

# De Nederlandse situatie: een verhaal dat alsmaar doorgaat<sup>1</sup>

---

Bert Zwaneveld, Open Universiteit

Victor Schmidt, SLO, Nationaal Expertisecentrum voor Leerplanontwikkeling

## Inhoudsopgave

Samenvatting

1 Introductie

2 Een paar verhalen      2.1 *Basisonderwijs*

2.2 *Voortgezet onderwijs*

2.3 *Hoger onderwijs*

3 Een korte geschiedenis van het gebruik van computers in het Nederlandse onderwijs

3.1 *Globaal beeld*

3.2 *Nationaal beleid*

3.2.1 *Exploratie: 1982-1984*

3.2.2 *Basale voorzieningen en introductie; 1984-1989*

3.2.2.1 *Beoordeling van het INSP en van het NIVO-project door externe deskundigen*

3.2.3 *Consolidatie: 1989-1992*

3.2.4 *En verder: 1992-...*

3.3 *Informatiekunde en informatica*

3.3.1 *Informatiekunde*

3.3.2 *Informatica*

3.4 *Lerarenopleiding*

3.4.1 *Aanstaande en zittende leraren scholen in het gebruik van de computer bij hun onderwijs*

3.4.2 *Aanstaande en zittende leraren scholen voor het onderwijs in informatica*

3.5 *Onderwijskundige ondersteuning van leraren*

3.5.1 *Kennisnet*

3.5.2 *Vereniging i&i*

3.5.3 *Cursussen*

3.5.4 *Boeken en tijdschriften*

3.5.5 *Software/Courseware*

3.6 *Talent ontwikkeling van leerlingen*

4 NIOC      4.1 *NIOC1990: een kantelpunt*

4.2 *NIOC1990 en het voortgezet onderwijs*

4.2.1 *De aanbevelingen van NIOC1990 op andere onderwijssterreinen*

4.3 *NIOC na 1990 in vogelvlucht*

4.4 *Afsluiting*

5 Conclusies

6 Dankbetuiging

Literatuur

Bijlage A Voorbeelden van vroege computerprogramma's bij leren *met* de computer

Bijlage B Een overzicht van de boeken over leren *met* en *over* de computer

Bijlage C Het Nederlandse onderwijsstelsel

---

<sup>1</sup> Dit is de Nederlandse vertaling en bewerking van: Zwaneveld, B., Schmidt, V. (2104). The Dutch Situation: An Ever Continuing Story. In A. Tatnall & B. Davey (Eds.), *Reflections on the History of Computers in Education* (pp. 212-238). New York: Springer. ISBN 978-3-642-55118-5.

## **Samenvatting**

In dit hoofdstuk beschrijven we de ontwikkeling van het onderwijzen met en over computers, vooral in het Nederlandse voortgezet onderwijs. De focus ligt op de jaren 1997 – 1995, maar we geven ook een inkijkje in wat er daarna gebeurde. Omdat er maar weinig geschreven bronnen zijn over wat er in klassen gebeurde, besteden we de meeste aandacht aan het nationale beleid gedurende deze periode. Met de hulp van collega's van lerarenopleidingen kunnen we ook enig inzicht geven in de ondersteuning die studenten van deze opleidingen en zittende leraren kregen. We rapporteren ook over hulpmiddelen voor leraren: hun vereniging i&i, het nationaal expertisecentrum Kennisnet, boeken en tijdschriften, software en courseware. In onze conclusies vermelden we dat er aanvankelijk geen onderscheid was tussen onderwijzen met en onderwijzen over computers. Het interessantste van onze conclusies is dat de overheid tamelijk laat ertoe overging beleid ten aanzien van computers in het onderwijs te ontwikkelen en toen dat beleid er eenmaal was, dacht daarmee te kunnen volstaan. Deze aanname bleek verkeerd en elke keer, tot en met heden ten dage, moest de overheid steeds weer opnieuw haar verantwoordelijkheid in dezen nemen.

**Kernbegrippen:** onderwijzen met en over computers, Nederlands nationaal beleid ten aanzien van het gebruik van computers in het onderwijs, hulpmiddelen voor leraren.

## 1 Introductie

Globaal gesproken kan de ontwikkeling van het gebruik van ict in het onderwijs als volgt worden weergegeven. Eind jaren zestig, begin jaren zeventig werd er her en der, met name in het voortgezet onderwijs, begonnen met het inzetten van computers in het onderwijs. Dat werd gedaan in een situatie waarin computers, bezien door de ogen van nu, nauwelijks iets voorstelden. Door de beperkte mogelijkheden van de computers destijds was er nog geen sprake van ict. In feite ging het om informatica, en dan vooral het programmeren van een computer in BASIC of zelfs machinetaal door de docent, om dat vervolgens aan zijn of haar leerlingen te onderwijzen. Het inzetten van de computer als leermiddel was nauwelijks nog mogelijk. In de loop van de jaren tachtig gaat de overheid zich ermee bemoeien en komen er landelijke projecten om het onderwijs met en over de computer te stimuleren. Maar er is nog nauwelijks onderscheid te maken tussen wat wij nu ict enerzijds en informatica anderzijds noemen. Pas met het eerste Nationaal Informatica Onderwijs Congres in 1991 te Maastricht (NIOC1990) kan met de nodige slagen om de arm gezegd worden dat ict en informatica een reguliere plaats beginnen te krijgen in het Nederlandse onderwijs. Vanaf dat moment beginnen het inzetten van ict in het onderwijs en onderwijs in het schoolvak informatica meer en meer uit elkaar te lopen, hoewel het nog tot 1998 zal duren voordat de overheid informatica als schoolvak in het voortgezet onderwijs invoert.

We gebruiken de volgende terminologie. Met leren of onderwijzen *met* de computer bedoelen we onderwijs in schoolvakken waarbij de computer op de een of andere manier als leermiddel wordt ingezet. Met leren of onderwijzen *over* de computer bedoelen we onderwijs in wat in het Nederlands informatica en in het Engels computer science wordt genoemd; hierbij gaat het om zaken als programmeren, databases, besturingssystemen, systeemontwikkeling enzovoorts. Wij zullen steeds de term ‘informatica’ gebruiken. Dan zijn er de basale computervaardigheden, zoals het gebruiken van een tekstverwerker, een rekenprogramma, een presentatieprogramma, het gebruiken van de opslagmogelijkheden van een computer en tegenwoordig het internet. In het Nederlandse onderwijs zijn hiervoor de termen ‘burgerinformatica’ en later ‘it-studies en computer- en informatiegeletterdheid’ en ‘informatiekunde’ gebruikt.

