilijkheden met de zogenaamde stipsommen en bij het rekenen met variabelen. Op de stippeltjes in '3 + .. = 7' wordt bijvoorbeeld ook '10' ingevuld als resultaat van het uitvoeren van de opdracht '+' op de twee beschikbare getallen.

De '='-toets van de zakcomputer heeft wel de vergelijkersrol en al spoedig rees de hoop dat via dit instrument meer inzicht in stipsommen en de rol van de operatoren in het algemeen was aan te brengen. Men hoopte - gezien de programmeerbaarheid van de zakcomputer - programma's te kunnen maken waarin de zakcomputer stipsommen genereerde en de leerling op de stippen een getal kon invullen. Dit alles mondde uit in een projektaanvraag in samenwerking met het IPAW van de Rijksuniversiteit Utrecht bij SVO om het bedoelde te onderzoeken. De projektaanvraag besteedde ruime aandacht aan de didaktische doelen, gewenste programma's, onderzoekspzet, tijdsplanning en financiering.

Eén ding werd als vanzelfsprekend aangenomen: de zakcomputer kon de gestelde eisen wat betreft programmering ruimschoots aan. Er was echter nog geen eenvoudig programma gemaakt om dit te toetsen, want dan zou een en ander wel anders verlopen zijn: de zakcomputer had nooit - zelfs in de verste verte niet - kunnen voldoen aan de verwachtingen. Het project is niet doorgegaan.

Binnen de vakgroep OW&OC ontstond een beter inzicht in de eventuele mogelijkheden van de zakcomputer toen alle medewerkers gedurende enige tijd over een apparaatje konden beschikken.

Wat ondanks de beschikbaarheid van een grote computer nooit gelukt was, gebeurde nu. Iedereen binnen OW&OC leerde programmeren, weliswaar in eenvoudig BASIC. De gemakkelijke meeneembaarheid, het privé-karakter en de direkte respons van de machine waren vermoedelijk de oorzaak van deze doorbraak.

De eerste programma's werden uitgetest op eigen kinderen, toevallige passanten en leerlingen. Veel van deze programma's hadden een dialoog-karakter. Zo vroeg één programma je naam, groette je dan met je naam en vroeg daarna je leeftijd. De computer reageerde dan verschillend al naar gelang het antwoord eerlijk was of niet. (De doelgroep was daarbij beperkt tot één gezin.) Het lukte toen nog kinderen hiermee te verbazen. Nu, vijf jaar later, is de slogan 'het is erin gestopt' al dermate gemeengoed dat zo iets geen indruk meer maakt. In 1981 kon een meisje van zeven jaar nog zeggen: 'Hoe onthoudt 'ie nu mijn naam?' Nu is dat al bijna zo vanzelfsprekend, dat de vraag niet meer gesteld wordt.

Binnen het IOWO was voor het lbo en mavo hoofdzakelijk

meetkundeonderwijs ontwikkeld. De vakgroep OW&OC zou, wat deze schooltypes betreft, zich buigen over de algebra. Ook hier leek de zakcomputer mogelijkheden te bieden. Kleine experimenten op dit gebied werden uitgevoerd. Aanvankelijk werd gepoogd alle opdrachten en vragen vanuit de zakcomputer te stellen. Later werd met werkbladen in combinatie met de zakcomputer gewerkt. De werkbladen bevatten vragen, die met gebruikmaking van de zakcomputer werden beantwoord. Van de constante dialoog met de machine werd dus afgezien. De koppeling werkbladen-software is nu nog in het LMBinf-materiaal aanwezig. Voor een beschrijving van enkele experimenten in deze richting leze men: Nieuwe Wis-krant, jrg 2 nr 1, pag 29.

De oudste vorm van het programma *Babbel* was een van de programma's die voor de zakcomputer werden ontwikkeld en met kleine groepjes (twee leerlingen per zakcomputer) werden beproefd. Een terugkerend probleem in deze fase was: steeds als met een groepje leerlingen werd gewerkt was er een kennismaking met de computer nodig alvorens aan het eigenlijke algebra-gerichte werk begonnen kon worden. De kennismaking verliep via een introductieprogramma. Het zou beter geweest zijn als alle leerlingen van meet af aan de meest elementaire zaken, zoals het werken met het toetsenbord, zouden beheersen, dan kon onmiddellijk met het 'inhoudelijke' werk begonnen worden. Dit werd toen al als een moeilijkheid ervaren; er moest een scheiding zijn tussen het algemeen kunnen omgaan met de computer en het werken in één vakgebied. Nu nog is dat standpunt in het LMBinf terug te vinden. Het tracht precies daarin te voorzien, zij het gericht op computergebruik in het algemeen, en niet op de zakcomputer in het bijzonder. Het is niet zo vreemd dat in de beginfase van het project de zakcomputer een grote rol speelde bij de introductie van computers.

Voor het vervolg is het van belang toch enige technische zaken over de gebruikte zakcomputer te vertellen, omdat deze in zekere zin afwijkt van wat tegenwoordig bij microcomputers algemeen is.

Als computer is de PC-1211 een vrij primitief apparaat; eigenlijk is het een krachtig programmeerbare rekenmachine met een schermje waarin één regel van maximaal 24 symbolen vertoond kan worden. Een dun jasje rudimentair BASIC maakt het mogelijk kleine programma's in te toetsen en uit te voeren.

Met behulp van een cassette-interface kunnen programma's op een cassettebandje worden opgeslagen en van dat bandje weer in de zakcomputer worden ingelezen. De zakcomputer kan ook op een printer aangesloten worden. Nou ja, printer: er rolt, zoals de leerlingen het beschrijven, een kassastrookje uit, waarop hoogstens zestien symbolen per regel staan.

Enkele toetsen van de zakcomputer vervullen een belangrijke rol. We stellen ze daarom even voor:

1. *De OFF- en ON-toetsen*

De functie hiervan is duidelijk, maar er kan meer mee dan bedoeld is. Als er een fout optreedt meldt de zakcomputer dat met een cijfer en een rij puntjes. De CL-toets kan die situatie opheffen, maar leerlingen prefereren vaak de radicalere methode 'uit-en-weer-aan'. Het programma en de waarden in het geheugen blijven bij deze machine dan bewaard. Het is geen goede gewoonte, microcomputers reageren meestal met verlies van programma en geheugenwaarden. Op micro's is echter veelal de OFF/ON-schakelaar moeilijker bereikbaar.

2. *De SHFT-toets*

Dit is eigenlijk de toets voor 'tweede functies'. SHFT U bijvoorbeeld geeft een vraagteken. Als de zakcomputer geladen is met een programma waarin het label K voorkomt, dan kan het programma uitgevoerd worden vanaf dat label door SHFT K in te toetsen. De twee onderste rijen lettertoetsen, de '='-toets en de spatietoets komen voor deze manier van starten in aanmerking. Wel dient de zakcomputer daartoe in DEF-mode te staan (zie de beschrijving van de MODE-toets).

3. *De CL-toets*

Deze toets dient om het schermpje te wissen.

4. *De MODE-toets*

Deze zakcomputer kent vier toestanden, de *modes*:

DEF - RUN - PRO - RESERVE.

Met heel kleine lettertjes is in de bovenrand van het schermpje aangegeven in welke mode de zakcomputer zich bevindt. Een druk op deze toets verandert de mode een plaats naar rechts, of van RESERVE naar DEF.

Alleen in de DEF-mode kunnen programma's op de onder punt 2 beschreven manier gestart worden. In RUN kan men alleen met de letters R-U-N, gevolgd door ENTER, starten.

In PRO-toestand kunnen programmaregels worden ingevoerd, die moeten beginnen met een regelnummer.

De RESERVE-mode is nu niet zo van belang; deze is alleen een hulp bij het programmeren.

5. *De ENTER-toets*

Telkens als er iets ingetoetst is, moet aangegeven worden dat het intoetsen klaar is. Dat gaat met de ENTER-toets. Is de zakcomputer door een programma gedwongen iets op het scherm langdurig te laten zien, dan moet deze toets ook ingedrukt worden om het programma verder te laten draaien. De ENTER-toets zet de zakcomputer dus steeds aan het werk.

Aanvankelijk heerste de mening dat de toetsen MODE en ENTER duidelijker maakten wat de computer eigenlijk deed. Het verschil

tussen het intoetsen van programma's (in PRO) en het uitvoeren ervan (in RUN of DEF) leek heel duidelijk; het was nog gematerialiseerd in een toets ook. In een van de experimenten werden leerlingen geconfronteerd met een programma dat elk opgegeven getal met drie vermenigvuldigde en daarna afdruckte. Ze moesten zorgen dat elk getal met zeven werd vermenigvuldigd, uiteraard door in PRO-mode de schuldige drie (in het overigens onbegrepen programma) in een zeven te veranderen.

Achteraf kunnen we stellen dat het doel - leerlingen duidelijk maken dat de computer doet wat hem gezegd is - niet geheel bereikt werd: de drie of zeven stonden temidden van een massa onbegrepen zaken, die juist de indruk gaven: dit is onhanteerbaar....

Al moest het aanvankelijk optimisme over de rol van de zakcomputer getemperd worden, er waren ook positieve punten.

Met eerste- en derdeklassers is bijvoorbeeld ook gewerkt aan het gebruiken van de geheugens, ongeveer als volgt:

'Zo leer je de zakcomputer dat A is 14:

A = 14 ENTER

Vraag nu eens:

2 A ENTER

Maak nu eens de tafel van 142857 met behulp van de zakcomputer!'

Veel problemen traden daarbij niet op. De machine doet nu heel evident wat je wilt, en er is geen programma voor nodig. Hier liggen zeker mogelijkheden voor het wiskundeonderwijs, maar deze zijn beslist niet alleen gebonden aan deze zakcomputer.

Het ligt voor de hand dat in het LMBinf, dat in 1983 startte, ook van de zakcomputer gebruik is gemaakt.

De machine was beschikbaar in grote aantallen; er was al enige software ontwikkeld en in kleine groepjes getest. Aansluiting daarbij lag voor de hand. Het leek een voordeel dat de leerlingen op deze manier met tenminste twee computers zouden werken: de zakcomputer en de micro. Het praten over 'computers in het algemeen' zou dan tenminste niet op één poot staan, er zou bijvoorbeeld ervaren worden dat verschillende computers verschillende bediening hebben.

In de voorbereiding van het docententeam vóór de aanvang van de eerste leerlingencursus is uitvoerig met de zakcomputer gewerkt. Vanuit de groep werd ook gevraagd naar programmeren. (In de volgende paragraaf wordt daarop ingegaan.) Maar ook werd met micro's gewerkt, alles aan de hand van voorlopige versies van het leerlingenmateriaal.

In de eerste try-out in de klas is in vier lessen met de zakcomputer gewerkt. Een beschrijving van gebruikte programma's, werkbladen en reacties van leerlingen vindt men in de eerste versie van 'De

Baas over de Computer'. Daarin is een hoofdstuk opgenomen, dat de ervaringen met de introductieprogramma's beschrijft, zoals die in de eerste en tweede try-out in eerste en derde klassen opgedaan werden. In diezelfde uitgave werd ook een versie van de werkbladen opgenomen die geschikt was voor gebruikers van de P2000. De oorspronkelijke zakcomputer-programma's waren aangepast en gewijzigd voor dit doel. De reden was: de doelgroep - onder andere de scholen uit het 100-scholenproject - had niet de beschikking over zakcomputers, maar wel over de P2000. We wilden ons materiaal echter ook beschikbaar stellen aan anderen. Bovendien waren er twijfels over de bruikbaarheid van de zakcomputer in de klas, als er niet de constante begeleiding was van de projectgroep. De problemen waren allereerst van technische aard, zoals:

- a. Het laden van programma's van een cassettebandje is een zeer traag proces. Ook als de cassette recorder van goede kwaliteit is, komt het zelden voor dat alle vijftien voor een klas benodigde machines zich feilloos achter elkaar laten laden. Pas als het hele te benutten stuk cassetteband gepasseerd is, kan vastgesteld worden of het overseinen gelukt is. Als er aan het begin een leesfout opgetreden is, moet er dus toch lang gewacht worden. Het is maar zelden gelukt om de programma's voor één klas binnen één uur te laden. Een dergelijk systeem kon men toch niet serieus aan de leerkrachten en leerlingen aanbieden.
- b. De programma's in de zakcomputer zijn erg kwetsbaar; een lichte aanraking van de MODE-knop kan de machine al in de PRO-mode brengen. Dat is een veel voorkomende situatie, omdat de CL-toets vlak naast de MODE-toets zit. De toetsen zijn klein en gauw is de MODE-toets geraakt, ogenschijnlijk met het bedoelde resultaat, de MODE-toets wist namelijk ook het scherm schoon. Intussen is de machine wel van DEF- in RUN-mode geraakt. Geen bezwaar als er alleen gerekend wordt. Totdat hetzelfde nog eens gebeurt, want dan is de PRO-mode bereikt en nu beantwoordt de zakcomputer

314 * 516 ENTER

met

314 : * 516

en er is een programmaregel toegevoegd. Later zal blijken dat het programma, dat in de machine was geladen, stopt bij regel 314: die is immers niet correct...

In de experimenteerfase was dit nog niet zo erg, omdat de ontwerper van het leerlingenmateriaal, tevens programmeur, steeds aanwezig was. Maar het project had ook als doel de docenten zelfstandig met het materiaal te laten werken en daar passen zulke storingen niet bij.

- c. De beperkingen wat programmeermogelijkheden betreft zijn de volgende: De beperkte geheugencapaciteit was slechts in geringe mate een nadeel: de gebruikte programma's waren eenvoudig en vrij kort. Slechts een enkele maal werd de volle capaciteit benut, bijvoorbeeld als er voor gebruik binnen één les twee programma's tegelijk geladen moesten zijn, wat trouwens alleen met veel geduld en kennis van details lukt. Een groter nadeel was dat een string slechts zeven tekens mocht omvatten. Dat leidde tot situaties als:

zakcomputer: *Hoe heet je?*

leerling: *Leontien*

(De zakcomputer vertoont nu wel veel letters in het scherm, maar het programma pakt alleen de eerste zeven aan. Dan volgt bijvoorbeeld:)

zakcomputer: *Dag Leontie*

Niet alle leerlingen hebben dat in de gaten. Ze herkennen aan het beginstuk hun naam en dan is het wel ok. Maar *Patrici*, *Jaqueli* en *Aphrodi* hebben geprotesteerd!

De wendbaarheid van de zakcomputer wordt natuurlijk wel gering met de standaardlengte van zeven voor strings. String-manipulatie is geheel uitgesloten.

- d. Meer dan één regel tegelijk zien is niet mogelijk. Alle introductieprogramma's draaien om dit probleem heen. De overzichtelijkheid wordt er niet door bevorderd en voor het werken met langere teksten is het apparaat totaal ongeschikt.

Men kan betogen dat leerlingen bij burgerinformatica ook met de grenzen van de mogelijkheden geconfronteerd dienen te worden. De nukken van de zakcomputer zouden daartoe een goede aanleiding zijn. Aanvankelijk neigde ook de projektgroep naar dit standpunt. Tegenwoordig is de visie: burgerinformatica moet een bruikbare basis bieden voor gebruik van computers in toepassingssituaties. Beperkingen van de bovengenoemde soort komen bij de apparaten, die in zulke situaties gebruikt worden, niet echt voor. Ook bij serieuze microcomputers zal er genoeg aanleiding zijn om de onvolmaaktheid en de grenzen van programmatuur te ervaren. Men dient de kritische verkenning te richten op fundamentele zaken en niet op zaken die duidelijk niet meer zijn dan technische kleinigheden.

Zo werden enkele leerlingen in een gesprekje over de rekenkwaliteiten van de zakcomputer uitgedaagd tot een wedstrijd snelrekenen tegen een van de projektleden. Die wist een zege te behalen met: $10.000.000.002 - 1$. De zakcomputer gaf 9.999.999.999 en dat werd als fout doorzien. Elke rekenmachine heeft zo zijn grenzen, dat is fundamenteel en niet typisch van de zakcomputer.

Twee andere leerlingen werden geconfronteerd met een zakcomputer die 1, 2, 4, 8, 16, enz. afdruckte. Na korte tijd ging de

zakcomputer op E-notatie over, waarbij dan steeds twee of drie getallen werden afgedrukt met dezelfde exponent, waarna de exponent één hoger werd.

Daarbij werd gevraagd of ze dachten dat dit zomaar door kon gaan. In mateloos vertrouwen bedacht een leerling dat hij straks een tweede E zou pakken!

Intussen is in de nieuwe versie van 'De Baas over de Computer' geen sprake meer van zakcomputers. Het voorgaande maakt duidelijk waarom.

In het algemeen zullen leerlingen niet direkt met verschillende computers geconfronteerd worden. Dit lijkt minder erg dan werd gevreesd. De leerlingen die eerst met de zakcomputer hebben gewerkt, stapten moeiteloos over naar de micro. De vaardigheden van elementaire aard, zoals intoetsen, ENTER of RETURN gebruiken en met het lopertje door de regel gaan, blijken dus heel gemakkelijk overdraagbaar naar het totaal andere toetsenbord van de micro.

De oorspronkelijke introductieprogramma's voor de zakcomputer zijn omgewerkt tot programma's voor de microcomputer. De activiteiten van de leerlingen met die programma's zijn in verslagen vastgelegd, zodat het nu weinig zin heeft naar de inhoud van de voorgaande zakcomputer-programma's te kijken. Men kan de eerste versie van 'De Baas...' eventueel raadplegen, want daarin is het werken van de klas met de zakcomputer opgenomen.

Samenvatting

De zakcomputer heeft binnen de vakgroep OW&OC katalyserend gewerkt. De bruikbaarheid in het onderwijs werd aanvankelijk ernstig overschat, maar is later op zijn juiste proporties bepaald. Elementaire opvattingen, die later binnen het LMBinf expliciet werden uitgesproken, zijn al in een vroeg stadium bij het verkennen van de mogelijkheden van de zakcomputer in de kiem aanwezig geweest. Zo is de combinatie werkblad/programma al vrij snel toegepast en is de werkvorm waarbij de computer de leerling leidt, verlaten.

Technische beperkingen maken de zakcomputer niet geschikt om er leerkrachten zelfstandig mee te laten werken. Aanvankelijk werd nog gedacht dat we van de gebreken konden leren, maar dit bleek niet het geval: software en hardware dienen immers kwaliteit te hebben, en zo een enigszins reëel beeld voor te spiegelen.

5.2 Programmeren?

In het leerlingenmateriaal komen geen opdrachten voor die met programmeren te maken hebben. Dit gold ook voor de eerste versie van 'De Baas over de Computer'. Het lijkt erop dat het standpunt van de projectgroep wat dit onderwerp aangaat niet veranderd is. Dit is echter niet geheel juist, tussentijds is er wel degelijk over dit onderwerp nagedacht.

Van meet af aan was het de bedoeling leerlingen te confronteren met realistische toepassingen van de computer, zodat ze de computer als hulpmiddel makkelijker binnen andere vakken konden gebruiken. In dit kader past het beter de leerlingen te laten kennismaken met een krachtige, maar goed hanteerbare databank dan om ze te leren hoe je met drie regels Basic je naam honderd keer kunt laten afdrukken. Dit laatste voorbeeld lijkt gechargeerd, maar dit is niet het geval, zoals we dadelijk zullen aantonen.

Een ander doel was de computer te laten ervaren als machine die volkomen gestuurd wordt door wat hem opgedragen is. Bij de baas is elke ingetoetste regel een opdracht om de machine aan het werk te zetten. Zodra er iets onbekends wordt ingetoetst, reageert de computer met: '..... is geen opdracht van de Baas'. Op de stippeltjes staat het eerste woord dat achter het 'pijlte van de baas' is ingetoetst.

Leren programmeren lijkt voor de hand te liggen: leer de leerlingen hoe ze zelf nieuwe opdrachten kunnen maken, dan wordt het genoemde leerdoel zeker bereikt. De leerling heeft de computer dan immers zelf naar eigen hand gezet.

Op deze manier is er didaktische winst haalbaar: De computer zal precies blijken te doen wat hem is opgedragen, star en begriploos en niet meer. Dit moet dan automatisch aan den lijve ervaren worden door de leerling.

We nemen een paar facetten van wat programmeren is nader onder de loep:

1. Programmeren is altijd: een pakketje opdrachten maken, opdat het later via een opdracht aan de computer uitgevoerd kan worden. Het is het opsparen en uitstellen van de uitvoering van de in een tekstje opgenomen opdrachten.
2. Aan elk programma gaat een denkproces vooraf: het duidelijk krijgen van wat er in detail moet gebeuren, het ontleden van het probleem dat geprogrammeerd moet worden.
3. De gemaakte analyse moet naar de gebruikte (programmeer)taal van de computer vertaald worden.
4. Tot slot is er het praktisch invoeren van de programmatekst in de computer.

Deze vier facetten treden uiteraard nooit volledig gescheiden op.

Toch kunnen we aan de hand van deze punten een aantal gebeurtenissen omtrent het werken met docenten en leerlingen goed analyseren. Er hebben diverse activiteiten plaatsgevonden, waarin bovengenoemde vier punten wel degelijk een rol speelden. We bespreken ze in chronologische volgorde, zodat we onmiddellijk kunnen toelichten hoe de mening in de projectgroep zich wijzigde.

incident 1: de brief aan de programmeur.

In januari 1983 wordt gebrainstormd over de inhoud van het te ontwikkelen lessenspakket. De complexe activiteit tekstverwerking zou gefaseerd moeten worden aangeboden. De leerlingen zouden bijvoorbeeld eerst een tekstverwerker ter beschikking kunnen krijgen die niet goed is. Ze zouden de kans moeten krijgen om in een brief aan de programmeur hun eisen tot verbetering te formuleren. Daaraan zou dan voldaan moeten worden. Waarschijnlijk zou er nog wel een tweede brief over afbreken of uitlijnen volgen. In het maandverslag van januari 1983 staat:

'We zien dat formuleren van wensen als een fundamentele zaak, als de essentie van programmeren.'

Hier is facet 2 aan de orde. In dit stadium was de mening: Niet programmeren. Een van de componenten werd al als waardevol gezien. Het onderdeel tekstverwerking heeft zich ondertussen anders ontwikkeld, zie paragraaf 3 en 4 van dit hoofdstuk.

incident 2: Een confrontatie met de docenten.

Op 24 maart 1983 is er een inleidende bijeenkomst met de docenten van de scholengemeenschap Lunetten. Onder andere wordt het programma 'Babbel' met bijbehorend werkblad gebruikt. Een lerares Nederlands heeft *paard* als lievelingsdier opgegeven. Ze wordt nu geconfronteerd met een door de zakcomputer geproduceerde zin: '... de paard ...'. Het lukt haar niet om de zakcomputer '... het paard ...' te laten afdrukken. Het is haar beslist niet duidelijk dat het woordje 'de' door het programma wordt geleverd en 'paard' niet. Kan zelf programmeren zo'n conceptueel conflict niet opheffen?, vraagt een medewerker zich in stilte af.

incident 3: Van 3 tot 7.

Een groepje van twee leerlingen verandert (onder begeleiding) de 3 uit een programma dat de tafel van 3 opzegt in een 7. De indruk achteraf is: allerlei kleinigheden als MODE-knop, pijltoetsen voor cursorbeweging, wel of niet **ENTER** maken het zo complex dat niet het gevoel ontstaat dat de leerling de machine nu de tafel van 7 heeft afgedwongen. Het lijkt alleen maar moeilijker geworden...

incident 4: De voorbereidingscursus in mei 1983 met docenten.

Een verslag van deze middagen staat in hoofdstuk 7.

Veel docenten hadden na de voorlichtingsmiddag de zakcomputer

meegenomen. Dat leidde tot een teleurstelling: er bleek geen programma in te zitten, zodat het ding 'niets' kon. Men wilde echter toch wat aan programmeren doen, duidelijk de baas kunnen zijn over de zakcomputer.

Op de eerste middag is daaraan tegemoet gekomen. In het laatste half uur kreeg men een zakcomputer met het programma voor de tafel van 3. Het programma werd in detail besproken (facet 3 dus) en ook het begrip variabele kwam even aan de orde. Verder werd aandacht besteed aan de MODE-knop en aan de DEF en PRO toestand. Optimistisch gestemd gaven we de docenten een opdracht mee. Alle componenten die ze nodig hadden waren besproken en er waren geen vragen. Het moest dus lukken.

incident 5: Wel er in, maar niet er uit.

Tijdens de tweede cursusmiddag werd op het programmeren teruggekomen. In één groep gebeurde dit kort. In de parallelgroep kwam meer ellende boven: er was eigenlijk bij niemand iets gelukt... Meestal lagen de problemen rond facet 4: Het in de zakcomputer krijgen van het programma. Als dat al niet lukt, valt de juistheid van het programma al helemaal niet meer te controleren.

Eén lerares kreeg wel het programma in de zakcomputer, maar wist niet hoe ze het aan het werk moest krijgen. Zij was in de PRO-mode blijven steken.

Met een eenvoudig programma werd het nog eens samen gedaan; een speciaal informatie-werkblad over PRO - RUN - DEF en de MODE-knop werd uitgedeeld. Daarop stonden ook listings van eenvoudige voorbeelden. Ter illustratie van de vele kleine drempels twee opmerkingen:

- In de zakcomputer zit bijvoorbeeld als regel:

```
10 : INPUT A
```

Bij het intoetsen mag de ':' niet ingetoetst worden, dat doet de zakcomputer zelf.

- De listing op de 'kassabon' staat vol rare afbrekingen, hetgeen het overzicht niet bevordert.

Lerares Joke: 'Je mag wel een week oefenen voor je het allemaal begrijpt.'

Ja, dat is achteraf wel duidelijk geworden. Het programmeren op de zakcomputer zit vol voetangels en klemmen.

incident 6: Ik dacht dat ik het kon, maar ik kwam er niet uit.

Op de middag van 6 juni stellen docenten, naar aanleiding van hun programmeeropgaven, enkele vragen. Veel zaken draaien om facet 4:

- Het weggooien van programmaregels lukt niet;
- **[SHIFT]** en letter moeten na elkaar ingetikt worden;
- De zakcomputer moet in de RUN-mode gezet worden, maar

daarna moet ook nog R-U-N **ENTER** ingetoetst worden om het programma uit te voeren;

— etc., etc.....

De zakcomputer is gewoon niet zo geschikt; er zijn zoveel ellendige kleinigheden.

incident 7: Hoe werkt dat?

In de tweede docentencursus kwam het 'Onthoudprogramma' (Baas II, pag 14-15) aan de orde. Eén van de vragen was, hoe het nu kwam dat het programma bij onbekende namen zomaar wat gegevens verzon. Het was niet onmiddellijk duidelijk of de vraagstelster bedoelde dat dit aan de 'computer zelf' lag of dat zoiets in het programma gerealiseerd werd. Een schematische bespreking van het programma verschaftte duidelijkheid. (Zie verder de beschrijving van de cursus in hoofdstuk 7.5.

incident 8: De weegschaal bij Albert Heijn.

In de eerste klassen komt in een klassegerek om de vraag naar voren waar je allemaal computers tegenkomt. Rond de weegschaal bij Albert Heijn, die de prijs op een stickertje geeft als je zelf iets op de weegschaal legt, ontstaat een gesprek waarin een medewerker een leerling probeert te laten denken over wat de machine moet doen. Na lang doorvragen zegt een leerling eindelijk dat 'ie de prijs moet uitrekenen.'

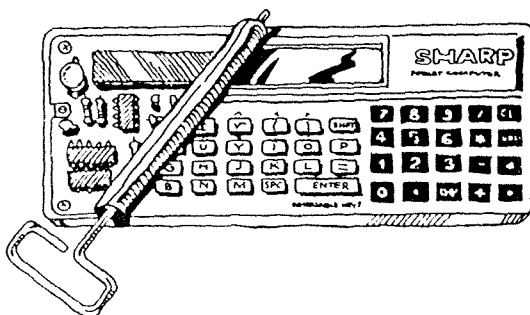
Men leze de observatie op blz. 38.

Eigenlijk gaat het hier om facet 2: de machine doet iets, wat moet er eigenlijk 'binnen' in de machine gebeuren? Men kan het zo interpreteren: de leerling ervaart de machine als totaliteit en de activiteit ervan ook: van tomaten op de schaal wordt direkt de prijs gegeven.

Programmeren houdt vaak in dat zo'n activiteit in elementairdere activiteiten opgesplitst moet worden. In dit geval geeft de gebruiker alleen de soort groenten aan en moet er dus gewogen en gerekend worden. Deze analyse lag bij de leerling niet zo voor de hand als verwacht werd. Toch is het een denkactiviteit die, hoewel zeer elementair, toch met fundamentele inzichten te maken heeft. En blijkbaar makkelijk onderschat kan worden.

incident 9: In het kastje kijken.
Zo zag de kop van het werkblad eruit:

IN DE COMPUTER KIJKEN!



Op het werkblad stonden onder andere vier stukjes programmatekst afgedrukt. Deze moesten met de eerder gedane introductieprogramma's geassocieerd worden. Dat was eenvoudig. Een listing waarin 'WOENS' en 'DAG' voorkwamen hoorde natuurlijk bij het kalenderprogramma. Details werden niet besproken, maar de leerlingen werden wel geconfronteerd met het feit dat er 'iets' in was gestopt. Ook het feit dat SHFT A in de tweede les niet hetzelfde resultaat gaf als in de eerste les, hoort in deze categorie ervaringen thuis.

Hierbij hoort ook nog het 'onder gepiep' laden van de zakcomputer tijdens een les. Wat op het bandje stond was hoorbaar: een raar gepiep was het wel, maar de zakcomputer begreep het. Een heel duidelijke confrontatie met het programmeerbare karakter van de zakcomputer derhalve...

incident 10: De gesplitste derde klassen.

In de derde klas leao kwamen de leerlingen wat intensiever in contact met tekstverwerking, omdat de klas gedurende vier lessen in tweeën gesplitst werd. De ene helft had dan meer type-gelegenheid, terwijl de andere helft de zakcomputer programmeerde.

Er werd gestart met een demonstratie-programma en de nu al bekende PRO, DEF en MODE problemen doken uiteraard op. We maakten ook listings van programma's. Er trad iets onverwachts op. Om een duidelijk verband te zien tussen resultaat van een programma en opdrachtregels kozen we een goed voorbeeld: adreskaartjes maken. Dit is zo'n programma:

```
10: PRINT "AAD GODDIJN"
```

```
15: PRINT "Dijksgracht 18"
```

enzovoort.

De printer was meegenomen, maar er was heel weinig verschil tussen output en listing! Een leerling was tevreden met de listing; zij knipte het 'kassastrookje' in de lengte door, zodat '10:PRINT' eraf

geknipt werd en hield zo een uitstekend adreskaartje over!

Facet 1 ging hier de mist in, omdat de tijdsafstand tussen intoetsen en uitvoeren van een programma zo groot was, dat leerlingen tijdens het intoetsen het zicht verloren op de grote lijn; in welk stadium van het programmeren was men eigenlijk bezig?

De werksituatie in de halve klas was intussen zo: Twee medewerkers werkten ieder met vijf of zes leerlingen; een extra medewerker observeerde. Na enige tijd bleek dat er steeds 'één-op-één' werd gewerkt, zoveel valstrikken en details stelde de zakcomputer. Toch was er nog de overtuiging dat zoiets als programmeren moest in verband met het bewustzijn van de toestand waarin de machine verkeert.

Een deel van de problemen kwam duidelijk voort uit de extra drempels die de zakcomputer opwerpt. Zo kunnen de meeste Basic verwerkende machines constateren of een ingetoetste regel een programmaregel of een opdrachtregel is, omdat een programmaregel altijd met een nummer begint. De MODE-knop van de zakcomputer is eerder een zwakte dan een verduidelijking. In plaats van dat de gebruiker zelf moet weten waar hij of zij mee bezig is en de computer zich daaraan aanpast, bepaalt het apparaat waar je mee bezig bent.

Het heeft geen zin om alle strubbelingen waarmee de leerlingen hebben moeten vechten nog eens aan te halen. Er is een kern uit te halen: één kleine strubbeling mag best, maar deze apparaatjes laten het daar niet bij. Daarmee wordt het een eindeloos gevecht, een lange keten van mislukkingen.

Een leerling verzuchtte dan ook: 'Hier heb je zo'n geduld voor nodig. Dat heb ik niet.' Een leraar wijst ons op het ondergraven van de zekerheidsgevoelens van de leerlingen: 'Ze moeten nu van alles uitzoeken, dat zijn ze niet gewend.' Het staat haaks op de heersende didaktiek.

incident 11: A is zes.

Om toch iets te kunnen doen met de ingetoetste opdrachten maakten we gebruik van de mogelijkheid direkt instructies te laten uitvoeren, zonder de PRO-mode dus.

Voorbeeld:

Toets in: $A = 6$

ENTER

(Nu verschijnt 6 op het scherm)

En dan: $A + 9$

ENTER

De leerlingen konden voorspellen dat er nu 15 zou komen. Hierop werden opdrachten gebaseerd als deze:

Een pomphouder zit met drie kapotte pompen. Ze geven nog wel het aantal liters aan maar niet de prijs.

Leer de zakcomputer eerst de prijzen van normaal, super en diesel.

Welke letters heb je daarvoor gebruikt ? _____

normaal	171.8 %
super	174.8 %
diesel	117.8 %



38 liter super kost _____
 23 normaal .. _____
 83,5 ... diesel ... _____
 17,06 .. normaal .. _____
 29,63 .. super _____
 43,97 .. diesel ... _____
 25,65 .. normaal .. _____

Hoewel er nog intoetsproblemen waren - zij het in mindere mate - ging dit het begrip van de leerlingen niet te boven. Soortgelijke ervaringen waren al eerder met eersteklassers opgedaan.¹ Ook het voorspellen van 111X - 110X, als X al gegeven is, lukte hier goed. Een voorzichtige conclusie: Het direkt geven van opdrachten is mogelijk, het verzamelen van opdrachten in een programma eist in dit geval (van de zakcomputer) echter zoveel meer van de bij facet 3 beschreven activiteiten, dat de sprong te groot is om daar ineens mee te starten. De zakcomputer is ongeschikt gebleken om die stap te helpen maken.

incident 12: Opmaak.

Opmaak, een van de grote programma's voor de microcomputer, werkt op een file met tekst. Deze tekst wordt door het programma in zijn geheel in een kolom gezet. Daarbij worden door leerlingen netjes ingetikte kopjes en nieuwe alinea's zonder pardon meegenomen. Alleen speciale combinaties van tekens geven het programma een seintje dat er iets bijzonders moet gebeuren. Zo geeft '.na' aan dat er een nieuwe alinea begonnen moet worden. Deze '.na' moet dan echter wel met behulp van de editor in de file gezet zijn. Hier is duidelijk 'het-uitstel-van-executie-thema' aan de orde!

Juist hier ligt de conceptuele moeilijkheid voor docenten en leerlingen. Men zou het in strikte zin programmeren kunnen noemen: Je maakt een tekst die bestaat uit data (de gewone tekst) en instructies (zoals .na). De opmaker voert de instructies uit en drukt alleen de gewone tekst af. De twee kenmerken van het programmeren zijn aanwezig. Edit en opmaak zijn als het ware het *maken en uitvoeren* van een programma.

incident 13: De Baas verwerkt opdrachten als rekenen, kalender,

1. Zie Nieuwe Wiskrant, jrg 2, nr 1, blz 29.

sorteren.

In een aantal opgaven moeten verschillende programma's gebruikt worden om het doel te bereiken. Bijvoorbeeld de volgende opgave:

5 ► Op welke datum wordt je 150.000 uur oud?

Dat is op: _____

► Op welke dag valt die datum?

Daar is het kalender- en het rekenprogramma nodig. Er moet een 'plannetje' gemaakt worden hoe dit aan de Baas moet worden doorgegeven.

Ligt hier niet iets van facet 3 in? Weer gaat het om het ontleden van een probleem in twee stappen en bij elke stap moet aangegeven worden welke opdracht er dient te geschieden.

incident 14: De weetjesbank.

Ook bij de lastiger opgaven van de werkbladen met de weetjesbank komt hetzelfde voor als in het vorige incident. We gaan hier niet nader daarop in, zie paragraaf 5 van dit hoofdstuk, die gewijd is aan de weetjesbank.

Samenvatting

Programmeren in engere zin, het systematisch leren werken met een programmeertaal, heeft geen plaats in het leerlingen-materiaal. Toch zijn er pogingen in die richting gedaan met de zakcomputer. Dit kwam voort uit de behoefte de zakcomputer 'te beheersen'. Van het aanleren van een expliciet *mode-bewustzijn*, het kunnen herkennen van de toestand waarin een programma verkeert, zijn we afgestapt. In eerste instantie dachten we dat dit mode-bewustzijn ook belangrijk was bij het leren werken met de editor; daar immers fungeert de ESC-toets als een soort MODE-toets. Bij de editor zijn we ook afgestapt van het onderscheiden van de verschillende 'modes'. Dit onderscheid heeft plaats gemaakt voor een meer praktische benadering gericht op de overgang naar een ander mode: 'Hoe kom je terug bij de baas?' en: 'Hoe krijg je het lopertje in de tekst?'. Het eerder veronderstelde leereffekt dat van de MODE-knop zou kunnen uitgaan, kan dus gemist worden: de laatste lichting leerlingen heeft deze knop zelfs nooit gezien!

Het direkt werken (buiten een programmeer-toestand om) lijkt goed mogelijk (incident 11). Eigenlijk geef je de Baas altijd bevelen die direkt uitgevoerd moeten worden.

De verschillende facetten van de bij programmeren betrokken begripsmatige problemen zijn intussen in allerlei andere situaties aanwijsbaar, zoals vooral de incidenten 12 t/m 14 laten zien. Niet

uitgesloten is dat nieuwe software meer programmeer-activiteiten toelaat. Een taal als Logo biedt zeker mogelijkheden, omdat daar interaktief werken heel goed mogelijk is. Op dit gebied is nog niet door OW&OC geëxperimenteerd, maar er zijn plannen dit binnen de wiskunde te gaan proberen als voortzetting van het werken met variabelen, zoals in de paragraaf over de zakcomputer is aangeduid.