We beginnen dit hoofdstuk in paragraaf 2 met een paar verhalen van mensen die als docent of leerlingen ergens in de loop van de vorige eeuw op school met de computer in aanraking kwamen. Hiermee willen we de lezer een eerste indruk geven van wat er destijds in de klas gebeurde. In paragraaf 3 volgen we de ontwikkeling tot en met het genoemde NIOC1990 en gaan aan het eind ervan beknopt in op hoe het daarna verder ging. In paragraaf 4 krijgt NIOC1990 zijn eigen beschrijving. We sluiten af, in paragraaf 5, met een aantal conclusies en aanduidingen hoe het verder zal (moeten) gaan met leren met en over de computer.

## 2 Een paar verhalen

Gedurende het National Informatica Onderwijs Congres van 2103 (NIOC2013) was een sessie waarin informaticadocenten uit verschillende onderwijssectoren hun ervaringen vertelden met computers in het onderwijs dat ze genoten of zelf gaven. Hieronder, bij wijze van ‘opwarming voor dit hoofdstuk, een aantal van de daar opgetekende verhalen.

De deelnemers die over hun ervaringen vertelden, deden dat vanuit heel verschillende achtergronden: leerling, leraar, onderzoeker. Die ervaringen worden hier geordend naar schooltype. Onderstaande stukjes zijn in de ik-vorm, ze verwijzen naar een van de vertellers. Hoewel er aanhalingstekens staan, zijn de citaten niet letterlijk.

## 2.1 Basisonderwijs

‘In de jaren 1994-2002 gebeurde er op onze basisschool niets met computers, totdat het bedrijf van mijn vader het computerbestand vernieuwde en er een groot aantal computers aan onze school werden geschonken. Die computers werden echter vooral gebruikt om te leren typen. De leerlingen maakten er werkstukken mee. Ook leerden ze ermee op internet te zoeken ten behoeve van die werkstukken. Zelf leerde ik met behulp van mijn vader een beetje HTML. De school deed deze activiteiten in groep 7 en groep 8<sup>2</sup>.

Ik denk dat de belangrijkste reden was waarom onze school dit deed, dat ze het belang ervan inzagen. Maar als openbare school was er geen geld voor beschikbaar. Dat ze dit belangrijk vonden, moge blijken uit het feit dat toen die computers er eenmaal waren, ze ook al gauw in een netwerk met elkaar verbonden werden. Er was wel enige software beschikbaar, die als bijlage in de vorm van een cd met een tijdschrift of een boek meekwam, maar die werd niet in de klas gebruikt. De kinderen konden die kopen om thuis te gebruiken.

Opvallend was dat veel kinderen achter de computer niet aan het werk gingen, maar vooral zaten te klieren. Er was namelijk geen of in ieder geval veel te weinig toezicht.’

## 2.2 Voortgezet onderwijs

‘Tijdens mijn promotieonderzoek naar het leren modelleren bij natuurkunde, begin twintigste eeuw, nam ik hetzelfde verschijnsel waar, namelijk dat leerlingen meer zaten te klieren dan de computer als hulpmiddel bij de leeractiviteiten te gebruiken.

Het ging bij dit onderzoek naar de attitude van de leerlingen voor ict, meer in het algemeen ten aanzien van wetenschap en techniek en de rol van modelleren daarbinnen. De gebruikte software was PowerSim en de activiteiten vonden plaats in de bovenbouw van havo en vwo. Het idee was dat leerlingen de werkwijze van natuurkunde, zoals die ook op de universiteit plaats vindt, zouden ervaren, inclusief de computer om natuurkundige processen te simuleren. Uit bijvoorbeeld de chat van de leerlingen (wat als mogelijkheid voorhanden was) bleek dat de leerresultaten eigenlijk alleszins redelijk waren. Dit gold vooral de leerlingen die korte en coherente chats schreven. Verder bleek dat de attitude nauw gerelateerd was aan het verloop van het leerproces. Naarmate dat beter verliep, was de motivatie en de attitude groter. Dan werd er beter geredeneerd en was de modeleervaardigheid groter.’

‘Het informaticaonderwijs in het voortgezet onderwijs was eind vorige eeuw, begin jaren tachtig, in eerste instantie vooral gericht op het besturen van de computer: werken met MS-DOS. Er moest op assembler-niveau geprogrammeerd worden. Dat gebeurde met behulp van een IBM computer en de daaraan verbonden P2000-computers van Philips. Daarna, met de opkomst van de homecomputer verschoof dit onderwijs naar uitleg over de computer en leren programmeren, vooral in BASIC, soms zelfs een geavanceerde versie hiervan. De opdrachten waren in eerste instantie vrijwel altijd aan wiskunde ontleend. Later kwamen er opdrachten die met andere vakgebieden verbonden waren, soms waren dat zelfs gebieden die niet op school onderwezen werden. Een voorbeeld hiervan was de opdracht om op het scherm de sterrenhemel op een op te geven datum zichtbaar te maken.

Dit informaticaonderwijs werd alleen door jongens gevolgd. Het werd door allerlei docenten begeleid, maar eigenlijk waren er maar twee die het vak een beetje beheersten. Leerlingen waren er al gauw beter in dan de meeste begeleidende leraren. De school vond het overigens wel belangrijk. Pas veel

---

<sup>2</sup> Dit is eind basisschool met leerlingen van 10 tot 12 jaar oud.

later werd de draai gemaakt van ‘hoe werkt de computer’ naar ‘wat kan de computer allemaal’, zoals dat nu het geval is.’

‘Bij het tussen de jaren 1973 en 1985 bestaande vak wiskunde II, bovenbouw vwo, was er een keuzemogelijkheid, bijvoorbeeld complexe getallen. Op mijn school heb ik numerieke wiskunde gedaan, waarbij de leerlingen typisch wiskundige problemen moesten programmeren en oplossen. De programmeertaal heette ECOL, een afgeleide van Algol/Pascal. Voorbeelden van dergelijke opdrachten waren: numeriek integreren, het verloop van de weg bij een klaverblad, zodat bij het aansluiten dat zo soepel mogelijk verliep, het aantal televisiekijkers naar een voetbalwedstrijd schatten op basis van het verloop van de druk in het waterleidingnet. In de rust daalde dat ten gevolge van toiletgebruik. De leerlingen moesten hun programma op schrapkaarten zetten. Met een speciaal daarvoor geconstrueerd doosje werden die opgestuurd naar wat tegenwoordig het Freudenthal Instituut heet en een paar dagen later kwam de output terug. Meestal natuurlijk met enkel foutmeldingen.’

‘Op mijn school ging het leren programmeren niet in een taal als Pascal of BASIC, maar in Logo.’

### 2.3 Hoger onderwijs

‘In de jaren negentig was bij het vak informatica Pascal de standaardtaal. Het ging om de taal, niet om wat je er allemaal mee zou kunnen doen.’

## 3 Een korte geschiedenis van het gebruik van computers in het Nederlandse onderwijs

### 3.1 Globaal beeld

Het gebruik van computers in het onderwijs startte gedurende de periode die loopt van eind jaren zestig tot begin jaren tachtig met enthousiaste leraren. Er waren vrijwel geen vrouwelijke leraren bij. Die starters dachten, naar achteraf blijkt terecht, dat leerlingen van het basis- en voortgezet onderwijs al op school met computers vertrouwd gemaakt moesten worden, ja zelfs, dat het werken met computers hun leren zou ondersteunen en verbeteren. We kunnen deze leraren als ‘early adopters’ aanmerken. Die allereerste leraren, waren wat wij nu ‘computernerds’ of computerfreaks’ zouden noemen. Zij beschikte over een computer als de Tandy of de Commodore 64 die ze zelf moesten programmeren.

In dat allereerste begin konden de leerlingen in de klas er nog niet mee werken, wel konden bepaalde zaken gedemonstreerd worden. Het soort programma’s lag vaak, maar lang niet altijd, op het domein van rekenen/wiskunde. Uit de boeken die in die periode zijn verschenen, vaak met de term ‘computerkunde’ in de titel – we komen op deze boeken terug in paragraaf 3.5, *Ondersteuning van leraren*, blijkt dat er nog nauwelijks onderscheid werd gemaakt tussen wat we nu ict en informatica noemen. Dat lag, gezien de stand van de architectuur en de capaciteit van de toenmalige computers ook voor de hand. Het kwam er ongeveer op neer dat de computers niets konden en volledig door de gebruiker, hier de leraar, moesten worden aangestuurd. Een gevolg was dat veel boeken eerder de nadruk legden op dat aansturen, dan op het werken door de leerlingen met de computer. Maar wat ook blijkt is dat in ieder geval de auteurs van deze boeken, en, naar we mogen aannemen ook die early adopters, wel degelijk beoogden dat groepjes leerlingen aan de computer gingen werken. In een aantal van deze boeken staan *listings* van meestal BASIC-programma’s die door de leraar moesten worden ingeklopt. Voorbeelden van dergelijke programma’s staan in tabel 1 in bijlage A (Docters van Leeuwen 1982, p. 249):

Het gebruiken van computers op school door de leerlingen komt op gang met de komst van weliswaar kleine, maar desondanks behoorlijk krachtige computers als de Ahorn van BBC en de P2000 van

Philips. Deze laatste computer werd in 1981 gelanceerd. De kern ervan is een z80-microprocessor. Voor zowel de Ahorn als de P2000 geldt dat programma's en data via een cassettebandje moesten worden ingevoerd. Wikipedia spreekt van een 'homecomputer'. De P2000 werd veel in het Nederlandse onderwijs gebruikt. Dat had alles te maken met de robuuste uitvoering. Voor scholen was er een speciale prijs voor deze P2000 en voor de bijbehorende programmatuur.

#### *Terzijde*

Een beetje een buitenbeentje in het gebruik van computers in het onderwijs in deze periode was de mogelijkheid die het Onderwijs- en Onderwijscomputercentrum van de Universiteit Utrecht begin jaren tachtig bood. Dit centrum is een voorganger van het huidige Freudenthal Instituut. Bij het inmiddels niet meer bestaande schoolvak wiskunde II op vwo dat speciaal voor de betere wiskundeleerlingen was bedoeld van wie verwacht mocht worden dat zij een exacte of technische studie aan een universiteit zouden gaan volgen, moesten de leerlingen een keuzeonderwerp doen. Als er voor computerwiskunde, in feite een vorm van numerieke wiskunde, werd gekozen, konden de leerlingen hun programmaatjes in ECOL (een variant van Algol/Pascal) op schrapkaarten zetten, die door de leraar naar het centrum in Utrecht werden gestuurd, waarna na een paar dagen de uitvoer via de post terugkwam, meestal met foutmeldingen. Een van de verhalen in paragraaf 2, *Een paar verhalen*, gaat hierover.

In het begin van de jaren tachtig zorgde de komst van de personal computer, al gauw ook in het Nederlands kortweg de pc genoemd, met het besturingssysteem MS-DOS voor een push van buitenaf. In het kielzog van de komst van de pc introduceerde tal van bedrijven en instellingen zogeheten pc-privéprojecten. Deze projecten, waarbij meestal in de collectieve arbeidsovereenkomst werd afgesproken dat werknemers van hun werkgever een tegemoetkoming kregen bij de aanschaf van een pc, waren bedoeld om de (gezinnen van de betrokken) werknemers te stimuleren ook thuis met de pc aan de slag te gaan. Deze pc-privéprojecten hebben zeker meegeholpen om de computer op school in te gaan zetten. Via deze pc-privéprojecten kregen leerlingen namelijk de mogelijkheid om thuis met een computer te werken. Scholen hadden immers relatief heel beperkte mogelijkheden om hun leerlingen met computers te laten werken. Ouders die het belang van de computer zagen stimuleerden de scholen van hun kinderen in het gebruik van de computer bij het onderwijs. Bovendien konden ze via de pc thuis een bijdragen leveren. Pas in 1983 kregen honderd scholen voor voortgezet onderwijs van de overheid de mogelijkheid om per school acht computers te installeren. We komen hierop terug in de paragraaf 3.2, *Nationaal beleid*.