Nu lijkt het programmeren in engere zin nog op zulke specifieke vaardigheden te berusten, dat het eigenlijk niet in het basisprogramma Burgerinformatica thuisheeft, maar eerder bij wiskunde of hogere informatica. Duidelijk dient vastgesteld te worden dat deze standpuntbepaling in het projekt alleen maar mogelijk was omdat er andere activiteiten ter invulling van het lesprogramma informatiekunde voorhanden waren. Er hoefde niet bij gebrek aan beter op programmeren in Basic teruggevallen te worden, zoals in vele scholen gebeurd lijkt te zijn.

5.3 De eerste les tekstverwerking

In de loop van het ontwikkelingsonderzoek zijn er verschillende versies van het leerlingenmateriaal gemaakt en in de klas uitgeprobeerd. Op grond van ervaringen met leerlingen werden zowel de werkbladen als de software voortdurend aangepast. In deze paragraaf wordt deze ontwikkeling diepgaand besproken aan de hand van een klein deel van de basiscursus: de eerste les over tekstverwerking.

De ontwikkeling bij dit onderdeel is tamelijk 'spektaculair'. Dit heeft te maken met het feit dat tekstverwerking voor de leerlingen een van de moeilijkere onderwerpen uit de basiscursus is. Er komen enkele belangrijke begrippen uit de informatica aan de orde (met name het begrip 'file') en de bediening van deze programma's is beduidend minder eenvoudig dan die van de overige programma's. De problemen met dit onderwerp verschaften ons belangrijke inzichten in wat leerlingen aankunnen. Dit had ingrijpende wijzigingen in zowel de software als de werkbladen tot gevolg.

De ontwikkeling wordt besproken aan de hand van de verschillende versies van de werkbladen. Sinds de start van het project zijn er vier sterk verschillende versies geschreven:

- | | |
|----------|---|
| versie 0 | februari '83
Proefversie voor interne bespreking. Deze versie is niet in lessen uitgeprobeerd, wel in de eerste docenten-cursus. |
| versie 1 | september '83
Deze versie is in het najaar van 1983 in twee brugklassen uitgeprobeerd. |
| versie 2 | februari '84
Deze versie is uitgeprobeerd in de derde klas leao en later, met kleine wijzingen in twee brugklassen. De werkbladen in de eerste uitgave van 'De Baas over de Computer' zijn, met aanpassingen voor het gebruik van de P2000, direkt hiervan afgeleid. |
| versie 3 | Deze definitieve versie is verschenen in de tweede uitgave van 'De Baas'. Sinds november '85 worden deze werkbladen in de klas gebruikt. |

5.3.1 De werking van de programma's

Voor een goed begrip van het volgende is enig inzicht in de werking van de programma's noodzakelijk. Voor diegenen, die daarmee onbekend zijn, is hier een beknopte beschrijving opgenomen.

De gebruikte micro's zijn uitgerust met een disk-drive voor floppy-disks. Op dit schijfje kunnen brokken informatie bewaard worden. In het jargon worden deze brokken *files* genoemd. In een file kan van alles staan: De programma's, bijvoorbeeld, staan als file op het schijfje. Een file kan ook een tekst bevatten, bijvoorbeeld een brief, een opstel of een formulier. Door het intikken van de opdracht 'ov' krijgt men een *overzicht* van de files die op het schijfje staan. In het scherm verschijnt een lijst, waarin van iedere file de naam, de grootte en de datum waarop ze het laatst veranderd zijn, staat.

Met de edit-opdracht kan een file gemaakt, bekeken of veranderd worden. Altijd moet daarbij de naam van de file opgegeven worden; om een file met de naam 'brief' te krijgen, moet dus *edit brief* ingetikt worden. Na de druk op RETURN verschijnt de inhoud van de file op het scherm. Is de filenaam nieuw, dan verschijnt er een leeg scherm voor een tekst met de nieuwe filenaam.

Onderin het scherm staat *Command:*, met daarachter de cursor. Om soepel met tekst te kunnen werken kent de editor een aantal speciale functies. Voor de globale opdrachten, die de gehele tekst betreffen, is er de '*Command-mode*'. Achter *Command:* kan een codeletter voor een opdracht ingetikt worden. Een paar van die opdrachten zijn:

Command P	Laat de volgende pagina van de tekst zien.
Command F	(Find) Zoek in de tekst naar een nader op te geven woord.
Command Q	(Quit) Bewaar de tekst, zoals die nu is, op schijf en ga terug naar de Baas.

Met de ESC-toets verlaat je de Command-mode, het lopertje gaat naar boven. Er kan nu tekst ingetikt worden. De vier pijltoetsen    en  sturen het lopertje door de tekst zodat men daarin dingen kan veranderen. Ook nu kent de editor speciale functies. Deze werken lokaal, op de plaats die door het lopertje aangegeven wordt. Voor deze functies is de CTRL-toets nodig. Vier belangrijke functies zijn:

CTRL-R	Verwijder de door het lopertje aangegeven letter en schuif de rest van de regel aan: <i>be<u>t</u>er</i> wordt na CTRL-R <i>be<u>e</u>r</i> .
CTRL-F	Letters invoegen. Als je hierna iets intikt gaat dat niet over de oude letters heen, deze schuiven naar rechts op. Dit is dus de tegenhanger van CTRL-R.
CTRL-N	Voeg een lege regel in.
CTRL-X	Verwijder een regel. De regels eronder schuiven naar boven.

Als de tekst af is kan men met behulp van de ESC-toets weer terug naar de Command-mode. Met Command-Q wordt de tekst op het schijfje gezet en verlaat je de editor.

De eerste programma's, zoals het rekenprogramma, spreken voor zich. Om de micro te laten rekenen, moet je eerst 'rekenen' intikken en daarna kun je de sommen opgeven. De editor is een stuk ingewikkelder. Voor een deel is dit onvermijdelijk, in principe moet alles wat je intikt als tekst opgevat worden. Dit betekent dat je zoiets als een Command-mode of de CTRL-toets nodig hebt voor alle speciale functies. Door het grote aantal mogelijkheden is deze editor bijzonder handig voor de regelmatige gebruiker. Voor de leerlingen zijn er echter een paar forse drempels die genomen moeten worden, met name de verschillende 'modes' zijn erg moeilijk.

5.3.2 Over de nulde versie

De allereerste versie van de werkbladen werd geschreven als stof voor interne discussie. Deze werkbladen begonnen, direkt na het starten van de computer, met het overzicht van de schijf en de tekstverwerking. Daardoor stonden de bladen vol met lees-tekst, waarin allerlei zaken die je moet weten om met de computer te kunnen werken 'snel even' verteld werden. Ze werden gekenmerkt door een ongebreideld optimisme over het tempo waarin leerlingen met de tekstverwerkingsprogramma's zouden kunnen leren werken. Direkt na het starten van de computer kwamen op het werkblad de volgende opdrachten:

Onderaan staat nu:

Ø> _

Dit betekent dat de computer klaar staat voor een opdracht. Tik je naam in en druk daarna op **RETURN** om de computer te laten merken dat je klaar bent met de opdracht.

Wat doet de computer?

Je naam is geen opdracht die hij kent!

Tik nu in:

ov

Op het scherm verschijnt nu een lijst met namen.

Dat zijn de namen van alle programma's en teksten die al op het schijfje staan. Het "Hoe heet je"-programma, dat je net gedaan hebt staat er ook tussen. Iedere tekst die je intikt moet een naam hebben, anders kan de computer hem niet op het schijfje zetten, laat staan bewaren en terugvinden!

..... en daarna begint het werkblad aan het editen van een eigen stukje tekst.

Uit de bespreking van deze proefversie kwam het volgende naar voren:

- De cursus moest niet direkt met de tekstverwerking beginnen, vanwege de grote opeenstapeling van nieuwe zaken. Er werd toen gedacht aan het invoegen van een rekenprogramma. Dit idee zou later uitgroeien tot het principe van 'de Baas'.
- Naast de werkbladen zouden er 'receptenbladen' moeten komen, waarop de bediening van de programma's kort en duidelijk beschreven stond. Leerlingen zouden daarmee dingen, die enkele lessen terug behandeld waren, kunnen terugzoeken.
- Er werd opgemerkt dat een grote hoeveelheid uitleg niet functioneert als de leerlingen die niet aan praktische ervaringen kunnen vastknopen. Daarom werd gekozen voor een model, waarin leerlingen eerst zouden 'doen', en daarna pas uitleg zouden krijgen.

5.3.3 Eerste lessencyclus

De eerste cyclus van lessen, waarin het materiaal werd uitgeprobeerd vond plaats in het najaar van 1983. De cyclus begon met de introductieprogramma's op de SHARP-zakcomputer, gevolgd door 'de Baas', met de programma's *rekenen*, *sorteren* en *kalender*. Pas daarna werd een begin gemaakt met de tekstverwerking.

De werkbladen die in de eerste les over tekstverwerking gebruikt werden, zijn achter deze paragraaf gevoegd (blz. 140-143).

Deze werkbladen zijn zeer sterk geschreven vanuit het eerdergenoemde idee dat leerlingen eerst moeten 'doen' en dan pas uitleg krijgen. Zonder dat het woord 'file' ook maar genoemd is, beginnen de werkbladen met het invoeren van een nieuwe tekst, door middel van de opdracht *edit versje*. Pas daarna komen het begrip 'file' en de opdracht *ov* aan de orde.

Ervaringen in de klas

In de praktijk bleek het voor de leerlingen al erg moeilijk om het versje op de schijf te krijgen. Na de opdracht *edit versje* verschijnt er een leeg scherm. In tegenstelling tot de programma's van de Baas geeft de editor geen aanwijzingen over wat er dan gedaan moet worden. Voor veel leerlingen was het daarom zeer moeilijk om de leidraad in de werkbladen vast te houden. Zij hadden veel hulp nodig om het versje ook daadwerkelijk op het schijfje te krijgen. Bij het invoeren van een eigen tekstje (opgave 7) gebeurde bij een groepje leerlingen het volgende:

Prem en Marco hadden weinig moeite met het versje, ze wisten het recept op het werkblad te volgen. Ze gaan nu een eigen tekstje

op de schijf zetten. Ze hebben al een naam voor hun eigen tekst, namelijk

```
Ø> keukenwasautomaat
KEUKENWASAUTOMAAT?, dat woord ken ik niet!
Ø> _
```

Marco gaat de letters tellen: 17. Natuurlijk! In het werkblad stond dat de naam maximaal 16 letters mocht hebben, en geen spaties! Het woord *keukewasautomaat* vinden ze ook goed:

```
Ø> keukewasautomaat
KEUKEWASAUTOMAAT?, dat woord ken ik niet!
Ø> _
```

Ze weten niet hoe het nu verder moet. Paul komt erbij en zegt: 'Ik zal het versje nog eens laten zien.'

```
Ø> versje
VERSJE?, dat woord ken ik niet!
Ø> _
```

Prem en Marco: 'Nee, maar je moet 'edit versje' doen!'

Paul: 'En hoe moet het dan met jullie 'keukewasautomaat?'

Prem: 'edit versje??' Het verlossende 'edit keukewasautomaat' komt er niet uit. Na voorzeggings tikken ze het in en het werkt. Ze produceren het volgende verhaal en zijn daarbij ijverig aan het tellen:

erwaseenseenjongen

Nu is het de beurt van de observator om verbaasd te zijn. Zouden ze plotseling vergeten zijn hoe je spaties maakt? Dat blijkt niet het geval te zijn, het staat in de opgave:

Je mag er geen spaties tussen zetten.

De stap van *edit versje* naar *edit keukewasautomaat* blijkt te groot. Achteraf gezien lag dat al in de werkbladen besloten. We begonnen de tekstverwerking met *edit versje*. Dit werd een vaste opdracht: Als je *kalender* intikt, maakt de micro een maandkalender voor je, als je 'edit versje' intikt, kun je hem een tekst laten bewaren! Daarna trekken Prem en Marco de eisen die aan de filenaam gesteld worden ook nog door naar de tekst.

In deze vorm is de opzet 'eerst doen, dan uitleg' mislukt. De leerlingen verbinden aan hun doe-ervaringen conclusies die sterk verschillen van wat wij graag gezien zouden hebben. De opdracht *edit versje* wordt een vaste opdracht, als *rekenen*, die in de daarop volgende lessen bijna onuitroeibaar blijkt. Uit deze ervaringen bleek dat het begrip 'file' en het editen van verschillende files vanaf het begin veel meer aandacht moest krijgen.

5.3.4 Tweede lessencyclus

De tweede cyclus van lessen vond plaats in het voorjaar van 1984, in twee brugklassen en drie 3-leao klassen. Voor het onderdeel tekstverwerking werden de leao klassen gesplitst gedurende acht

lessen, waarbij iedere groep vier lessen tekstverwerking en vier lessen programmeren op de zakcomputer kreeg. Deze splitsing had tot gevolg dat de leerlingen in groepjes van twee aan één micro zaten. Door deze splitsing zijn er drie versies van de werkbladen gemaakt en gebruikt (één voor de brugklas en twee voor de leao). Deze versies vertonen onderling slechts zeer kleine verschillen, daarom wordt er slechts één van besproken. De werkbladen die in de brugklas zijn gebruikt zijn in dit verslag opgenomen (blz. 144-147).

Wijzigingen in de werkbladen

De voornaamste conclusie uit de vorige ronde was dat het begrip 'file' veel meer aandacht behoeft. Daartoe werden de werkbladen ingrijpend gewijzigd:

- De opdracht 'ov' werd naar voren gehaald en aan de namenlijst werden een aantal opdrachten verbonden, zoals het 'herkennen' van de programma's.
- Het werken met de editor begon met het editen van *verschillende* teksten. De bedoeling hiervan was dat leerlingen zich niet zouden hechten aan één filenaam, zoals 'versje'.
- Deze verschillende teksten werden eerst alleen bekeken, om de moeilijkheden met de ESC-toets uit te stellen. Zodoende kon alle aandacht besteed worden aan de verschillende teksten en filenamen.

Ervaringen in de klas

Na de eerste les met deze nieuwe werkbladen heerste er tevredenheid. De problemen met de vaste filenaam waren verdwenen, zoals blijkt uit het volgende incident:

(De leerlingen hebben al het overzicht en de file 'krantebericht' bekeken, en zijn nu toe aan het editen van de file 'schoolreisje'.)

Bij de meeste leerlingen is de eerste poging:

Ø> schoolreisje

SCHOOLREISJE?, dat woord ken ik niet!

Ø> _

Dat werkt niet. Sommige leerlingen vinden direkt daarna de opdracht 'edit schoolreisje'. Anderen hebben een hint nodig, door middel van een tot mislukken gedoemde poging om het krantebericht nog eens te voorschijn te halen:

Ø> krantebericht

KRANTEBERICHT?, dat woord ken ik niet!

Ø> _

Verschillende filenamen vormen geen groot probleem meer, alleen blijft het gebruik van het woordje 'edit' een probleem.

Hoewel deze eerste les over tekstverwerking goed verlopen was, ontstonden er toch problemen in de daarop volgende lessen. Het

werken met het tekstverwerkingsprogramma bleek zeer moeilijk. Met name de opdrachten 'edit' en 'Command: Q' bleven nauwelijks hangen bij de leerlingen. Wij probeerden deze problemen in die lessen op te vangen, o.a. door het houden van klassegesperken.

De werkbladen die in het eerste baas-boek verschenen, verschillen slechts op detailpunten van de zojuist besproken werkbladen. Een uitzondering hierop vormen de werkbladen die voor het gebruik van de Philips P2000 zijn toegevoegd. Wij zelf hebben deze werkbladen nooit getest, aangezien wij niet over P2000 computers beschikken. Daarom worden deze aanvullende werkbladen hier niet besproken.

5.3.5 Derde lessencyclus

Van november '84 tot en met juni '85 werd de lessencyclus voor de derde maal uitgetoetst in alle brugklassen en 3-leao klassen. Tijdens deze cyclus werkte de school voor het grootste deel zelfstandig - met het boek - en er werd slechts bij uitzondering geobserveerd. Uit de toets, die aan het einde van het schooljaar afgenomen werd (zie hoofdstuk 3) en uit besprekingen met de docenten bleek echter dat tekstverwerking een uitermate moeilijk onderwerp bleef. De voornaamste problemen bleken in de software te zitten:

- Het woordje 'edit' bleef betekenisloos voor de leerlingen; soms moet het voor een 'opdracht', zoals bij 'edit schoolreisje', en soms niet, zoals bij 'rekenen'. Dit onderscheid bleek voor leerlingen niet duidelijk. Ze probeerden bijvoorbeeld het rekenprogramma te starten door middel van de opdracht 'edit rekenen'.
- De editor vindt alle filenamen goed. Als er (nog) geen file met de opgegeven naam bestaat, wordt er een gemaakt. Dit gebeurde ook regelmatig als er een tikfout in de naam gemaakt was of bij het eerdergenoemde 'edit rekenen'. Voor leerlingen was dit probleem moeilijk te herkennen. Zij raakten de draad kwijt, omdat er niet gebeurde wat ze verwachtten. Daardoor vonden ze vaak ook niet de weg terug naar 'de baas'.
- De editor die toen gebruikt was kende eigenlijk te veel Command-functies, zoals bijvoorbeeld Command: E (editor-status: instelling van bijv kantlijnen en tabulatieposities veranderen) en Command: S (splits file in twee segmenten). Omdat leerlingen vaak tekst, of een opdracht aan de baas achter 'Command:' intoetsten gebeurden er nog wel eens vreemde dingen. Zo kwam het voor dat de tekst opeens verdween. Wat voor een geofend gebruiker bijzonder handig is, bleek bij de leerlingen alleen maar tot moeilijkheden te leiden. Bovendien bleek ook de betekenis van het woord 'Command' onduidelijk: *Command: Q* werd al snel verbasterd tot

Commandant Q.

- Voor het beëindigen van een editor-sessie bleken de leerlingen een geheel eigen methode gevonden te hebben, namelijk een druk op de RESET-knop en opnieuw booten. Aangezien de ingevoerde tekst vaak pas een week later weer opgehaald moest worden, werd het verband tussen het gebruik van de RESET-knop en het verdwijnen van tekst niet gezien. Blijkbaar werd niet genoeg benadrukt dat *Command: Q* niet alleen was om de editor te stoppen, maar ook om de tekst op schijf te zetten.

Onze conclusie was dat er ook veranderingen in de software aangebracht moesten worden.

5.3.6 Definitieve versie en vierde lessencyclus

In dit deel wordt niet ingegaan op de problemen die optraden bij het veranderen van de programmatuur (zie daarvoor hoofdstuk 6, over de software). De voor de beschrijving van de lessen relevante veranderingen waren:

- De editor werd 'vertaald'. Zo werd *Command: Q* (met de 'q' van 'quit') vervangen door *Opdracht: E* (met de 'e' van 'einde').
- Het aantal opdrachten werd beperkt, waardoor de kans op het plotseling verdwijnen van tekst beperkt werd. Daardoor werden een aantal faciliteiten van de editor geschrapt. In de praktijk leidt dit niet tot bezwaren, omdat het hier faciliteiten betreft die alleen bij professioneel gebruik handig zijn, zoals het behandelen van zeer grote teksten.
- De voor de didaktiek belangrijkste wijziging was het splitsen van de opdracht 'edit' in 'haaltekst' en 'maaktekst':
Met 'haaltekst' kan alleen een al bestaande file bewerkt worden, er verschijnt een foutmelding als er geen file met de opgegeven naam bestaat: 'Er is geen file met die naam'.
Met 'maaktekst' kunnen alleen nieuwe files gecreëerd worden. Als de naam van een bestaande file wordt opgegeven, verschijnt de mededeling: 'Er is al een file met die naam'.
Achter beide opdrachten zit een en dezelfde editor, die eerst door middel van de opdracht 'edit' werd aangeropen.

De werkbladen werden aan deze veranderingen aangepast. Bovendien werd er een extra stukje ingevoegd tussen het bekijken van een bestaande tekst en het maken van een nieuwe, namelijk het veranderen van een bestaande tekst. De betreffende werkbladen zijn in dit verslag opgenomen (blz. 148-156).

De eerste gelegenheid om het werken met 'haaltekst' en 'maaktekst' te observeren was in november 1985. Het nu volgende is afkomstig uit het verslag.

(De leerlingen zijn bij opgave 1: haaltekst bericht)

Ze tikken nu in:

Ø> haaltekst

De disk drive zoemt en er verschijnt:

filenaam niet opgegeven

Ø> _

(Dit intikken van de opdracht zonder filenaam is nieuw, bij 'edit' kwam dit niet voor. Hieruit blijkt dat 'haaltekst', in tegenstelling tot 'edit', een betekenisvolle opdracht is, en niet een vreemd voorvoegsel, waarvan onduidelijk is wanneer het ingetikt moet worden.)

Ze tikken nu in:

Ø> bericht

bericht is geen opdracht van de Baas.

Ø> _

Ja, je moet maar snappen dat de baas eerst zegt dat ie een filenaam wil hebben en vervolgens weer 'Ø> _' laat zien, waaruit blijken moet dat ie nu vergeten is dat hij net om een filenaam vroeg!

Moeilijk hoor!

En Janine wil nòg eens 'haaltekst' intoetsen. Ook niet gek, nu je de filenaam al hebt opgegeven! Monique: 'Doet ie niet', zij kent de nukken van de baas al.

Toch komt er dan, na even:

Ø> haaltekst bericht

Moskou, daar gaat het over.

Ze doen 'E' achter 'Opdracht:_' en weg is het bericht. De volgende vraag (Haal de tekst uitstapje) gaat prima. Ze bedenken de juiste combinatie. Na de voorgaande foutenbrij is dat juist goed doorgekomen.

(.....)

Nu zelf verbeteren in de spreekwoorden. Ze halen de file op en bij [ESC] gaat het even mis. Janine wil E-S-C op de lettertoetsen doen. Gevolg: weg tekst! (Opdracht E)

Spreekwoorden wordt nog eens opgehaald. De verminkte spreekwoorden wekken hilariteit. Geleidelijk zie ik bij het verbeteren en toevoegen de lachspiegel stijgen. Bij springtij zal de les afgelopen zijn, maar ze hebben dan wel vier spreekwoorden toegevoegd en opgeborgen.

(.....)

Ze gaan naar een volgende regel met behulp van de cursorbesturing. De RETURN-toets ligt hier dus niet voor de hand. Het is ook een dubbelfunctie. Na uitleg wordt de toets gebruikt, vaak gevolgd door een druk op [] omdat ze een lege regel ertussen mooier vinden.

Een gevolg van het splitsen van de edit-opdracht is dat een nieuwe tekst, die met 'maaktekst' ingevoerd is, in het vervolg met 'haaltekst' weer opgehaald moet worden. De opdracht 'maaktekst' wordt voor elke file maar één keer gebruikt! In het volgende verslag moeten de leerlingen de file 'tanger', die ze zojuist gemaakt hebben weer te voorschijn halen.

Veel leerlingen doen eerst *ov* en in de lijst van files die dan verschijnt staat de file *tanger* inderdaad. Nu de tekst in *tanger*.... Er wordt gezocht op het receptenblad en veel leerlingen vinden *Opdracht: O*; oude tekst te voorschijn halen. Bij de baas werkt dit echter niet. Dan proberen ze maak- en haaltekst. Sommige leerlingen zien zonder het te proberen in dat *maaktekst* niet zal werken: 'Hij is al gemaakt!'. Anderen proberen het wel en de mededeling 'Er is al een file met die naam' verschijnt. Na enig denkwerk komen ze zelf op het idee dat *haaltekst* gebruikt moet worden. Dat werkt, tot grote tevredenheid van de leerlingen.

Conclusie

Over de werking op langere termijn valt nu nog weinig te zeggen. Wij verwachten niet dat er nog problemen op zullen treden als het eerdergenoemde *edit rekenen*. Wel blijft het belang van 'Opdracht: E' voor het op de schijf zetten van de tekst, een punt dat veel aandacht in de les verdient. Aan het eind van de beschreven lessen waren er weer leerlingen die de schijven uit het apparaat trokken zonder de tekst, met 'Opdracht: E', bewaard te hebben.

Leerlingen blijven, zeker aan het begin, fouten maken met de editor. Van deze fouten mag verwacht worden dat ze bijdragen tot een beter begrip van de werking van dit programma. De veranderingen in de software zorgen ervoor dat dit experimenteren en fouten maken kan, zonder dat leerlingen of de computer daar echt van in de war raken. Dit voorbeeld toont daarmee aan hoe belangrijk het is, dat in een ontwikkelingssituatie ook de software op grond van bevindingen in de klas aangepast kan worden.

Uit serie werkbladen versie 1, september '83.

BI Werkblad 9

ZELF EEN TEKST OP HET SCHIJFJE ZETTEN

1. Welke programma's hebben jullie tot nu toe gedaan op de micro?

Er staan nog meer programma's op het schijfje. Je kunt de Baas vragen hoe je die kunt gebruiken. Tik achter het pijltje een vraagteken in. Welke programma's heb je nog niet gedaan?

In deze lessen gaan we het edit-programma gebruiken.

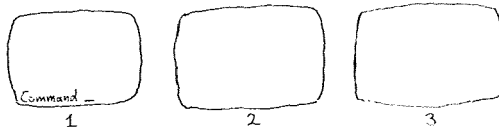
2. Met het edit-programma kun je zelf een tekst intikken en op het schijfje bewaren. Om iets op het schijfje te bewaren, moet je het een naam geven. Anders kan de micro het later niet meer terugvinden! We beginnen met een versje. Tik in:

edit versje

spatie niet vergeten!

De Baas haalt nu het edit-programma op en het scherm wordt schoongemaakt voor het versje.

3. Onderin komt het woordje Command te staan. Druk nu een paar keer op ESC en let goed op wat er gebeurt. Met de ESC toets kun je drie verschillende dingen op het scherm krijgen. Het eerste is het woordje Command, onderaan. Teken de twee andere ook:



4. Als je een tekst in wilt tikken moet het loeptje bovenaan staan en onderin helemaal niets. Tik dan het versje in:

Een brugklasser van de Lunetten
vergat steeds maar op te letten
Hij toetste maar raak
en de Baas van de zaak
maakte met hem korte metten!



5. Klaar met intikken? Dan moet je opdracht geven het versje te bewaren.

Nu hebben we de Command nodig:

- * Druk een paar keer op ESC, totdat onderin weer Command staat.
- * Tik een Q in.

Uit serie werkbladen versie 1, september '83.

6. Het wordt nu voor je bewaard en de micro laat dat even weten. Een tekst op het schijfje heet een "file". Bovenaan staat dat de "file" versje bewaard wordt en daaronder staat hoeveel ruimte het in beslag neemt.

We zullen eens kijken of de micro het versje echt bewaard heeft. Tik achter het pijltje van de baas (weer) in:

edit versje

Het edit-programma kijkt eerst of er een tekst met de naam "versje" op het schijfje staat. Als hij "versje" kan vinden zet hij het op het scherm, anders maakt hij het scherm schoon.

Komt het versje weer terug? _____

Tik achter Command weer een Q in, dan kom je weer terug bij de Baas.

7. Als je nog een andere tekst op het schijfje wilt zetten, moet je ook een nieuwe naam bedenken. LET OP: De naam mag niet meer dan 16 letters hebben en er mogen geen spaties (open plekken) in staan!!!

De naam van ons stukje is: _____

Verzin om de beurt een regel voor een verhaal dat op het schijfje komt. Zet het verhaaltje op het schijfje met de edit-opdracht. Kijk nog eens goed bij opgave 4 en 5 wat je precies moest doen om de tekst in te tikken en wat je moest doen om hem te bewaren!

B1 Werkblad 10

NOG MEER TEKST OP DE MICRO

1. In de vorige les hebben jullie zelf twee tekstjes op het schijfje gezet. Hoe hebben jullie die genoemd?

1: _____

2: _____

Je kunt de Baas vragen welke woorden hij kent. Doe dat nog eens.

Je kunt de Baas ook vragen wat er allemaal op het schijfje staat. De Baas maakt een net overzicht van de inhoud van het schijfje als je intikt:

ov

Hoe heten jullie teksten volgens het overzicht?

1: _____

2: _____



2. De programma's die je gebruikt hebt staan ook op het schijfje.

Hoe heet het rekenprogramma? _____

En het kalenderprogramma? _____

Aan de namen kun je zien dat het programma's zijn. Alle programma's hebben .REL achteraan de naam. Je kunt ook zien wanneer het kalenderprogramma op het schijfje gezet is.

Dat was op _____

3. Op het schijfje staat ook een tekst die proef1 heet. Kijk goed op receptenblad 2 en haal 'proef1' tevoorschijn

Staat de micro klaar om de tekst te veranderen? Lees dan verder.

Proef1 is op het schijfje gezet door iemand die niet zo goed kan tikken.

Het stikt van de fouten. Die kun je verbeteren met de speciale trucs van het edit-programma. Die gaan met de **CTRL**-toets, (CTRL staat voor Controle). De **CTRL**-toets moet je net zo gebruiken als de **SHIFT**.

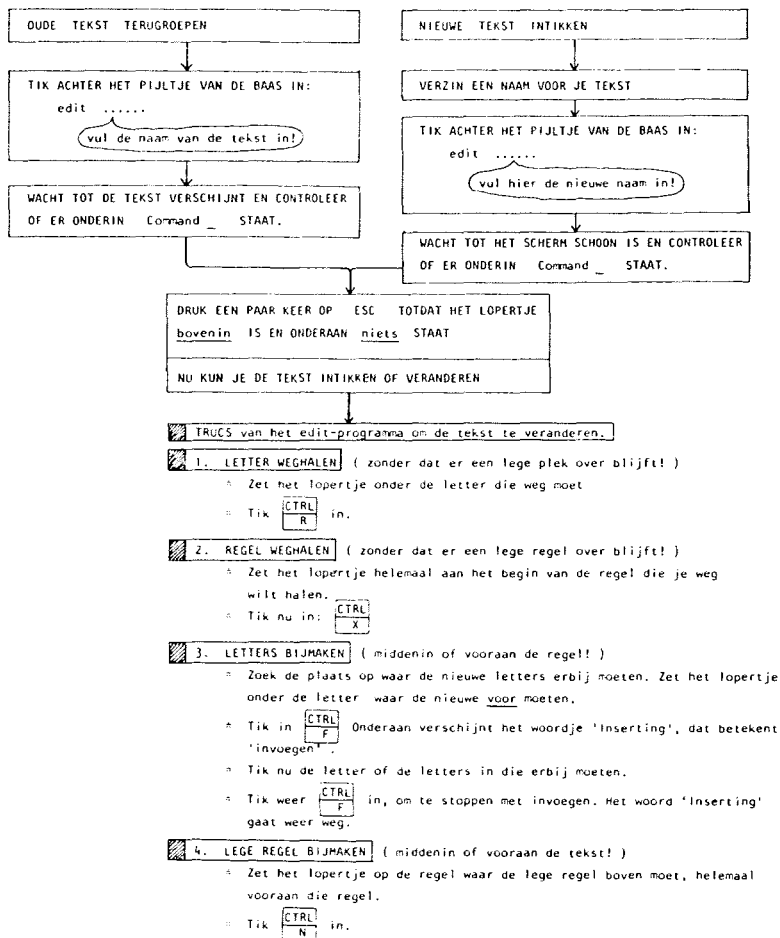
Dus: **CTRL**-toets ingedrukt houden en een andere letter erbij intikken.

Op het receptenblad 2 staat welke letters je samen met **CTRL** kunt gebruiken.

RECEPTENBLAD 2

TEKST BEWAREN

Met de edit-opdracht kun je een nieuwe tekst intikken, maar je kunt ook oude tekst terugroepen en veranderen.



TEKST OP HET SCHIJFJE ZETTEN OM TE BEWAREN

Als je klaar bent met intikken moet je dit doen om 'm te bewaren:

- = Druk een paar keer op ESC, totdat onderaan het woordje 'Command' weer staat.
- = Tik een Q in. De tekst wordt bewaard en je komt terug bij de Baas.

BI Werkblad 12	1ad
----------------	-----

WAT STAAT ER NU ALLEMAAL OP HET SCHIJFJE?

1. Zonder het schijfje is de micro helemaal machteloos. Om iets nuttigs te doen moet de micro een programma hebben, en de programma's staan op het schijfje.

In de lessen die nu komen gaan we kijken wat er op dat schijfje staat. Je zult ook zien hoe je zelf een tekst op het schijfje kunt bewaren.

2. Je kunt de Baas om een inhoudsopgave van het schijfje vragen. Dat gaat zo, tik in:

Ø> ov

(ov is een afkorting van overzicht)

De programma's kun je makkelijk herkennen. De naam eindigt altijd met .REL of .BIN . De programma's die je in de vorige lessen hebt gebruikt, staan er ook tussen. Hoe heten ze volgens het overzicht?

3. Wanneer is het kalenderprogramma op het schijfje gezet?

4. Als er iets op het schijfje gezet wordt, gaat dat altijd met 250 tekens tegelijk. Die tekens kunnen van alles zijn: letters cijfers en ook , . ; ^ () % \$

Een groep van 250 letters heet een sector.

Tussen de naam en de datum in, staat hoeveel sectoren het programma groot is.

Hoeveel sectoren heeft het rekenprogramma? _____

Hoeveel tekens heeft het rekenprogramma dus? _____



BI Werkblad 13	1ad
----------------	-----

5. Onderaan het overzicht staat een kleine samenvatting. In vaktaal heet een tekst of een programma op het schijfje een file. (file is een engels woord, uitspraak: fail)

Hoeveel files staan er op het schijfje?

Reken eens uit hoeveel tekens er nog bij kunnen op het schijfje.

Dat zijn er: _____

TEKSTEN OP HET SCHIJFJE BEKIJKEN

1. In het overzicht van het schijfje staat ook een tekst (file), met de naam:

krantebericht

Wanneer is die tekst op het schijfje gezet?



2. Met het edit-programma kun je kijken wat er in een file staat, en als je wilt kun je de file ook veranderen!

Eerst gaan we kijken wat er in de file "krantebericht" staat.

Tik in:

Ø> edit krantebericht

"edit" is de opdracht
voor de Baas

Bij "edit" moet je altijd de naam
opgeven van de tekst die je wilt.
Hier dus: "krantebericht"

Onderaan in het scherm staat het woordje "Command". Command is engels voor opdracht. Daarachter staat het lopertje voor het intikken _

3. Waarover gaat het krantebericht?

4. Als je klaar bent met lezen, kan de tekst weer weg. Dat gaat zo:
Tik achter het woordje "Command" een **Q** in, dan kom je terug bij de Baas.
5. Op het schijfje staat ook een tekst die "schoolreisje" heet.
Bedenk zelf wat je achter het opdrachtpijlje van de Baas in moet tikken om "schoolreisje" te bekijken!
- Dat is: Ø> _____
- Bekijk het "schoolreisje". Zorg dat je weer terugkomt bij de Baas als je klaar bent met lezen!
6. Bij edit moet je altijd de naam van de tekst opgeven. Probeer eens edit in te tikken zonder een file-naam:

Ø> edit

Wat doet de micro?



!!!! "Error" betekent "fout" !!!!

ZELF EEN TEKST OP HET SCHIJFJE ZETTEN

7. Met het edit-programma kun je zelf een tekst op het schijfje bewaren.
Om te oefenen gaan we eerst een limerick op het schijfje zetten.
De naam van de tekst wordt dus "limerick". Wat wordt de opdracht voor de Baas?

Ø> _____

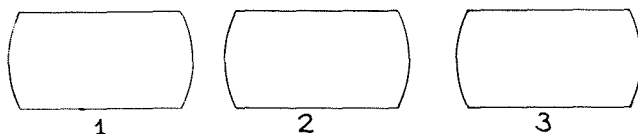
Als je de opdracht ingetikt hebt, wordt het scherm schoongemaakt.
De micro onthoudt dat je bezig bent met de file "limerick". Er komt niets te staan, want er was nog geen "limerick" op het schijfje!

GA DOOR OP HET VOLGENDE
Werkblad!!

BI Werkblad 15 1ad

8. Onderin het scherm staat weer "Command".

Druk een paar keer op **ESC** en teken hieronder wat je daarmee op het scherm kunt krijgen!



9. **LET OP !!!** Je kunt alleen tekst intikken als het lopertje bovenaan het scherm staat en onderin niets staat !!!!!!!

Staat het lopertje bovenaan? Tik dan de limerick in:

Een brugklasser uit Lunetten
vergat alsmear op te letten.
Hij toetste maar raak
en de Baas van de zaak
maakte met hem korte metten!



10. Klaar met intikken?

Nu moet je er nog voor zorgen dat de micro de limerick op het schijfje bewaart. Daarvoor is de "Command" weer nodig.

Druk een paar keer op **ESC**, totdat onderin weer "Command" staat.
Tik dan een **Q** in, net als bij de vorige keer!

11. Vraag nog eens het overzicht van het schijfje op.

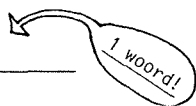
Wanneer is "limerick" op het schijfje gezet? _____

Controleer met het edit-programma of de micro de limerick echt bewaard heeft!

12. Verzin zelf een klein stukje om te bewaren op het schijfje. Dat stukje moet ook een naam hebben, net als "krantebericht", "schoolreisje" en "limerick".

Ons stukje heet: _____

Zet je stukje op het schijfje!





23

WAT STAAT ER NU ALLEMAAL OP HET SCHIJFJE

- 1 Zonder het schijfje is de micro helemaal machteloos. Om iets nuttigs te doen, moet de micro een programma hebben en de programma's staan op het schijfje.



In de lessen die nu komen gaan we kijken wat er nu op dat schijfje staat. Je zult ook zelf een tekst op het schijfje zetten. Om verwisseling van schijfjes te voorkomen, moeten nu eerst jullie namen op het schijfje. Er is een programma waarmee je dat kunt doen.

- Tik in:

etiket

- Vul jullie namen in!

- 2 Jullie namen worden boven de inhoudsopgave van het schijfje gezet. De Baas kan je die inhoudsopgave laten zien. Dat gaat zó.