Met de komst van MS-DOS en de pc werd het gebruik van computers in de klas veel makkelijker. Daarmee en met de komst van het internet in de jaren negentig zijn we in feite bij de huidige situatie aangekomen. Kennisnet, een door de overheid gesubsidieerd kenniscentrum dat scholen moet helpen ict in het onderwijs te implementeren, daarover adviezen moet uitbrengen en daar onderzoek naar moet doen, zegt al jaren vrijwel hetzelfde over de het gebruik van computers in het Nederlandse onderwijs (Kennisnet 2013b, p. 52):

‘... dat scholen ict stevig omarmen. Bezien over een reeks van jaren groeit het ict-gebruik gestaag in alle sectoren van het onderwijs. Het gebruik van ict is belangrijk om leerlingen voor te bereiden op hun latere beroep en hun functioneren als burger in een ict-rijke en digitale samenleving. Wetenschappelijk onderzoek onderbouwt met toenemende bewijskracht dat ict – bij goed, gericht en gedoseerd gebruik – bijdraagt aan de motivatie, leerprestaties en leersnelheid van leerlingen. Ict-toepassingen ondersteunen leraren bij het lesgeven en helpen het management om een kosteneffectieve schoolorganisatie in te richten. Ict biedt daarbij mogelijkheden op het gebied van administratie, organisatie, coördinatie en personeelszaken.’

Maar Kennisnet merkt daarbij wel op (Kennisnet 2013b, p. 55):

‘Ondanks de maatschappelijke noodzaak en het aantoonbaar onderwijskundig nut van ict, wordt ict op veel scholen nog onderbenut.’

Deze onderbenutting heeft volgens Kennisnet (2013a) te maken met de onbalans tussen visie (van leraren, schooldirecties, schoolbesturen en ouders), deskundigheid van vooral leraren, beschikbaarheid van digitale inhoud en toepassingen, en de infrastructuur op scholen

### 3.2 Nationaal beleid

In navolging van Ten Brummelhuis en Plomp (1993, 1994) onderscheiden we in het overheidsbeleid ten aanzien van het gebruiken van computers in het onderwijs drie fasen. In het overheidsjargon werden die fasen voorzien van een label (cursief aangegeven). Wij voegen de naam van het bepalende project toe. Bij de gedetailleerde bespreking van elke fase zal een en ander duidelijk worden.

- 1982-1984: *exploratie* met als project het 100-scholenproject
- 1984-1989: *basale voorzieningen en introductie* met als project het Informatica Stimuleringsplan
- 1989-1992: *consolidatie* met als project OPSTAP.

En we voegen daar voor dit hoofdstuk de periode erna, 1992 en later, aan toe, om het beeld te complementeren.

#### 3.2.1 Exploratie: 1982-1984

In de jaren zeventig van de vorige eeuw was er nauwelijks sprake van overheidsbeleid met betrekking tot informatica en informatietechnologie. Rond 1980 ontstond er echter bij de overheid het besef dat ze niet met de handen over elkaar kon blijven zitten. Er werd een achterstand ervaren met ons omringende landen, die tien jaar later overigens door de Adviesraad voor het Onderwijs in twijfel getrokken werd (Adviesraad voor het Onderwijs 1994). Voormalig wereldkampioen schaken, Prof. Dr. Max Euwe, verwoordde het belang van computers in het onderwijs in 1980 bij gelegenheid van de opening van een tentoonstelling over informatica bij het 100-jarig bestaan van de Vrije Universiteit (Euwe 1980, p. 441) onder ander als volgt (zie ook het boekje van R.P. van de Riet in bijlage B):

‘Ook in het voortgezet onderwijs en eventueel zelfs in het lager onderwijs moet een plaats worden ingeruimd voor informatica, of zo men wil computerkunde. De school bereidt voor op de maatschappij en daarin neemt de computer een belangrijke plaats in. Juist waar het mystieke zaken als automatisering en computer betreft, is het belangrijk dat men ongeveer op de hoogte is. Kennis van zaken verdrijft de ongegronde angst die het gevolg is van prestaties van machines die ons voorstellingsvermogen te boven gaan. Onwetendheid is een slechte raadgever, die men overal tegenkomt tot zelfs in de hoogste intellectuele kringen. Wanneer men van jongs af aan enigszins vertrouwd is geraakt met het fenomeen computer, zal de vrees verdwijnen en plaats maken voor begrip, met of zonder instemming. Maar daarmee wordt in ieder geval bereikt dat eventuele kritiek op argumenten steunt, waarop nader kan worden ingegaan. Men weet dan tenminste waarover men spreekt, waartegen men protesteert.’

In 1983 begon het tweejarige 100-scholenproject, waarin deelnemende scholen voor voortgezet onderwijs voorzien werden van elk acht microcomputers met als doel twee jaar ervaring op te doen met onderwijs in ‘burgerinformatica’ - nu zouden we van het ‘gebruiken van informatietechnologie (of ict)’ spreken - en in informatica. In een speciaal aan informatica gewijd nummer van Euclides, maandblad voor de didactiek van de wiskunde en het orgaan van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren, verschenen in oktober 1983, wordt in een reeks artikelen gerapporteerd hoe scholen de computers van het 100-scholenproject inzetten. Daaruit blijkt onder andere dat naast BASIC ook LOGO als programmeertaal werd gebuikt. Aan wat er in lessen burgerinformatica (zie ook de

volgende paragraaf) gebeurde, werd in dat nummer van Euclides relatief veel aandacht besteed. Zoals te verwachten was, waren dit allemaal positieve bijdragen.

### 3.2.2 Basale voorzieningen en introductie: 1984-1989

In 1984 zette de overheid sterk in met het Informatica-Stimuleringsplan, afgekort tot INSP, (Ministerie van O en W 1984). Dit stimuleringsplan had tot doel (toepassing van) informatica binnen het onderwijs, het onderzoek, de marktsector en de overheid een zet in de rug te geven. Het onderwijs werd daarbij geacht om:

- burgers vertrouwd te maken met informatietechnologie. Hiervoor werd de al genoemde term ‘burgerinformatica’ gebezigd.
- ‘human capital’ te creëren ten behoeve van versterking van de marktsector, vooral door het beroepsonderwijs.

Om dit te bereiken werd er een voor die tijd aanzienlijk bedrag van NLG 267,5 miljoen (= € 121,4 miljoen) over de periode 1984 – 1988 vrijgemaakt. Daarvoor zou er (educatieve) programmatuur ontwikkeld moeten worden en op grote schaal (na)scholing verzorgd moeten worden. Voor elk van de onderwijssectoren was dit uitgewerkt in de volgende aandachtspunten (zie bijlage C voor een overzicht van het onderwijsstelsel in Nederland):

- Beroepsonderwijs: gebruik van informatietechnologie in beroepsvoorbereidende vakken
- Algemeen vormend voortgezet onderwijs: ontwikkeling van een vak burgerinformatica in de eerste fase en een keuzevak informatica in de tweede fase.
- Gebruik van de computer in alle vakken.
- Ontwikkeling van computerondersteund onderwijs.

Computergebruik in het basisonderwijs had voor de Rijksoverheid in het Informatica-Stimuleringsplan een lage prioriteit.

Als een van de onderdelen van het Informatica Stimuleringsplan werd in de periode 1985-1988 het NIVO-project door de overheid uitgevoerd en mede bekostigd (Casimier 1988; Ten Brummelhuis & Plomp 1993, 1994; Lepeltak 1997). NIVO staat voor Nieuwe Informatietechnologie in het Voortgezet Onderwijs. Doel van dit project was de leerlingen van alle ongeveer 2000 scholen voor voortgezet onderwijs in de onderbouw met leren met de computer vertrouwd te maken, en wel door het gebruik van computers in de schoolvakken te integreren. Het 100-scholen-project werd in het NIVO-project ingeschoven. De scholen kregen per school elf computers in een netwerk. Hun werd aangeraden een apart klaslokaal hiervoor in te richten. De computers werden geleverd door drie maatschappijen: Philips, IBM en Tulip, die voor een deel van het budget zorgden. Ook kregen de scholen software: tekstverwerkingsprogramma's als PC-Type en rekenprogramma's als PC-Calc. In tabel 1 staat een volledig overzicht van de programma's die de scholen kregen.

Tabel 1 Beschrijving van de softwarepakketten and courseware die alle vo-scholen kregen

Programma	Beschrijving
<i>Software</i>	
PC-TYPE	Tekstverwerker voor professioneel gebruik
PC-FILE	Universeel database management programma
PC-CALC	Spreadsheet
PC-GRAPH	Het maken van staaf-, cirkeldiagrammen, puntenwolken, etc.
INSTRUCT	Individueel trainingsprogramma voor de PC
TAIGA	Auteurssysteem om CAI programma's te ontwikkelen
EGI	Programma om vrije tekeningen te maken



SUPERDRAFT	Eenvoudige versie van een CAD programma
DOKA	Onderwijskundig game om een onzichtbare tekst te 'ontwikkelen'
DMS	Programma om dynamische modellen te simuleren
<i>Courseware (lesideeën)</i>	
PHYSICS	Voorbeelden van PC-CALC voor zes natuurkundige onderwerpen
BIOEART	Toepassingen van PC-CALC in biologie en aardwetenschap
BIODMS	DMS toepassing in biologie (bloedsuiker en temperatuur)
MATH	Voorbeelden of PC-CALC-toepassingen in wiskunde
TAILANG	Voorbeelden het ontwikkelen van 'drill/practice' CAI programma's voor moderne vreemde talen met TAIGA
LANGDOK	Voorbeelden hoe DOKA te gebruiken voor oefeningen in moderne vreemde talen

Wat minstens zo belangrijk was dat er drie docenten, onder wie minstens één docent zonder computerervaring en minstens één vrouw nascholingscursussen moesten volgen. Deze cursussen werden verzorgd door de instituten die leraren opleiden voor de onderbouw van het voortgezet onderwijs. Casimir (1988) vermeldt dat de door haar instituut ontwikkelde cursus van de 90 uur, bedoeld voor de docenten zonder enige computerervaring bestond uit de onderdelen:

- Data en informatie
- Computers en maatschappij
- Toepassingen
- Programmeerbare machines
- Systeemontwikkeling (automatisering)
- Computers en onderwijs.

Een aanzienlijk deel van het beschikbare budget was bestemd voor wat 'leren met informatietechnologie' genoemd werd: gebruik van informatietechnologie bij alle vakken met het oog op beroepsvoorbereiding en op het verhogen van de aantrekkelijkheid van de vakken. Daarmee zou de aandacht van apparatuurverstrekking moeten verschuiven naar programmatuurontwikkeling.

### 3.2.2.1 Beoordeling door externe deskundigen van het INSP en van het NIVO-project

Bij de start van het Informatica Stimuleringsplan publiceerde De Bruijn (1984), destijds hoogleraar wiskunde aan de Technische Universiteit Eindhoven, in een tijdschrift over informatie en informatiebeleid de volgende analyse en (lichte) kritiek op het plan. We vermelden de opmerkelijkste zaken uit zijn commentaar.

In het algemeen was hij tevreden over dit initiatief van de overheid. De overheid kon de komst van de computer en het gebruik ervan in het onderwijs gewoon niet negeren.

De term 'burgerinformatica' voor onderwijs over computers noemt De Bruijn een wat ongelukkige term. Zelf prefereert hij voor dit onderwijs: opleiden tot consument in de informatiemaatschappij. Voor onderwijs met computers gebruikt hij de term '*computer aided instruction*'.

Dat informatica volgens het Informatica-Stimuleringsplan een *keuzevak* in de bovenbouw van het vwo zou moeten worden noemt De Bruijn een ernstige fout, want dit betekent dat geen enkele vervolopleiding informatica als ingangseis opneemt. Het zou voor het hele algemeen voortgezet onderwijs een verplicht schoolvak moeten zijn. Deze twee zaken zorgen ervoor, aldus De Bruijn, dat de status van informatica niet goed is. Pas in 1998 is informatica inderdaad een keuzevak in de laatste twee jaar van havo en vwo is geworden.

De belangrijkste kritiek van De Bruijn is dat er niets wordt gezegd over wat de doelstellingen van de plannen voor het voortgezet onderwijs moeten zijn. Nu zouden we zeggen dat een langetermijnvisie ontbreekt. De belangrijkste argumenten liggen in de sfeer van: Nederland heeft op dit gebied een achterstand ten opzichte van de ons omringende landen. Als er in het onderwijs computers worden ingezet, gebeurt is vooral door druk van bedrijven en van ouders.