- Tik in:

ov

(ov is een afkorting van overzicht)

- 3 ► Zijn jullie namen in orde? _____
Als het niet klopt, doe dan nog een keer 'etiket'.



OW & CC





- 4 In de inhoudsopgave staan alle programma's die je in de vorige lessen gebruikt hebt. Programma's kun je gemakkelijk herkennen: de naam eindigt altijd met: .rel of .bin (.bin past er soms niet helemaal op).

► Zie je een programma dat je nog niet gebruikt hebt? Welk(e)?

- 5 ► Wanneer is het kalenderprogramma op het schijfje gezet?

► Hoe komt de micro aan die datum?

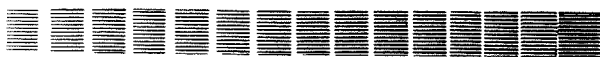
- 6 In het overzicht staan een aantal woorden onder elkaar op het schijfje. Zo'n woord is de naam van een file. Zo heb je bijvoorbeeld de file rekenen.rel, de file nieuwsbericht, enz. In een file kan van alles staan, soms een programma, soms een stukje tekst, soms een spelletje.

Op één regel van het overzicht kun je zien:

- de naam van de file;
- hoe groot de file is;
- wanneer de file erop gezet is.

De dieren van het dierenspel staan in een aparte file.

► Hoe heet die file in het overzicht?





FILES OP HET SCHIJFJE BEKIJKEN

- 1 Bekijk het overzicht van het schijfje nog eens goed.

Daar staat een file met de naam 'nieuwsbericht'.

In de file 'nieuwsbericht' staat een tekstje.

Om dit tekstje te lezen heb je een speciaal programma nodig.

Dat programma heet 'haaltekst'!

Tik in:

haaltekst nieuwsbericht

'haaltekst' is de opdracht voor De Baas.

Stralder moet in de naam geven van de file die je wilt hebben. Hier: 'nieuwsbericht'.

- Waarover gaat de tekst?

- 2 Als je klaar bent met lezen kan de tekst weer van het scherm.

Dat gaat zó:

Het lopertje staat achter het woordje 'Opdracht' onderin het scherm.

- Tik nu achter 'Opdracht' een , van 'einde' in.

Je komt nu weer terug bij De Baas.

- 3 Op het schijfje staat ook een file die 'uitstapje' heet.

Bedenk zelf wat je achter het opdrachtpijl-tje van De Baas in moet tikken om 'uitstapje' te voorschijn te halen!

- Dat is: -----

- Wat is de titel van het verhaaltje? -----

- Zorg dat je weer terugkomt bij De Baas als je klaar bent met lezen!





TEKSTEN OP HET SCHIJFJE VERANDEREN

- 1 Als je een tekst opgehaald hebt kun je er ook iets in veranderen.

Op het schijfje staat een file met de naam 'spreekwoorden'.

- Haal 'spreekwoorden' te voorschijn.

De spreekwoorden in deze file kloppen niet helemaal. We gaan ze veranderen!



Druk op **ESC**, dan gaat het lopertje naar boven.
Je kunt nu veranderen wat je wilt.

- 2 Klaar met veranderen?

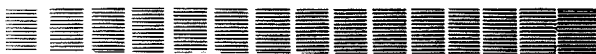
- Maak er nu zelf een spreekwoord bij.

- 3 De verbeterde spreekwoorden staan nu wel op het scherm, maar nog niet op het schijfje.

- Druk op **ESC** tot onderin weer
Opdracht: staat.
- Tik weer de **e** in.

Zó bewaar je de verbeterde tekst op het schijfje.

- Hoe kon je zien dat de micro de tekst op het schijfje zette?

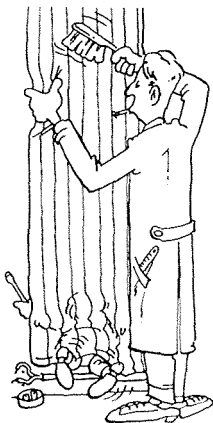




27

ZELF EEN TEKST OP HET SCHIJFJE ZETTEN

1



Er is ook een programma
waarmee je zelf een nieuwe
tekst kunt maken.
We gaan dat programma
gebruiken om een limerick
op het schijfje te zetten.
Een limerick is een gedichtje
van vijf regels.
Hieronder staat er één:

*Er was eens een kerel in Tanger,
die werd al maar langer en langer.
Bij twee meter tien,
werd hij electricien.
En bij vijf meter werd hij behanger.*



Voor de limerick maken we een nieuwe file.

Elke file moet een naam hebben!

Deze file noemen we 'tanger'!

Zó gaat het:

- Tik achter het pijltje van De Baas in

maaktekst tanger

opdracht voor De Baas

naam van de nieuwe file

Er komt nu een leeg scherm met onderin weer
Opdracht:

- Druk op **ESC**, dan gaat het lopertje naar boven.

► Tik nu de limerick in.



OW & OC





Klaar met intikken?

Het bewaren gaat net als bij 'haaltekst'.



- Druk op tot onderin weer
Opdracht: staat.
- Tik nu weer de in.

2 Vraag De Baas om het overzicht van het schijfje.

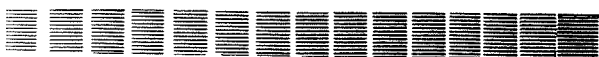
- Welke datum staat er achter 'tanger'?

- Controleer of de micro de limerick echt bewaard heeft!
Schrijf de opdrachten op die je daarvoor nodig hebt.

3 Verzin zelf een klein tekstje om te bewaren op het schijfje. De file met dat tekstje moet een naam hebben, net als 'nieuwsbericht', 'uitstapje' en 'tanger'!

- Jullie file zal heten: -----

- Bewaar het tekstje op het schijfje!



RECEPTENBLAD 1



INHOUDSOPGAVE

o v

De Baas laat de inhoudsopgave van het schijfje zien.
ov is van overzicht.

TEKST

TE VOORSCHIJN HALEN

haal tekst

Achter 'haaltekst' moet je een naam invullen.
De Baas haalt de file met die naam te voorschijn.

NIEUWE TEKST
MAKEN

maak tekst

Achter 'maaktekst' moet je een naam invullen.
Je krijgt dan een schoon scherm.
Het lopertje staat achter Opdracht:

INTIKKEN EN
VERANDEREN

ESC

Druk op de ESC - toets.
Dan komt het lopertje bovenin het scherm.
Nu kun je tekst intikken.

OP HET SCHIJFJE
BEWAREN

ESC

Opdracht:

Druk op de ESC - toets, tot er onderin weer 'opdracht:' verschijnt.
Tik een e in, van einde.
Nu wordt de tekst op het schijfje gezet.
Je komt weer terug bij De Baas.

OUDE TEKST
TERUGHALEN

ESC

opdracht:

Druk op ESC tot onderin weer Opdracht: _ verschijnt. Tik een o in van oud.
Wat je nu in het scherm hebt verdwijnt. In plaats daarvan komt de (oude) tekst van het schijfje.

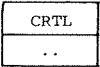
RECEPTENBLAD 2



HANDLEIDING VOOR DE TRUCS VAN HET EDIT-PROGRAMMA

Bij de trucs heb je de Controle-toets nodig, dat is de toets met de pijl: , links op het toetsenbord.

De Controle-toets moet je net zo gebruiken als de hoofdlettertoets. Dus: samen met een andere!



ME^T DE TRUCS KUN JE WOORDEN OF HELE REGELS VERSCHUIVEN

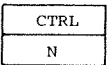


NAAR BENEDEN SCHUIVEN

- 1 Zet het lopertje aan het begin van de eerste regel die naar beneden moet.

```
blauw is koud
[wit is licht
 rood is warm
```

- 2 Druk in:



```
blauw is koud
[
wit is licht
 rood is warm
```

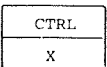


NAAR BOVEN SCHUIVEN

- 1 Zet het lopertje *boven* de regels die omhoog moeten.

```
blauw is koud
[      maar
wit is licht
 rood is warm
```

- 2 Druk in:



```
blauw is koud
[wit is licht
 rood is warm
```

Alles wat op de regel van het lopertje stond, verdwijnt!

RECEPTENBLAD 3



NAAR LINKS SCHUIVEN



- 1 Zet het lopertje op de plaats waar je de tekst naar toe wil schuiven.

blauw geel wit

- 2 Druk in:

CTRL
R

blauw wit

Wat rechts van het lopertje staat, schuift op naar links. Wat op de plaats van het loper-tje stond is weg.



NAAR RECHTS SCHUIVEN

- 1 Zet het lopertje op de eerste letter die naar rechts moet schuiven.

blauw it rood

- 2 Druk in:

CTRL
F

blauw it rood
Invoegen

Er verschijnt: 'Invoegen'.

- 3 Tik nu in:
u w w

blauw uw wit rood
Invoegen

Je mag er van alles tussenin tikken.

- 4 Nog eens:

CTRL
F

blauw uw wit rood

'Invoegen' verdwijnt weer.

5.4 De geschiedenis van 'opmaak'

Eerste opzet van de opmaker

In de uiteindelijk uitgegeven versie van de software is een programma met de naam 'opmaak' opgenomen. Met dit programma kan men met behulp van de editor ingevoerde teksten op een nette manier zetten. Zo kan men de opmaker de tekst in rechte kolommen in een van te voren opgegeven formaat laten afdrukken. Editor en opmaker vormen zo het tekstverwerkingskoppel; met de editor voert men teksten in en corrigeert ze, met de opmaker verzorgt men de lay out.

De huidige opmaker heeft een geschiedenis met veel wijzigingen achter de rug. In eerste instantie werd er een programma geschreven met de naam 'tvw', dit staat voor *tekstverwerking*. Binnen dit programma kon men vier manieren van lay-out kiezen, die opvolgend steeds betere resultaten leverden. De bedoeling hiervan was leerlingen door de opvolging van steeds betere programma's kennis te laten maken met begrippen als het uitlijnen van tekst en het geven van lay out aanwijzingen voor de opmaker in een tekst.

Deze kennismaking zou moeten verlopen volgens een serie activiteiten die *De brief aan de programmeur* is gaan heten. Leerlingen zouden, op grond van de magere prestaties van eerdere opmakers, wensen ten aanzien van de programma's moeten formuleren in een brief aan de programmeur. Wij dachten daarbij aan wensen als: 'Hij moet rechte kolommen maken', of: 'Hij moet een kopje boven de tekst kunnen zetten.'

Daarnaast werd de 'brief' opgevat als een substituut voor het programmeren. Het formuleren van wensen ten aanzien van het programma werd opgevat als programmeren op een hoog niveau. Het ingewikkelde omzetten van deze eisen in algoritmen en het nauwkeurig coderen ervan in een programmeertaal zou binnen een basiscursus burgerinformatica veel te ver voeren.

Aangezien het maken van degelijke programma's een tijdrovende zaak is, besloten we niet met het schrijven van de software wachten. Anticiperend op de wensen van de leerlingen werd de volgende opeenvolging van programma's ontwikkeld:

1. tvw 1 drukte de tekst in een rechte kolom af, maar deed dat puur door de letters te tellen, zodat woorden vaak op vreemde plaatsen werden afgebroken:

Het schoolreisje Eergisteren zijn we met de hele school naar het dolfinarium in Harderwijk geweest. We hebben reuze lol gehad. Vooral toen meneer Mulder naar vo

(In de voorbeelden is steeds een regelbreedte van 32 lettertekens opgegeven.)

2. tvw 2 brak de woorden niet meer fout af. Woorden die niet meer pasten werden in hun geheel op de volgende regel gezet, waardoor de rafelige rechter kantlijn ontstond:

Het schoolreisje Eergisteren zijn we met de hele school naar het dolfinarium in Harderwijk geweest. We hebben reuze lol gehad. Vooral toen meneer Mulder

3. Tvw 3 werkte net als tvw 2, maar de regels werden opgerekt tot de gevraagde regelbreedte, zodat er toch een rechte kolom ontstond:

Het schoolreisje Eergisteren zijn we met de hele school naar het dolfinarium in Harderwijk geweest. We hebben reuze lol gehad. Vooral toen meneer Mulder

4. Tvw 4 werkt net als nummer 3, maar had daarnaast de mogelijkheid om door middel van layout-commando's zaken als kopjes (.k), nieuwe alinea's (.a), regels wit (.w), en dergelijke te verzorgen.

.w	Het schoolreisje
.k Het sch	
.w	Eergisteren zijn we met de
.a	hele school naar het dolfinarium
Eergistere	in Harderwijk geweest. We hebben
het dolfin	reuze lol gehad. Vooral toen
We hebben	meneer Mulder naar voren moest
Vooral toe	komen van die temmer en een haai

origineel

afdruk door tvw 4

De praktijk: eerste en tweede ronde in de klas

In de praktijk is het model van de brief aan de programmeur nooit uitgevoerd. In de eerste ronde bleek de editor voor de leerlingen al een zeer moeilijk programma, zie paragraaf 6.3). Het gebruiken van een tekstopmaker, die een ingevoerde tekst bewerkt, gaat qua inzicht nog een stap verder. Bovendien was er niet genoeg tijd om tvw degelijk te behandelen.

Toch wilden we enige ervaring opdoen met het gebruik van tvw. We besloten er een paar lessen aan te wijden. Tvw werd gepresenteerd als een soort spel, een programma dat je opstel op allerlei manieren op het scherm afdruckt. Tvw 1 en 2 werden door het weglaten van de 'brief' eigenlijk overbodig. Als je zelf tikt breek je immers geen woorden af en krijg je automatisch een gekartelde rechter kantlijn. Tvw 1 en 2 kregen weinig aandacht, de werkbladen begonnen met tvw 3.

In de klas bleek deze aanpak weinig succesvol. Als spel was tvw nogal saai, en inzicht in de werking van het programma en de mogelijkheden van een dergelijk instrument werden nauwelijks aangeleerd. Tvw deed iets raars met je tekst, en was niet een programma om je tekst mooi af te drukken.

Naar aanleiding van deze ervaringen trokken we de conclusie dat een zinnig gebruik van het tvw-programma in de brugklas (nog) niet haalbaar was. We besloten tvw wel te gebruiken in 3-leao. Deze leerlingen hebben namelijk al meer ervaring met tekstverwerking, door een typecursus waarbij bijvoorbeeld kopjes 'met de hand' gecentreerd moeten worden.

In 3-leao werd in twee opeenvolgende jaren met de opmaker gewerkt. Het idee van de brief aan de programmeur werd daarbij verlaten, de leerlingen werden bewust op een gebruikersstandpunt geplaatst. We lieten de leerlingen zo goed mogelijk de toen beschikbare software gebruiken en stelden vragen die ingaan op het gebruik van deze programmatuur.

De veranderingen in de software waren echter marginaal: Zo veranderde de naam 'tvw' in 'opmaak'. Het tvw-programma was immers slechts een onderdeel van het complete tekstverwerkingssysteem, dat naast de opmaker ook de editor omvat. Daarnaast werden aan opmaak 4 een aantal lay out aanwijzingen toegevoegd. Maar de opmaker behield nog de indeling in opmaak 1 t/m 4, die was afgestemd op de brief aan de programmeur.

Het duurde enige tijd voordat we ons deze inconsistentie bewust werden en er consequenties aan verbonden. Dit gebeurde uiteindelijk in de tweede serie lessen in 3-leao (voorjaar '85):

Twee teamleden in de rol van observator constateerden al in de les waarin de opmaker voor het eerst gebruikt wordt, dat dit niet lekker ging. Een observator schreef in zijn verslag enige suggesties om opmaak 1 t/m 4 enigszins gedegener te behandelen, zonder echter

suggesties aan te dragen voor veranderingen in de globale aanpak van dit onderdeel. De andere observator beschreef hoe moeizaam het werken met de opmaker ging en de onvrede bij de leerlingen die daarbij ontstond. Hij verbaasde zich o.a. over het feit dat leerlingen op de vraag: 'Welke van deze (op verschillende manieren gelayoute) stukjes tekst lijkt nu het meest op een stukje in de krant?', 'foutief' antwoordden. De leerlingen letten op details, terwijl er naar iets globaals gevraagd werd. Zelfs met de krant erbij was gelijkenis moeilijk aan het licht te brengen.

Voor de docenten was het niet eenvoudig om het onderdeel tekst-opmaken goed te laten verlopen. De observator besloot zich in te zetten bij het geven van de lessen: In de docentenhandleiding van het eerste Baasboek wordt er dringend een klasgesprek aangeraden om 'de leerlingen na alle bomen weer het bos te laten zien.' Daarin moeten conclusies verbonden worden aan opmaak 1, 2 en 3, en opmaak 4 moet geïntroduceerd worden. De observator bereidde dit klasgesprek, waarin een demonstratie met behulp van een grote monitor is opgenomen, zelf voor. De docenten gingen vrij gretig in op het aanbod van de observator om het klasgesprek te verzorgen. Tijdens deze klasgesprekken merkte hij dat het veel moeite kostte om leerlingen de verschillen tussen opmaak 1, 2, en 3 onder woorden te laten brengen: Een aantal dingen werden niet voorzien en bovendien ontbrak het ze aan terminologie om een en ander onder woorden te brengen. Het gebruik van opmaker 1, en in mindere mate opmaker 2 en 3 bleek moeilijk te motiveren. Een dergelijke layout kom je immers niet in kranten of tijdschriften tegen en deze programma's waren uiteindelijk alleen bedoeld als opstapje naar opmaker 4, via de brief aan de programmeur.

In de volgende les werden wat tijdschriften en kranten meegenomen, zodat er iets van de verschillende manieren van tekst-opmaken geïllustreerd kon worden. Dit leek de observator wel zin-nig omdat hij in de klas bij de leerlingen een houding van 'waar heb dat nou voor nodig?' opgevangen had.

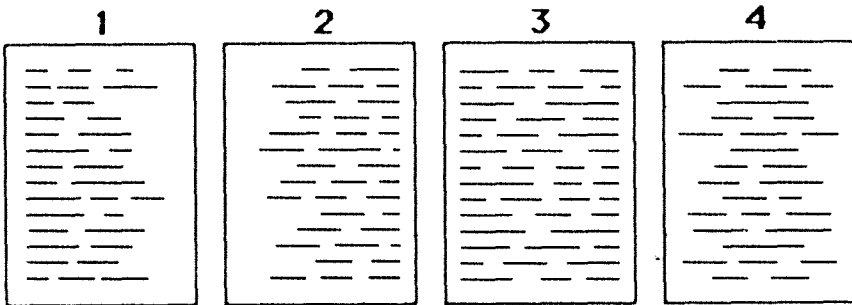
Toen hij deze klassikaal toonde viel het hem op dat leerlingen globale kenmerken van de layout vrij gemakkelijk doorzagen: 'Die tekst is links recht en rechts kartelig.' of: 'Die tekst is aan twee kanten recht.' Toen hij daarna met een tijdschrift naar de groepjes toe ging en vroeg met welke opmaker ze een bepaalde layout zouden kunnen maken werd het moeilijker. Zo had een tekst bijvoorbeeld een rafelige rechter kantlijn (opmaak 2), maar er werden ook nieuwe alinea's in begonnen, die je alleen met opmaak 4 kunt maken.

De observator redde zich met de opmerking dat 'ze voor die tekst eigenlijk een combinatie van opmaak 2 en opmaak 4 gebruikt hadden...'

Van opmaak naar een nieuwe opmaak

De ondertussen zwaar participerende observator concludeerde dat er wijzigingen in de software aangebracht moesten worden. Hij deed een voorstel voor de volgende veranderingen:

- Opmaak 1 diende verwijderd te worden. Dit programma, een overblijfsel van het idee van de brief aan de programmeur, maakt rommel van je tekst. Daarom past het niet in een benadering waarbij met gebruiksprogramma's gewerkt wordt.
- Opmaak 3 is overbodig, omdat opmaak 4 zonder layout-commando's precies hetzelfde doet. Daarom kan het onderscheid verdwijnen.
- In tijdschriften komen verschillende vormen van globale layout voor, die gekenschetst worden door de volgende tekeningen:



Deze vier vormen (links uitlijnen, rechts uitlijnen, tweezijdig uitlijnen en centreren) worden door leerlingen aardig goed herkend, als *globale* layout-kenmerken. De opmaker zou deze vier vormen moeten kunnen maken en bijvoorbeeld in een menu aan kunnen bieden.

- Bij al deze vier vormen zou de opmaker layout aanwijzingen moeten kunnen herkennen. Ook in een links uitgelijnde tekst kan men dan nieuwe alinea's beginnen, regels overslaan of kopjes maken. Daardoor kan men dan zowel een globale layout kiezen als de plaatselijke details regelen. Gevallen als de eerder genoemde combinatie van opmaak 2 en 4 behoren dan tot de mogelijkheden.

De voorgestelde wijzigingen werden door het projektteam aangenomen en aangebracht in de tweede versie van 'De baas over de computer'.

Conclusie

In de ontwikkeling van de opmaker is een grote ommezwaai te zien: In eerste instantie ontstond er een programma, dat voor een specifiek idee, de brief aan de programmeur, geschreven was. Uiteindelijk werd er een programma gemaakt dat zoveel mogelijk aansloot bij het resultaat van tekstverwerking in de praktijk, zoals

dat in kranten en tijdschriften aangetroffen wordt.

Achteraf bekeken was de brief aan de programmeur bij voorbaat geen haalbare kaart, omdat het direkte verband met de toepassingen uit de praktijk ontbrak. Hoe kun je immers wensen ten aanzien van een opmaak-programma formuleren, als je geen duidelijk idee hebt van de toepassing van zo'n programma? De ideeën die door middel van de tijdschriften werden aangereikt zijn alleen al nodig om tot een zinvol gebruik van de bestaande opmaker te komen. Wensen kunnen pas daarna ontstaan.

De ervaringen met de opmaker maakten duidelijk dat het beschouwen van deze software op 'programmeursniveau', het formuleren van wensen, voor deze leerlingen te hoog gegrepen is. Ze hebben de handen al vol aan het op 'gebruikersniveau' werken met deze programmatuur.

Daarbij komt nog dat de prestaties van opmaak 1 dusdanig waren, dat er al heel wat wensen geformuleerd moesten worden, voordat de door opmaak geproduceerde layout weer de kwaliteit bereikte van de oorspronkelijk ingetikte tekst. Vóór het gebruik van opmaak 4 was er van een nettere layout geen sprake. Mede hierdoor bleef de praktische bedoeling van de opmaker duister.

De eerste observatie van het werken met de nieuwe opmaker in de klas (februari '86) maken duidelijk dat deze voor leerlingen toegankelijker is dan de oude. Layout aanwijzingen blijven echter iets moeilijks!

5.5 Weetjesbak en weetjesbank

In deze bijdrage wordt de ontwikkeling van de onderwijsleeractiviteiten in de lessen met de weetjesbak en het weetjesbankprogramma geschetst. Het leerlingenmateriaal van de weetjeslessen is drie keer op school beproefd, zie onderstaande tabel.

	weetjesbak	weetjesbank
1e versie	17 jan 84 - 31 jan 84	7 feb 84
2e versie	17 mrt 84 - 10 apr 84	8 mei 84 - 15 mei 84
3e versie	26 feb 85 - 20 mrt 85	24 apr 85 - 21 mei 85

Uiteindelijk is een vierde versie van het materiaal in de tweede versie van 'De Baas over de Computer' gepubliceerd.

5.5.1 Voor de eerste versie

Aan het eerste leerlingenmateriaal, waarmee we in de klas experimenteerden, ging een groot aantal besprekingen vooraf, waarin de lesideeën langzaam vorm kregen. De lessen met de weetjesbak waren bedoeld als introductie op het werken met gegevensbestanden. We waren ons ervan bewust dat brugklassers geen ervaring met databanken hebben. Daarom leek het ons een goed idee om hen eerst met een papieren bestand te laten werken. Dat zou inzicht kunnen verschaffen, dat van nut zou kunnen zijn bij het werken met een computerbestand. De leerlingen zouden de kaartenbak als model voor de databank kunnen gebruiken.

Er werd nagedacht over een geschikte inhoud voor de kaartenbak. Het idee van het klassebestand waarin van iedere leerling gegevens als naam, adres, woonplaats, telefoonnummer, etc. zouden worden opgenomen, werd niet uitgewerkt, omdat dit te saai zou zijn voor brugklassers. We waren op zoek naar gegevens die voor hen interessant zouden kunnen zijn, zodat ze met plezier in de bak zouden zoeken. Een voor brugklassers echt nuttig bestand konden we niet bedenken. Een verzameling 'weetjes', feitjes aardig om te weten, leek een goede keus.

We vatten het plan op om de leerlingen zelf hun bestand (een gestructureerde verzameling gegevens) te laten maken, om hen op deze manier meer bij dit onderwerp te betrekken. Dit idee hield in dat de leerlingen niet alleen zelf de weetjes zouden maken maar ook dat ze zelf de weetjesverzameling zo zouden structureren, dat ze er handig in konden zoeken. Bij dat structureren dachten we aan het indelen in rubrieken. We zouden een snelzoekwedstrijd houden, zodat er een reden was om de weetjes te rubriceren.

Na de lessen met de weetjesbak zou met een computerbestand gewerkt worden. Besloten werd dat de gegevens in deze databank weer dezelfde weetjes zouden zijn.

5.5.2 De eerste versie

De activiteiten op school waren een directe uitwerking van de boven beschreven ideeën. Voorafgaand aan de eerste les kregen de leerlingen een pakketje werkbladen mee naar huis. Op het eerste werkblad stonden een aantal voorbeelden van wat 'weetjes' genoemd werden.

Wist je dat David Bowie een bruin en een blauw oog heeft?

Prinses Irene is geen lid meer van het koninklijk huis.

Ze is dus helemaal geen prinses meer!

De leerlingen kregen de opdracht om zes weetjes op speciale 'weetjesvellen' te schrijven en bovendien bij drie van hun eigen weetjes een vraag te bedenken die op een speciaal 'vragenvel' geschreven moest worden. De eerste experimentele les werd besteed aan het kopiëren van de weetjesvellen en het verknippen van de weetjesvellen tot kaartjes die in de weetjesbak konden. Het vertrouwen in de opzet was zo groot, dat de weetjes van de leerlingen niet doorgelezen werden voor deze les begon. Na de les bleek dat veel van de producten van de leerlingen niet bruikbaar waren. Daarom werd de eerste les in een parallelklas een kant en klare weetjesbak gepresenteerd, die gevuld was met bruikbare weetjes van de leerlingen en met weetjes die twee projektleden gemaakt hadden. Samen met deze bak werd een werkblad met vragen die met behulp van de weetjes te beantwoorden waren, uitgedeeld. De leerlingen zouden zo een indruk krijgen van de inhoud van de bak. Deze eerste indruk zou ze van nut kunnen zijn bij het maken van een zoekstructuur.

De tweede les begon in beide klassen met een werkblad waarop zinnen stonden ter beoordeling: goed of slecht als weetje. Er was vrijelijk geput uit de weetjes die de leerlingen gemaakt hadden.

Er is een bloemstuk zonder bloemen aangekomen

Garnalen zijn dodelijk op dit moment

Na dit werkblad werd begonnen met de voorbereiding op de snelzoekwedstrijd. Het spel werd uitgelegd: de lerares zou een vraag voorlezen en ieder groepje zou zo snel mogelijk het kaartje, waarop het antwoord stond, opzoeken. De leerlingen kregen zo open mogelijk de opdracht om zich voor te bereiden. In de derde les werd de wedstrijd gespeeld, nadat nader was ingegaan op rubriceren. Problemen als: 'Wat te doen met weetjes die nergens bij horen?', 'Wat te doen met weetjes die in meerdere rubrieken passen?', kwamen aan de orde.

De vierde les werd met de computer gewerkt. Op basis van het softwarepakket dBase II was een weetjesbank-programma gemaakt.

De leerlingen kregen twee schijven: één met het programma en één met de weetjes. Ieder weetje was in één of twee rubrieken ingedeeld. De leerlingen hadden twee zoekopdrachten tot hun beschikking. Met de opdracht *kijk* konden de weetjes vanaf een opgegeven nummer één voor één op het scherm worden bekeken. Een weetje zag er op het scherm zo uit:

nummer	72
weetje	Als je wijn hebt geknoeid moet je snel zout op de vlek strooien. Dan krijg je geen vlekken.
rubriek1	huishouden
rubriek2	

Met de opdracht *zoek* konden de weetjes uit een opgegeven rubriek één voor één te voorschijn gehaald worden. Met de opdracht *indeling* kon de lijst van rubrieken worden opgevraagd. Op het werkblad stonden vragen als:

Hoe werd vroeger wijn gemaakt?

Deze kon je beantwoorden door eerst met *indeling* de lijst van rubrieken op te vragen en een geschikte rubriek uit te zoeken. In dit voorbeeld: 'eten en drinken'. Daarna moest je *zoek* intikken. Je kon dan twee rubrieken opgeven. In dit geval moest je alleen 'eten en drinken' invullen. Vervolgens moest je *zoek* net zolang laten doorzoeken, totdat je het goede weetje te pakken had. Wanneer je een verkeerde rubriek had opgegeven, kon je bovenstaande procedure helemaal herhalen of meteen *zoek* intikken en een andere rubriek opgeven.

We lieten de leerlingen zelf uitzoeken, dat wanneer ze twee rubrieken bij *zoek* invulden, alleen de weetjes die zowel in de ene als in de andere rubriek voorkomen, op het scherm verschenen. Op een laatste werkblad werd gevraagd naar verschillen tussen de weetjesbak en de weetjesbank. We wilden dat de leerlingen geen genoeg zouden nemen met de opdrachten *kijk*, *zoek* en *indeling* maar ook opdrachten voor het toevoegen, veranderen en verwijderen van weetjes zouden eisen.

Nabespreking van de eerste versie

Zoals gezegd waren de weetjes van de leerlingen niet allemaal bruikbaar. De reden daarvoor moesten we in grote mate bij onszelf zoeken. We hadden het begrip 'weetje' ingevoerd als iets wat leuk is om te vertellen, als een fragment van een gesprek. Dat leerlingen met voorbeelden als:

Weet je dat Mick Jagger 20 miljoen lichter is na de scheiding

Wist je dat Lady Diana in verwachting is

kwamen, was dus niet zo gek.

Andere problemen hingen samen met twee woorden, die op een leeg kaartje voor de weetjesbak stonden voorgedrukt:

NAAM:

WEETJE:

De leerlingen vulden vaak geen weetje *in* maar *aan*:

WEETJE: dat meisjes net zo goed kunnen voetballen als de jongens

WEETJE: dat Dolly Parton op 1 staat

En omdat de leerlingen ook hun naam op het kaartje moesten zetten, was het eigenlijk helemaal niet vreemd dat woorden als 'ik' en 'wij' in de tekst van het weetje voorkwamen.

WEETJE: dat ik met de grote vakantie naar frankrijk ga

WEETJE: dat we over 7 weken crocusvakantie hebben

Sommige leerlingen dachten, waarschijnlijk op grond van de voorbeelden op het werkblad, dat een weetje niet waar was maar meer een leuke leugen. Zij bedachten zelf:

Wist je dat Micheal Jackson niet kon zien?

In Amerika zwemt er een man in de woestijn

De opdracht: 'Bedenk nu bij 3 van jouw weetjes een vraag.' werd anders geïnterpreteerd dan we dachten. Wij hadden vragen voor ogen gehad, die je kon gebruiken bij de snelzoekwedstrijd. Vragen dus waarop het weetje antwoord gaf. Maar combinaties van weetje en vraag als de volgende:

WEETJE: dat in Amerika sneeuwstorm is

VRAAG: Waarom is er een sneeuwstorm in Amerika

WEETJE: dat er al krokussen op komen

VRAAG: Hoe kan dat zo vroeg

liggen eigenlijk veel meer voor de hand.

Bij het maken van een vraag was het verder een probleem dat de meeste weetjes zelf als een retorische vraag geformuleerd werden.

Interessant waren ook de overwegingen die een rol speelden bij het beoordelen van zinnen als goed of slecht weetje.

Een leerling vond de zin:

Ik zit op tennissen

een 'slecht' weetje (nu er geen naam bovenstond), omdat 'niet iedereen op tennissen zit'. Hij vond de zin dus niet waar. Een

weetje was ook 'slecht' wanneer het onbelangrijk gevonden werd. Zo werd bij:

Ik kom met de fiets naar school

'slecht' genoteerd met de aantekening: 'mij een zorg'. Een weetje was 'goed' als het iets nieuws vertelde. Omgekeerd was oud nieuws reden om een weetje 'slecht' te vinden. Bij de zin:

In Amerika is een sneeuwstorm

schreef een leerling: 'goed: dat wist ik nog niet'. En bij:

De maand februari telt 29 dagen in 1984

vermeldde een andere leerling: 'slecht: omdat iedereen wel weet'. Wanneer een weetje een goed of slecht bericht bevatte, was dat aanleiding om het overeenkomstig te classificeren. Zo schreef een leerling bij de zin:

Utrecht heeft met 5 - 2 van Ajax verloren

'slecht. Snik, omdat ik voor F.C. UTRECHT ben', terwijl op een ander werkblad stond: 'Goed heel goed!!'.

De leerlingen bleken zich op diverse manieren voor te bereiden op de snelzoekwedstrijd.

Sommige groepjes legden de weetjes alleen uit. Ze verdeelden het oppervlak dat door de weetjes werd bedekt. En bij een vraag zocht ieder groepslid in zijn eigen territorium, totdat één van hen het kaartje gevonden had.

Twee manieren van indelen werden gebruikt. De meeste groepjes legden 'soort bij soort'. De weetjes over sport kwamen bij elkaar te liggen, evenals de weetjes over 'dieren'. Een enkel groepje deelde op trefwoord in. Ze kozen een woord uit de tekst van het weetje en sorteerden de weetjes hierop alfabetisch. Zo zou een weetje waaruit 'cola' als trefwoord was gekozen, bij de 'c' terecht komen. Een groepje legde de weetjes alfabetisch gesorteerd uit. Toen ze er op werden gewezen, dat dan de weetjes die beginnen met 'De', bij elkaar zouden komen te liggen, gingen ze de weetjes op trefwoord indelen.

Sommige van de groepjes die de weetjes indeelden, maakten een stapeltje van de weetjes die bij elkaar hoorden. Andere legden de weetjes zo neer, dat ze gemakkelijk te lezen waren.

De snelzoekwedstrijd werd met groot enthousiasme door de leerlingen gespeeld maar was ook een activiteit die veel energie van de leraressen vroeg. Een probleem was dat nabespreken in de ontstane opgewonden sfeer zeer moeilijk was.

Het weetjesbank-programma bleek niet eenvoudig te gebruiken. Het bleek lastig te zijn dat je, om de lijst van rubrieken te krijgen,

eerst de opdracht *zoek* moest stoppen en dan *indeling* moest intikken. Als je een keus had gemaakt, moest je eerst *zoek* intikken, voordat je de rubriek kon opgeven. Juist de tussenstappen in het gependel tussen *indeling* en *zoek* werden vaak vergeten.

5.5.3 De tweede versie

Het leerlingenmateriaal van de tweede versie zou in twee klassen getest worden. Op grond van ervaringen in de eerste les werd besloten in de parallelklas een andere aanpak te proberen. We zullen spreken over versie 2A en versie 2B. Deze versies verschillen alleen voor wat betreft het gedeelte zonder computer.

Versie 2A

Het woord 'weetje' werd vervangen door het woord 'wetenswaardigheid'. We hoopten met dit woord de verwarring tussen feitje en vraag over een feitje te voorkomen. Maar vooral leek het woord 'wetenswaardigheid' meer houvast te geven: iets dat de moeite van het weten waard is, het woord zegt het al. De lerares zou in een een klasgesprek het begrip 'wetenswaardigheid' introduceren. Pas na deze voorbereiding zouden de leerlingen als huiswerk ieder zes wetenswaardigheden maken.

Na het klasgesprek werd in de eerste les met twee werkbladen gewerkt. Op het eerste blad werd van een drietal wetenswaardigheden als:

Het koalabeertje is een bijna uitgestorven klimbuideldier dat in
Oost Australie voorkomt,

gevraagd waar je die kunt vinden. Bij het tweede onderdeel op dat blad werd van een aantal zinnen gevraagd of dat nou wetenswaardigheden waren.

Het alarmnummer van de Utrechtse brandweer is 883311.

Twee plus twee is vier.

De voetbalclub PSV wordt kampioen in 1984.

Op het tweede werkblad werd gevraagd naar een omschrijving van het begrip wetenswaardigheid. Vervolgens werd de opdracht gegeven een aantal wetenswaardigheden op te schrijven die je in atlas, geschiedenisboek, telefoonboek of woordenboek kunt vinden.

De tweede les werd een kant en klare weetjesbak uitgedeeld samen met twee werkbladen met vragen. Aan het einde van de les werd een nog een werkblad met zinnen ter beoordeling gemaakt: bruikbaar of onbruikbaar als wetenswaardigheid. We spraken over 'bruikbaarheid' om de associatie met goed nieuws/slecht nieuws bij het beoordelen van een zin te vermijden.

In de derde les stond de wedstrijd centraal. De regels van het spel

werden uitgelegd en de leerlingen moesten zich voorbereiden. Na een aantal proefvragen werd klassikaal aangestuurd op rubriceren.

Versie 2B

De aanpak in de parallelklas week vooral af in de manier waarop de weetjes geïntroduceerd werden. Verder was de volgorde van een aantal activiteiten anders.

De leerlingen kregen de eerste les een weetjesbak en een werkblad met vragen die met de weetjes beantwoord konden worden. Op het werkblad stond dat in de bak die ze hadden gekregen 'weetjes' zaten maar verder werd dit woord deze les zo min mogelijk gebezigd. We wilden het woord 'weetje' alleen gebruiken in de betekenis van: zoiets als in de bak zit. We gingen er van uit dat na ruim honderd voorbeelden de leerlingen wel een idee zouden hebben gekregen van wat met een weetje werd bedoeld.

De tweede les werd de snelzoekwedstrijd gespeeld. Terwijl de leerlingen zich voorbereidden werd een werkblad uitgedeeld. Daarop werd de leerlingen gevraagd hun aanpak te beschrijven. Na het proefdraaien werd een tweede werkblad uitgedeeld, dat aanstuurde op rubriceren.

Pas in de derde les moesten de leerlingen zelf weetjes maken. Weetjes over iets waar ze zelf wat meer van wisten en over iets dat ze in een atlas of woordenboek gevonden hadden. De weetjes moesten worden gerubriceerd en verder moest bij ieder weetje een 'wedstrijdvraag' worden bedacht.

Versie 2: de weetjesbank

Met dBase II was een nieuwe versie van het weetjesbank-programma gemaakt. Het bestand bevatte vrijwel dezelfde weetjes, maar de leerlingen kregen andere opdrachten tot hun beschikking. De opdracht *kijk* van de vorige versie was komen te vervallen. De nieuwe opdracht *zoek* gaf zelf de lijst van rubrieken en je kon maar één rubriek opgeven. Nieuw was de opdracht *trefwoord*. Deze opdracht vroeg om een trefwoord en drukte vervolgens het eerste weetje met het opgegeven woord in de weetjstekst op het scherm af. Uiteraard kon ook een volgend weetje dat het woord bevatte, te voorschijn gehaald worden. Het programma controleerde niet of je een woord intikte, in feite kon je een willekeurige lettertekencombinatie ('string' in het jargon) intikken.

Nadat beide opdrachten geïntroduceerd waren, werd gewerkt met een werkblad met vragen waarbij de leerlingen zelf moesten kiezen tussen *trefwoord* en *zoek*. De combinaties van vraag en weetje waren zo, dat het vinden van een succesvol trefwoord niet eenvoudig was.

Nabespreking van de tweede versie

Het klasgesprek in de eerste les volgens versie 2A toonde aan hoe

ongrijpbaar ook het begrip 'wetenswaardigheid' was. Tijdens de voorbereiding van deze les met de lerares werd het begrip 'wetenswaardigheid' onvoldoende afgebakend. Misschien ook omdat het woord zo voor zichzelf leek te spreken. Bij het klasgesprek zou worden uitgegaan van het woord 'wetenswaardig'. Leerlingen zou gevraagd worden voorbeelden te geven van iets dat de moeite van het weten waard was. De lerares had voorbeelden achter de hand:

De Indianen in Zuid Amerika
kauwden al een soort kauwgum.
Ze maakten dat van de gom van de sapotilleboom.

Als je wijn geknoeid hebt, moet je meteen zout op de vlek
strooien. Dan krijg je de vlek makkelijker weg.

Ulan Bator is de hoofdstad van Mongolië.

Als kenmerken van wetenswaardigheden hanteerden we:

- leuk of handig *voor iedereen* om te weten
- niet al te bekend
- waar

Met 'voor iedereen' bedoelden we aan te geven, dat een wetenswaardigheid voor meerdere mensen relevant moet zijn. Verder zou worden ingegaan op waar je zoal wetenswaardigheden zou kunnen vinden.

Een fragment van een observatieverslag van deze les:

De lerares opent de les met te vragen naar wat er op het bord staat.

Nikkie antwoordt: 'wetenswaardigheid'.

Leerlingen: 'Iets om te weten', 'Het is waard dat je het weet.'

De lerares: 'Dus het is belangrijk... Wie zou een wetenswaardigheid kunnen noemen?'

Sandy: 'Kalender'.

Lerares: 'Is de héle kalender waard om te weten?' (Niet zo, dus.)

Leontine: 'Een uitvinding, zoals de lamp.'

Aphrodite: 'Talen.'

Leerling: 'Space shuttle.'

Lerares: 'Zou een wetenswaardigheid één gróót iets zijn?'

Leerling: 'Je hebt vandaag vrij.'

Lerares: 'Dat is alleen voor die klas waard om te weten, het moet eigenlijk voor iedereen waard zijn om te weten.'

Leerling: 'Een concert.'

Lerares: 'Een maand later nog steeds? Het moet waard zijn om te weten, voor iedereen en niet tijdelijk.'

Finnigan: 'Dat je leeft.'

Lerares: 'Zou meneer De Vries uit Limburg geïnteresseerd zijn in ...?'

Leerling: 'De dood van een belangrijk iemand.'

Lerares: 'Een jaar later ...'

Leerling: 'Is ie nog steeds dood!' (Gelach)

Finnigan merkt ondertussen op dat hij 'liever de computer' heeft, Mirjam beaamt dit.

Lerares: 'Denk eens aan Willem van Oranje. Geschiedenis zijn een heleboel wetenswaardigheden. Ik wil maar één dingetje ... Ik geef een voorbeeld van een wetenswaardigheid.' (Meteen is het stil in de klas.) 'Bijvoorbeeld is het wetenswaardig dat, als je wijn geknoeid hebt ... etc.'

Finnigan: 'Ja, voor iedereen en eeuwig... Misschien is er over honderd jaar wel geen wijn meer.'

Mirjam tegen mij: 'Dat heeft toch niets met computers te maken.'

Lerares: 'Waar zou je wetenswaardigheden kunnen vinden?'

Finnigan: 'Encyclopedie.'

Lerares: 'Waar nog meer?'

Leerlingen: 'Atlas', 'Computer', 'Woordenboek', 'Krant'.

Mirjam weer tegen mij: 'Wat heeft dit nou met informatica te maken?'

Finnigan: 'Nou, het is informatie.'

De voorbeelden van wetenswaardigheden die de leerlingen opschreven na deze les, leken meer aanduidingen van categorieën van dingen die belangrijk zijn om te weten. Een aantal voorbeelden:

belangrijke nummers

Hoe je moet schrijven

voedsel maken

Ook kwamen uitspraken over belangrijke onderwerpen voor.

Als ze doorgaan met zeehonden beulen dan sterven langzamerhand onze zeehonden uit.

Sommige leerlingen omschreven een voorwerp of gaven de functie ervan aan, wat op zich nuttige informatie is.

Een pistool is om te schieten

Op wegenkaarten kun je autowegen op zien

Geschiedenisboek

daar staan verhalen over vroeger in, mensen die belangrijk waren maar die niet meer leven

Met de aanpak van versie 2B hadden we het oorspronkelijke idee dat de leerlingen zelf de inhoud van de weetjesbak zouden maken, verlaten. Het zelf maken van weetjes kwam nu pas na de wedstrijd aan de orde. Het bleek dat tal van moeilijkheden overwonnen moesten worden. Op de eerste plaats bleek dat de leerlingen niet gewend waren een naslagwerk te raadplegen. Ze moesten echt een drempel over. Vervolgens was het moeilijk om

uit de enorme hoeveelheid gegevens die zo'n naslagwerk bood, er éénje te kiezen voor een weetje. Verder was ook het formuleren van een weetje een probleem. (Zie ook de observatiecollage in hoofdstuk 3.)

Het nieuwe weetjesbank-programma voldeed wat het rubriekzoeken betrof. De nieuwe opdracht *trefwoord* gaf echter veel nieuwe problemen. Voor een deel konden die geweten worden aan de te snelle introductie van dit commando. Het woord 'trefwoord' bleek minder voor zichzelf te spreken dan we hadden gedacht. Sommige leerlingen dachten dat met trefwoorden de woorden 'de' en 'het' bedoeld werden. Een onaangename eigenschap van het trefwoord-programma was, dat wanneer je niets of een spatie intikte, alle weetjes te voorschijn kwamen. (Een spatie komt immers in elk weetje voor.) Veel leerlingen gebruikten zo *trefwoord* als een soort *kijk* uit de vorige versie. Veel onbegrip ontstond ook doordat leerlingen woorden die met een hoofdletter geschreven worden (namen bijvoorbeeld) met een kleine letter opgaven. Het programma kon dan geen weetje vinden dat voldeed. En de leerlingen konden niet analyseren waarom dat zo was.

5.5.4 De derde versie

De derde versie werd in vier brugklassen en drie 3-leao klassen beproefd. De beschrijving van het leerlingenmateriaal kan hier kort zijn. De werkbladen komen in grote lijnen overeen met de werkbladen die in de tweede 'Baas over de Computer' gepubliceerd zijn.

Het verschil met de tweede versie is vrij groot. Op de eerste plaats werd met een geheel nieuwe verzameling 'weetjes' gewerkt. Deze weetjes voldeden meer aan de omschrijving 'miniscuul stukje wetenschap' (Opperlandse taal- en letterkunde, p. 95) dan vorige. De lessen met de weetjesbak volgden de planning van versie 2A. Maar in de eerste les werd een klasgesprek gepland vóór de weetjesbak en de vragen werden uitgedeeld. Het was de bedoeling dat in dit klasgesprek duidelijk zou worden, dat de computer op tal van plaatsen als 'gegevensbeheerder' gebruikt wordt. Over deze toepassing zouden de komende lessen gaan.

In de tweede les werd weer de wedstrijd gespeeld, maar zonder werkbladen. De voor- en nadelen van de verschillende zoekstrategieën zouden in een klassikale nabespreking aan de orde komen.

De derde les week sterk af van die in de vorige versie. Er stonden drie activiteiten op het programma. De leerlingen begonnen met de weetjes volgens een gegeven rubriekensysteem in te delen. Vervolgens bekeken ze een aantal zinnen op geschiktheid voor de weetjesbak. Tenslotte maakten ze zelf een aantal weetjes.

Voor de weetjesbank-lessen was er een geheel nieuw weetjesbank-

Leerling: 'Is ie nog steeds dood!' (Gelach)

Finnigan merkt ondertussen op dat hij 'liever de computer' heeft, Mirjam beaamt dit.

Lerares: 'Denk eens aan Willem van Oranje. Geschiedenis zijn een heleboel wetenswaardigheden. Ik wil maar één dingetje ... Ik geef een voorbeeld van een wetenswaardigheid.' (Meteen is het stil in de klas.) 'Bijvoorbeeld is het wetenswaardig dat, als je wijn geknoeid hebt ... etc.'

Finnigan: 'Ja, voor iedereen en eeuwig... Misschien is er over honderd jaar wel geen wijn meer.'

Mirjam tegen mij: 'Dat heeft toch niets met computers te maken.'

Lerares: 'Waar zou je wetenswaardigheden kunnen vinden?'

Finnigan: 'Encyclopedie.'

Lerares: 'Waar nog meer?'

Leerlingen: 'Atlas', 'Computer', 'Woordenboek', 'Krant'.

Mirjam weer tegen mij: 'Wat heeft dit nou met informatica te maken?'

Finnigan: 'Nou, het is informatie.'

De voorbeelden van wetenswaardigheden die de leerlingen opschreven na deze les, leken meer aanduidingen van categorieën van dingen die belangrijk zijn om te weten. Een aantal voorbeelden:

belangrijke nummers

Hoe je moet schrijven

voedsel maken

Ook kwamen uitspraken over belangrijke onderwerpen voor.

Als ze doorgaan met zeehonden beulen dan sterven langzamerhand onze zeehonden uit.

Sommige leerlingen omschreven een voorwerp of gaven de functie ervan aan, wat op zich nuttige informatie is.

Een pistool is om te schieten

Op wegenkaarten kun je autowegen op zien

Geschiedenisboek

daar staan verhalen over vroeger in, mensen die belangrijk waren maar die niet meer leven

Met de aanpak van versie 2B hadden we het oorspronkelijke idee dat de leerlingen zelf de inhoud van de weetjesbak zouden maken, verlaten. Het zelf maken van weetjes kwam nu pas na de wedstrijd aan de orde. Het bleek dat tal van moeilijkheden overwonnen moesten worden. Op de eerste plaats bleek dat de leerlingen niet gewend waren een naslagwerk te raadplegen. Ze moesten echt een drempel over. Vervolgens was het moeilijk om

uit de enorme hoeveelheid gegevens die zo'n naslagwerk bood, er ééntje te kiezen voor een weetje. Verder was ook het formuleren van een weetje een probleem. (Zie ook de observatiecollage in hoofdstuk 3.)

Het nieuwe weetjesbank-programma voldeed wat het rubriekzoeken betrof. De nieuwe opdracht *trefwoord* gaf echter veel nieuwe problemen. Voor een deel konden die geweten worden aan de te snelle introductie van dit commando. Het woord 'trefwoord' bleek minder voor zichzelf te spreken dan we hadden gedacht. Sommige leerlingen dachten dat met trefwoorden de woorden 'de' en 'het' bedoeld werden. Een onaangename eigenschap van het trefwoord-programma was, dat wanneer je niets of een spatie intikte, alle weetjes te voorschijn kwamen. (Een spatie komt immers in elk weetje voor.) Veel leerlingen gebruikten zo *trefwoord* als een soort *kijk* uit de vorige versie. Veel onbegrip ontstond ook doordat leerlingen woorden die met een hoofdletter geschreven worden (namen bijvoorbeeld) met een kleine letter opgaven. Het programma kon dan geen weetje vinden dat voldeed. En de leerlingen konden niet analyseren waarom dat zo was.

5.5.4 De derde versie

De derde versie werd in vier brugklassen en drie 3-leao klassen beproefd. De beschrijving van het leerlingenmateriaal kan hier kort zijn. De werkbladen komen in grote lijnen overeen met de werkbladen die in de tweede 'Baas over de Computer' gepubliceerd zijn.

Het verschil met de tweede versie is vrij groot. Op de eerste plaats werd met een geheel nieuwe verzameling 'weetjes' gewerkt. Deze weetjes voldeden meer aan de omschrijving 'miniscuul stukje wetenschap' (Opperlandse taal- en letterkunde, p. 95) dan vorige. De lessen met de weetjesbak volgden de planning van versie 2A. Maar in de eerste les werd een klasseggesprek gepland vóór de weetjesbak en de vragen werden uitgedeeld. Het was de bedoeling dat in dit klasseggesprek duidelijk zou worden, dat de computer op tal van plaatsen als 'gegevensbeheerder' gebruikt wordt. Over deze toepassing zouden de komende lessen gaan.

In de tweede les werd weer de wedstrijd gespeeld, maar zonder werkbladen. De voor- en nadelen van de verschillende zoekstrategieën zouden in een klassikale nabespreking aan de orde komen.

De derde les week sterk af van die in de vorige versie. Er stonden drie activiteiten op het programma. De leerlingen begonnen met de weetjes volgens een gegeven rubriekensysteem in te delen. Vervolgens bekeken ze een aantal zinnen op geschiktheid voor de weetjesbak. Tenslotte maakten ze zelf een aantal weetjes.

Voor de weetjesbank-lessen was er een geheel nieuw weetjesbank-

programma in Forth geschreven. Dit programma bood met de opdrachten *v* en *t* (afkortingen van 'vooruit' en 'terug') de mogelijkheid het bestand in twee richtingen door te lopen. Dit tweerichtingsverkeer was een grote verbetering. Het programma kende een opdracht *rubriek* die sterk leek op de opdracht *zoek* van de tweede versie. Ook bij de opdracht *rubriek* was de mogelijkheid om vooruit en terug te gaan in een rubriek een belangrijke verbetering. Geheel nieuw ondanks zijn oude naam was de opdracht *zoek*. Deze toonde een leeg weetje op het scherm. Wanneer je bij weetje en/of rubriek iets invulde, werd een weetje gezocht dat in de opgegeven rubriek was ingedeeld en dat de ingetikte string in de weetjstekst bevatte. De nieuwe opdracht *zoek* combineerde dus de mogelijkheden van de opdrachten *trefwoord* en *zoek* in de vorige versie. Bovendien leek de manier waarop deze opdracht zich aan de gebruiker presenteerde iets inzichtelijks te hebben; de gebruiker vult iets in en het programma vult dat aan door een passend weetje af te drukken.

De opdracht *zoek* zou in de klas door middel van een demonstratie met een grote monitor worden ingevoerd. Dat leek alleen al nodig, omdat je bij *zoek* op zes plaatsen iets kon invullen, terwijl voor een goed begrip van wat de opdracht deed, het gewenst was dat maar op één plaats iets ingevuld werd. Je kon een willekeurige string opgeven. Het programma maakte geen onderscheid tussen hoofd- en kleine letters.

Nabespreking van de derde versie

De snelzoekwedstrijd verliep op de van vorige versies bekende wijze. Maar onze interpretatie van wat gebeurde was veranderd. Het was ons duidelijk geworden dat het uitleggen van de weetjes, het indelen van de weetjes en het tegelijk zoeken van meerdere personen drie factoren waren die de zoektijd beïnvloedden. Al tijdens de eerste versie waren er groepjes die niet wilden rubriceren. Zij legden de weetjes uit, verdeelden het weetjes-oppervlak en zochten ieder in hun eigen gebied als er een vraag gesteld werd. Hun weigering was niet zo gek omdat ze in feite optimaal gebruik maakten van beide andere factoren. De groepjes die de weetjes indeelden en stapeltjes maakten van de weetjes die bij elkaar hoorden, waren vaak langzamer dan de groepjes die weetjes indeelden en ook uitlegden.

Interessant waren ook de manieren waarop van 'tegelijk zoeken' geprofiteerd werd. Groepjes die stapeltjes gemaakt hadden, verdeelden soms snel een stapeltje voordat ze gingen zoeken. En groepjes die weetjes in rubrieken indeelden en uitlegden, verdeelden soms een grote rubriek onderling. Als het antwoord op een vraag in deze rubriek zou zitten, kon zo ieder groepslid helpen zoeken.

Bij het rubriceren van de weetjes volgens een gegeven

rubriekensysteem bleek dat de indelingen per groepje zeer verschillen. Omdat de weetjes vaak in meer dan één rubriek ingedeeld konden worden, kozen de leerlingen een voorkeursrubriek. Hun voorkeur was verschillend en soms verrassend. Zo kwam het weetje over de ingredienten van cola vaak niet in de rubriek 'eten en drinken' maar in de rubriek 'uitvindingen' terecht.

Heel algemeen zijn er twee alternatieven voor het indelen op voorkeursrubriek. Bij de eerste methode wordt een weetje dat in twee rubrieken past, gekopiëerd en bij beide rubrieken ingedeeld. Bij de andere methode worden als het ware de rubriekkaarten gekopiëerd. Wanneer een weetje bijvoorbeeld zowel in de rubriek 'geschiedenis' als in de rubriek 'godsdienst' thuishoort, komt het terecht in een nieuwe rubriek 'godsdienst-geschiedenis'.

In één klas werd het eerste alternatief in een klasseggesprek genoemd.

De weetjesbank-programma dat in de klas gebruikt werd, had de in professionele kringen gewaardeerde eigenschap van *type ahead*. De toetsaanslagen worden in een buffer opgeslagen en geïnterpreteerd zodra het systeem er aan toe komt. Op die manier kun je vooruit lopen op de reacties van het programma. In de klas bleek deze eigenschap verkeerd uit te pakken.

Ik weet niet of ik dit trekje van ons systeem wel blijf waarderen.

Sommige leerlingen raggen met zijn tweeën

leerling1: v v v v v v v ...

leerling2: RETURN RETURN RETURN RETURN ...

De buffer wordt:

v RETURN vv RETURN v RETURN RETURN vvv
RETURN ...

En het programma geeft:

weetje 17/ foutmelding/ weetje 18/ foutmelding/ fout-
melding ...

En dat laatste nog in volslagen onafhankelijk tempo van leer-
ling1 en leerling2. Het verband tussen wat je doet en wat gebeurt
is - voorzichtig gezegd - moeilijk vaststelbaar...

De leerlingen hadden na de klassikale demonstratie van de opdracht *zoek* weinig moeite met de bediening van deze opdracht. Maar ze hadden nog nauwelijks een idee van de manier waarop het programma zocht. Een observator meldde dat sommige leerlingen eerst 'bio' als zoekstring opgaven en toen dit geen resultaat gaf 'biologie' intikten. Wanneer de string 'bio' niet in de weetjesbank voorkomt, komt de string 'biologie' zeker niet voor. Het leek erop dat de leerlingen, gewend als ze waren aan zijn beperkte aanspreekbaarheid, de computer probeerden te helpen. Een aantal opgaven, waarbij met betekenisloze lettercombinaties werd geëxperimenteerd, leken verhelderend gewerkt te hebben. Maar toen ze daarna weer met zoekstrings moesten werken, die wat

betekenden, bleek dat ze nu toch verwachtten dat het programma iets met die betekenis deed. (Zie ook hoofdstuk 3.3) Je kunt je het zoeken op trefwoord als volgt voorstellen. De zoekstring schuift langs de tekst van de weetjes, totdat daar dezelfde lettercombinatie wordt gevonden. Een projektmedewerker had bedacht dat je dit zeer mooi met de overhead projektor kunt uitbeelden. Besloten werd dit in één klas uit te voeren. Dit wordt uitvoerig besproken in hoofdstuk 9 als we het over beeldvorming hebben.

5.5.5 De vierde versie

De vierde versie is gepubliceerd in de tweede 'Baas over de computer'. Het leerlingenmateriaal wijkt maar weinig af van de vorige versie. Het weetjesbank-programma is overeenkomstig de bevindingen in de klas verbeterd. Wat betreft de werkbladen bestaat de grootste verandering uit het toevoegen van twee opgaven aan de werkbladen bij de opdracht 'zoek'. Deze hebben de bedoeling duidelijk te maken dat weetjes die een bepaalde string bevatten, ook te voorschijn komen als je een substring van deze string opgeeft. Bijvoorbeeld zal een weetje dat het woord 'hoofdstad' bevat, op het scherm worden afgedrukt als je bij *zoek* de string 'hoofd' of de string 'fds' opgeeft.

Hoofdstuk 6

Software in LMBinf

Op het moment is software het probleem bij het gebruik van computers in het onderwijs. Op veel scholen blijkt, na de aanschaf van een bepaald type microcomputers, dat de mogelijkheden van die apparaten zeer beperkt zijn, door het ontbreken van geschikte software. Daarom is aandacht voor de software vanaf het begin een belangrijk punt geweest in het ontwikkelingsonderzoek.

Overzicht van gebruikte software

Hieronder volgt een lijst van de in het ontwikkelingsonderzoek gebruikte programma's.

Programma's die ontwikkeld zijn binnen LMBinf:

- Introductie-programma's, waaronder doolhof, babbel en onthoud/vertel.
- Programma's ter illustratie van 'de Baas'; rekenen, sorteren en kalender.
- Tekstverwerkingsprogramma's; haaltekst, maaktekst, tel, opmaak en start-opmaak.
- Programma's die werken met een gegevensbestand; dierenspel en weetjesbank.

Software, ontwikkeld door het Forth Team Utrecht, ten behoeve van het Forth-Ecol-systeem.

- Filemanipulatie; ov, cp, an, vw.
- De tekst-editor.

Commerciële software.

- dBase II, een databaseprogramma, dat gebruikt is voor de eerste versie van de weetjesbank.
- MacPaint, een tekenprogramma voor de Apple Macintosh.

Het grootste deel van de software die in het onderzoek gebruikt is, is door onszelf ontwikkeld. Het schrijven daarvan was een zeer tijdrovende bezigheid en legde een grote claim op de werkzaamheden van de onderzoeksgroep. Dit geldt met name voor de grote toepassingsprogramma's voor tekstverwerking en gegevensbestanden. Op dit gebied is allerlei commerciële software

voorhanden, maar deze is naar onze mening weinig geschikt voor een basiscursus burgerinformatica voor leao-mavo.

In het vervolg van dit hoofdstuk komen daarom de volgende zaken uitgebreid aan de orde:

1. Uitgangspunten voor de in LMBinf gebruikte software.
2. Didactische kenmerken van de ontwikkelde software.
3. Een kleine historie van de software ontwikkeling.

6.1 Uitgangspunten voor LMBinf-software.

Tijdens het ontwikkelingsonderzoek werden aan software een vijftal globale eisen gesteld. Daarbij kan worden opgemerkt dat commercieel verkrijgbare software in het algemeen niet aan deze eisen voldoet. Daarom kan men onderstaand lijstje ook lezen als redenen om eigen software te ontwikkelen.

- *Programma's moeten gebruik maken van de Nederlandse taal, zowel in de mededelingen van als de opdrachten aan het programma.* Het gebruik van een vreemde taal werpt een extra drempel op bij het gebruik van programma's. Dit geldt met name voor de opdrachten die leerlingen aan programma's moeten geven. Het gebruik van Nederlandse woorden maakt de opdrachten betekenisvol; zie bijvoorbeeld 'edit', dat veranderd werd in 'haaltekst' en
- *De software moet aangepast worden aan de didactische doelen, die uit de onderwijsvisie van de projectgroep voortkomen.* Dit klinkt als een open deur, maar dat is het beslist niet: Bij het gebruik van een groot, en daardoor vaak ingewikkeld, softwarepakket (bijv. tekstverwerking, databank) zal een groot deel van de energie gestoken moeten worden in het leren omgaan met dat specifieke pakket. Daardoor kunnen de gestelde didactische doelen in het gedrang komen. Het leren werken met de software neemt gewoon te veel tijd in beslag. Zo kan men zich afvragen of veel leerlingen bij een cursus basic veel verder komen dan het overtuigen van programma's uit het boek en het verbeteren van de tikfouten. Leerdoelen en leerweg komen voort uit een visie op het onderwijs. Software moet mogelijk maken, dat ook werkelijk aan die doelen en langs die weg gewerkt kan worden. Dit uitgangspunt heeft een aantal concrete gevolgen gehad voor de ontwikkelde software. Deze vindt U terug bij de 'kenmerken'.
- *Programmatuur moet gewijzigd kunnen worden op grond van bevindingen in de klas.* Dit uitgangspunt is in feite de 'materialisatie' van het vorige: Moeilijkheden in de bediening van

een programma kunnen het zicht op de haalbaarheid van onderwerpen danig vertroebelen. Als iets in de klas niet werkt, kan men bij een volledig vastliggend softwarepakket alleen concluderen dat een onderwerp niet haalbaar is bij gebruik van het gegeven pakket. Alleen als aanpassingen in de programmatuur mogelijk zijn kan men goed onderscheiden welke moeilijkheden op het bedieningsniveau liggen en welke moeilijkheden in het onderwerp zelf zitten. Een voorbeeld hiervan: Binnen het weetjesbankprogramma is het mogelijk om met het intoetsen van 'V RETURN' het volgende weetje op het scherm te krijgen. Bij de voorlaatste versie van dit programma werden deze V RETURN's 'gebufferd'. Een gevolg hiervan was dat (ongeduldige) leerlingen een roffel op V en RETURN gaven zodat de weetjes voorbij flitsten. In de laatste versie van het weetjesbankprogramma worden de V RETURN's niet meer gebufferd, het voorbij flitsen is voorbij, de weetjes worden nu rustig gelezen.

Van alle gebruikte programma's zijn twee of drie prototypes¹ in de klas beproefd, voordat tot publicatie werd overgegaan. Een goed voorbeeld hiervan is de tekst-opmaker (zie hoofdstuk 5.4).

- *De software van het projekt moet in zijn geheel onder één besturingssysteem werken.* De belangrijkste reden voor dit uitgangspunt was het bereiken van enige gelijkvormigheid in de bediening van programma's.

Bovendien heeft dit grote praktische voordelen bij het gebruik in de klas, en bij distributie; alle programma's kunnen op één schijf.

- *Het complete softwarepakket moet beschikbaar zijn op een aantal verschillende computers, die in het onderwijs veel gebruikt worden.* Hoewel dit uitgangspunt voor het onderzoek niet van wezenlijk belang was, werd er toch vanaf het begin rekening mee gehouden. Wij hechtten er belang aan, dat de resultaten van het onderzoek ook daadwerkelijk in het onderwijs gebruikt konden worden.

Op grond van deze uitgangspunten besloten we zelf programmatuur bij het projekt te ontwikkelen. Daarbij werd gebruik gemaakt van het Forth-Ecol-systeem, dat beschikbaar was voor een aantal verschillende microcomputers. Programma's werden eerst in Ecol, later in de systeemtaal Forth geschreven.

6.2 Didaktische kenmerken van LMBinf-software

De basiscursus, die in de loop van het projekt ontwikkeld is, is in hoge mate gericht op het werken met de computer. Leerlingen leren over de computer door ermee te werken, in tegenstelling tot het

1. Deze cyclus van ontwerp, implementatie, testen in de klassesituatie, bijstellen van het ontwerp, implementatie, testen etcetera, wordt wel *prototyping* genoemd.

leren over de computer door middel van een leesboek. Een dergelijke benadering stelt zware eisen aan de software die gebruikt wordt.

De didaktische uitgangspunten (uitgebreid besproken in hoofdstuk 2) en praktische eisen komen in de nu volgende kenmerken van de software duidelijk tot uitdrukking.

Er is een werkomgeving waarin de leerling opdrachten geeft

- De werkomgeving voor leerlingen, door ons 'de Baas' genoemd, is een soort bovenlaag. Vanuit de Baas roept men de verschillende programma's op. Dit gebeurt door middel van opdrachtwoorden. Deze woorden (waaronder rekenen, kalender, haaltekst en opmaak) zijn betekenisvol; het woord geeft duidelijk aan wat het betreffende programma doet. De Baas maakt zichzelf kenbaar door zijn opdrachtpijlte: Ø>_ en wacht daarna op een opdracht, die met een druk op RETURN moet worden afgesloten. Deze benadering laat ruimte aan de leerlingen om te experimenteren. Leerlingen hebben bedenktijd tijdens het intikken. De computer wacht immers op RETURN en slaat niet direct op hol na het aanraken van een toets. Daardoor is de kans zeer klein dat leerlingen onbedoeld iets starten, waarvan de werking, bedoeling en manier van oproepen eigenlijk onbekend zijn.
- De afzonderlijke programma's zijn direct. Ze stellen directe vragen (dierenspel) of bieden een keuze door middel van een menu (kalender). De grote toepassingsprogramma's kennen weer eigen opdrachten, zie daarvoor verderop. Om leerlingen houvast te bieden bij het onderscheiden van de verschillende lagen, hebben alle programma's hun eigen pijltje: r> voor rekenen, s> voor sorteren, enz.
- In het algemeen zijn de programma's en de Baas vrij beperkt in hun mogelijkheden en kieskeurig bij het goedkeuren van opdrachten. Ze laten echter wel alle invoer toe. Leerlingen zijn daardoor in de gelegenheid om bijvoorbeeld het rekenprogramma de vraag 'Hoeveel seconden gaan er in een uur?' te stellen. Dergelijke (mis-)stappen, die de beperkingen van de Baas of de andere programma's verkennen, moeten mogelijk zijn. De programma's maken duidelijk dat ze alleen standaardwerk aankunnen. In de werkbladen wordt hier vaak direct op ingespeeld.
- In de software worden technische eigenaardigheden van apparaten zoveel mogelijk vermeden. Een programma wordt opgeroepen door het intikken van de naam en niet door een magische formule als:

```
CLOAD "$",8  
RUN
```

Voor een algemene basiscursus zijn deze opdrachten irrelevant, en daardoor verwarrend; zie voor een voorbeeld van deze verwar- ring de problemen met het woord 'edit' (paragraaf 6.3).

De software maakt zelfstandig werken mogelijk

- De programma's zijn 'leerling-proof', wat wil zeggen dat er geen rampen gebeuren als leerlingen bij het intikken niet beantwoor- den aan de verwachtingen van het programma, cq. dat het programma niet 'plat' gaat bij een wilde greep in het toetsenbord. In de praktijk zijn programma's, die voortdurend de aandacht van een docent opeisen om ze aan het werk te houden niet bruik- baar. Ook bieden de programma's meestal herkansingen. Het komt immers vaak voor dat leerlingen bij het intikken van gegevens een vergissing gemaakt hebben, zonder dat het programma dat als 'fout' herkent.
- De programma's geven zinnige foutmeldingen, als dat mogelijk is. Daarbij blijft de ingevoerde 'fout' in het beeld, zodat leer- lingen het nog eens kunnen bekijken. Kryptische meldingen als *Syntax error* of *Bad data* zijn uit den boze!
- Onder andere door het gebruik van een opdrachtgestuurde werkomgeving is zelfstandig werken met de computer alleen onmogelijk. De software is echter ontworpen voor het gebruik van werkbladen en receptenbladen naast de computer. Vooral de receptenbladen weerspiegelen het gebruik van software in de praktijk, waarbij vaak een manual geraadpleegd moet worden.
- Alle programma's gebruiken de RETURN toets voor het afsluiten van een opdracht, of om 'verder te gaan'. Omdat leerlingen vaak slordig werken, geeft dit een bij voortduring gebruikte mogelijk- heid tot correctie.

Reële toepassingsprogramma's

In principe is geprobeerd de toepassingsprogramma's te voorzien van een uitgebreid aantal mogelijkheden, opdat het inderdaad afspiegelingen zijn van in de praktijk gebruikte software. Zo zou dit hoofdstuk uit het onderzoeksverslag ook met de tekstverwerker van de LMBinf software gemaakt kunnen worden. Men kan met de opmaker lijstjes maken, tekst laten inspringen, vet drukken, enz. In de praktijk blijkt dat docenten de tekstverwerkingsprogramma's ook op deze professionele manier gebruiken.

Daartegenover staat dat de programma's voor beginnende gebruikers, met name de leerlingen, een lage drempel moeten heb- ben. Daarom vraagt de opmaker na aanroep een aantal dingen, die noodzakelijk zijn voor het opmaken van de tekst. Door deze vra- gen kan een leerling, zonder iets van de opmaak-opdrachten te weten, een tekst al op een aantal verschillende manieren laten afdrukken. Als leerlingen hun tekst verder willen verfriaaien

zullen ze er echter iets voor bij moeten leren; de punt- en/of hekje-opdrachten. Samengevat:

- De programma's maken professioneel gebruik mogelijk.
- De programma's hebben een lage drempel; met een geringe kennis over de programma's kan al een redelijk resultaat gehaald worden.
- Wie meer wil, zal er iets bij moeten leren, en bijvoorbeeld receptenbladen of de softwarehandleiding moeten gebruiken.

6.3 De perikelen van de software-ontwikkeling

6.3.1 Historisch overzicht

In januari '83, bij de start van het projekt, werd besloten om zelf programmatuur te gaan ontwikkelen voor gebruik in school. Daarbij zou gebruik gemaakt worden van het pas verschenen Forth-Ecol-systeem. Dit systeem was door het softwarebureau Forth Team Utrecht (FTU) ontwikkeld voor het Onderwijs Computercentrum (OC). Men kan in dit systeem Ecol programma's schrijven en verwerken. Het bevatte een Ecol-vertaler, een tekst-editor voor programmateksten en faciliteiten voor filemanipulatie.

In dat besluit speelden de eerder genoemde uitgangspunten, hoewel ze niet zo duidelijk geformuleerd waren, een grote rol. De keuze voor Forth-Ecol werd mede bepaald door de kennis die daarover binnen het OC aanwezig was.

Allereerst werd er gewerkt aan programmatuur voor tekstverwerking. De tekst-editor bij het Forth-Ecol-systeem werd geschikt bevonden voor de experimenten in school, daarbij werd een nieuw programma voor de opmaak van teksten, toen nog 'tvw' (TekstVerwerking) geheten, geschreven. Deze eerste versie van wat nu de opmaker is werd geschreven in Ecol en ontwikkeld op de grote PDP-11 computer van de vakgroep.

In eerste instantie waren er vier afzonderlijke programma's, 'tvw 1 t/m 4'. De meest uitgebreide van deze programma's was een zeer beperkte variant van de huidige opmaker, die zes lay out aanwijzingen kende. (Ter vergelijking: de huidige opmaker kent meer dan twintig punt-aanwijzingen, tien hekje-aanwijzingen en vier afdrukstijlen!)

Voor gebruik in school stelde het OC ons vijf Osborne microcomputers ter beschikking. Op deze machines werkte het Forth-Ecol-systeem. De implementatie van de tvw-programma's op deze microcomputers stuitte echter op problemen: Ecol is immers een taal die ontwikkeld is om leerlingen te leren programmeren, niet om toepassingsprogramma's in te schrijven.

Zo bevat Ecol geen mogelijkheid om rechtstreeks uit een (tekst)file te lezen.² Daarom werd besloten naar een krachtiger programmeertaal om te zien. Dit werd Forth, de systeemtaal van het Forth-Ecol-systeem. Door het gebruik van Forth bleven we beschikken over de tekst-editor en bleef een ruime toepasbaarheid op verschillende machines binnen het onderwijs mogelijk.

Het programmeren in Forth begon met het schrijven van een rekenprogramma. In mei '83 werd ook het dieren spel, waarvan al een beperktere Ecol-versie bestond, in Forth geschreven. Verder werd er gewerkt aan het Nim-spel, in Ecol. Met dit materiaal werd in juni '83 de eerste docentencursus gegeven.

Ter voorbereiding van de eerste ronde in de klas werden in de zomer en het najaar van '83 aan 'rekenen' en 'dieren spel' de Forth-programma's 'tvw', 'sorteren' en 'kalender' toegevoegd. In de loop van het schooljaar '83-'84 namen de programmeeractiviteiten wat af, door het werk in school. Wel werd er gewerkt aan een eerste versie van een weetjesbankprogramma. Deze werd gemaakt met behulp van het database pakket dBase II en later gebruikt in de lessen. Dit dBase-programma bleek in de klas een aantal onoverkomelijke problemen met zich mee te brengen. De werkomgeving was niet 'leerling-vriendelijk' genoeg. Daarom werd besloten op een later tijdstip een eigen bestandsprogramma te ontwikkelen.

Ondertussen werd de opmaker aanzienlijk uitgebreid. Dit gebeurde onder andere op grond van wensen, die uit een conferentie van nascholers naar voren kwamen. In de nascholingsmap over tekstverwerking³ is een hoofdstuk over de toen ontstane opmaker opgenomen.

In het najaar van '84 verscheen het eerste boek 'De Baas over de Computer'. Het leerlingenmateriaal in dit boek was aangepast aan het werken met de Philips P2000. Van alle programma's werd daarom een versie voor de P2000 geschreven. Daarnaast werden de

-
2. De invoer voor een Ecol-programma moet ofwel tijdens verwerking van het programma via het toetsenbord gegeven worden, ofwel tekstueel direct op het programma volgen. Uiteindelijk werd het opmaken toch mogelijk door middel van twee opdrachten:

tvw (naam-vd-tekst)
vertaal xxx

De eerste opdracht plakte de op te maken tekst achter de tekst van het programma, het resultaat werd in de file 'xxx' weggeschreven. De tweede opdracht vertaalde het programma en bij verwerking werd de invoertekst van achter het programma gelezen. Erg elegant was deze oplossing niet.