Lepeltak (1997) citeert Tjeerd Plomp, in de jaren negentig adviseur van de toenmalige minister van onderwijs op het gebied van het gebruiken van computers in het onderwijs, die terugkijkt op het NIVO-project:

‘Kijken we terug, dan denk ik dat een paar zaken belangrijk zijn. Om te beginnen moeten we constateren dat het idee in het begin van de jaren negentig, dat het Informatica Stimuleringsplan een vliegwiel in werking heeft gesteld, maar ten dele juist is. De computer is niet meer weg te denken uit de school. Het vak informatiekunde heeft zijn plaats gekregen in het voortgezet onderwijs, en dat geldt helemaal voor het beroepsonderwijs. Ook in sommige algemene schoolvakken heeft informatica een vaste plaats gekregen. In bijvoorbeeld het vak natuurkunde is informatica deel gaan uitmaken van de exameneisen. Het is gaan stagneren bij de alledaagse lespraktijk; de verrijking van het alledaagse lesgeven door gebruik van ICT. Men ziet nu in dat wat het ministerie begin jaren negentig verwachtte niet is uitgekomen.’

### *3.2.3 Consolidatie: 1989-1992*

Na afloop van de subsidieperiode van het Informatica-Stimuleringsplan zouden scholen in staat moeten zijn zelf voldoende middelen vrij te maken voor integratie en consolidatie van informatietechnologie in hun onderwijs. Er volgde echter in 1989 een tweede initiatief van de overheid met als doel de verworvenheden uit de jaren tachtig te verbreden. Dat gebeurde onder de naam OPSTAP (Ministerie van OCW 1988). Onder deze paraplu vielen allerlei projecten. Er startte voor het voortgezet onderwijs een onderwijsvernieuwingproject onder de naam PRINT (dit is de afkorting van Project Invoering Nieuwe Technologieën). Specifiek gericht op het beroepsonderwijs was er het NaBont-project. Deze afkorting staat voor Nascholing Beroepsonderwijs Nieuwe Technologieën. NaBont was er niet alleen op gericht om computers te gebruiken, maar meer in het algemeen alle nieuwe technologieën. Verder kwam nu ook het basisonderwijs in het vizier. Scholen voor basisonderwijs hadden zich in de tweede helft van de jaren tachtig reeds uit eigen middelen voorzien van computers (1985: 10% - 1989: 50%; 1 computer per 89 leerlingen (Ten Brummelhuis & Plomp 1994). Onder de paraplu van OPSTAP werd ook het Comenius-project gestart, waarbij voor elke school voor basisonderwijs gestandaardiseerde apparatuur met software beschikbaar werd gesteld. In 1994 was de uitlevering van de Comenius-apparatuur voltooid. De scholen voor voortgezet onderwijs zijn dan ruim voorzien met gemiddeld 21 computers per school en en zij beschikken in meerderheid over een of meer computerlokalen (Ten Brummelhuis & Plomp 1994).

Scholen voor basisonderwijs gebruikten na aanvankelijke aarzeling hun Comenius-apparatuur in ruime mate. Van scholen aan wie in 1990 apparatuur uitgeleverd is, gebruikt drie jaar later 50% van leerkrachten wekelijks de computer in de les (Ten Brummelhuis & Plomp 1994). Het computergebruik in het voortgezet onderwijs daarentegen is nogal teleurstellend. Alleen in de lessen informatiekunde - de nieuwe naam voor burgerinformatica – is uit de aard van het vak sprake van computergebruik. Daarnaast gebruikt in die jaren slechts 3% van de docenten de computer gemiddeld meer dan 1 uur per week (Ten Brummelhuis & Plomp 1994).

### *3.2.4 En verder: 1992-...*

Eigenlijk zouden we nu onze aandacht moeten richten op het eerste Nationaal Informatica Onderwijs Congres van 1990, kortweg NIOC1990, dat wij als een kantelpunt beschouwen in de

ontwikkeling van het onderwijs met en over computers in Nederland. Wij vinden echter dat dit een aparte plaats in dit verhaal verdient, zie paragraaf 4.1, *NIOC1990: een kantelpunt*. We vermelden in deze paragraaf eerst hoe het in de jaren negentig verder verliep.

De bemoeienis van de overheid leek in 1992 min of meer te eindigen. In de beleidsnota 'Enter, de toekomst' werd geconcludeerd dat scholen nu in staat waren informatietechnologie te integreren en te consolideren in hun onderwijs. In 1997 – en we overschrijden hiermee de grens van begin jaren negentig - kwam de overheid echter tot het oordeel dat er opnieuw in het gebruik van ict in het onderwijs geïnvesteerd moest worden: het actieplan 'Investeren in Voorsprong' (1997; zie ook Lepeltak 1997). De Onderwijsraad, het hoogste adviesorgaan van de minister van Onderwijs, merkte in een advies over dit actieplan het volgende op (Onderwijsraad 1998).

'De Raad heeft met instemming kennis genomen van het ambitieuze actieplan 'Investeren in voorsprong'. De hoge prioriteit die hierin wordt toegekend aan het gebruik van ICT in het onderwijs wordt door de Raad onderschreven. Kanttekeningen plaats de Raad bij de onderwijskundige onderbouwing, de onzekerheid over de vervolgstappen en het financiële kader. De Raad vindt dat het actieplan te veel de nadruk legt op het leveren van materiële condities en te weinig aandacht besteedt aan onderwijs-inhoudelijke aspecten van ICT-gebruik. Het gebruik van ICT in het onderwijs dient volgens de Raad allereerst gebaseerd te zijn op inhoudelijke overwegingen: wat moet er gedaan worden met ICT, waarom moet dit gedaan worden en hoe moet dit gedaan worden? Voorts richt het actieplan zich op een mixture van doelstellingen voor alle drie functies van ICT in het onderwijs. De Raad vindt het niet realistisch de komende jaren doelen na te streven gericht op 'het leren door middel van ICT'.