3. Gezamenlijke Nieuwe Lerarenopleidingen,
HONDERD SCHOLEN PROJEKT nascholingscursus ALGEMENE
BURGERINFORMATICA, module tekstverwerking, Utrecht 1984.

introductieprogramma's (hallo, babbel en onthoud/vertel), die tot op dat moment alleen werkten op de SHARP zakcomputer in Forth geschreven, zowel voor de P2000 als voor de schijvenmachines.

Publicatie van de software op de schijvenmachines (IBM-PC, Apple en Osborne) werd uitgesteld tot er een gestandaardiseerd Forth-Ecol-systeem op deze machines was. Het Forth op deze machines vertoonde tot dan toe enige verschillen, waardoor het overzetten van de programma's nogal lastig was.

Eind 1984 kreeg het project de beschikking over een IBM-PC. Het softwarebureau FTU leverde, als voorloper op de standaardisatie, een nieuw Forth-systeem. Met dat systeem werd een eerste versie van het weetjesbank programma ontwikkeld, die voorjaar '85 in de klas beproefd werd. Dit verliep niet helemaal zonder problemen, omdat we in school met Osborne computers werkten, en niet met IBM! Pas enkele dagen voor de weetjesbank in de klas gebruikt ging worden was het nieuwe Forth voor de Osborne klaar. De andere onderdelen van het Forth-Ecol-systeem, de Baas, de tekst-editor e.d., waren er nog niet. De leerlingen moesten de weetjesbank starten met behulp van de opdracht 'load x', waarna ze verontschuldigungen van de Baas te zien kregen en de weetjesbank automatisch startte.

Naar aanleiding van ervaringen in de klas werd de eerste versie van het Baas-boek en de programmatuur herzien. Dit leidde tot aanzienlijke veranderingen in vrijwel alle programma's. De belangrijkste wijzigingen waren:

- De opdracht 'edit' werd gesplitst in 'haaltekst' en 'maaktekst', zie paragraaf 6.3.
- Er werd een extra programma toegevoegd dat iets met een file deed, het programma 'tel'. Dit programma telt letters, woorden en zinnen in een tekst.
- Het aanroepen van de opmaker werd sterk veranderd. In de oude versie werd gevraagd welk programma je wilde; 1, 2, 3 of 4. Hoe hoger het nummer, desto beter het programma. Deze keuze was een overblijfsel van de 'brieven aan de programmeur', een idee dat nooit van de grond gekomen was. In het nieuwe programma werd een meer spectaculaire keuze geboden; men kan nu kiezen uit vier opmaakstijlen, (in een menu aangeboden), die vier sterk verschillende afdrucken opleveren.
- Bovendien werd de besturing van de printer gewijzigd, opdat het programma op meer apparaten goed zou werken.
- In het kalenderprogramma werd een menu opgenomen voor de drie afzonderlijke functies; kalender afdrucken, dagen tellen en doortellen.
- In een aantal programma's werden extra korrektiemogelijkheden voor de leerlingen ingebouwd, met name in onthoud en

dierenspel.

- Op grond van de ervaringen in de klas werd de communicatie met de leerling in het weetjesbankprogramma op een tiental plaatsen gewijzigd.

Door al deze wijzigingen wordt het belang van een mogelijkheid tot aanpassen van software aan de realiteit in de klas nogmaals onderstreept.

In het laatste half jaar is er hard gewerkt aan publicatie en distributie van de software. Programma's werden overgezet op Osborne en Apple, en er werd een nieuwe versie voor de P2000 geschreven. Daarnaast wordt er gewerkt aan het algemene bestandsprogramma, waar de weetjesbank slechts een deel van is.

6.3.2 Samenwerking met een softwarebureau

Zoals eerder vermeld, werd het Forth-Ecol-systeem geleverd door het softwarebureau FTU. Dit bureau was bij het begin van het project net opgericht en de implementatie van de Ecol-vertaler was hun eerste grote opdracht. Het onderliggende Forth-systeem was ten tijde van de publicatie van het Forth-Ecol-systeem nog volop in ontwikkeling. Dit had tot gevolg dat het Forth op ieder machine waarvoor het systeem afgeleverd werd zogenaamd *state-of-the-art* was. In de praktijk betekende dit voor het project dat er verschillen tussen de machines waren. Voor het Ecol was dit van geen enkel belang; het ging immers om een afgerond produkt, waarvoor Forth niet van belang was. Voor het burgerinformatica project betekende dit problemen bij het overzetten van de (Forth) programma's. Dit hield de publicatie van software bij het eerste baas-boek op. In het najaar van '84 werden met FTU een afspraken gemaakt over standaardisatie van het Forth op de verschillende machines. Deze is inmiddels uitgevoerd en publicatie van de software heeft plaatsgevonden.

De samenwerking met een softwarebureau brengt voordelen en nadelen met zich mee.

- Er vond een schifting plaats in het programmeerwerk: FTU leverde de Forth-systemen voor de verschillende machines, wij ontwikkelden de programma's die in de klas gebruikt worden. Door het Forth-systeem werkten dezelfde programma's even goed op IBM, Apple, Aster of Osborne. Alleen hierdoor kon software voor verschillende types machines gepubliceerd worden. Een uitzondering hierop vormt de Philips P2000. Door het gebruik van een cassette wijkt deze machine af van de andere. Het overzetten van de software was bij dit apparaat een klus van een maand, terwijl het overzetten naar de Apple een kwestie was van enkele uren!

Nu zijn de verschillen tussen P2000 en schijvenmachines, afgezien van het filesysteem, zeer gering. Bij het vertalen van BASIC-programma's naar de verschillende dialecten van BASIC kan men grotere problemen verwachten.

- Medewerkers van het softwarebureau gaven vaak ondersteuning bij het schrijven van de programma's.
- Medewerkers van het softwarebureau kennen hun machines, maar niet de gebruikers van hun software. Dit impliceerde dat zeer concrete en gedetailleerde afspraken gemaakt moesten worden over de werking van een aantal programma's.

Een voorbeeld: In een door FTU geschreven versie van het dienspel voor de P2000, was het voldoende om de toetsen J of N aan te raken bij het beantwoorden van de vragen. Dit werd door ons later weer terugveranderd: het antwoord moest weer afgesloten worden door middel van een druk op RETURN.

Twee medewerkers van FTU zijn aanwezig geweest bij een les burgerinformatica. Een dergelijk bezoek is zeer instructief.

Ook gold het bovenstaande voor de software die bij het schrijven van de programma's voor het projekt gebruikt wordt. Zo bevat het Forth-Ecol-systeem routines voor het gebruik van verschillende soorten printers. Deze moeten door de opmaker gebruikt kunnen worden.

6.3.3 Het ontwikkelen van software in Forth

Het zou te ver voeren om hier een beschrijving van de programmeertaal Forth op te nemen. Geïnteresseerden kunnen het boek van Brodie bekijken.⁴ Belangrijke eigenschappen van Forth zijn:

- Forth programma's zijn zeer snel en nemen zeer weinig geheugenruimte in beslag. (Forth is oorspronkelijk ontworpen om programma's te schrijven die meetresultaten verwerken, waarbij een grote efficiëntie nodig is.)
- Forth is een zeer uitgebreide taal. Het bevat zowel hoog-niveau opdrachten om structuur in de programma's aan te brengen, (vergelijkbaar met een taal als Pascal) als opdrachten op een zeer laag niveau, bijvoorbeeld die om rechtstreeks in het geheugen te rommelen.
- Alle routines die Forth zelf bij het compileren of interpreteren gebruikt, maken onderdeel uit van de taal en kunnen door de programmeur gebruikt worden. Daardoor is er een groot pakket routines om met files te werken, of input te verwerken.
- Forth geeft veel meer vrijheid dan andere programmeertalen. Zo

4. Leo Brodie, Starting Forth.

Geeft een gedegen en toch prettig leesbare inleiding in Forth. Het Forth-systeem dat wij gebruiken bevat echter wel een aantal uitbreidingen.

kan men rustig een array van routines maken, of de interpreter veranderen, enz.

Tegenover deze voordelen staan een paar enorme nadelen:

- Forth-programma's zien er vreselijk uit, omdat de volgorde van opschrijven verschilt van normale programmeertalen.⁵ Voor buitenstaanders is een Forth-programma daarom niet te lezen.
- De Forth-compiler staat zóveel toe, dat het testen en ontluizen van programma's soms zeer moeilijk is. In Forth kan men rustig adressen en characters vermenigvuldigen. De compiler heeft een zeer beperkt aantal foutmeldingen.

Met de levering van het gestandaardiseerde Forth-Ecol-systeem kreeg het projekt ook de beschikking over een ontwikkelsysteem. Dit systeem omvat een aantal hulpmiddelen, waaronder een rekenpakket, een programma waarmee teksten van programma's vergeleken kunnen worden en software om verschillende micro's met elkaar te laten communiceren.

Het belangrijkste onderdeel van het ontwikkelsysteem is echter de Metaforth-compiler. Deze compiler biedt, naast een aantal uitbreidingen van Forth, de mogelijkheid om programma's voor andere machines te compileren. Zo werd het mogelijk om grote programma's voor de P2000 te compileren op de IBM-PC en kant en klaar over te zenden. De bronteksten van deze programma's zouden door de beperkte P2000 al nauwelijks meer verwerkt kunnen worden.

6.3.4 Consequenties voor het projektteam

Naarmate de plannen ambitieuzer werden en de hoeveelheid en complexiteit van de programma's toenam ontstond er een duidelijke scheiding van activiteiten binnen het team. Deze scheiding werd versterkt door het ontoegankelijke karakter van Forth. In eerste instantie werden de Forth-programma's en de bijbehorende werkbladen door één persoon, schrijver dezes, ontwikkeld. Later, toen de hoeveelheid werk binnen het projekt verder toenam, bleek het steeds moeilijker om iemand vrij te maken om zich ook in Forth te specialiseren. Daardoor werd de scheiding nog groter; het ontwikkelen van programmatuur kwam ook los te staan van het ontwikkelen van leerlingenwerkbladen.

Ook het overzetten van software van ontwikkel- naar doelmachine blijkt veel werk met zich mee te brengen. Door het

5. Voor ingewijden: Forth is een zogenaamde stack-taal. Alle operaties verlopen via een stack. Dit heeft tot gevolg dat alle berekeningen in postfix-notatie opgeschreven moeten worden; eerst worden de operanden op de stack gezet, daarna wordt de bewerking er op los gelaten. Op dezelfde manier, via de stack, gaat het doorgeven argumenten van procedures. Het assigneren aan variabelen gaat met behulp van de opdracht 'to'. $X:=3$ (in Pascal) wordt dan 3 to X.

ontwikkelingsysteem zijn er weliswaar nauwelijks aanpassingen in programma's nodig, maar door het testen van de software op verschillende machines komen altijd weer foutjes aan het licht, die al in het programma zaten!

Voor al bij het programmeren blijkt er in de praktijk enig verschil te zijn tussen de termijn waarop men iets *denkt* te realiseren en de termijn waarop iets gerealiseerd *wordt*. Hier geldt de zogeheten 'Wet van Hofstadter', die beweert: *Het duurt altijd langer dan je denkt, zelfs als je rekening houdt met de Wet van Hofstadter*.⁶

Mede door dit tijdsaspect is het voor een ontwikkelgroep niet aan te raden om al het programmeerwerk op de schouders van één persoon te laten neerkomen. Het is ook van belang dat degene die programmeert de tijd heeft om te kijken hoe een en ander in de klassesituatie funktioneert en om te participeren op andere gebieden van het ontwikkelingsonderzoek. Dit om een eenzame positie van de programmeur te voorkomen.

6. Douglas R. Hofstadter, Gödel Escher Bach, an Eternal Golden Braid

Hoofdstuk 7

Wat zijn de voornaamste interventies die zijn uitgegaan van de onderzoeksgroep?

7.1 Inleiding

Zoals in hoofdstuk 2 uiteen is gezet, ziet de projectgroep burgerinformatica als vakoverstijgend. Dat wil zeggen: het is niet een vak als natuurkunde, Engels of muziek maar meer een basisvaardighedenpakket dat in andere schoolvakken gebruikt kan worden.

De experimenten dienden dan ook niet geïsoleerd te raken binnen de proefschool. Van het begin af aan is geprobeerd zo veel mogelijk docenten bij de burgerinformatica betrokken te houden.

Een lid van de projectgroep, Nanda Querelle, werkte als docente op de proefschool, de mavo-leao Lunetten. De ontwikkelde werkbladen en programma's werden op deze school in diverse klassen beproefd. Aan in principe alle leraren van dezelfde school werd nascholing gegeven. Tot het schooljaar 1984/85 zijn steeds leden van de onderzoeksgroep bij de lessen aanwezig geweest. In de eerste plaats om te kijken en te beschrijven hoe leerlingen met het experimentele materiaal werkten. Maar ze hadden ook de rol van achtereijer bij problemen met apparatuur en software en fungeerden soms ook als vraagbaak voor de docenten bij onduidelijkheden over inhoud en planning van de les. De observatoren beschreven niet alleen het leerproces van de leerlingen, maar beïnvloedden dit ook. Dat betekent, dat ze voor een aantal leerlingen soms de rol van de leraar overnamen.

Uit deze kenschets van het werk op school zal duidelijk zijn, dat voortdurend ingrijpen en bijsturen in de aard van dit ontwikkelingsonderzoek besloten ligt.

We willen in het vervolg nader ingaan op een aantal voorbeelden van 'ingrijpend' ingrijpen in de onderwijssituatie. Bij het bespreken van de interventies die uitgegaan zijn van de onderzoeksgroep kunnen we grofweg een indeling maken in vier 'periodes':

1. De aanloopfase waarin de onderzoeksgroep contact legde met 'Lunetten'.
2. De eerste docentenkursus in mei/juni 1983.

3. De experimenteerperiode.
4. De tweede docentenkursus in september/oktober/november 1984.

Aan de tweede docentenkursus wordt uitgebreid aandacht besteed, omdat deze cursus beschouwd kan worden als een zeer belangrijke interventie. Ingrijpen van de onderzoeksgroep hield hierna nage-noeg op. De docenten werden geacht, met de verkregen bagage, op eigen kracht verder te kunnen gaan.

Voordat we ingaan op de punten 1 tot en met 4 willen we nog aandacht besteden aan de speciale positie van Nanda Querelle.

Vanaf het begin van het projekt is Nanda Querelle bij het ontwikkelingsonderzoek betrokken geweest. Zij beoordeelde ideeën voor lesmateriaal en in een later stadium concept-werkbladen en experimentele versies van programma's mede op bruikbaarheid in de klas. Zij was één van de twee docentes die de eerste lessen burgerinformatica op school gaven. Zij was de aangewezen persoon om ideeën die op school leefden, in de onderzoeksgroep te ver-tolken. Nanda Querelle is steeds, middels collegiaal overleg, in staat geweest tot klein ingrijpen naar twee kanten toe. Naar haar collega's op school toe door bedoelingen van de onderzoekers te ver-duidelijken, naar haar collega-onderzoekers toe door reacties van leraren en leerlingen te verwoorden.

We denken dat een 'tussenpersoon', zoals Nanda Querelle dat geweest is, een voorwaarde is voor een goed verloop van een onder-zoek als het onderhavige.

Ook in eerdere projekten van het IOWO was dat reeds gebleken. Vergelijk bijvoorbeeld de rol van Abbes Dekker in het Wis-kobasprojekt en die van Nanda Querelle in het Gansstraatprojekt.

7.2 De aanloopfase

Contacten met de leao-mavo Lunetten dateerden al van ver vóór het projekt (in de IOWO-periode heette deze school 'de Gansstraat' in alle Wiskivon-publicaties).

Het lag voor de hand deze school weer te kiezen, ook omdat er van de kant van de school vertrouwen was in de activiteiten van IOWO en OW&OC.

Nieuw was dat de projektgroep nu contact zocht buiten de wiskundesektie.

Bij een eerste overleg bleek de direktie positief te staan tegenover de plannen.

Men bedenke echter dat dit overleg viel in een periode, waarin de commercie druk met microcomputers adverteerde die zo goed voor het onderwijs zouden zijn, maar dat er nog nauwelijks zicht was op het praktische gebruik ervan. Maar informatica moest gewoon, al

was het alleen maar vanwege dreigende daling van het leerlingenaantal en vragen van ouders op voorlichtingsavonden: 'Wat doet Uw school aan computers?'

Het aanbod van de projektgroep om apparatuur (te weten zeven Osborne microcomputers en printer) aan de school te lenen voor het experimenteren, had natuurlijk ook zo zijn overtuigende werking. Een meer inhoudelijke argumentatie van de kant van OW&OC werd evenwel zeer op prijs gesteld en overeengekomen werd dat op de docentenvergadering van 24 maart 1983 één uur ingeruimd zou worden voor voorlichting over burgerinformatica, zoals de groep zich die toen voorstelde.

Binnen de school had nog niemand enige praktische ervaring met informatica, in welke vorm dan ook, buiten de algemeen bekende toepassingen zoals in banken, salarisadministratie enz. Wat zelf werken met informatietechnologie betreft was de groep docenten nog volkomen groen.

Op de voorlichtingsmiddag is daarom ter inleiding door de docenten even zelf gewerkt met de zakcomputers, die al door een projekt-medewerker met het oog op wiskundeonderwijs in school gebruikt waren. Het programma 'Babbel' en bijbehorende werkbladen werden uitgetest. Opmerkelijk was dat docenten evenveel plezier en soortgelijke problemen hadden als al eerder bij leerlingen waren gesignaleerd.

Tweede onderdeel was het demonstreren van tekstverwerking. Eénzelfde tekst rolde vier keer achter elkaar, met steeds betere lay-out, op het demonstratiescherm. Het moest ook op de printer kunnen, maar die hadden we (vlak voor deze eerste kennismaking) juist even van tafel laten vallen.

Daarna werd het centrale belang van de burgerinformatica toege- licht en volgde er een korte discussie. Een probleem werd gesignaleerd door de lerares typen: door zo vroeg (in de brugklas) te beginnen kunnen er later moeilijkheden ontstaan bij het leren blind typen volgens het 10-vinger systeem. De hoeveelheid toetservaringen die de leerlingen zullen opdoen tijdens de burgerinformatica zal niet groot zijn en het zal dus wel meevallen, was het antwoord hierop.

Gretig ging men in op het voorstel om vóór de experimenten met leerlingen een cursus van vier middagen te houden met de docenten. Er werden data afgesproken voor twee parallel draaiende cursussen, ieder met zo'n tien docenten. De cursussen zouden op het OW&OC gegeven worden. Voor een uitvoerig verslag van deze eerste middag zie [4].

7.3 De eerste docentenkursus (mei/juni 1983)

De eerste bijeenkomst van deze cursus kan gezien worden als voortzetting van wat op 24 maart was begonnen. Bij de docenten was de vraag opgekomen hoe dat nu precies werkt, zo'n programma, hoe het in de computer kwam enz.

We zijn daarom begonnen met enkele programma's uit het zakcomputer-repertoire. Men kon daarmee een indruk krijgen van wat zo'n eenvoudig programmaatje kan. Aan de hand van een programma dat de tafel van drie vertoonde, werd uitleg over programmeren gegeven (zie ook hoofdstuk 6.2).

Achteraf gezien is het typerend dat de projectgroep zich in een bepaald opzicht behoorlijk liet sturen door de reacties van de docenten. Hier blijkt weer duidelijk dat het scholen van docenten niet los gezien kan worden van het ontwikkelingswerk.

In eerste instantie koos de groep voor niet-programmeren in burgerinformatica. Maar reeds de eerste contacten met de docentengroep veroorzaakten hier een wijziging in. In hoofdstuk 5.2 gaan we hier verder op in, als het verschijnsel programmeren besproken wordt.

Als huiswerk kreeg men de opdracht: maak een programma dat het gemiddelde van twee getallen berekent. In deze bijeenkomst kregen de docenten ook een map waarin een zogenaamde reader ging komen. Wekelijks zou er meer achtergrondinformatie (relevante artikelen) uitgedeeld worden. Deze keer zat er een voorlichtingsboekje van IBM in. [5]

In de volgende bijeenkomst werd het IBM-boekje besproken, maar daarna bewandelden de twee groepen verschillende wegen.

De eerste groep ging onmiddellijk verder met tekstverwerking, aan de hand van werkbladen zoals die in voorlopige vorm al voor leerlingen gereed lagen. De derde bijeenkomst voor deze groep ging dieper in op tekstverwerking, met behulp van de printer. Er was een nabespreking over tekstverwerken en het programmeren uit de eerste bijeenkomst.

In de parallelgroep werd eerst dieper op het programmeren ingegaan. Vooral aan de toestanden waarin de computer zich kan bevinden (programmeer-modus, uitvoer-modus) werd aandacht besteed. Deze inzichten werden later — de derde middag — te hulp geroepen bij de verschillende machine-toestanden in het tekstverwerkingsproces.

De laatste bijeenkomst was voor beide groepen weer ongeveer gelijk.

Het dienspel (dat tijdens de vorige bijeenkomsten beschikbaar was als tussendoortje) werd nu grondig bekeken. Er werd een voorstel voor de invulling van de twintig lessen burgerinformatica gedaan, en daarop volgde een slotdiscussie.

Ondervindingen en reacties

De moeilijkheden voor de docenten betroffen vooral het programmeren. Ze hingen hoofdzakelijk samen met specifieke eigenaardigheden van de zakcomputer.

Docenten vroegen min of meer argwanend of leerlingen dit onderdeel ook zouden moeten ondergaan. Hierop is terughoudend gereageerd.

Op het IBM-boekje reageerde men tamelijk lauw, het is later dan ook niet in de klas gebruikt. Men vond de schematische weergave van de computer en ook de ontstaansgeschiedenis het meest interessant uit dit boekje.

Bij het tekstverwerkingsgebeuren deden zich problemen voor die overeen kwamen met die bij het programmeren: het was niet altijd duidelijk in welke toestand de computer op een bepaald moment verkeerde en wat je dus op een bepaald moment met het apparaat kon. Later is hier meer expliciet op teruggekomen. Bij dit onderdeel werkten we met nulde-versies leerlingenteksten. Dit veroorzaakte ook nogal wat storing. Later zou duidelijk worden dat de docenten dezelfde aanvangsproblemen hadden als de leerlingen. Zowel op het niveau van de bediening van de toetsen (bijvoorbeeld de CTRL-toets), als bijvoorbeeld pogingen om buiten het rekenprogramma om, sommen op te geven. Typisch was dat het tekstverwerken tegenviel: de keurig vormgegeven bronteksten kwamen beduidend minder mooi op papier. Waar het tvw-gebeuren nu precies om draaide, bleef zo onduidelijk. Door hierop terug te komen werd een en ander recht gezet: pas op een hoger niveau wordt tekstverwerken echt handig.

Toen er aan het eind van de cursus naar reacties en eventuele ideeën voor de eigen lessen gevraagd werd, kwamen de volgende opmerkingen en vragen:

- Hoeveel lessen zijn hiervoor nodig?
- Misschien vinden de leerlingen het niet zo interessant.
- Het tekstverwerken is moeilijk, maar toch wel handig.
- Kan de schoolkrant zo gemaakt worden?
- Kan er geen handige korte handleiding komen?
- Maken jullie ook een programma voor boekhouden?
- Zijn er breekpunten in de serie lessen, zodat leerlingen die tijdelijk uit de boot zijn gevallen er weer in kunnen stappen?
- Kan de school na één proefjaar zelf de lessen burgerinformatica verzorgen?

Over dit laatste punt werden door de medewerkers van LMBinf twijfels geuit. Het proefjaar is zo opgezet dat docenten van Lunetten de lessen geven, medewerkers zullen aanwezig zijn om te observeren en eventueel de helpende hand te reiken.

Er werd geïnformeerd naar mogelijkheden voor leerlingen om buiten de lessen om met de computer te kunnen werken. Voorlopig

stuitte dit op het praktische probleem, dat er geen vast lokaal was waar de computers permanent opgesteld konden worden.

Er werd ook gewezen op het belang van een vervolg op de twintig lessen. Medewerkers reageerden hierop door te uiten dat hun gedachten uitgingen naar toepassingen binnen de bestaande schoolvakken. Docenten dachten dat hen de deskundigheid ontbrak om zelf dingen te bedenken en te maken. Verder vroegen ze zich af of alle vakken zich wel lenen voor computergebruik. Er werd toegezegd hier in het najaar op terug te komen daar er nog geen kijk op de haalbaarheid van dit streven was.

Uiteraard kan deze eerste cursus alleen gezien worden als allereerste kennismaking van de docenten met burgerinformatica. Van zelfstandig werken in de klas was nog geen sprake. Wel heeft de cursus een belangrijke rol gespeeld in het verder ontwikkelen van het leerlingenmateriaal. Het tempo waarin docenten de zaken op namen lag beduidend lager dan verwacht was, en deze ervaring leidde tot een betere — vooral in de beginfase uitvoeriger — versie van de leerlingenwerkbladen.

7.4 De experimenteerperiode

In twee brugklassen werd in de periode september 1983 tot en met februari 1984 een eerste versie van het lessenpakket ten doop gehouden. In overleg met de schoolleiding werden een lerares wiskunde en een lerares Nederlands hiervoor uitgenodigd. De leiding van de lessen was in hun handen, maar telkens waren minstens twee projektmedewerkers aanwezig.

De gang van zaken was als volgt. De ontwerper van het materiaal dat gebruikt werd, was steeds in de lessen met dat materiaal aanwezig. Deze sprak van te voren de lessen met de docenten door, praatte met leerlingen, notuleerde strubbelingen om later te kunnen verbeteren en hielp regelmatig mee bij klasseg gesprekken en het gladstrijken van kleine technische problemen.

Dat er daarbij ook veel contact tussen ontwerper en docent in de klas is geweest, spreekt vanzelf. In deze fase was het nog niet van belang dat docenten geheel zelfstandig hun gang konden gaan, maar de algemene indruk van de projektgroep was, dat in deze eerste try-out zelfvertrouwen en zelfstandigheid duidelijk groeiden.

Oorspronkelijk was de bedoeling meteen een (schriftelijke) docentenhandleiding bij de lessen te geven, en deze op grond van ervaringen bij te stellen. In de praktijk is dit alleen gelukt met de tweede versie van de weetjesbank.

Ook was in de klas steeds een observator aanwezig. Diens rol en

werkwijze worden elders belicht.

Voordat er in de klas gewerkt zou gaan worden met de microcomputers, is met enkele docenten (ook voor de tweede try-out) nog eens apart geoefend. Daartoe kwamen deze docenten naar de vakgroep OW&OC, waar de Osbornes zich toen nog bevonden. Later stonden de machines op school, in een kluis naast het lokaal waar de lessen gehouden werden. Eén machine stond een tijdlang opgesteld in de docentenkamer.

Tijdens de tweede try-out, in twee brugklassen en een 3-leao klas, is dezelfde procedure gevolgd.

Na een jaar experimenteren werd een voorlopige versie van het leerlingmateriaal inclusief docentenhandleiding gepubliceerd: 'de Baas over de computer'.

Aan het begin van het schooljaar 1984/85, voordat voor de derde keer met een lessenserie burgerinformatika begonnen zou worden, heeft de onderzoeksgroep een aantal voorwaarden voor de continuering van de samenwerking aan de school gesteld.

Op de eerste plaats werd voor de lessen burgerinformatika een vast lokaal gevraagd. Hoewel we met draagbare computers werkten, was duidelijk geworden dat minder gesleep de betrouwbaarheid van de apparaten ten goede zou komen. Een vast lokaal bood ook het voordeel, dat de computers maar één keer per week opgesteld en opgeborgen hoefden te worden.

Ten tweede werd, om wat meer organisatorische duidelijkheid te scheppen, een vaste plaats voor burgerinformatika op het rooster gevraagd. De omvang van het inmiddels ontwikkelde materiaal rechtvaardigde dit ook. Voorwaarde was dat het burgerinformatika-uur niet ten koste zou gaan van alleen het aantal uren van het vak wiskunde. We wilden hiermee voorkomen dat burgerinformatika formeel tot de exakte vakken gerekend zou gaan worden. De regeling werd getroffen dat de 'computerlessen' zouden worden gegeven in de tijd, die beschikbaar was voor het vak van de docent die de lessen gaf.

Ten derde. De nieuwe lessenserie zou voorafgegaan worden door een tweede en uitgebreidere lerarencursus. De eis werd gesteld, dat de docenten die de lessen zouden gaan geven, deze cursus gevolgd moesten hebben. De achtergrond van deze voorwaarde was het plan om de school 'op eigen benen te zetten'. De burgerinformatikalessen moesten door leraren gegeven kunnen worden zonder ondersteuning van leden van de projectgroep. Daarnaast speelde mee, dat bij de vorige lessenserie een docente betrokken was geweest, die de vorige cursus niet gevolgd had.

Tenslotte werden voor Nanda Querelle vijf taakuren gevraagd om haar rol als intermediair tussen school en onderzoeksgroep te kunnen vervullen.

7.5 De tweede docentencursus (september-november '84)

Aan de hand van het nu klaar liggende materiaal werd een tweede cursus gehouden, echt gericht op zelfstandig kunnen werken in de klas.

Aan deze cursus namen eveneens docenten van allerlei schoolvakken deel, ook docenten die van te voren al wisten dat ze het aanstaande schooljaar de lessen niet zouden gaan geven.

Alle leden van de onderzoeksgroep hadden een inbreng in het verzorgen van deze cursus. Die inbreng kon wisselen. De ene keer kon dat het maken van de notulen zijn, de andere keer het geven van een demonstratie.

Elke bijeenkomst werd met een gedeelte van het leerlingmateriaal gewerkt, zodat de docenten dit leerden kennen en deze zelfwerkzaamheid was uitgangspunt voor gesprekken over het materiaal en het lesgeven hiermee. Stukken uit de docenthandleiding werden uitgedeeld, opgegeven als huiswerk en dan in de bijeenkomst besproken.

Er is gewerkt met alle hoofdonderdelen van het leerlingmateriaal:

1. introductieprogramma's hallo, doolhof, babbel en onthoud/vertel.
2. werkprogramma's rekenen, sorteren en kalender.
3. edit en opmaak.
4. weetjesbank en gegevensbestanden.
5. dierspel.

Tevens stond er voor elke bijeenkomst een zogenaamd topic op het programma. In deze topics werd ingegaan op onderwerpen die in ruimere zin op de lessen betrekking hebben.

Een korte opsomming van de topics:

- a. 'Burgerinformatika, een nieuw vak?': over de plaats van burgerinformatika naast of binnen de bestaande schoolvakken.
- b. 'Waar kom je ze tegen?': over computertoepassingen in het dagelijks leven, bruikbare illustraties voor in de les.
- c. 'Computers, ofzo ...': een poging criteria te expliciteren voor het al dan niet computer zijn.
- d. 'Over edit en opmaak': een demonstratie van het gemak of nut van de opmaker en editor; tevens een voorbeeld van hoe je zo'n demonstratie met hulp van een overheadprojektor en grote monitor in de klas zou kunnen doen.
- e. 'Ideeënboek': per vaksectie probeerden docenten een aantal computertoepassingen voor hun eigen lessen te verzinnen en deden hier plenair verslag van.
- f. 'Didactiek van informatieleer en computerkunde': vanuit algemene didactiek, via onderzoekend leren, naar meer

vakgerichte didactiek.

- g. 'De processor': over de harde waren in het apparaat en de geschiedenis daarvan.

Gedurende de cursus stond permanent een computer opgesteld in de docentenkamer. Voor veel docenten was deze cursus de eerste kennismaking met microcomputers.

De materialen zoals gepubliceerd in de versie van 'de Baas' van september 1984 waren toegesneden op de P2000 van Philips. Enkele aanpassingen voor deze school waren nodig, omdat er alleen Osborne-computers beschikbaar waren.

Hieronder volgt een beschrijving van de acht bijeenkomsten aan de hand van notulen die elke keer gemaakt zijn. Er zal veelvuldig verwezen worden naar het boek 'De Baas over de computer'. In dit verslag zijn dat evenveel verwijzingen naar de versie van 1985.

De eerste bijeenkomst

Er werd uiteraard een overzicht gegeven van organisatie en inhoud van de cursus.

Daarna werkte men met de introductieprogramma's 'hallo', 'doolhof', 'babbel' en 'onthoud/vertel' (werkbladen 1 t/m 10 uit 'De Baas over de Computer').

In de micro-versie van deze programma's zaten nog enkele bugs die voor een aantal onvoorziene omstandigheden zorgden.

Er volgde een terugblik. Daarin kwam aan de orde dat het de bedoeling is, de leerlingen zo ver te krijgen, dat ze programma's tot het uiterste testen door allerlei rare dingen te proberen. Deze houding is een belangrijk leerdoel.

Een docent merkte op dat de programma's wel erg veel piepten. Daar zal verandering in gebracht worden. Een vraag over de werking van het onthoud-programma werd kort behandeld.

Verder kwam de vraag op hoe je als leraar moet omgaan met leerlingen die veel sneller gaan dan anderen. Op deze vraag zou later in de cursus dieper ingegaan worden.

Na de pauze was er het wekelijkse 'topic'. Deze keer: burgerinformatika, een nieuw vak?

Een projektmedewerker gaf een uiteenzetting over verschillende opvattingen over burgerinformatika. Een samenvatting van de weergegeven standpunten:

- De computer is een zo belangrijk fenomeen, dat een apart vak gedurende de hele schooltijd hier aandacht aan moet besteden.
- Het is belangrijk dat de leerlingen eerst de geheimen achter de computer leren kennen en dus leren programmeren. Het strijdpunt is in welke taal. Maar als je kunt programmeren, kun je doorgaan met andere aspecten.
- Informatika werkt pas vanuit toepassingen. Binnen vakken als natuurkunde en scheikunde waar de computer gebruikt wordt,

moet je ook over de computer leren. Je moet dan natuurlijk wel die vakken in je pakket kiezen.

- Niet hoe de computer werkt, is voor alle leerlingen van belang, maar hoe we de computer maatschappelijk moeten gebruiken. Onderwerpen als privacy, banenverlies, gegevensbestanden moeten in een vak als maatschappijleer geïntegreerd worden.

Vervolgens ging hij in op 'onze' opvatting. 'Onze' verwijst naar het Burgerinformatikateam van de Vakgroep OW&OC.

Wij denken dat het mogelijk is een twintigtal lessen in de brugklas te geven, waardoor de leerlingen zoveel leren dat ze daarna in hun verdere schoolloopbaan de computer binnen andere vakken kunnen gebruiken. We hopen dat het lukt de computer binnen een project bij vakken als Nederlands en biologie te gebruiken.

Er rijzen twee vragen. Is twintig uur wel genoeg? En, hoe kom je aan die projectjes? Omdat ons de kennis van de verschillende vakken ontbreekt, moeten ideeën van de docenten zelf komen. Wij kunnen zo'n idee wel meehelpen uitwerken.

In de planning zit al dat de leerlingen die nu in de tweede klas zitten, met dergelijke projectjes gaan meedoen.

We vroegen de docenten het gedeelte over 'uitgangspunten' uit het boek te lezen. Hiervan kreeg men een kopie, omdat het boek op dit moment nog niet gedrukt was.

De tweede middag

De notulen van de vorige bijeenkomst werden aan het begin van de middag uitgedeeld.

Er werd gewerkt met de programma's 'rekenen', 'sorteren' en 'kalender' (werkbladen 8 t/m 17 uit 'De Baas over de computer').

Deze programma's dienen mede om vertrouwd te raken met de kommandostructuur van 'de Baas'. De manier waarop de micro zich nu manifesteert kan omschreven worden met de uitdrukking 'de vele-machines-machine'.

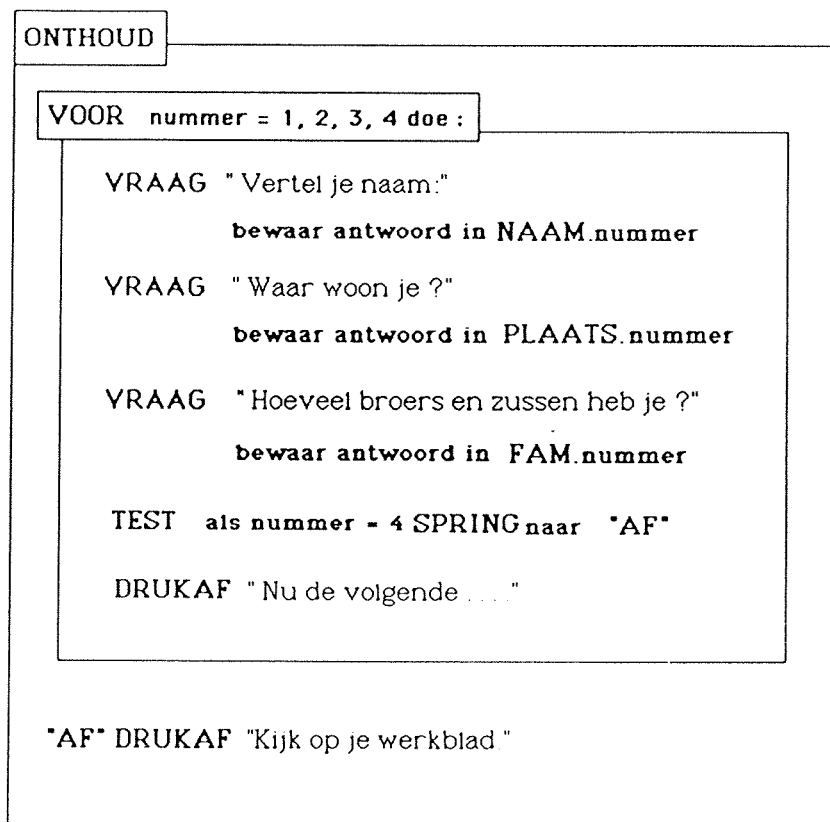
In een nabespreking werd daar op ingegaan, maar ook werd naar aanleiding van de vraag over het onthoud-programma ingegaan op wat een programma nu eigenlijk is.

Een vergelijking werd gemaakt tussen het afdraaien van een grammofoonplaat door een platenspeler en het lezen en uitvoeren van een programma vanaf een floppy door de Osborne.

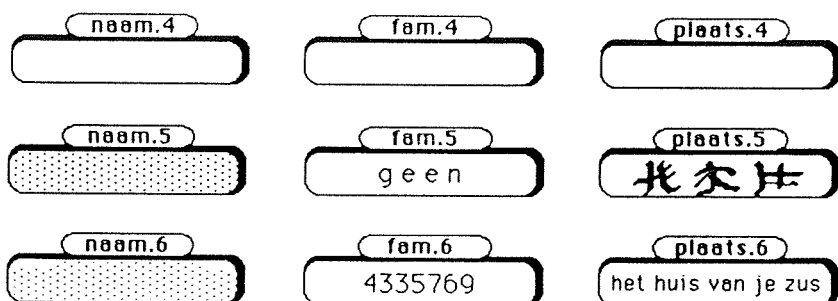
Op het grammofoonplaatje staan golvende lijntjes. Op de floppy gemagnetiseerde veldjes. Met dit gegeven werken we als mens zelden direkt. Wij noteren muziek en computerprogramma's anders als we ze zelf willen lezen: met notenbalken of als programmatekst. De programmatekst moet zo zijn dat de computer het kan 'begrijpen'. Op die syntaktische aspecten gaan we in deze cursus niet in detail in. Wel kun je jezelf een beeld vormen, bijvoorbeeld door

een schematische weergave van wat de computer doet. Een strakker, nog formeler schema, dat is een programma.

Het volgende schema van het onthoudprogramma werd gedemonstreerd met de overheadprojektor:



Een bijhorend schema bevatte de geheugens. Een fragment:



Dit schema gaat vergezeld van losse namen en plaatsen, die er opgelegd kunnen worden.

Zo werd de werking van 'onthoud' gedemonstreerd. Ook bij 'vertel' is een schema te maken:

VERTEL	
VRAAG "Vertel hoe je heet, dan zeg ik wat ik weet."	
bewaor antwoord in UITNAAM	
VOOR nummer = 1, 2, 3, 4 DOE:	
TEST : UITNAAM = NAAM .nummer	
bij succes :	SCHRIJF FAM .nummer in UITFAM SCHRIJF PLAATS .nummer in UITPLAATS SPRING NAAR "AF"
DOBBEL 1 tot en met 7 SCHRIJF FAM .dobbel in UITFAM DOBBEL 1 tot en met 7 SCHRIJF PLAATS .dobbel in UITPLAATS	
"AF"	DRUK: UITNAAM Beste UITFAM je hebt UITPLAATS broers en zussen UITPLAATS en je woont in

Dit schema grijpt terug op de geheugenvoorstelling in de vorige illustratie. De computer zoekt eerst of de naam die opgegeven is al bekend is. Zo ja, dan wordt bij 'AF' aangegeven wat er op het scherm komt. Als de naam niet bekend is, 'dobbelt' de computer. Hij kiest op onvoorspelbare wijze een getal tussen 1 en 7. Dat wordt dan het nummer van het geheugen, waaruit hij je familiestruktuur haalt. Voor de woonplaats is weer 'gedubbeld'. Met het geheugenschema erbij kun je zien dat er dan rare dingen kunnen gebeuren.

Deze hele structuur is er door de programmaschrijver ingelegd. Op precies bepaalde momenten wordt de computer opgedragen iets onvoorspelbaars te doen, te dubbelen. Het resultaat wordt weer op nauwkeurig omschreven wijze gebruikt.

Bij de samenstelling van een programma worden bepaalde keuzes gedaan. Zoals bijvoorbeeld dat gokken. De programmamaker had ook kunnen kiezen voor bijvoorbeeld het antwoord 'die naam ken ik niet'!

In dit verhaal zit heel wat over 'programmeren' verwerkt, maar er wordt niet ingegaan op een specifieke taal. (Voor meer van dergelijke situaties in het projekt, zie hoofdstuk 5.2.)

Na een kort gesprek — o.a. met kritiek op werkbladen die inmiddels daarin verwerkt is — kwam het nieuwe topic aan de orde: 'Wat is een computer en waar kom je ze tegen.

De dikke Van Dale (vers van de pers) geeft de volgende omschrijving: 'Computer: (AM) m (-s) 1. rekentuig, in het bijz. automatische elektronische rekenmachine: *een computer is pas interessant als je er logica mee kunt bedrijven.* (G.Krol);

— ook: rekenmachine voor het verwerken van gegevens, b.v. voor vuurleiding;

2. elektronische machine voor het automatisch verwerken van (grote hoeveelheden) gegevens.

Tot nu toe vond je geen omschrijving van 'computer' in een woordenboek.

Is een kwartshorloge nu een computer?

De meningen hierover waren verdeeld. De definitie gaf nauwelijks uitsluitsel.

Een videofragment werd vervolgens getoond waarin kinderen naar hun mening over computers wordt gevraagd. Vraag is of het zin heeft om met kinderen dit soort gesprekken te hebben over computers. In zo'n gesprek wordt in ieder geval duidelijker hoe kinderen over computers denken. Er blijkt ook bij hen veel verwarring te bestaan. Zo vinden zij een rekenmachine een computer, omdat er een batterij inzit, ze hebben het zelfs over een computerbatterij. Eén kind vindt dat de typemachine ook een computer is.

Er is sprake van een soort glijdende schaal. Een typemachine is duidelijk geen computer. Over een kwartshorloge kun je nog strijden. Met de definitie uit de Van Dale in de hand noem je een kwartshorloge niet zo snel een computer. Zo zijn er heel veel randgevallen.

Waarom wordt nu juist 'vuurleiding' in de definitie als voorbeeld genomen? Waarschijnlijk omdat er daarbij heel duidelijk sprake is van een terugkoppeling van gegevens.

Aan het eind van de bijeenkomst kreeg iedereen de opdracht me eens na gaan of er dingen zijn in je omgeving waarvan je stellig zegt: 'dat is een computer' en ook eens te kijken of er meer van die twijfelgevallen zijn.

Tot slot werd de vraag gesteld: 'Zou er in een volgende druk van de Van Dale een andere definitie staan?'

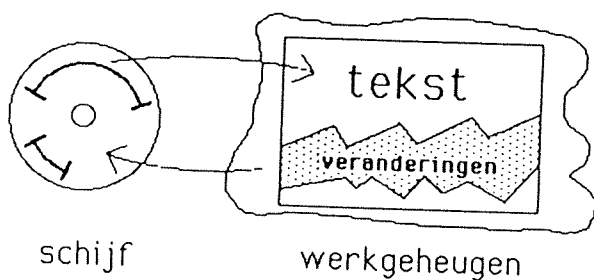
De meerderheid was van mening dat dit wel het geval zal zijn.

De derde bijeenkomst

In deze bijeenkomst werd het leerlingenmateriaal bij tekstverwerking gebruikt. In deze fase was er nog geen splitsing in 'maakt' en 'haalt' tekst, er was alleen het programma 'edit'.

Het werken bracht een aantal kleine foutjes in het voor de Osborne bijgestelde materiaal aan het licht.

Het werken met de editor werd nabesproken met behulp van een illustratie:



Naar aanleiding van het lezen van het stuk over uitgangspunten werd het volgende probleem gesteld. Enerzijds wil je de leerlingen een houding van zoeken naar de grenzen van een programma bijbrengen. Anderzijds wil je leerlingen met (simpel toegankelijke) programma's laten werken, waarvan de mogelijkheden niet te begrensd zijn. Heeft dat niet iets tegenstrijdigs?

Bij het eerste punt gaat het er om dat de leerlingen een houding aanleren die neerkomt op, vanuit de kennis die je hebt, op eigen

initiatief zoveel mogelijk proberen te ontdekken. Dit zelf ontdekken kan de ene keer resulteren in stuiten op de grenzen van een programma en een andere keer in ontdekken van mogelijkheden, of zelfs in eisen stellen aan een programma.

Bij het tweede punt denken we voorlopig alleen aan edit en opmaak. Als een leerling bijvoorbeeld het kopje van een tekst gecentreerd wil laten afdrukken (dat doen ze in de krant ook), dan moet het programma dat kunnen. Zo'n leerlingenprogramma moet een realistisch beeld kunnen geven van wat er in de praktijk gebeurt.

Het 'topic' werd deze keer meer door de docenten ingebracht: naar aanleiding van vragen van de vorige keer gaven ze een lijstje met computerachtigheden en twijfelgevallen.

Als huiswerk werd opgegeven het doorlezen van hoofdstuk 6 van 'De Baas over de computer' (De computer als tekstverwerker).

De vierde bijeenkomst

Eerst was er een bespreking van de uitgedeelde tekst. Daarin stond o.a. een argumentatie voor het scheiden van 'edit' en 'opmaak'. Deze argumentatie werd niet begrepen. Men zag de voordelen van de scheiding niet duidelijk. Later zou een demonstratie een en ander verduidelijken.

Vervolgens werkten de docenten met het opmaakprogramma.

De notulen van de vorige bijeenkomst stonden nu op de schijfjes; deze tekst konden de docenten gebruiken bij het werken met opmaak. (Voor de keuze 1, 2, 3 of 4 in de opmaker zie hoofdstuk 5.4)

Eerst werd gewerkt met opmaak 1, 2 en 3. Daarna kwam er een demonstratie met opmaak 4. Zo was het afgelopen jaar ook in de klas gewerkt. Op de meer technische achtergronden van de editor en opmaker zou later nog teruggekomen worden.

Bij de demonstratie leek het er eerst op dat opmaak 4 op het eerste gezicht weinig anders werkt dan opmaak 3. Bij opmaak 4 kun je echter gebruik maken van extra opdrachten: lay-outcommando's waarmee je lay-outwensen kunt aangeven. Die commando's moet je binnen de editor toevoegen aan de tekst. Alle commando's beginnen met een punt voor aan de regel. De commando's worden door opmaker 4 eruit gevist en uitgevoerd. Ze worden niet als tekst behandeld.

Na de uitleg kon aan de slag gegaan worden met opmaker 4 en aan het eind van de middag leverde de printer de eerste net opgemaakte notulen af.

Het 'topic' sloot aan bij de vorige keer.

De vorige keer was een sheet rondgegaan waarop namen van 'apparaten' geschreven konden worden die aangemerkt zouden

kunnen worden als computer of als twijfelgeval.

De gespreksleider vroeg in deze bijeenkomst de verschillende mensen naar hun argumenten. Een inventarisatie leverde het volgende op:

- 't Moet automatisch (wekker)
- Je moet hem kunnen instellen (video-recorder)
- Electronica, toetsjes, chip (wasmachine)
- Ingewikkeldheid
- Allerlei opdrachten (casio-instrumenten)
- Veel en snel.

Opgemerkt werd dat bij de verschillende argumenten weer tegenargumenten te bedenken zijn, die het 'computer-zijn' ontkrachten. Zo waren er al computers voordat er chips bestonden. Bovendien is niet alle apparatuur waar een chip inzit een computer. Mechanische machines, zoals de ouderwetse rekenmachines konden ook veel en konden 't ook snel. Is zo'n rekenmachine dus een computer? Nee, wordt gezegd, want er zit geen chip in. Maar er is net geconcludeerd dat niet alles waar een chip inzit ook een computer is, etc. Kortom discussie te over.

Tot slot werden twee zakcomputers gedemonstreerd, waarvan de ene ingesteld was als klok en de andere als een voortreffelijke kassa, die ook uitrekent wat je terugkrijgt bij het geven van een bepaald bedrag.

Zo bleek: dit machientje kun je veranderen van functie, terwijl een digitaal horloge bijvoorbeeld, tot in lengte van dagen een digitaal horloge blijft.

Aan de lijst van argumenten kon een achtste punt worden toegevoegd: verschillende functies.

Iemand merkte op dat je dan een simpele klauwhamer ook wel een computer kan noemen. In dat geval heb je 't echter over functies op een ander niveau. Je kan een Sharp die geprogrammeerd is als klok ook nog gebruiken als bijvoorbeeld presse-papier...

Uit de verschillende reacties bleek, dat het probleem zeker niet was opgelost. Een volgende keer verder...

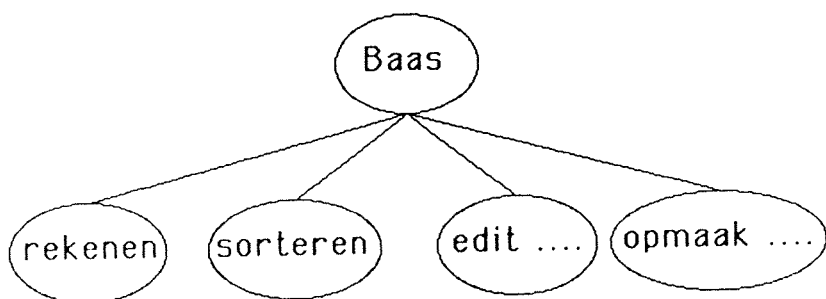
De vijfde bijeenkomst

Direkt nadat de docenten binnenkwamen, kregen ze een vel waarop ze tien weetjes over hun eigen vakgebied moesten invullen. Deze werden tijdens de bijeenkomst gekopieerd, zodat ze verderop in de middag gebruikt konden worden.

De groepjes beschikten dan over bakken met identieke verzamelingen weetjes.

Maar eerst werd de structuur van de Baas te hulp geroepen om het samenspel van 'edit' en 'opmaak' te belichten.

Dit verscheen op de overheadprojector:



Met het volgende commentaar:

'Wat is nou het verschil tussen rekenen en sorteren enerzijds en edit en opmaak anderzijds?'

'Die puntjes.' 'Precies. Bij edit en opmaak moet je een naam meegeven.'

Met edit kun je veranderen, ophalen etc. Edit spreekt een plaats aan op de schijf, daarom moet je een naam meegeven. Je kunt dit vergelijken met een schriftje dat in een kast ligt. Daar zet je ook een naam op ter onderscheiding van andere schriftjes.

Als je een tekst mooi ge-edit hebt, kun je die meteen laten printen. Je hebt de opmaker niet per se nodig.

Dit werd gedemonstreerd: 'edit uitleg' laat de tekst op de grote monitor verschijnen; maar 'cp uitleg LP:' levert op de printer precies af, wat op het scherm te zien was.

Vervolgens werd in de tekst veranderd.

Door het aanbrengen van veranderingen ontstaan er gaten en halve regels: de lay-out wordt aanzienlijk slechter. Nu kan het opmaakprogramma zijn diensten bewijzen.

Met een koffiemuntje op het schema op de overheadprojector wordt ondertussen bijgehouden waar we in het schema zitten. Nú zitten we in edit, dan gaan we (met opdracht: e) naar de Baas en met 'opmaak uitleg' uiteraard naar opmaak.

'Opmaak uitleg' geeft een rechte kolom maar de kop is 'verdwenen'. Dan weer 'edit uitleg'; en nu worden er lay-outcommando's in de tekst gezet. Nu nog een keer 'opmaak uitleg' en de tekst komt er met een kopje, nieuwe alinea's en open regels keurig uitgerold.

Zonder al te veel schuiven, meten en passen is de gecorrigeerde tekst er netjes uitgekomen. Doorgaans voer je tekst natuurlijk meteen met lay-outcommando's in.

Er werd gevraagd of edit en opmaak nu tegelijk gebruikt werden. Nee, is het antwoord, niet tegelijk, wel allebei. Bij edit voer je

lay-outcommando's in, je ziet ze dan ook: bij opmaak zie je ze niet meer, maar ze hebben wel hun werk verricht.

Kan je de tekst ook zo netjes op het schijfje bewaren? Nee, opmaak voert z'n resultaat of naar het scherm of naar het papier en doet verder niets op de schijf.

Vervolgens gingen de docenten zelf aan de slag met het invoeren van een tekst met lay-outcommando's.

Na de thee waren de data (ofwel de weetjes) aan de orde. De computers werden opgeruimd. De docenten waren ondergebracht in groepjes van drie. Elk groepje kreeg een bak met weetjes (kopieën van de in het begin van de middag ingevulde bladen), met de opdracht eens te kijken wat er zoal inzit zit en te proberen er orde in aan te brengen.

Vervolgens werd de opdracht verder gepreciseerd: bedenk een systeem waarmee je zo snel mogelijk kunt zoeken. We gaan straks een wedstrijd in opzoeken doen.

De quiz verliep levendig.

'Voor hoeveel procent bestaat de mens uit water?'

Er werd bliksemsnel geantwoord en de jury had het moeilijk om de echte eerste vast te stellen.

De volgende vraag:

'Wat is de wetenschappelijke naam van het paard?'

'Wanneer stierf Beethoven?'

Bij elke vraag bleek een kaartje te zijn.

De wedstrijd was een behoorlijk natuurgetrouwe afspiegeling van hoe het er in de klas aan toegaat, compleet met drukte, opwinding en vals spelen.

Aan de hand van een sheet werd vervolgens een overzicht gegeven van het hele onderdeel 'weetjesbak'.

Na dit overzicht volgde een bespreking.

Ine merkte op dat je wel een duizendpoot moet zijn voor zoiets. Als 'verzachtende' omstandigheid kan aangevoerd worden, dat er in de bakken van de leerlingen 140 weetjes zitten, zodat het opzoeken langer duurt.

Nanda vertelde dat haar ondervinding was, dat het inderdaad moeilijk is; er is sowieso een hoop herrie.

Ze heeft er aan gedacht om bijvoorbeeld tien vragen op papier te zetten en de leerlingen er de weetjes bij te laten zoeken. Degene die dan het eerst een compleet stapeltje antwoorden naar voren brengt, heeft gewonnen.

Wat is nu de bedoeling van dit alles?

De lessen met de weetjes zijn een voorbereiding op lessen over gegevensbestanden; dit zijn systemen met grote hoeveelheden gegevens. Een voorbeeld hiervan is te vinden in de boekhandel.

In grotere boekhandels hebben ze een bestand van boeken. Over elk boek zit een aantal items in de computer zoals: titel, schrijver, jaar van verschijnen, al dan niet in voorraad, al dan niet in bestelling, etc. Met behulp van de computer kan er gemakkelijk informatie over een boek gegeven worden.

Voordat we de leerlingen met iets dergelijks in contact brengen, willen we ze zelf het structureren van een berg gegevens laten ervaren. Dit structureren kan op verschillende manieren; welke zou nou 't handigste zijn als je er ... mee wilt.

Zodoende hopen we te bereiken, dat leerlingen meer inzicht krijgen in de organisatie van bestaande databanken.

Nanda opperde de mogelijkheid om met behulp van weetjes en de computer bijvoorbeeld een hoofdstuk van aardrijkskunde samen te vatten en toegankelijk te maken; dit vervult dan de rol van een uittreksel.

Tot slot werd aangekondigd dat in de volgende bijeenkomst gewerkt zal worden met een weetjesbank in de micro.

De zesde bijeenkomst

Deze middag begon met het werken aan de weetjesbank, zoals die op dat moment als dBase-programma op de micro's draaide. Aan een beter programma werd nog gewerkt.

Vervolgens werd gepraat over de vorige bijeenkomst. Een van de weetjes was: Op 20 juli 1969 zette Neil Armstrong als eerste mens voet op de maan.

'21!' werd er geroepen.

Dat is het eerste wat je zou willen, dat leerlingen nagaan of het weetje waar is.

Er zitten verschillende ingangen aan dit weetje:

- geschiedenis;
- ruimtevaart;
- beroemde personen.

Je kunt zo'n weetje dus onder verschillende (meerdere) rubrieken indelen.

Voor de theepauze werden nog twee videofragmenten getoond, waarop leerlingen aan het werk zijn met de weetjes op de micro. Eerst zoeken ze in het bestand met behulp van de rubrieken, later doen ze de opgave: Vul eens bij trefwoord 'regen' in. Dan krijgen ze het volgende weetje te zien: 'De popgroep 'the Nits' heeft in 1983 voor hun elpee 'Omsk' een prijs gekregen.'

Het duurt even voordat ze zien wat regen nu met dit weetje over de Nits te maken heeft. Trefwoord is hier in de letterlijke zin van het woord gebruikt: de micro zoekt gewoon naar de rij letters die hem is opgegeven. Dat 'regen' een andere betekenis heeft dan dezelfde rij letters in 'gekregen' maakt hem niets uit.

Na de theepauze was het onderwerp 'de computer in de andere vakken' aan de orde.

De opvatting van de projektgroep werd uitgesproken: We vinden het belangrijk dat de leerlingen in de vier jaar dat ze op school zitten, leren omgaan met de computer c.q. leren wat de mogelijkheden en de beperkingen van zo'n apparaat zijn.

We denken nu aan een basiscursus van ongeveer twintig lessen in de brugklas, waarin de leerlingen de meeste elementaire kennis met betrekking tot de computer opdoen. In de volgende leerjaren zal de computer binnen de bestaande schoolvakken gebruikt moeten worden om de basiskennis uit te breiden en om de routine enigszins vast te houden.

Het zou mooi zijn als de computer een wezenlijke ondersteuning van een aantal lessen in een bestaand vak zou vormen. Inhoudelijk zal dit waarschijnlijk niet altijd het geval zijn, het rendement zit 'm dan meer in het feit dat de leerlingen toch weer even aan het apparaat hebben gezeten.

We denken aan een aantal projektjes binnen de bestaande vakken, waarbij van de computer gebruik gemaakt wordt. We willen graag ideeën opdoen vanuit de vakkennis van de docenten.

De werkvorm is als volgt: in 'homogene' groepjes de mogelijk- en onmogelijkheden overleggen, daarna plenair rapport uitbrengen per groepje.

De groepjes waren: talen, wiskunde, economie/handel, biologie/natuur- en scheikunde, aardrijkskunde en een groepje 'algemeen'.

De verschillende groepjes kwamen met de volgende ideeën voor toepassing van de computer in de vakken, en 'algemeen'.

algemeen

Tekstverwerking ten behoeve van:

- programma van de werkweek van 3-leao;
- standaardbrieven naar ouders of naar collega's. Deze kunnen door leerlingen in de computer worden gezet; het kan ook via de secretaresse;
- verzamellijst van rapporten en cijfers (minder geschikt voor leerlingen);
- rooster en clusters.

talen

Voor de talen zijn er geen specifieke wensen. De computer kan wel ingeschakeld worden voor de didaktische afwisseling en dan vooral in het kader van hulp aan langzame leerlingen voor wie het goed is nog eens extra bepaalde stof te oefenen. Vanuit de overtuiging dat alle kinderen moeten leren omgaan met de computer is er altijd wel iets te bedenken om op de computer te laten doen. Het is een idee om het dieren spel te laten spelen in een vreemde taal.

kantoor- en winkelpraktijk

- loonadministratie;
- beheren van magazijn.

economie/handel

Naast tekstverwerking vinden we belangrijke toepassingen van de computer in deze sector. De computer zou bijvoorbeeld te gebruiken zijn bij:

- loonberekeningen;
- renteberekeningen;
- bepalen van belastinguitgaven;
- debiteurenbestanden;
- rendementsberekeningen;
- bepalen van indexcijfers.

In de lessen wordt al gewerkt met een weetjesbank, gebaseerd op een bestandsprogramma. Bij de genoemde toepassingen zou je een dergelijk bestandsprogramma kunnen gebruiken.

biologie, schei-, natuur- en aardrijkskunde

- Bij biologie:
determineren van dieren en planten aan de hand van hun karakteristieken.
- Bij scheikunde:
determineren van stoffen — bijvoorbeeld zouten — aan de hand van verschillende samenstellingen van zuren en basen.
- Bij aardrijkskunde:
maken van grafieken en statistieken, maar datzelfde kan gemakkelijk met een rekenmachientje. Je kunt het ook eenvoudig zonder computer.
- Bij natuurkunde:
bijvoorbeeld bij berekeningen in dynamica, zoals het berekenen van snelheid en versnelling van een object in een val.
- Integratie van vakken:
Met behulp van de computer kun je kennis uit verschillende vakken met elkaar verbinden. Bijvoorbeeld klimatologische omstandigheden (aardrijkskunde), deze veroorzaken een bepaalde vegetatie wat weer gevolgen heeft voor de diersoorten in dat klimaat (biologie).

wiskunde

Hier op school is al eens gewerkt met een projektje waarin leerlingen informatie verzamelden over hun klas met behulp van ponskaarten en daarna met de verkregen informatie aan het werk gingen.

Iets dergelijks zou je met de computer kunnen doen in de vorm van een gegevensbank (zoals de weetjesbank):

- gegevensbanken kun je ook gebruiken voor het opzoeken van bepaalde dingen, zoals het verschil tussen sinus en cosinus. Een

gegeven als 'een kubus heeft zes vlakken' verwerken, heeft minder zin;

- het maken van grafieken. Het is echter de vraag, net zoals bij aardrijkskunde, of dat wel zinnig is;
- leerlingen individueel een programmaatje laten doorwerken dat bepaalde sommen opgeeft om nog eens te oefenen (zoals dat bij talen al genoemd is). Dit gaat de kant van 'remedial teaching' op;
- eenvoudige introductie in het letterrekenen met de Sharp. Je kunt bijvoorbeeld intoetsen $A = 5$. Als je daarna $3A + 5$ intikt, geeft de zakcomputer: 20.

In de laatste bijeenkomst moet hier op terug worden gekomen.

De zevende bijeenkomst

Drie onderwerpen kwamen aan de orde: didaktiek van de informatiekunde, het gebruik van het dierspel, en: wat te doen bij moeilijkheden met de apparatuur; de zogenaamde EHBO-cursus. De didaktiek kwam in een uitvoerige inleiding aan de orde.

Uitgangspunt: na de aanschaf van apparatuur en programmatuur ben je er nog lang niet!

Je hebt ook leerlingmateriaal nodig. Als je daarover de beschikking hebt, zou de volgende stap kunnen zijn het nadenken over onderwijs in dit vak. Hoe richten we het onderwijs over informatieleer en computerkunde (alias burgerinformatica) in? Hier is nog weinig over bekend.

Iedereen die les geeft, heeft wel kennis van de algemene didaktiek. Nemen we een onderwerp als werkvormen. Je hebt er verschillende: groepswerk, doceren, leergesprek, klasseggesprek, individueel werken, werken in groepen. Groepswerk is iets anders dan werken in groepen. Bij groepswerk is er altijd sprake van een gezamenlijk eindprodukt. Bij het werken in groepen hoeft dat niet het geval te zijn. Zo is er ook een verschil tussen leergesprek en klasseggesprek. In een klasseggesprek bepaalt de klas de lijn van het gesprek. In een leergesprek is dat niet het geval.

Nu kun je vanuit een puur praktische benadering zeggen dat het aan te bevelen is om de verschillende werkvormen af te wisselen. Je kunt ook op grond van andere argumenten kiezen.

Je kunt bijvoorbeeld vinden dat leerlingen zelf dingen uit moeten zoeken en dat ze moeten leren vertrouwen op hun eigen verstand. Ze moeten daar wel de gelegenheid toe hebben. Dan kun je kiezen voor groepswerk, omdat deze werkvorm die gelegenheid bij uitstek biedt. Om toch grip te houden op de ideeën die zich ontwikkelen in de groepjes en om bepaalde zaken af te sluiten kun je af en toe een klasseggesprek houden en zo af en toe nog wat doceren. Dat is dan een keuze op grond van een bepaalde opvatting.

Een andere opvatting is: Leerlingen van een leao-mavo moet je dingen niet zelf laten uitzoeken. Dat kunnen ze niet, want anders

zaten ze hier niet. Ik zal het wel voordoen, dan kunnen zij het nadoen en doen ze het tenminste goed. Af en toe hou ik een leer-gesprek en ik doceer ook nu en dan.

Vorig jaar heeft over dit onderwerp een discussie plaatsgehad met één van de docenten hier op school, echter niet in die extreme mate als hierboven beschreven. Hij konstateerde dat de werkbladen een speciale didaktische behandeling vragen en er dus sprake is van een soort koppelverkoop van werkbladen en didaktiek (gebaseerd op de opvatting van onderzoekend leren). Het is de vraag of die voorgestane didaktiek nu wel de juiste is met het oog op deze kinderen.

Naar aanleiding van de vraag hoe de docenten hierover denken, merkte Ine op dat ze in haar lessen de ervaring heeft dat als leerlingen zelf iets uit moeten zoeken, ze er meer van leren. Het kost wel meer tijd, maar die tijd haal je later wel weer in.

Toon merkte op dat leerlingen zelf ook vaak vinden dat ze dingen niet zelf kunnen uitzoeken, maar hij vindt 't wel belangrijk dat ze het leren.

Even kwam ter sprake hoe de eerste lessen in de brugklassen met de computer verliepen. Men concludeerde dat de leerlingen heel enthousiast zijn. Toon heeft 't idee dat deze brugklassen beter zijn dan die van vorig jaar.

Om terug te komen op de koppelverkoop van werkbladen en didaktiek, de didaktische opvatting van het onderzoekend leren is ook verweven in deze docentencursus. Denk maar aan het gesprek over de computer, waarin alsmaar niet gezegd werd wat een computer nu is. Iedereen werd wel gedwongen om erover na te denken, het niet-weten prikkelde enorm. Hoewel je er langer over doet, leer je beter, grondiger, als je het zelf uit moet zoeken. Dan kom je er soms ook achter dat voor bepaalde zaken geen pasklare omschrijving of oplossing te geven is.

Mari merkte op, dat je didaktiek en methodiek toch ook afhankelijk is van het doel dat je wilt bereiken met je onderwijs. Het doel (van informatica-onderwijs) heeft hij nog nergens duidelijk omschreven gevonden. Het is inderdaad nog niet expliciet ter sprake geweest.

Samenvattend kan het doel van informatica-onderwijs zoals dat met deze werkbladen voorgestaan wordt als volgt worden omschreven:

Leerlingen op onderzoekende wijze met de computer bezig laten zijn en leerlingen zover te brengen dat ze zich de baas voelen over het apparaat en hem gebruiken als dat handig is bij de oplossing van een bepaald probleem. De leerlingen moeten het gevoel hebben dat zij de computer sturen en niet andersom (zoals sommige programma's dat doen).

In deze opzet leer je net zoveel als nodig is om de computer te

gebruiken in andere vakken. Twee voorbeelden daarvan zijn het werken met bestanden en tekstverwerking. Programmeren komt niet ter sprake, hoewel je eigenlijk al op een bepaalde manier bezig bent met programmeren als je lay-outcommando's in een tekst zet en de opmaker die commando's laat uitvoeren.

Met deze opzet hopen we te bereiken dat leerlingen na vier jaar zicht hebben op waar de computer in de praktijk zoal voor gebruikt kan worden.

In de brugklas praten we nog niet over de maatschappelijke gevolgen van de computer, omdat het niet goed is te praten over iets waar je nog niets van afweet. Het komt dan vaak neer op napraten van wat er zoal verkondigd wordt. Pas op latere leeftijd, als kinderen ervaren hebben wat je zoal met een computer kan, is praten daarover zinnig.

Wat de werkvorm betreft, wij zijn ervoor om leerlingen in kleine groepjes (twee of drie) met de computer te laten werken. Elk kind individueel laten werken met een computer is te duur. Eén computer voor de hele klas is te weinig. Dan bestaat er nog de mogelijkheid om enkele leerlingen individueel te laten werken met door de computer gestuurde programma's, maar dat betekent verarming. Een computer heeft niet de mogelijkheid te oordelen over de kwaliteit van antwoorden. Een docent kan dat wel.

Nu zijn er wel wat bezwaren tegen het werken in groepen. Enkele worden genoemd:

- Lokalen zijn vaak te klein, daardoor ontstaat geluidsoverlast.
- De knapsten, bijdehandsten doen het werk. De suggestie wordt gedaan de snelsten bij elkaar te zetten, maar het bezwaar daarvan is dat de verschillen tussen de groepen onderling weer zo groot worden. Het voordeel van groepjes met snelle en minder snelle leerlingen is dat kinderen van elkaar kunnen leren.

Als je nu werkt met groepjes zul je toch zicht willen houden op wat er zoal gebeurt in de groepjes. Daarom is het klasgesprek ook zo noodzakelijk om regelmatig zaken recht te breien. In een klasgesprek moeten kinderen de mogelijkheid hebben zelf dingen in te brengen. Dat kan wel eens een onveilig gevoel geven, omdat je nooit weet waar het toe leidt.

Nog een praktische tip met betrekking tot het klasgesprek. Het is belangrijk klasgesprekken plaats te laten vinden aan het begin van een les, wanneer er nog geen schijfjes in de computer zitten. Dan wordt de aandacht wat minder door de computer afgeleid.

Om zicht te houden op hoe het in de verschillende groepjes gaat, is het goed om regelmatig een afgerond werkblad van tenminste één lid van een groepje eens te bekijken. Dit is werkbesparend (je hoeft niet elke keer alle werkbladen te bekijken) en leerlingen krijgen niet het gevoel dat het er niet toe doet wat ze met de werkbladen doen.

Hoewel achter dit materiaal een bepaalde visie qua didaktiek zit, kun je het ook anders gebruiken. Wil je toch niet helemaal vastzitten aan de koppelverkoop en toch af en toe dingen voordoen of uitgebreider bespreken om vat te houden op het geheel, dan heb je een belangrijke stuurmogelijkheid door klassikaal met één computer en een grote monitor nog eens bepaalde zaken te demonstreren en ook via aantekeningen op de werkbladen, zoals eerder genoemd, heb je een belangrijke stuurmogelijkheid.

Dierenspel

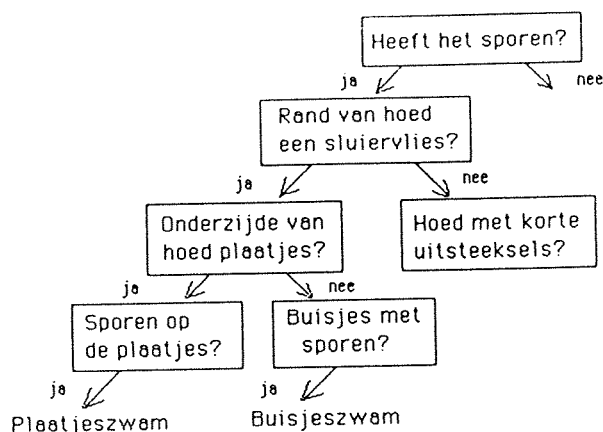
Nadat iedereen nog een keer met het dierenspel heeft gewerkt, wordt er een videofragment getoond waarin een groepje leerlingen aan het werk is met het dierenspel op de computer. Te zien (en te horen) is dat het formuleren van een ja/nee-vraag in het begin moeilijkheden oplevert. Later gaat dat gemakkelijker. Ineens zien ze dan ook de structuur van het spel. Ze merken dan o.a. op dat de computer de vraag gebruikt die ze zelf hebben ingevoerd.

Vervolgens gaat Diana in op de toepassing van de principes van het dierenspel voor andere doeleinden.

In het dierenspel wordt met de boomstructuur als denkmodel gewerkt. Deze boomstructuur zou goed te gebruiken zijn in de biologie als determineringssleutel en heeft pedagogische en didactische voordelen boven de vaak ingewikkelde flora en fauna, omdat ze simpeler in het gebruik is.

Twee voorbeelden:

1. Bij het determineren van door leerlingen zelf verzamelde planten of insecten. Aan de hand van een vooraf door de docent gemaakte boomstructuur, determineren de leerlingen zelf met welke plant of welk dier ze te maken hebben.



De determineersleutel zit dus al in de computer.

2. Nadat leerlingen bijvoorbeeld insekten of planten verzameld hebben, analyseren ze die insekten of planten zelf, schrijven de karakteristieken zelf op in een boomstructuur, bedenken daarbij ja/nee-vragen en voeren ze in de computer in. Nu maken de leerlingen de determineersleutel dus zelf.

Bij het praten over ideeën betreffende de toepassing van de computer in de verschillende vakken is ook de mogelijkheid van vakintegratie door middel van de computer al ter sprake geweest.

Diana heeft een voorbeeld wat nader uitgewerkt.

Elke plant of diersoort heeft voor zijn ontwikkeling een passende omgeving nodig. Verschillen in samenstelling van de bodem, verschillen in hoogte en verschillen in neerslag zorgen voor variatie in de plantengroei van verschillende gebieden. De planten vormen in zo'n gebied met elkaar een plantengezelschap. Zo'n plantengezelschap vormt een biotoop, waarin bepaalde dieren zich thuisvoelen. Zij vinden er voedsel en bescherming. Bovendien kunnen ze zich er voortplanten. Planten en dieren vormen met elkaar een leefgemeenschap. Door hun groter aanpassings- en verplaatsvermogen komen sommige dieren in twee of meer leefgemeenschappen voor (bijvoorbeeld reeën in bos en open veld).

Nu hebben we wel informatie nodig om een bepaalde dier- of plantensoort of een bepaalde groep van een soort op aarde terug te vinden. De computer zou ons daarbij kunnen helpen.

Wij kunnen bijvoorbeeld een weetjesbank samenstellen die informatie bevat over bodemsoorten en klimaat (gemiddelde temperatuur, gemiddelde regenval) en tevens aangeeft waar op de aardbodem een bepaalde combinatie voorkomt en hoe zij genoemd wordt. Bijvoorbeeld: Een droog en heet klimaat met zanderige bodem vinden we op 20 graden NB en ZB. De landschapsoort kan de steppe zijn.

Vervolgens zouden de leerlingen op kunnen zoeken welke gebieden er op 20 graden NB en ZB liggen. Aansluitend zouden zij in een ander programma, bijvoorbeeld een boomstructuur, kunnen opzoeken waar dieren te vinden zijn die op de steppe kunnen leven. Dan zouden ze weer terug kunnen gaan naar (eventueel) een (andere) weetjesbank om na te gaan of sommige dieren in verschillende leefgemeenschappen voorkomen en dit bediscussiëren (welke variabelen blijven constant, wat is aanpassing, evolutie, mutatie etc.).

Het komt er dus op neer dat leerlingen informatie verzamelen afkomstig uit verschillende vakken met behulp van verschillende programma's en zelf tussen die verschillende soorten van informatie verbanden leggen.

Diana sloot haar betoog af met de opmerking dat het volgens haar altijd de bedoeling is dat de computer een hulpmiddel is, net als

plattegronden en boekjes dat zijn voor leerlingen. Leerlingen moeten zelf blijven nadenken.