De onzekerheid over de vervolgstappen kan het innovatieproces afremmen. Noodzakelijke uitgaven voor het in stand houden van de ICT-infrastructuur, zoals onderhoud en vervanging, zijn nog niet zeker gesteld. Het financiële kader van het actieplan houdt bovendien geen rekening met de nieuwe eisen die ICT-gebruik stelt aan de fysieke leeromgeving (huisvesting, meubilair, beveiliging).

In het actieplan wordt gestart met voorhoedescholen, dit zijn scholen die nu al voorlopen in het gebruik van ICT. Dit impliceert een vergroting van de verschillen tussen scholen. De Raad vindt dat de door beleid veroorzaakte verschillen tussen scholen geheel ongedaan gemaakt moeten worden. Dit zou kunnen betekenen dat meer middelen ter beschikking worden gesteld aan niet-voorhoede' scholen dan aan voorhoede-scholen.'

In het kader van dit actieplan 'Investeren in Voorsprong' werden scholen voor basis- en voortgezet onderwijs uitgenodigd om projectplannen in te dienen voor het implementeren van ict in het onderwijs. Er werden 119 voorhoedescholen gekozen die elk een projectplan maakte. De plannen werden landelijk beoordeeld en gingen in 1998 in uitvoering. Ook nu weer werden pc's geleverd zodat er uiteindelijk vijftien pc's per leerling zouden zijn. En ook werd er nascholing georganiseerd. Er verscheen een bundel onder de titel 'Onderwijs Online, actie in ICT voorhoedescholen voortgezet onderwijs'.

Een belangrijk aspect van onderwijzen en leren met de computer in de 21<sup>ste</sup> eeuw is de opkomst van digitaal lesmateriaal, vaak in combinatie met een laptop, notebook of, iPad of tablet voor alle leerlingen. Vaak leveren uitgeverij van schoolboeken bij hun methoden digitaal lesmateriaal en toetsen. Leraren zijn over het algemeen niet erg tevreden over dit digitale lesmateriaal en willen graag zelf ontwikkelen. Uit onderzoek van Kennisnet (2010) en Zwaneveld en Rigter (2010) blijkt dat hier nog een wereld te winnen valt. De kwaliteit van lesmateriaal dat docenten ontwikkelen, is vaak niet heel hoog omdat docenten nu eenmaal geen ontwikkelaars zijn, en de facilitering in de vorm van vrijgesteld worden van lestaken om dergelijke materialen te ontwikkelen is vaak veel te beperkt. Pogingen om docenten in groter verband dit te laten doen, werken in zoverre dat men wel materialen uitwisselt, maar over het algemeen toch liever het eigen materiaal gebruikt in plaats

van het collectief ontwikkelde. Ook kan vooral bij oudere docenten waargenomen worden dat men liever bij het vertrouwde schoolboek blijft.

In de periode 2006-2010 hebben een aantal mensen, onder wie de eerste auteur van dit hoofdstuk, er bij de minister van onderwijs, cultuur en wetenschappen er op aangedrongen met name het vak informatica meer bij de tijd te brengen, vooral omdat bepaalde ontwikkelingen in dat vakgebied, zoals de opkomst van mobiele technologie – denk aan telefoons en tablets, maar ook sociale media - geen of hoogstens een marginale plaats in het curriculum ervan hebben. Dat heeft ertoe geleid dat de Koninklijke Akademie van Wetenschappen in 2010 een commissie heeft ingesteld die in 2012 een rapport het licht heeft doen zien over ‘digitale geletterdheid, vaardigheden en attitudes voor de 21<sup>ste</sup> eeuw’. In dit rapport wordt veel aandacht besteed aan het leren met de computer. Daarnaast krijgt het vak informatica veel aandacht. We citeren hier het begin van de samenvatting (Koninklijke Akademie van Wetenschappen 2012) en de eerste vier aanbevelingen:

‘Digitale geletterdheid is het vermogen digitale informatie en communicatie verstandig te gebruiken en de gevolgen daarvan kritisch te beoordelen. In de 21<sup>ste</sup> eeuw behoort digitale geletterdheid tot de basisvaardigheden van de ontwikkelde mens. Het is een voorwaarde om te kunnen functioneren in de informatiemaatschappij. Digitale geletterdheid vraagt, net als taalbeheersing en rekenvaardigheid, om een vormingstraject dat iedereen gedurende langere tijd moet doorlopen. Het onderwerp hoort daarom in het onderwijs thuis.

#### *Aanbeveling 1*

Voer een nieuw verplicht vak Informatie & communicatie in de onderbouw van havo en vwo in. Dit dient een breed en compact inleidend vak zijn, dat de essentiële aspecten van digitale geletterdheid tot onderwerp heeft.

#### *Aanbeveling 2*

Voer een grondige vernieuwing van het keuzevak Informatica voor de bovenbouw van havo en vwo door. Het vak dient door een flexibele en modulaire opzet actueel te blijven en leerlingen van alle profielen aan te spreken.

#### *Aanbeveling 3*

Stimuleer de interactie tussen deze vakken en de andere schoolvakken.

#### *Aanbeveling 4*

Geef prioriteit aan de opleiding van een nieuwe generatie docenten met nieuwe vaardigheden en attitudes. Draag het hbo en de universiteiten op hierbij samen te werken.’

Het rapport lijkt de stelling te bevestigen dat er anno 2013 ten aanzien van het leren met en over computers niet heel veel veranderd is ten opzichte van de jaren tachtig van de vorige eeuw: er gebeurt veel, maar niet genoeg, zeker als daarbij betrokken wordt de snelle ontwikkelingen van ICT en informatica.

### *3.3 Informatiekunde en informatica*

Eind jaren tachtig werden het onderwijzen met computers en over computers – het (school)vak informatica, meer en meer uit elkaar getrokken. Het eerste werd het schoolvak informatiekunde. Het schoolvak, leren over computers, ging, net als de discipline in het hoger onderwijs, informatica heten.

#### *3.3.1 Informatiekunde*

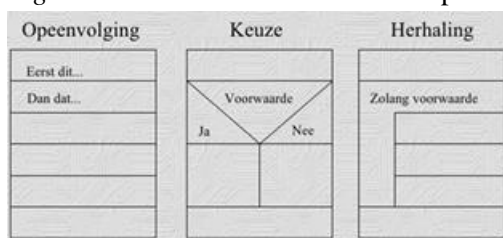
Het onderdeel informatiekunde verdient aparte vermelding in deze korte geschiedenis. Bij dit vak ging het erom dat de leerlingen leren om met computers om te gaan. Aanvankelijk ging het alleen om tekstverwerken, het gebruiken van rekenprogramma’s zoals spreadsheets en het werken met presentatieprogramma’s als Powerpoint. Later, na de komst van het internet, kwam daar het zoeken, vinden en verwerken van informatie bij.