Aan het eind van deze middag (en ook de volgende) is aandacht besteed aan het 'Handboek' voor docenten, dat een gidsje is om bij moeilijkheden met apparatuur en software te raadplegen. Het was uiteraard afhankelijk van de situatie in november 1984. De essentiële zaken die nu nog van belang zijn vindt men in de 'Software handleiding'.

De achtste en laatste bijeenkomst

Zoals al gemeld hier weer enige aandacht voor het EHBO-boek. Met het oog op de komende lessen was dat van groot belang. Computers werden in Gordiaanse knopen gelegd en weer tot actie gebracht.

Als topic deze keer: de hardware. Het binnenste van de computers werd vertoond; ook een byte van acht elektronenbuizen werd gedemonstreerd. En een chip waarop heel veel van die 'bytes'. Wat literatuur werd opgegeven voor de belangstellenden:

- Kasper Boon, *Informatica* (basisbegrippen), Uitgev. Educaboek, 1982.
- Drs.M.de Kok (Samenstelling en eindred.), *De informatiemaatschappij*, Centrale Uitgeverij en Adviesbureau b.v. Maastricht/Brussel, 1983 (een uitgave van Natuur en Techniek).
- *Kantoormachines* (een uitgave van Kenmerk, te verkrijgen bij Ine).

Tot slot kwam een plan '4 jaar Burgerinformatica' ter sprake.

Aan iedereen de vraag om dit eens kritisch te bekijken en eventueel aanvullingen te geven. De ideeën uit het ideeënboek kunnen gebruikt worden bij een nadere invulling. Nanda gaf drie redenen aan waarom het goed is het niet te laten bij het werken met de computer in een bepaalde afgesloten periode, maar hem te blijven gebruiken door de leerjaren heen:

- Het is sowieso zonde om leerlingen één periode te laten werken met de computer en het dan te laten verwateren.
- De computer kan een handig hulpmiddel zijn in de verschillende vakken door de leerjaren heen.
- Maatschappelijk belang: leerlingen moeten als ze van school af gaan, kennis hebben gemaakt met de toepassingsmogelijkheden van de computer in de praktijk.

Nanda had verder nog een voorbeeld gevonden van hoe de computer gebruikt kan worden bij bijvoorbeeld Nederlands, in het blad 'Levende talen'. Het betreft een programma dat corrigerend optreedt als leerlingen een tekstje hebben ingevoerd. Het zijn dan correcties in de trant van: de zinnen zijn te lang; het werkwoord 'zijn' is te vaak gebruikt.

Een aantal mensen gaf te kennen het wel te zien zitten om de computer binnen zijn/haar vak te gebruiken door de leerjaren heen. Nanda merkte verder nog op dat het belangrijk is dat de programma's waarmee leerlingen al eens gewerkt hebben, regelmatig terugkomen. Centraal zal bijgehouden moeten worden wat de leerlingen in de verschillende klassen zoal doen, zodat iedereen die de computer wil gebruiken daar zicht op heeft en erop aan kan sluiten. Het is een idee om dit punt regelmatig op vergaderingen terug te laten komen.

Uit het verslag van de cursus blijkt duidelijk de opzet:

1. Uitgaan van leerlingenmaterialen.
2. Slechts globale technologische informatie geven.
3. Verbindingen leggen met andere vakken.

In hoeverre heeft de cursus de vereiste zelfstandigheid van de docenten opgeleverd? Feit is dat medewerkers in het cursusjaar 84/85 nog vaak in de klas komen. Maar als daarna het leerlingenmateriaal nog eens is bijgesteld, wordt in 85/86 praktisch geheel zelfstandig gewerkt met het inmiddels heruitgegeven materiaal.

7.6 Samenvattende opmerkingen

In deze paragraaf vatten we de karakteristieken die de samenwerking met de docenten in het verloop van het project kenmerkten, kort samen.

De meeste van die karakteristieken hebben betrekking op scholing, innovatie en begeleiding. De laatste gaat over vakdidactische inhoud.

Voordat we overgaan tot een opsomming, willen we nog het volgende opmerken.

Terugblikkend valt de grote ruimte, die het verslag van de tweede docentencursus inneemt, nogal op.

Uiteraard is de periode waarin die cursus speelde een vitaal deel van het project: er is toen geprobeerd de docenten zo ver te krijgen, dat ze zelfstandig met het materiaal overweg zouden kunnen én er werd de laatste hand gelegd aan de bijstelling van het materiaal voor de tweede ronde.

In het algemeen kunnen we constateren dat scholing en begeleiding een belangrijke rol speelden bij de invoering van deze innovatie (een basiscursus burgerinformatica) die zijn concrete vorm nog moest krijgen.

De karakteristieken:

1. De contacten met de school dateren van ver voor het project. Het al opgebouwde vertrouwen maakte het mogelijk de fundamentele keuze voor samenwerken met alle vaksecties en

- zoveel mogelijk docenten inderdaad voor elkaar te krijgen.
2. Net als voor de leerlingen was het hele gebied van de informatica nieuw voor de docenten. Er kon niet gerekend worden op voorkennis, zoals die bij de eigen vakspecialismen verondersteld mag worden. Een groot deel van de activiteiten van de projectgroep tijdens de cursus bestond dan ook uit informatie overdracht en het verhelderen van zaken.
 3. De cursussen vonden plaats in de vrije tijd van de docenten. De motivatie om toch deel te nemen en eventueel later de lessen te gaan geven kan als volgt verklaard worden:
 - Onmiskenbaar is het gegeven dat docenten vinden dat ze op dit nieuwe terrein niet achter kunnen blijven.
 - De vroegere contacten met het IOWO hadden geleerd, dat wat werd aangeboden, ook direkt bruikbaar was in de klas.
 4. Er is in beide docentencursussen gewerkt met materiaal dat in eerste instantie voor 12- tot 14-jarigen is ontwikkeld. Dat betekent in dit geval dat we weinig aandacht besteden aan 'algemene informatica-kennis' voor zover die niet direkt nodig is in de classesituatie.
 Bovendien stond ook de wijze van werken tijdens de cursussen model voor de gewenste manier van werken met leerlingen in de klas. Duidelijk is dit terug te vinden in het verslag van de tweede docentencursus bij
 - het houden van klassegerekeningen;
 - het geven van demonstraties;
 - het samenwerken in groepjes;
 - de manier waarop ingegaan wordt op vragen van docenten.
 5. Hoewel de docenten niet direkt hebben meegewerkt aan het ontwikkelen van de basiscursus en het bijbehorende materiaal, hebben ze het ontwikkelingswerk wel degelijk beïnvloed.
 Een voorbeeld daarvan is het toch programmeren met leerlingen en docenten naar aanleiding van verzoeken uit docentenkring, waarmee werd afgeweken van een eerder door de projectgroep ingenomen standpunt.
 Een ander voorbeeld. Het tempo waarin docenten in de cursus de stof opnamen, lag veel lager dan verwacht. Deze ervaring leidde tot een betere - vooral in de beginfase uitvoeriger - versie van de werkbladen voor de leerlingen.
 Bij de docenten ontbrak eenvoudigweg de ervaring om daadwerkelijk een inbreng te kunnen hebben in het ontwikkelingswerk.
 6. De cursussen vormden een katalysator in het denken van de projectgroep over belangrijke zaken als didaktiek van de informatiekunde, de rol van demonstraties, klassegerekeningen

en beeldvorming.

7. De volgende knelpunten deden zich voor bij de invoering van de basiscursus burgerinformatica:

- Bij de meeste docenten ontbrak ervaring met de bij het ontwikkelde materiaal voorgestane werkvormen als klas-segesprek en groepswerk.
- Zowel de leerlingen als de meeste docenten waren niet vertrouwd met het principe van 'onderzoekend leren', waarop juist sterk de nadruk wordt gelegd in het ontwikkelde materiaal.

8. Vakdidactisch gezien is het interessant hier te vermelden welke inhoudelijke moeilijkheden zich bij docenten vooral manifesteerden.

We kunnen dan opmerken dat dit moeilijkheden zijn die zich bij leerlingen ook voordoen en vaak op precies dezelfde manier. We noemen er enkele:

- Het mode-probleem bij het programmeren.
- Het bedienen van de toetsen, vooral de toetscombinaties zijn lastig (bijvoorbeeld de CTRL-toets in combinatie met een andere toets).
- 'Het waar ben ik'-probleem dat zich bijvoorbeeld uit in het opgeven van sommen bij 'de Baas', dus buiten het rekenprogramma om.
- Problemen met de opdrachten 'edit...' en 'opmaak...' en met het gegeven dat met behulp van de editor ingevoerde lay-outcommando's pas bij 'opmaak' worden uitgevoerd.

Hoofdstuk 8

Hoe bereiken we wat we willen?

In de derde onderzoeksvraag gaat het om het halen van vooraf gestelde kwaliteitseisen, het onderwijsgedrag dat vereist wordt en om de vraag of docenten voldoende gestimuleerd zijn om zelf initiatieven te nemen op het gebied van informatica in hun eigen lessen.

Voor de duidelijkheid nemen we hier die kwaliteitseisen, ook wel kenmerken genoemd, nog even op. We streefden er dus naar onderwijsleeractiviteiten te creëren, waarvan verwacht mag worden dat:

- a. leerlingen er wat aan hebben in hun schoolloopbaan en in hun verdere leven;
- b. het voor de leerlingen evident is dat ze iets waardevols leren: normaal functioneel onderwijs;
- c. leerlingen op onderzoekende wijze werken aan burgerinformatica;
- d. leerlingen afwisselend communiceren met elkaar, met de computer en weer met elkaar. De computer is hierbij gereedschap, de leerling is initiatiefnemer, niet de computer (zoals dat bij CAI overwegend wel het geval is);
- e. leerlingen hierdoor in staat zullen zijn bij andere schoolvakken (en buiten de school) mogelijkheden van gebruik van de computer te onderkennen en samen met de docent aan te pakken;
- f. leerlingen hierdoor worden toegerust zich een mening te vormen over de goede en slechte kwaliteit van diverse manieren van gebruik van computers.

Het gaat hier in feite om doelen die we bij het ontwikkelde onderwijs voor ogen hebben. De officiële formulering van onderzoeksvraag 3 geeft nu direkt een indeling in drie paragrafen van de rest van dit hoofdstuk. Hier is de formulering, zoals vastgelegd in maart 1983:

Hoe worden de essentiële keuzes gemotiveerd ten aanzien van de volgende vragen:

1. In welke mate zijn de kwaliteitseisen haalbaar? Hoe kunnen ze operationaliseerd worden in leerprogramma's?

2. Welk soort onderwijsgedrag vereist informatica-onderwijs dat aan de kenmerken a t/m f voldoet?
3. Is het mogelijk docenten van alle vakken te interesseren voor dit onderwijs en zo ver te stimuleren dat ze bereid en in staat zijn in hun eigen vakgebied mogelijkheden van gebruik van de computer te vinden of zelf aan te pakken, die consistent zijn met hun visie op onderwijs in hun vak?

8.1 Kwaliteitseisen

In het nu volgende worden per kwaliteitseis de keuzes gemotiveerd die we gemaakt hebben in het licht van de twee aandachtsvragen:

- zijn de kwaliteitseisen haalbaar?
- hoe worden ze geoperationaliseerd in leerprogramma's?

8.1.1 Nut voor later: kwaliteitseis (a)

Als je onderwijsmateriaal wilt ontwikkelen, moet je onderwerpen kiezen die je wilt behandelen. Bij burgerinformatica gaat het om leren werken met de computer en om leren over computertoepassingen. We onderscheiden vier belangrijke toepassingsgebieden in de praktijk:

- gegevensbestanden/informatiesystemen
- tekstverwerking
- procesbesturing
- simulatie

Gegevensbestanden worden op grote schaal gebruikt voor administratieve doeleinden. Men verwacht dat informatiesystemen, elektronische naslagwerken de rol van de huidige encyclopedieën en ook kranten zullen overnemen.

Nu al worden op kantoren typemachines vervangen door flexibele tekstverwerkers.

Het is waarschijnlijk dat bijna alle leerlingen in hun verdere leven *direkt* te maken krijgen met informatiesystemen en tekstverwerking.

Procesbesturing is een weinig in het oog springende computertoepassing. 'Dedicated chips' bewaken chemische processen in een fabriek, besturen de liften in een gebouw, werken een gekozen programma van een wasmachine af. Je komt deze toepassing 'overal' tegen, maar hebt er niet *direkt* mee te maken. In feite is dat de bedoeling: de besturing speelt zich achter de schermen af.

Bij simulatie in de praktijk denken we aan het doorrekenen van modellen zoals bijvoorbeeld bij weersvoorspelling, bij het ontwerpen van vliegtuigonderdelen, bij het plannen van oliewinning. Alleen specialisten hebben met deze toepassing te maken.

Het lijkt erop dat je in de toekomst met een databank en een editor/opmaker moet kunnen omgaan, terwijl je van procesbesturing en simulatie gehoord moet hebben. Hoe lang deze uitspraak geldig blijft, valt moeilijk te zeggen, ontwikkelingen gaan heel snel in de informatietechnologie.

Bovenstaande motiveert de aandacht die gegevensbestanden en tekstverwerking in de lessen van de Baas over de computer krijgen. Het is niet zo dat we de andere onderwerpen onbelangrijk vinden maar minder direkt van belang. Wat betreft de haalbaarheid van kwaliteitseis (a) stellen we ons bescheiden op. Of de burgerinformaticalessen ook werkelijk van nut zijn in het verdere leven van leerlingen zullen we hier niet proberen vast te stellen. Dit vereist een onderzoek dat ons vermogen ver te buiten gaat. We denken zeker dat het een winst is dat de leerlingen met een computer gewerkt hebben en dat ze, door de manier waarop dit gebeurt is, een idee hebben gekregen van de gebruiksmogelijkheden van dit apparaat en zich een beeld hebben kunnen vormen van hoe een computer werkt. We zijn beeldvorming als een belangrijk element gaan zien in de burgerinformaticadidaktiek. (Hierover meer in hoofdstuk 9.)

In de lessen gaat het vrijwel steeds om een eerste kennismaking met een onderwerp, om het leggen van een ervaringsbasis waar (hopelijk) later op voortgebouwd kan worden.

We zijn de burgerinformaticalessen in de loop van het projekt als een basiscursus gaan zien, die het leerlingen mogelijk moet maken zonder al te veel moeilijkheden de computer bij andere schoolvakken te gebruiken. Het gaat ons daarbij om computergebruik dat iets wezenlijks toevoegt aan zo'n schoolvak. Wat er met de computer gedaan wordt, moet ook echt van nut zijn voor dat vak.

We zijn er niet aan toegekomen om te toetsen of de lessen van 'de Baas over de computer' voldoen als basiscursus. Het gebruik van computers bij andere vakken staat nog in de kinderschoenen op de experimenteerschool. Van groot belang voor het verdere leven van leerlingen achten we de manier waarop leerlingen omgaan met de computer en informatie in het algemeen. Feitenkennis veroudert snel op het gebied van informatietechnologie, je zult jezelf steeds weer open moeten stellen voor nieuwe ontwikkelingen. Daarom wordt in 'de Baas over de computer' de nadruk gelegd op onderzoekend leren, zie ook onder kenmerk (c).

8.1.2 Normaal funktioneel onderwijs: kwaliteitseis (b)

Normaal funktioneel onderwijs (NFO) is onderwijs dat naar het eigen oordeel van de leerlingen boeiend en/of praktisch nuttig is. Als ontwikkelaars moet je je ervan bewust zijn dat, hoe belangrijk, nuttig en/of boeiend jij een onderwerp ook vindt, het erom gaat dat de leerlingen hier ook iets van ervaren. Je zult je moeten (proberen

te) verplaatsen in de huid van de leerling: wat kan voor haar/hem belangrijk, waardevol zijn.

Een voorbeeld. Tekstverwerking heeft een revolutie in de kantoorpraktijk teweeg gebracht. Leerlingen van leao/mavo weten dat ze hiermee te maken gaan krijgen. Maar als problemen nog vooral bij het zoeken van de letters op het toetsenbord liggen, zoals in de brugklas, heb je geen boodschap aan de vergaande mogelijkheden van een opmaakprogramma. Dat verandert wel als je een belangrijke brief moet overtypen, omdat je een woord was vergeten ... In de brugklas beperken we ons daarom tot de elementaire zaken van tekstverwerking (met de bedoeling in latere jaren daarop verder te gaan).

Nog een voorbeeld. Het gebruik van gegevensbestanden in de praktijk kan duidelijk worden geïllustreerd aan de hand van de postgiro. Maar voor leerlingen uit de brugklas mag je verwachten dat dit onderwerp te ver van ze af staat. Bij het laten zien van de mogelijkheden van een databank is de inhoud van de data min of meer onbelangrijk. Maar gortdroge gegevens als naam, adres, postcode en woonplaats van de leerlingen in de klas lijken minder geschikt voor de brugklas. Uiteindelijk hebben we gekozen voor de 'weetjesbank' als introductie met feitjes van uiteenlopende aard ('weetjes') als data. Dit soort gegevens sluit goed aan bij de 'springerige' aandacht van leerlingen uit de brugklas.

NFO is onderwijs dat mikt op intrinsieke motivatie. Wat betreft motivatie speelt bij de lessen met de computer een apart fenomeen mee. De computer is in de ogen van de leerlingen een 'onwijs gaaf' apparaat. Ze lopen warm voor de computer en het is voor hen vanzelfsprekend dat die machine in hun verdere leven een rol gaat spelen. Deze populaire motivatie lijkt mooi meegenomen maar gaat niet lang mee. Zodra het leren weerbarstig blijkt te zijn, moeten lesmateriaal en docent(e) weer van goeden huize zijn om de leerlingen bij het werk te houden. Een bijdrage aan dat positieve imago van de computer wordt zeker ook geleverd door de producten van de 'recreatieve informatica', de computerspelletjes.

In het begin van ons onderzoek hebben we geprobeerd leerlingen te motiveren met leuke programma's, die verrassende dingen doen. Na verloop van tijd leggen we de nadruk meer op programma's, die iets voor je doen, die (standaard)werk voor je opknappen. We laten de computer dan meer als nuttig apparaat zien. In 'De Baas over de computer' zijn twee soorten software te vinden. De introductieprogramma's en het dierenspel hebben een speels karakter; het doolhof-programma wordt door de leerlingen zelf een computerspelletje genoemd. Programma's als 'sorteer', 'rekenen', 'kalender', 'haaltekst', 'maaktekst', 'opmaak' en de weetjesbank laten de nuttige kant van de computer meer zien.

Tot zover over de consequenties voor het leerlingenmateriaal, die de keuze voor NFO van de ontwikkelaars met zich meebrengt. Bij het NFO ligt het eindoordeel bij de leerlingen: iets moet naar hun eigen oordeel nuttig en/of boeiend zijn. Binnen het bestek van dit ontwikkelingsonderzoek is er geen tijd geweest om uitgebreid na te gaan of leerlingen dit ook werkelijk vinden. Er zijn echter geen contra-indicaties.

Een vragenlijst (zie bijlagen) die in juni 1984 door 81 brugklassers is ingevuld, nadat ze een half jaar burgerinformatica hebben gehad, levert een positief beeld op. Een citaat uit het verslag naar aanleiding van het invullen van deze vragenlijst door de leerlingen:

Naar aanleiding van deze resultaten kunnen we het volgende voorzichtig concluderen. Geen enkel kind vindt het werken met de computer vervelend. De meeste kinderen vinden het juist wel leuk tot erg leuk. Vraag blijft dan wel of ze het leuk vinden om het werken met de computer zelf of omdat ze uit de 'sleur' van het dagelijks schoolleven worden gehaald (liever achter de computer dan wiskunde of Nederlands). Wellicht mogen we concluderen dat kinderen die zonder voorbehoud de hele balk hebben ingekleurd het echt interessant vinden.

Verder kunnen we zeggen dat kinderen over het algemeen het werken met computers meer zien als nuttig voor later dan nuttig voor dit moment. Geen enkel kind vindt dat je er niets van leert. Toch vinden 11 kinderen dat je er niets aan hebt voor nu. Bovendien geven 36 kinderen aan dat ze er later veel aan denken te hebben. Wat je op dit moment leert, hoeft blijkbaar niet altijd noodzakelijk ook op hetzelfde moment nuttig te zijn. Dat het leuk vinden van iets niet direkt samen hoeft te hangen met het nodig vinden op dit moment, is af te leiden uit het gegeven dat een kind dat te kennen geeft het niet zo leuk te vinden het toch wel nodig vindt en bovendien denkt er later veel aan te hebben. Andersom zijn er kinderen die het werken met de computer heel erg leuk vinden, maar niet zo nodig en bovendien vinden dat ze er nu niet zoveel aan hebben. Over het algemeen is het zo dat kinderen die vinden dat ze er nu niet zoveel aan hebben, denken dat ze er later wel veel aan hebben. Grappig is een opmerking van een van de kinderen in dit verband: 'Ligt eraan of je werkeloos bent'.

Samenvattend kunnen we naar aanleiding van deze vragenlijst wel zeggen dat deze kinderen het onderwijs als positief en interessant ervaren hebben. Over het algemeen lijkt het ze ook nuttig, maar meer voor later dan voor dit moment.

8.1.3 Onderzoekend leren: kwaliteitseis (c)

Een belangrijk doel van de lessen van 'de Baas over de computer' is, dat leerlingen op onderzoekende wijze leren werken aan burgerinformatica. Leerlingen zullen gestimuleerd moeten worden tot het zich zelf stellen van vragen en het zelf uitzoeken van

problemen in plaats van de vinger op te steken en te wachten op hulp van de docent.

Daartoe zal een aantal voorwaarden in de lessituatie vervuld moeten worden:

- er zal weinig nadruk moet liggen op produktgericht werken;
- er mag geen sprake zijn van tempodruk;
- er moet een positieve opstelling zijn ten aanzien van het maken van fouten;
- de docent zal een bepaalde terughoudendheid in acht moeten nemen, waarbij hij/zij niet voorzegt, maar leerlingen aanspoort en initiatieven van leerlingen honoreert.

Op meerdere manieren wordt via opdrachten op de werkbladen geprobeerd het initiatief bij de leerlingen te leggen. Bijvoorbeeld bij het eerste programma waarmee de leerlingen werken ('hallo'). Daar worden de leerlingen aangespoord om foute antwoorden te geven en te kijken wat er dan gebeurt. Bij het kalenderprogramma bijvoorbeeld wordt aan leerlingen gesuggereerd om eens iets uit te zoeken wat ze zelf willen weten.

Bij de lessen met de weetjesbank wordt aan de leerlingen gevraagd zelf nieuwe weetjes aan het bestand toe te voegen. Dat heeft het nodige uitzoekwerk tot gevolg waarbij gebruik gemaakt wordt van naslagwerken. Dit aspekt van onderzoeken, zelfstandig iets opzoeken, komt ook terug bij het gebruik van receptenbladen bij de editor en het opmaakprogramma.

Een probleem bij deze aanpak is het bepalen van de mate waarin je leerlingen met een probleem op henzelf kunt terugwerpen. Van welke zaken mag je verwachten dat leerlingen ze zelf uitzoeken, wat kun je beter vertellen? Op de experimenteeschool bleek niets vertellen tot zinloze barrières te leiden. De instructie moet zover gaan dat leerlingen een programma kunnen beginnen te gebruiken. De functie van toetsen, de namen van opdrachten zijn in feite afhankelijk van de willekeur van de programmeur. Nu is het goed gebruik van betekenisvolle namen, betekenisvolle afkortingen te gebruiken maar betekenis bestaat alleen binnen een context. En als een leerling niet in de context die de programmeur voor ogen stond, is ingevoerd, kan hij grote moeite hebben systeem te brengen in de woorden die hij moet intikken om iets gedaan te krijgen. De aard van het programma bepaalt ook de wijze waarop een beroep wordt gedaan op het initiatief van de leerling. Bij programma's als 'hallo', 'babbel', 'dierenspel' wordt de leerling uitgedaagd om uit te zoeken hoe het programma met de ingetoetste antwoorden omgaat. Bij programma's als 'kalender', 'opmaak', 'weetjesbank' gaat het meer om de gebruiksmogelijkheden van het programma. Als gevolg van de keuze om met applicatieprogramma's te werken, ligt de nadruk meer op de laatste soort programmatuur.

Samenvattend kunnen we zeggen dat alle componenten in de les-situatie ertoe bij moeten dragen dat het op onderzoekende wijze werken met de computer gestimuleerd wordt, juist omdat we hier te maken hebben met een terrein waarop ontwikkelingen zeer snel gaan en je aan feitenkennis dus weinig hebt. Zaken die afhankelijk zijn van de willekeur van apparatuur en programmatuur zullen echter verteld moeten worden.

8.1.4 Onderlinge interactie: kwaliteitseis(d)

In het materiaal van 'de Baas over de computer' spelen de werkbladen naast de programma's een hoofdrol. Op de werkbladen wordt een probleem gesteld aan de hand van een programma, vaak een probleem dat met het programma kan worden opgelost maar niet altijd. Deze wijze van organiseren legt uiteindelijk het initiatief bij de leerling en geeft de computer de rol van gereedschap. Dat betekent overigens niet dat de programma's passief zijn. In de manier waarop ze de leerlingen sturen zit een ontwikkeling. Een voorbeeld van een ouder programma is 'babbel' waarin de computer het initiatief neemt tot een kort gesprekje dat eindigt met een mededeling. Ook het dierspel begint meteen met een aantal vragen. Leerlingen moeten deze programma's een aantal keer 'spelen', voordat ze toekomen aan het werkblad.

Bij nieuwere programma's, zoals 'kalender' (de jongste versie) en het weetjesbankprogramma worden geen vragen gesteld, maar wordt neutraal op input van de leerlingen gewacht. Hier wordt gestuurd door, waar nodig, in menu's de mogelijkheden van de gebruiker op te sommen. In het begin van het onderzoek is gewerkt aan computerspelletjes waarbij de computer de tegenstander is van een leerling (of meerdere leerlingen). Een voorbeeld hiervan is het Nimspel, waarmee in de eerste maanden van het projekt even gewerkt is. Deze ontwikkelingslijn is verlaten. Je kunt met zo'n computerspel dezelfde problemen aansnijden als wanneer twee leerlingen tegen elkaar spelen.

De laatste situatie lijkt ons in sociaal opzicht te prefereren.

In het lesmateriaal gaat het nauwelijks om individueel oefenen van vaardigheden. Bij de meeste opdrachten valt er wel iets te overleggen. Uit observatieverslagen blijkt in het algemeen dat dit ook inderdaad gebeurt. Op de beurt werken met de machine wisselt steeds af met onderling gesprek.

In een groepje achter de computer samenwerken vraagt nogal wat van de leerlingen. We gaan deze problemen bewust niet uit de weg. Leren samenwerken is een doelstelling achter de burgerinformaticalessen. We willen profiteren van het feit dat bij goede samenwerking twee of drie leerlingen meer kunnen dan een. Op het optimale aantal leerlingen per computer is al eerder ingegaan, in hoofdstuk 4.4.3.

8.1.5 Computers in andere vakken: kwaliteitseis (e)

Deze onderwijsdoelstelling lijkt evenals (f) van een andere orde van haalbaarheid dan de vorige doelen. We hebben geen serieuze onderwijsinspanning speciaal hierop gericht en beschikken dus niet over aanwijzingen, dat wat hier bedoeld wordt, bereikt is op de experimenteerschool. We vinden het dan ook voorbarig om hierover conclusies te trekken.

8.1.6 Beoordelen van goed en slecht gebruik van computers: kwaliteitseis (f)

Het beoordelen van diverse manieren van gebruik van computers kan zich uitstrekken van het beoordelen van software op zijn goede en slechte kwaliteiten tot het praten over welke positieve en negatieve gevolgen automatisering heeft voor het maatschappelijk leven.

Ook op dit terrein hebben we geen serieuze onderwijsinspanning verricht.

Wel zijn er plannen geweest om leerlingen software te laten beoordelen. Het enige voorbeeld daarvan is het plan van de brief aan de programmeur, waarin leerlingen schriftelijk hun grieven over een slecht opmaakprogramma zouden moeten uiten. Zie hoofdstuk 4.4.3. Van deze aanpak hebben we afgezien.

We vonden uiteindelijk dat activiteiten als het beoordelen van software, beter in een later stadium aan de orde kunnen komen, als leerlingen de moeilijkheden met het leren werken met programma's achter de rug hebben.

Voor uitstel van het ter sprake brengen van het thema 'computer en maatschappij' hanteren we hetzelfde argument. Dergelijke onderwerpen kunnen beter en genuanceerder besproken worden in een later stadium, als de leerling enigszins kan overzien wat computers wel en niet kunnen.

Struktureel werken met dit thema past beter in een project bij economie, kantoorpraktijk of maatschappijleer dan in een aanvangscursus, zoals wij die in de brugklas voorstaan.

8.2 Welk onderwijsgedrag vereist burgerinformatica-onderwijs?

De vraag welk onderwijsgedrag vereist is voor het geven van burgerinformatica-onderwijs dat aan de eerder genoemde kwaliteitseisen voldoet, suggereert wellicht dat er eerst teachware was en daarna nog eens gekeken is naar het daarbij vereiste onderwijsgedrag. De feitelijke gang van zaken is andersom: er was een opvatting over onderwijzen, over gewenst onderwijsgedrag en materialen werden van hieruit ontworpen. Zoals eerder bij

kwaliteitseis (c) al bleek, staan we een onderwijsleersituatie voor die nogal open is. Er moet veel ruimte zijn voor zelfwerkzaamheid en het zelfstandig oplossen van problemen, waarbij van de docent een stimulerende werking uit moet gaan. Er mag geen sprake zijn van tempodruk en de nadruk moet niet liggen op het produkt dat de leerlingen afleveren, maar op de ervaringen die ze opdoen.

De interventies van de docent zijn procesgericht. Hij/zij zal beweeglijk in moeten springen op ideeën en interessen van leerlingen en plotselinge ontwikkelingen in het onderwijsgebeuren. De docent(e) zal vertrouwd moeten zijn met de techniek van het klasseggesprek en met groepswork.

In het klasseggesprek moet er ruimte zijn voor het uitwisselen van ervaringen van leerlingen. Naar aanleiding van de vragen op de werkbladen zullen diverse antwoorden geformuleerd worden. In het klasseggesprek moeten die ter sprake kunnen komen en bediscussieerd worden. De goede antwoorden komen zo in het algemeen wel naar voren. Als dat niet lukt, kan de docent(e) ook nog bijsturen met gerichte vragen. Hij/zij heeft vooral een verduidelijkende rol.

Bij groepswork is het belangrijk dat de docent(e) dit zowel organisatorisch als psychologisch aankan. De docent(e) moet overweg kunnen met tempoverschillen die zich zeker tussen de groepjes zullen aftekenen en ondertussen in staat zijn zicht te houden op het geheel om tot de juiste afstemming te komen in bijvoorbeeld het klasseggesprek.

De motivering voor het onderwijsgedrag dat wij voorstaan vloeit automatisch voort uit de aard van het gebied waarin onderwijs gegeven wordt. Zoals al eerder opgemerkt veroudert feitenkennis snel op het gebied van informatietechnologie, het jezelf steeds weer opnieuw openstellen voor nieuwe ontwikkelingen is dus van groot belang.

Zeer belangrijk is het te constateren dat er ten aanzien van lerarengedrag bij (burger)informatica meer aan de hand is dan bij zo maar een nieuw schoolvak, waarbij de docent het nieuwe vak kent en expert is.

Bij burgerinformatica zal de leraar zich moeten opstellen als de 'lerende leraar'. De bereidheid zich verder te vormen in nascholingscursussen wordt daar uitdrukkelijk onder verstaan.

De leraren die zich met dit terrein zullen gaan bezighouden en dat zullen in de toekomst leraren van alle vakken zijn, zullen moeten accepteren dat ze dingen niet weten en dat er leerlingen de klas binnenkomen, die bepaalde specifieke ervaringen hebben waarover zij niet beschikken.

De docent zal in staat moeten zijn in onvoorziene omstandigheden op te treden met een houding van 'eens kijken hoe dat nu in elkaar zit' in plaats van de houding 'dit behoort ik te weten'.

Tegelijkertijd beseffen we en hebben we ook ervaren dat dit problemen met zich meebrengt, omdat docenten hier in een rol worden geschoven, waarmee ze in het algemeen niet vertrouwd zijn.

8.3 Is het mogelijk docenten van alle vakken te interesseren?

Uit de verslagen van de twee docentencursussen blijkt duidelijk dat het gelukt is praktisch alle docenten voor de burgerinformatica te interesseren. De 'Baas'-lessen zijn gegeven door docenten van verschillende secties; de vakgebieden waar zij gewoonlijk in werkten waren: Nederlands, Engels, Frans, handenarbeid, kantoorpraktijk, economie, wiskunde. Een docente kantoorpraktijk, die burgerinformaticalessen in de brugklas had verzorgd, heeft met de eindexamenklas leao ook nog aan tekstverwerking gedaan. De leerlingen hadden daar omgevraagd en de docente ging enthousiast op het voorstel in. De leerlingen deden er dus op vrijwillige basis aan mee. Er is gewerkt met een selectie van de werkbladen die toentertijd in de derde klas leao gebruikt werden: rekenen, kalender, dienspel als inleiding en dan edit en opmaak. Zo hebben die leerlingen dan toch nog een beetje aan informatica geroken voor ze van school gingen.

Zelfstandige initiatieven om buiten burgerinformatica nog iets met computers in andere lessen te doen zijn er weinig geweest.

Toch heeft de projectgroep daar in de tweede docentencursus op aangestuurd. Daar werden ideeën verzameld met dit doel. Verder werd er ook nog afgesproken wie het gebruik van de computer in de volgende leerjaren zou coördineren. Bij coördineren werd vooral gedacht aan de organisatie rondom het gebruik van de computer. Bij deze coördinator moest men tijdig de computers bespreken en de coördinator kon dan op tijd het docententeam waarschuwen als gebruik van de computer in een bepaald leerjaar ver beneden de opzet van minstens twee maal per jaar zou blijven. Het onderzoeksteam meende toen dat de zaak daarmee wel geregeld was. Welgeteld heeft dit één initiatief opgeleverd.

Een projectje Engels

Een docente Engels, die al ervaring had met 'Baas'-lessen in de derde klas leao, heeft binnen haar lessen Engels gebruik gemaakt van de computer, en wel van de 'edit' en 'print' faciliteiten. Het ging om twee tweede klassen die het jaar ervoor de 'baas'-iscursus hadden gedaan. Deze docente heeft zonder hulp van project-medewerkers werkbladen en schijfjes gemaakt, waaruit blijkt dat zij behoorlijk gemotiveerd was om deze tweedeklassers weer eens met de computer te laten werken. Door het maken van

invuloefeningen voelden deze leerlingen weer even de toetsen, zodat de oude kennis levend werd gehouden. Zaken als een file tevoorschijn halen, er veranderingen in aanbrengen en dit weer op schijf zetten, kwamen (weer) aan de orde, evenals het afdrukken van files. De computer vormde geen belemmering voor het nadenken over de Engelse taal. Binnen de groepjes van drie à vier die aan een computer zaten, werd behoorlijk overlegd over oplossingen die de invuloefeningen verlangden. Met de kanttekening dat het deze docente veel voorbereiding kostte, kan dit een geslaagd experiment genoemd worden.

Nog een projectje is uitgewerkt, maar hier betreft het een initiatief van een van de LMBinfmedewerkers: het werken met het programma MacPaint op de Apple-Macintosh.

Tekenen

Hiervoor werd een Nederlands versie van MacPaint gebruikt. Dit programma biedt de mogelijkheid met de 'muis' te kiezen uit bijvoorbeeld lijnen trekken, figuren opvullen met allerlei patronen, uitgummen, 'knippen' en 'plakken' enz. Het programma is zeer gebruikersvriendelijk opgezet. Veel mogelijkheden wijzen zich bijna vanzelf via de piktogrammen op de randen van het beeld.

Eerst heeft de lerares tekenen kennigemaakt met de mogelijkheden van dit programma. Ze was al gauw enthousiast over Mac en Paint. Dat er alleen in zwart/wit op gewerkt kon worden vond ze niet zo'n bezwaar: 'met die patroontjes kun je ook grijstinten maken'. Een mogelijkheid is ook nog dat je met aquarel een print van de Mac verder uitwerkt. Ze uitte haar bezorgdheid over de mogelijkheid dat leerlingen, na eenmaal met zo'n geavanceerd hulpmiddel te hebben gewerkt, niet meer met penseel en Oostindische inkt aan de slag willen. Ze maken dan altijd vlekken, het resultaat is dan minder netjes dan met de Mac, waar je altijd weer kunt 'gummen' en verbeteren. Ze dacht dat dit zich vooral bij leao-leerlingen voor zou kunnen doen.

Het leek haar zinnig om met enigszins doelgerichte opdrachtjes te werk te gaan. Dit werd door ons geïnterpreteerd als: je demonstreert bijvoorbeeld het potloodje, kwastje, spuitbus en gum en laat de leerlingen daarmee experimenteren. Dan kun je, als ze het niet zelf ontdekken, weer eens een nieuwe faciliteit opperen of demonstreren.

De drie lessen met een 3-mavo-koppel en een 3-leao-koppel verliepen heel bemoedigend.

De leerlingen werkten met veel enthousiasme. Nadat ze de basisgrepen met de muis hadden gezien, ontdekten ze veel faciliteiten inderdaad zelf. De menu's en de piktogrammen nodigen tot dit onderzoek uit. Soms was daar enige hulp bij nodig, vooral bij het

gebruik van de menuutjes. Voor leerlingen houdt het werken met de Mac o.a. een vrij direkte koppeling met het resultaat in. Ze zien steeds voor zich op het scherm wat ze aan het maken zijn en naast de computer staat een printer die precies kan uitdraaien wat er op het scherm in elkaar is gezet. De computer stelt ze zo in staat om een zo mooi mogelijke print te maken. Ze hoeven niet persé na te denken over de 'werking van de computer', omdat alles zich grotendeels vanzelf wijst. De beeldvorming rond het apparaat wordt als het ware door de muis en de piktogrammen kant en klaar bijgeleverd.

Zou dit met een hele klas te doen zijn, afgezien even kosten-probleem?

De docente twijfelde er toch wel aan. Maar misschien is het toch niet onmogelijk, gezien de motivering die de computer in deze situatie uitlokt en de steun die het vriendelijke programma geeft bij het zelf ontdekken van nieuwe mogelijkheden.

Een vermoeden

Het vermoeden bestaat dat pas na het ontwikkelen van meer van zulke voorbeelden een beperkt aantal docenten zelf nieuwe projectjes met hun leerlingen zullen gaan aanpakken, daarbij gebruikmakend van hen bekende en gemakkelijk verkrijgbare software.

We praten hier dus eigenlijk alleen nog over bestaande software, zoals bestandsprogramma's, MacPaint en tekstverwerkers, die nuttig kan zijn in het onderwijs. Van docenten die niet gewend zijn met dergelijke computertoepassingen om te gaan, kan niet verwacht worden dat ze af en toe een stuk onderwijs zo inrichten dat deze toepassingen een nuttige rol gaan spelen. En ook van de docent die wel met deze toepassingen bekend is, kan dit nieuwe initiatief niet zomaar verwacht worden.

Dat houdt in dat er bij bestaande software zulk onderwijs ontwikkeld moet worden, tenzij men ermee tevreden is dat een enkele enthousiaste docent de computer funktioneel gebruikt, terwijl de meerderheid dit hulpmiddel laat liggen.

Hoofdstuk 9

Onvoorzien, onvolledig

9.1 Inleiding

Bij onderzoek dient in een vroeg stadium vastgelegd te worden op welke vragen het onderzoek een antwoord moet geven. Ook bij het burgerinformaticaprojekt is dat gebeurd en drie onderzoeksvragen zijn in dit rapport te vinden in hoofdstuk 2.4.2.

Tijdens het projekt is twee keer in een interimverslag vastgelegd wat de stand van zaken ten aanzien van de beantwoording van die vragen was. Zie [6] en [7]. Tenslotte is dit rapport geschreven, dat de gehele periode tot oktober 1985 moest afsluiten, en in hoofdstuk 4, 7 en 8 van dit rapport is op die onderzoeksvragen ingegaan.

Nu ligt het in de aard van dit exploratief onderzoek dat er vragen opduiken, die niet zo direkt met de oorspronkelijke vraagstelling in verband zijn te brengen. Al in hoofdstuk 5, waar gesproken wordt over de ontwikkelingen ten aanzien van het onderzoeksdesign, is dit opgemerkt.

Op twee kwesties willen we in dit hoofdstuk nog ingaan. Daar is eerst de vraag naar de relatie tussen burgerinformatica en wiskunde. Expliciet stelt de projektgroep dat die er eigenlijk niet is. Maar bij een projekt, dat deel uitmaakt van een instituut dat zich hoofdzakelijk met wiskundeonderwijs bezighoudt, moet zo'n stellingname toch onmiddellijk gewantrouwd worden. Vandaar dat de al dan niet aanwezige band met het wiskundeonderwijs dat de vakgroep OW&OC voorstaat, in het eerste deel van dit hoofdstuk onder de loep wordt genomen.

Het tweede deel gaat over wat we beeldvorming zijn gaan noemen. Het gaat over wat mensen zich kunnen voorstellen als ze met computers werken. En hoe zulke voorstellingen helpen of afremmen. Vooral dit gedeelte bevat nogal wat vragen; eigenlijk zouden we er nog veel meer over willen zeggen, maar net als al eerder in dit rapport is gezegd: hier weten we nog niet genoeg van.

Juist deze twee kwesties, de band met de wiskunde en die van de beeldvorming, deden in de fase van het voltooien van dit rapport -

na oktober 1985 dus - nogal wat stof opwaaien in de projectgroep. Eerdere versies van deze teksten werden heftig bekritiseerd; blijkbaar gaat het dus om vragen die niet zo eenvoudig liggen en de gemoederen in beroering kunnen brengen.

Aan de uiteindelijke resultaten is dat misschien niet direkt te zien, omdat een en ander hier wat bescheiden wordt weergegeven. Daarmee vormt dit laatste hoofdstuk dan een goede overgang naar het witte schutblad achter in dit boek. Daarop zijn alle doodlopende straten, discussies, onenigheden, verworpen voorstellen en verlaten standpunten verzwegen, die het project gestuurd hebben naar wat in hoofdstuk 1 tot en met 9 wel is gezegd.

9.2 Burgerinformatica uit een wiskunde-instituut?

9.2.1 Wiskunde en informatica

De vakgebieden wiskunde en informatica profiteren op grote schaal van elkaar. De wiskunde levert, vooral via het grondslagenonderzoek, theoretische modellen voor machines, voor begrippen als berekenbaarheid en voor formele talen. Technieken om grote priemgetallen te vinden worden plotseling belangrijk om in computersystemen beveiligingen tegen informatiediefstal in te bouwen. En de rol van de numerieke wiskunde in programmatuur is niet weg te denken. Als laatste voorbeeld in dit rijtje: de esoterische meetkunde over eindige lichamen speelt een hoofdrol in het betrouwbaar overseinen van informatie tussen bijvoorbeeld Uranus en Pasadena of compactdisc en muziekminnaar.

Uiteraard stimuleren behoeften uit de informatica ontwikkelingen op wiskundig gebied maar de informatica biedt de wiskundige ook een droom aan mogelijkheden voor het uittesten van nieuwe vermoedens op zuiver wiskundig terrein. In minstens één geval is een belangrijke stelling bewezen met behulp van een computerprogramma. Uiteraard is er discussie over de waarde van zo'n bewijs, maar niemand twijfelt nog serieus aan het feit dat voor elke landkaart vier kleuren genoeg zijn, om aangrenzende landen verschillend te kleuren.

Een onverwachte invloed die de binding informatica/wiskunde op het onderwijs heeft, doet zich het laatste jaar gelden: er dreigt een tekort aan wiskundedocenten, doordat veel docenten naar de informaticasfeer verdwijnen en in bedrijfsleven en overheidsfuncties buiten het onderwijs terecht komen. Bij andere vakken lijkt zich dit veel minder voor te doen.

Nu dichtbij huis: het LMBinf. Dat is ook al ingebed in een instituut, de vakgroep OW&OC, dat zich in hoofdzaak met wiskundeonderwijs bezig houdt. Op één na hebben de medewerkers

aan het project een forse wiskundige scholing achter zich. Na al het voorgaande, ook na hoofdstuk 2 dat over uitgangspunten gaat die direkt uit het werk van de vakgroep OW&OC voortvloeien, zou men verwachten dat er een nauw verband zou bestaan tussen het ontwikkelde informaticaonderwijs en wiskunde. Toch wordt het tegengestelde beweerd in dit rapport. Het gaat in het lessenpakket van 'De Baas' om basisvaardigheden, die hun nut krijgen in allerlei toepassingssituaties, kortom: het gaat om burgerinformatica. En uitdrukkelijk is gesteld dat dit in de experimenteerschool een zaak voor het hele team was, en niet binnen het territorium van de wiskundesektie thuishoorde.

Enerzijds is er dus een sterke band met een wiskundig gericht instituut als de vakgroep OW&OC. Anderzijds is er het uitgangspunt dat burgerinformatica niet aan wiskunde gekoppeld dient te zijn. Nadere toelichting lijkt hier op zijn plaats!

Daartoe schetsen we eerst welke vorm van bedrijven van wiskunde de vakgroep OW&OC voor het onderwijs propageert. Dan zal blijken dat sommige kenmerken daarvan in het project zijn terug te vinden, en zal ook duidelijk worden waar essentiële verschillen liggen.

9.2.2 Zuiver, toegepast, realistisch

Tot voor kort werd wiskunde gezien als de wetenschap der abstrakte structuren. Rimpelloze vlakken, onbereikbare limieten en imaginaire getallen maakten er de dienst uit. Nu wordt ook erkend dat veel van deze abstrakties uiteindelijk ontwikkeld zijn uit de behoefte de realiteit te begrijpen, maar later een zelfstandig leven zijn gaan leiden in een tak van wiskunde: de zogenaamde zuivere wiskunde. Deze nieuwe herkenning was tot voor kort aan het wiskundeonderwijs voorbijgegaan. Zo overspoelde de laatste 25 jaar de golf van de New Math leerlingen en leraren met abstrakte beginselen die nooit eerder in de klas waren vertoond, juist in een periode waarin de toegepaste wiskunde zich uitbreidde naar heel nieuwe gebieden.

IOWO en OW&OC proberen de band met de realiteit in het wiskundeonderwijs te gebruiken. Niet alleen als motivering - als besuikering van dor formalisme - maar omdat wiskunde op de realiteit is gebouwd en daar meer inzicht in geeft. Contexten, realistische situaties, staan daarbij aan het begin van begripsvorming, maar worden ook bij het verder verkennen van wiskundige structuren als onmisbare steun voortdurend gebruikt.

In het lesmateriaal dat door Wiskobas,¹ Wiskivon² en Hewetteam³

1. Afdeling basisschool van het voormalige IOWO.

2. Afdeling voortgezet onderwijs van het voormalige IOWO.

is geproduceerd, is deze opvatting praktisch uitgewerkt. Het hier aangegeven contextgebruik en andere kenmerken van dit zogenaamde realistisch wiskundeonderwijs zijn uitvoerig en meer theoretisch beschreven door Treffers en Goffree [8]. Van die kenmerken noemen we hier nog: de ruimte die ingebouwd is voor eigen gedachten en werkwijzen van de leerlingen die vaak uitgewisseld worden in groepsverband. Dit is niet zomaar een slogan die men bij elk te onderwijzen onderwerp in de mond kan nemen, het is hier van wezenlijk belang voor de inhoud van het vak zelf, die niet meer gezien wordt als statisch geheel van formules, algoritmen en stellingen, maar meer als een specifieke benadering van de werkelijkheid, als een eigen activiteit van reflectie en constructie van begrippen.

9.2.3 Overeenkomsten tussen onderwijs in wiskunde en burgerinformatica

Enkele overeenkomsten in opzet van het onderwijs met 'de Baas' en het wiskundeonderwijs van OW&OC willen we eerst verduidelijken. Deze liggen uiteraard meer in de onderliggende visie verscholen dan dat ze evident worden in de inhoud van de lessen. We noemen:

- de nadruk op toepasbaarheid
- het geven van kansen voor reflectie
- het bevorderen van een onderzoeksgerichte houding bij de leerling
- het geven van gelegenheid zelf ergens orde in te brengen.

Bij enkele van deze punten geven we een overeenkomst in achterliggende gedachten, bij andere een typerend voorbeeld.

toepassingsgerichtheid

De hoofdmoot van het lessenpakket wordt gevormd door het werken met twee belangrijke toepassingen van de computer. Al werkend aan deze toepassingen verkent de leerling het gebruik van de computer. Veel theorie gaat hier niet aan vooraf. De begrippen en beelden die de leerling opbouwt, groeien tijdens het werk zelf. Hier ligt een overeenkomst met het werken met contexten bij wiskunde. Daar wordt ook tijdens het werken in het toepassingsgebied de onderliggende wiskunde ontdekt. De manier waarop deze begripvorming tot stand komt, zal van leerling tot leerling verschillen.

Welke beelden en begrippen er nu bij de burgerinformatica van belang zijn, is niet geëxpliciteerd. Dat kan misschien ook nog niet zo gedetailleerd gebeuren als dat bijvoorbeeld bij het rekenonderwijs is gedaan. Het ontwikkelen van burgerinformaticaonderwijs begint pas en is nog niet toe aan zulke vergaande theorievorming.

kansen voor reflectie

3. Herverkaveling Eindexamen Wiskunde Een en Twee. Zie o.a. [2].

De werkbladen bij 'de Baas' geven talloze opdrachten die met de computer moeten worden uitgevoerd. Evenzo vele zijn er, waar meer beschouwend over het werken met de computer moet worden nagedacht. Wie bij het werkblad over het programma 'babbel' aan de laatste vragen werkt, heeft de computer niet nodig. Hier komt het puur op reflectie aan: er moet zelfs iets bedacht worden dat met het gegeven programma niet eens kan.

Een mooi voorbeeld is het klasgesprek bij het zoeken op trefwoord in de weetjesbank, zie blz. 86 ev. in hoofdstuk 3. Daar wordt nagedacht over het zoekalgoritme van de computer en over het verschil met menselijk denken. Eigenlijk verplaatst de leerling zich 'in de computer', stelt zich voor hoe de zoekstring langs de tekst glijdt tot er gelijkheid wordt gevonden. De samenhang met beeldvorming, het mentale proces dat de reflectie steunt, is hier heel duidelijk.

Nog zo'n standpuntverplaatsing vraagt het dieren spel. Daar moet de leerling een ja/nee-vraag formuleren, waar de computer straks weer iets mee kan doen: de leerling moet in gedachten computer spelen. Dat dit verplaatsen niet altijd zo gemakkelijk is, blijkt uit een gesprek in de klas, waarbij gevraagd wordt wat de automatische weegschaal bij Albert Heyn allemaal moet weten en doen. Daar komen de leerlingen niet spontaan tot het noemen van 'prijs per gewicht' en 'vermenigvuldigen met gewicht'. Dat verhaal speelt echter in een van de eerste lessen. We hebben niet systematisch onderzocht of zulke reflectie later beter loopt; het voorbeeld met de weetjesbank geeft echter reden tot hoop.

onderzoeksgerichte houding

Terwijl in het realistisch wiskundeonderwijs gestimuleerd wordt dat de leerling zelf de contextrijke problemen onderzoekt, wordt de leerling in de lessen van 'de Baas' gestimuleerd de computer te testen, te tergen en uit te zoeken wat hij niet of wel kan. Het programma onthoud/vertel in de introductiefase is daar een uitdaging toe. Maar ook bij andere programma's speelt dit element een rol. Het past in het zelf verkennen van de toepassingsmogelijkheden van de computer. Omdat dit element al diverse malen aan de orde is geweest, gaan we er nu niet dieper op in.

gelegenheid tot structureren

Een duidelijk voorbeeld vormt de quiz met de weetjesbak. Daar gaat het erom, dat groepjes leerlingen zelf ordening aanbrengen in de weetjeschaos. Dat zelf ordenen gaat vooraf aan het aanbieden van de systeemkaarten en het werken met de vastgelegde indeling in het weetjesbankprogramma.

In een klasgesprek wordt overlegd over manieren van ordenen. Dit is een nogal hoge vorm van reflectie. De leerling moet zich

losmaken van het zelf bedachte idee en iets anders leren herkennen. Dat verloopt, gezien de verslagen, nog wel moeizaam. Het ordenen zelf levert echter een schat aan methoden, net als dat bij rijke wiskundeproblemen zo vaak het geval is. Zie hoofdstuk 5.5.

9.2.4 Verschillen tussen onderwijs in wiskunde en burgerinformatica
Hoewel het lijkt dat toepassingen, gebruik van contexten en de daarmee samenhangende organisatie van het onderwijs sterk overeenkomen, is er een aantal essentiële verschillen. Het belangrijkste verschil is wel de aanwezigheid van de computer en zijn programma's die totaal niet door de leerling zijn te beïnvloeden.

De apparatuur en programmatuur eisen dat de gebruiker zich aan bepaalde regels houdt, wil er enig ander effect optreden dan de foutmelding: '... is geen opdracht van de Baas'.

Het heeft in een groot aantal detailsituaties geen enkele zin de leerling te laten zoeken naar een speld in de hooiberg: de unieke toetscombinatie die resultaat levert. Die moet gewoon verteld worden. Het behoort tot de wezenlijke leerstof dat de apparatuur zich star gedraagt: steeds weer hetzelfde, met eindeloos geduld.

Het onderzoeksgericht werken is als het ware aan de onderkant hierdoor begrensd. In het wiskundeonderwijs is zo'n grens in het algemeen niet duidelijk aanwezig. Het bevat als het goed is juist geen black box!

Dit verschil leidt in sommige opzichten tot een meer gesloten didaktiek. Aanwijzingen, demonstraties zijn niet vreemd aan het onderwijs met 'de Baas', zoals bijvoorbeeld bij de introductie van de opdracht *zoek* in de weetjesbank is aangegeven (zie hoofdstuk 3.3 en hoofdstuk 5.5). Dergelijke voordoen/nadoen-akties passen slecht in het realistisch wiskundeonderwijs.

Uiteraard komt na de demonstratie weer gelegenheid om zelf te onderzoeken wat er met de zoekopdracht allemaal kan, maar er is een afbakening. De opdrachten aan de computer staan zelf niet ter discussie, wel wat je met de gegeven regels nog kunt!

Het werken met contexten is ook anders geaard dan in realistisch wiskundeonderwijs. Daar kan de context een model zijn voor het wiskundig handelen. Dat is bij 'de Baas' misschien alleen bij het aangegeven quiz-voorbeeld enigszins het geval voor een deel van de leerlingen. In andere gevallen is er vaak nauwelijks een context van betekenis die het leren over de computer steunt. Men kan bijvoorbeeld niet stellen dat de limerick over de man uit Tanger (werkblad 27) ook maar enig licht werpt op het gebruik van de ESC-toets. Alleen het gereedschapkarakter van de computer wordt verkend en dat vindt nauwelijks een model in de verhalen die door de editor en opmaker worden verwerkt.

9.2.5 Enkele wiskundigheden van 'de Baas'

Als laatste onderdeel van dit betoog over verschillen en overeenkomsten tussen burgerinformatica volgens 'de Baas' en realistisch wiskundeonderwijs volgen hier drie zaken in het lesmateriaal die een meer inhoudelijke band met wiskunde lijken te hebben. Steeds zal blijken dat de bedoeling of aanpak verschilt van een voor het wiskundeonderwijs wenselijke aanpak.

Eerst de getallenkraker. Het rekenprogramma wordt even als toepassing gebruikt maar alles wat op de werkbladen wordt gevraagd, kan met de zakrekenmachine ook. Het rekenprogramma speelt meer een rol naast andere programma's in het verkennen van het karakter van de vele-machines-machine, dan dat het om de getallen op zich gaat. Dat neemt niet weg dat het programma een rol zou kunnen spelen in wiskundeonderwijs. Dat is echter niet onderzocht en ligt geheel niet in de lijn van het project.

Het programma 'babbel' heeft een rol gespeeld in het overdenken van het begrip 'variabele' maar in het burgerinformaticapakket wordt dit begrip niet expliciet aangewend. Er wordt, via opdrachten, wel gewezen op iets als geheugens, het bewaren van gegevens. Maar niet in de vorm van letters die naar lege plaatsen verwijzen, labels zijn of iets dergelijks. De leerlingen bedenken zelf een methode om de gegeven zinnen af te dwingen. Sommigen komen ook niet verder dan trial, error en succes.

Het meest wiskundig gericht is misschien nog het onderzoeken van de structuur van het dieren spel. Er komt een boomdiagram aan te pas, echt iets wat ligt op de grens van grafentheorie en datastructuren! Maar wie de observaties leest, zal weer merken dat een ander probleem de hoofdaandacht krijgt: het formuleren van goede vragen. Ook wordt het onderzoek van de boomstructuur veel meer gestuurd dan van OW&OC-medewerkers verwacht kan worden als het wiskunde zou betreffen. De boomstructuur is al gegeven op het werkblad en moet nog slechts aangekleed worden. Van zelf struktureren, een hoofdkenmerk van realistisch wiskundeonderwijs, is hier eigenlijk geen sprake.

9.2.6 Samenvatting

'De Baas' gaat uit van een onderwijskundige visie die redelijk aansluit bij de visie die achter het realistisch wiskundeonderwijs, zoals uitgewerkt door Wiskobas, Wiskivon en Hewet, ligt. De verbanden liggen meer in de didaktische benadering dan in de inhoud. De toepassingsgerichtheid en het vermijden van nadruk op gestandaardiseerde methoden en passieve kennis vormen overeenkomsten. Verschillen liggen in de aard van de aanwezige apparatuur en in de andere rol van contexten.

9.3 Beeldvorming

Het klassieke computerbeeld invoer-verwerking-uitvoer hebben we onze leerlingen niet aangeboden. Bij de aanvang van het projekt is gediscussieerd over gebruik van het begrip 'black box'. We vonden dit beeld niet bruikbaar voor onze leerlingen. We waren - en zijn nog steeds - van mening dat twaalf- en dertienjarigen letten op 'wat ie doet' en weinig kunnen met een abstraktie daarvan: invoer-verwerking-uitvoer. Deze overwegingen brachten ons tot de volgende formulering: 'Het is een machine die veel machines kan zijn, bijvoorbeeld een rekenmachine of een typemachine. Door toedoen van een bepaald programma gedraagt de machine zich als een speciale machine'.

Daarvoor was 'de Baas' al bedacht en ingebouwd in de programmatuur. 'De Baas' is bedoeld als werkomgeving voor de leerlingen, hij laat zich zien door middel van de prompt 0> (of >>). Wij hadden in onze gesprekken over 'de Baas' aanvankelijk een voorstelling van een gang met een aantal kamers met 'de Baas' in een conciërgkamer. Door het nieuwe beeld van de vele-machines-machine moest je denken aan een werkplaats die steeds anders gebruikt werd door toedoen van een programma dat door 'de Baas' in werking werd gesteld. Het beeld van de vele-machines-machine heeft de gang met kamers niet nodig. Het nieuwe beeld hielp ons 'de Baas' zijn plaats te wijzen. 'Het is 'de Baas' die het programma oproept en het zijn de programma's die 't 'm doen'.

Het beeld van 'de Baas' staat in de werkbladen. De vele-machines-machine wordt in de werkbladen nergens expliciet gemaakt. Het beeld van de vele-machines-machine is wel met de docenten besproken. We hebben niet nagegaan of ze dit beeld expliciet doorgeven aan hun leerlingen. We vermoeden dat 'de Baas' in de huidige vorm het beeld van de vele-machines-machine oproept bij de leerlingen. Dit vermoeden kan uitgangspunt zijn voor een verder onderzoek over beeldvorming.

9.3.1 'De Baas', een antropomorfisme

Aanvankelijk bestond de vrees dat dit antropomorfisme leerlingen wellicht zou blokkeren zich een reëel beeld te vormen van wat een computer is. Die vrees lijkt niet gegrond. Dit maken we vooral op uit antwoorden die kinderen in de brugklas gaven op vragen van een werkblad, waarmee getracht werd boven water te krijgen, hoe kinderen tegen computers aankijken nadat ze er een half jaar mee gewerkt hebben. De kinderen werd o.a. gevraagd te beoordelen of een computer:

- hun gedachten kan raden;
- hun adres kan opzoeken;

- een opstel kan maken;
- een hele grote som kan uitrekenen;
- voorspellen kan wie volgend jaar wereldkampioen op de schaats wordt;
- 100.000 namen op alfabet kan zetten;
- de baas kan spelen over hen.

Achter elke vraag konden ze 'ja' of 'nee' doorstrepen en er was ruimte voor een toelichting. Over het algemeen kan gezegd worden dat deze kinderen een reëel beeld (gekregen) hebben van wat een computer kan en niet kan en dat ze zich ervan bewust zijn dat hij niets kan zonder dat een mens er iets instopt. Antwoorden als: 'Als het hem opgegeven wordt' en 'Als je het zelf intikt', illustreren dit. Het item 'de baas spelen over jou' leverde van sommige kinderen aardig commentaar op: 'Nee, want ik heb een eigen stel hersens.' 'Nee, dat kan de computer niet, daarom heb ik ook een vader en moeder.' 'Dat doen mijn ouders nog wel' en 'Hij kan pas werken als jij 't zegt, dus wij spelen eigenlijk de baas.'

Niet alle kinderen zijn er zo zeker van of zij de computer de baas zijn. Er kwamen enkele antwoorden voor als: 'Ik kan hem uitzetten of kapot gooien' en 'Want als hij dat zou willen doen en mij niet meer gehoorzamen, dan sloeg ik hem in puin.'

'De Baas' is een antropomorf beeld voor de werkomgeving van de leerlingen. Hier wordt gebruik gemaakt van de analogie mens/computer. Deze analogie is een beeld dat aan twee kanten hout snijdt. Enerzijds worden in de cognitieve psychologie begrippen uit de informatica geleend en op het menselijk denken toegepast op basis van de veronderstelde analogie. Anderzijds wordt in het onderzoek naar kunstmatige intelligentie bekeken hoe je met de computer menselijke prestaties kunt simuleren.

In het leerlingenmateriaal van 'de Baas' wordt meestal impliciet met deze analogie gewerkt. Bij de weetjesbank komt in een klassegspreek het zoeken van mensen echter even tegenover het zoeken door de computer te staan.

Er is juist op in gegaan hoe de computer zoekt. Dan komt plotseling een onverwachte vraag van de docente:

Nanda: 'Wie is penningmeester van de voetbalclub van Honolulu?'
 Er wordt geantwoord: 'Weet ik niet.'

Nanda: 'Maar de computer?'

'Die gaat zoeken.'

Een vraag zoals die over de penningmeester van de voetbalclub van Honolulu was bedacht in januari 1985. Tijdens een bespreking van het LMBinf-team over verschillen tussen mens en computer kwam naar voren dat wij zonder veel zoeken weten dat we iets niet weten. Een programma dat op trefwoord zoekt, zal altijd het hele

bestand moeten aflopen voordat deze conclusie bereikt wordt.

9.3.2 Zoeken met een string

Naast de voorbeelden van beeldvorming zoals 'de Baas' en de 'vele-machines-machine' zijn er ook voorbeelden op een veel specifiekere niveau, zoals een illustratie bij het zoeken van een bepaalde lettercombinatie in een tekst. Dit beeld, aangebracht met behulp van een sheet met een tekst en een sheet met een bepaald woord uit deze tekst, helpt bij het verklaren van kuren bij het zoeken naar zo'n letter-of tekencombinatie.

Opmerkelijk is dat het idee om zo aan beeldvorming te doen met de docenten op Lunetten besproken is maar toen we later in de klas bezig waren leuke vraagjes te stellen over dit zoeken, realiseerden we ons dat niemand van de docenten een demonstratie met twee transparanten gegeven had. Een mogelijke verklaring is dat het een heel gedoe is voor een docent om twee sheets te maken. Uit een interne notitie:

Nanda was bezig met het voorbereiden van de demonstratie met de sheets. Ik bood aan het even op de Mac te doen want daarmee kun je gemakkelijk grote letters maken, dit ten behoeve van de leesbaarheid van een sheet. Dus even een paar weetjes getikt. Ik heb het trefwoord op een paar manieren erbij geleverd: gewoon, negatief en omlijnd. Zo dus:

cola cola cola

Uiteindelijk leek de gewone het best en dan als volgt te gebruiken: in een papier snijden we een vakje uit ter grootte van twee trefwoorden boven elkaar, plakken het trefwoord in. Bij de demonstratie schuiven we het trefwoord onder de tekst langs (in de demonstratietekst dubbele regelafstand nemen). Waarom onder de tekst doorschuiven? Vanwege de identificatie met hoofdletters. Dan is elke optische te zeer op de lettervorm gerichte vergelijking uit den boze. Als de ervaringen in de klas zijn opgedaan, zal er toch wel weer iets veranderen aan het huidige standpunt.

[George, 20-5-'85]

De volgende dag werd de demonstratie gehouden in een brugklas. In de vorige les had één van de leerlingen al het voorbeeld van cola als trefwoord gegeven.

De docente begint expliciet aan beeldvorming te werken: 'Nu gaan we erover praten wat je je zo voorstelt bij de computer als je iets doet. Wat ie nu precies doet. Heb je daar wel eens over nagedacht?' De leerlingen geven antwoorden op gebruiksaanwijzingsniveau: 'Je moest een rubriek intikken. En met v verder.'

Zij weer: 'Hoe doe ie dat, leest ie?'

De reactie is: 'Hij laadt het in zijn geheugen op en zoekt het op.'

Even later demonstreert ze met de overheadprojector hoe 'cola' gezocht wordt in diverse weetjes.

Daarna zegt ze: 'Zoiets stel ik me nou voor... Zal ie 't vinden als je de a vergeet, dus alleen met col?'

De leerlingen: 'Krijg je alle weetjes met col.' Ze noemen ook 'Col-lins'.

'En met co?'

Blijkbaar is het goed begrepen: 'Meer weetjes.'

Het verslag is, vollediger, opgenomen in hoofdstuk 3, blz. 86 ev.

Interessant is dat de zin 'Hij laadt het in zijn geheugen op' bol staat van de beelden. Allereerst de woorden 'hij' en 'zijn' die naar een persoon verwijzen. Die verwijzing ligt voor de hand omdat er sprake is van 'geheugen', intussen een standaardbeeld in de analogie mens-computer. Het 'opladen' kan nog stammen van het opladen van accu's, maar daar is het ook al een beeld van iets anders: het volladen van een vrachtwagen of pakhuis bijvoorbeeld.

9.3.3 We weten er nog niets van

In ons eigen denken over beeldvorming zijn we gestimuleerd door gebruikmaking van de UNIX-tekstverwerker, de IBM PC en de Macintosh. De Mac strooit de beelden op het scherm: mappen, bureau, prullenbak, etc.

Als we een gebruiksaanwijzing kritisch doorlichten op het punt van de beeldvorming, dan stuiten we op inconsequenties. We weten niet of deze het leren blokkeren. Misschien maakt het niet veel uit omdat de lezer geen al te grote interne consistentie verwacht van een fantasiewereld.

We weten niet in welke mate leerlingen die met 'de Baas' zijn grootgebracht, in staat zijn zich te 'verbazen', d.w.z. te wennen aan een andere werkomgeving. De belangrijkste vraag is misschien wel of het zin heeft van beelden gebruik te maken bij het werken met een computer; in welke mate kunnen mensen zichzelf beelden vormen die ze ook weer aanpassen aan nieuwe ervaringen?

9.3.4 Een beetje orde op zaken

Noemen we beeldvorming: 'het bewust oproepen van een beeld dat globaal aangeeft hoe de computer zich gedraagt bij een bepaald programma', dan volgt hieruit dat beeldvorming een onderwijsactiviteit is van leerling en docent. De docent kan helpen bij deze

beeldvorming door het beeld expliciet te noemen, zoals bij 'de Baas'. In het geval van de vele-machines-machine gebeurt dat veel minder expliciet, leerlingen komen daar geleidelijk achter en dan is het een mooie gelegenheid om te vertellen dat het de programma's zijn die het 'm doen. Bij het zoeken met een trefwoord kan men ervoor kiezen een explicitering achterwege te laten en een volgende les de leerlingen te vragen wat ze zich bij het zoeken met een trefwoord voorstellen. Daarna kan dan - indien nog gewenst - de show met twee sheets plaats hebben. Men kan ook kiezen voor directe beeldvorming bij dit nieuwe begrip en de leerlingen daarna trakteren op vragen over dit zoeken, zoals eerder beschreven. We gebruiken hier het woord 'beeld' en niet 'metafoor'. Wat we bedoelen met het woord 'beeld' is veel ruimer dan metafoor. Onze beelden zijn soms een handeling of omschrijving, soms een voorwerp dat bijna identiek is met hetgeen we willen aanduiden en soms een metafoor zoals 'de Baas'. In het geval van 'de Baas' zou je eigenlijk consequent metaforiek moeten bedrijven en dan kwamen er ook knechten bij en werkplaatsen enzovoorts.

Overigens doet de Macuitlegger dit tamelijk consequent als gesproken wordt van bureau, prullenbak en mappen. Het gevaar is groot dat men verstrikt raakt in deze metaforiek. Of dat de lerende echt stoort, weten we niet.

beeldvorming, niet altijd nodig

Op werkblad 38 maken de leerlingen een schetsje van de verschillende layoutstijlen die de opmaker biedt. Hier is sprake van een visualisering van de effecten van het opmaakprogramma. Het links en rechts uitlijnen en invullen van de opmaker zou op de overheadprojector met een strook met 40 plaatsen voor lettertekens uitgebeeld kunnen worden. Bij elk woord wordt nagegaan of het nog in zijn geheel op de huidige regel kan. Zo ja: controleer of het volgende woord nog op de regel kan. Zo nee: schuif het vorige woord tegen de rechter kantlijn, verdeel de spaties gelijkelijk over de regel en zet het huidige woord vooraan op de volgende regel.

Men kan zich hierbij afvragen of deze uitleg nodig is. De leerlingen blijken weinig moeite te hebben met het aangeven van de verschillende layoutstijlen. Met andere woorden: beeldvorming is niet altijd nodig.

beeldvorming eist voorkennis

Een medewerker leerde de tekstverwerker gebruiken. Iemand legde iets uit met behulp van het beeld cassette recorder voor de disk-drive, waar iets op staat, dat kan afgespeeld worden naar het werkgeheugen. Het is ook mogelijk om iets op de disk te zetten door een tekst in te voeren en te 'saven'. Deze uitleg hielp niet omdat de betrokkene nooit met een cassette recorder gewerkt had.

een paar laatste opinies over beeldvorming

Een beeld moet toepasselijk zijn, dat geldt voor de baas en voor de piktogrammen bij Macintosh.

Een beeld moet sober zijn, ruimte laten voor de lerende om er zelf nog iets mee te kunnen doen. Doorgevoerde beelden lopen maar al te gemakkelijk vast in onderlinge tegenstrijdigheden.

Een beeld moet zinvol zijn: men kan zich afvragen of beeldvorming over de executie van een programma door een plaatje van een beul af te drukken zinvol is.

Een beeld moet berusten op ervaringen bij de lerende. Leerlingen zouden een attitude moeten ontwikkelen om zich beelden te vormen die ze voortdurend testen op toepasselijkheid, beelden die ze flexibel hanteren, dat wil zeggen gemakkelijk inruilen voor betere.

9.3.5 slotbeeld

Beeldvorming ontstaat als zich iets nieuws aandient, dat met oude taal beschreven moet worden. De betekenis van oude woorden wordt opgerekt en bijgesteld voor nieuw gebruik. Veel beelden in de informaticasfeer kwamen zo tot stand. Er kan ook bewust naar nieuwe beelden gezocht worden, beelden die meer zijn dan nieuw gebruik van oude woorden. Zulke beelden kunnen juist in onderwijssituaties een grote rol spelen.

Vooraf in de laatste experimenteerperiode is door ons daarnaar gezocht. Tot systematiek is het nog niet gekomen. Het slot van dit hoofdstuk lijkt dan ook een beetje een lappendeken, waaraan nog wat onafgewerkte draadjes hangen... Ja, beelden voor zo'n open slot zijn er genoeg.

Literatuurlijst

- [1] De Baas over de computer, dertig lessen informatieleer en computerkunde in de brugklas en wat er zoal bij komt kijken, OW&OC, Utrecht, 1985
- [2] Hewetrapport, Staatsuitgeverij, Den Haag, 1980
- [3] N. van 't Riet en G. Schoemaker, Uit het dagboek van twee loerders, Wiskrantboek 2, IOWO, Utrecht, 1980
- [4] G. Schoemaker, Lunetten ... lunatics, Nieuwe Wiskrant, OW&OC, Utrecht, mei 1983
- [5] Computer-wat is dat?, een brochure van IBM Nederland N.V.
- [6] Het lbl-mavo-project burgerinformatica, interimverslag nummer 1, periode januari 1983 - oktober 1983, OW&OC, Utrecht, januari 1984
- [7] Het lbo-mavo-project burgerinformatica, interimverslag nummer 2, periode oktober 1983 - juli 1984, OW&OC, Utrecht, februari 1985
- [8] A.Treffers en F. Goffree, Rational Analysis of Realistic Mathematics Education - the Wiskobas program, Proceedings of the Ninth International Conference of Mathematics Education, Volume II, Rijksuniversiteit Utrecht, Utrecht, 1985

Bijlage

Enquete onder brugklassers in juni 1984

1

COMPUTERS....

1. Kleur de balken in zover je het nodig vindt.

Voorbeeld

Yvonne vindt het werken met de computer heel erg leuk. Zij kleurt de balk zo in.



niet leuk

heel erg leuk

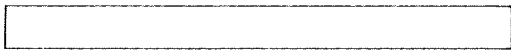
Marcel vindt het wel leuk, maar niet geweldig leuk. Hij kleurt de balk zo in.



niet leuk

heel erg leuk

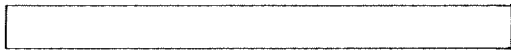
Dorien vindt het helemaal niet leuk. Zij kleurt de balk niet in.



niet leuk

heel erg leuk

Nu jij. Wat vind jij van het werken met de computer?



niet leuk

heel erg leuk



niet nodig

zeker nodig

Kleur ook deze balken in.

je leert er
niets van

je leert er
heel veel van

heb ik nu
niets aan

heb ik nu
heel veel aan

heb ik later
niets aan

heb ik later
heel veel aan

gemakkelijk

moeilijk

2. Kruis aan:

Ik zit het liefst

- ☐ niet achter de computer
- ☐ alleen achter de computer
- ☐ met z'n tweeën achter de computer
- ☐ met z'n drieën achter de computer
- ☐ met z'n vieren achter de computer

3. Wat vind je van het volgende?

Een computer kan:

- jouw gedachten raden. ja/nee, vertel er eens wat over _____
- jouw adres opzoeken. ja/nee _____

We gaan nog even door!

Een computer kan:

- een opstel maken. ja/nee _____

- een hele grote som uitrekenen. ja/nee _____

- voorspellen wie volgend jaar wereldkampioen kunstrijden op de schaats wordt. ja/nee _____

- 100.000 namen op alfabet zetten. ja/nee _____

- de baas spelen over jou. ja/nee _____

4. Als je heel veel geld zou krijgen om een computer te kopen, zou je dat dan doen of zou je voor dat geld liever iets anders willen kopen?

Ik zou een _____ kopen.

Wat zou een computer ongeveer kosten denk je? _____

Als je nu een computer zou kopen, wat moet die dan allemaal kunnen doen voor jou? (b.v. rekenen, sorteren, edit, spelletjes)

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

5. Kijk nog 'ns naar de antwoorden die je bij vraag 4 hebt ingevuld.

Wat moet er gebeuren om de computer dat te laten doen?