In de jaren tachtig werd informatiekunde verplicht voor de eerste drie leerjaren van het voortgezet onderwijs. Maar hoe scholen aan deze verplichting moesten voldoen werd aan hen zelf overgelaten. Er werden twee modellen gehanteerd. Bij het eerste model werd gedurende een jaar (in klas 1, 2 of 3) informatiekunde als een apart vak gegeven. Bij het andere model werden onderdelen bij bestaande schoolvakken geïntegreerd. Zo kon tekstverwerken bij Nederlands terechtkomen, het werken met een spreadsheet bij wiskunde, en werken met presentatieprogramma's en informatie zoeken, vinden en verwerken bij vrijwel elk schoolvak. Sinds 2006 bestaat informatiekunde als schoolvak niet meer, maar bij de vakken Nederlands en Engels staat nog wel in de kerndoelen (Rijksoverheid 2010): 'De leerling leert strategieën te gebruiken bij het verwerven van informatie uit gesproken en geschreven teksten.' En: 'De leerling leert in schriftelijke en digitale bronnen informatie te zoeken, te ordenen en te beoordelen op waarde voor hemzelf en anderen.' Men gaat er vanuit dat de leerlingen deze vaardigheden al beheersen voordat zij in het voortgezet onderwijs komen, dat zij deze vaardigheden thuis hebben opgedaan. In het algemeen is deze aanname inderdaad vervuld.

### 3.3.2 Informatica

Hoewel het nog tot 1998 zou duren voordat informatica een schoolvak werd, kreeg ten gevolge van de curriculumaanpassing van wiskunde een onderdeel van informatica, namelijk automatische gegevensverwerking, al eerder een plaatsje in de laatste jaren van havo en vwo. In 1986 werden de tot dan toe bestaande vakken wiskunde I en wiskunde II op vwo vervangen door wiskunde A, waar er veel aandacht is voor toepassingen in vooral economische probleemsituaties (algebra en statistiek), en wiskunde B met veel aandacht voor wiskunde zelf (algebra, differentiaal- en integraalrekening, meetkunde) en voor het gebruik in de natuurwetenschappelijke vakken. Bij wiskunde A op vwo werd het genoemde onderdeel 'automatische gegevensverwerking' ingevoerd. Daar leerden de leerlingen algoritmische situaties, bijvoorbeeld bij statistiek (om kansexperimenten te simuleren) te modelleren met behulp van programmastructuurdiagrammen (psd). Zie figuur 1.

*Figuur 1* De basisstructuren van een psd



Voor alle leerlingen van vwo was (en is) wiskunde in de laatste twee jaar een verplicht vak. Veel leerlingen kozen wiskunde A in plaats van wiskunde B. Daardoor maakte relatief veel leerlingen kennis met die algoritmiek. Bij een volgende curriculumwijziging eind jaren negentig verdween dit onderdeel overigens weer.

Zoals eerder opgemerkt werd pas in 1998 informatica echt een schoolvak. De doelen hiervan zijn (Stuurgroep Profiel Tweede Fase Voortgezet Onderwijs<sup>3</sup> 1995):

<sup>3</sup> In 1993 wordt de Stuurgroep Profiel Tweede Fase ingesteld. (Instelling Stuurgroep Profiel Tweede Fase) (Instellingsbeschikking), in *Uitleg Mededelingen OenW*, nr.18, 30 juni 1993, 55-57). De wet profielen voortgezet onderwijs dateert van 2 juli 1997 (Stb. 1997-322). Daarbij werden voor havo en vwo vier afstudeerprofielen gedefinieerd: cultuur en maatschappij, economie en maatschappij, natuur en gezondheid, natuur en techniek.

Het vak Informatica op het niveau van de bovenbouw van het voortgezet onderwijs zou er vooral op gericht moeten zijn de leerlingen te voorzien van:

- een kijk op Informatica en IT, en het verband tussen deze gebieden en andere vakgebieden, alsmede hoe ze zich verhouden tot technologieën de maatschappij als geheel
  - een beeld van de rol die Informatica en IT kunnen spelen in hun opleiding en beroepsloopbaan
  - praktijkervaring met Informatica en IT door:
    - o het leren van de basisbegrippen en vaardigheden van het vak
    - o het bestuderen van informaticaproblemen
    - o het bestuderen van de structuren van gegevensverwerkende systemen
    - o het werken aan systeemontwikkeling in groepen
- en dit allemaal in de context van hoe Informatica kan worden toegepast de maatschappij als geheel.

### *3.4 Lerarenopleiding*

Het opleiden van leraren met betrekking tot leren met de computer in de klas verdient apart aandacht. Wat volgt is deels ontleend aan het Windesheim Magazine (1991).

#### *3.4.1 Aanstaaende en zittende leraren scholen in het gebruik van de computer bij hun onderwijs*

Zoals eerder vermeld, was scholing van docenten onderdeel van het PRINT-project en werd onder andere door hogescholen aangeboden. Het betrof hier nascholing op het gebied van basale computervaardigheden, systeembeheer op scholen en informaticadidactiek ten behoeve van schoolleiders.

Aan de lerarenopleidingen zelf wordt vanaf het begin van de jaren negentig soms computerondersteund onderwijs toegepast. Het betreft hier ict-gebruik dat tot doel heeft studenten te helpen bij de verwerving van vakkennis en –vaardigheden, zoals dat ook aan studenten van andere opleidingen wordt aangeboden. Vanaf ongeveer 2000 worden studenten van alle lerarenopleidingen op veel hogescholen ict-modulen aangeboden die tot doel hebben hen voor te bereiden op ict-gebruik in hun toekomstige beroepsuitoefening. Het betreft hier onder meer verwerving van algemene ict-vaardigheden, specifieke ict-vaardigheden voor het docentschap, zoals gebruik van cijferadministratiesystemen en elektronische leeromgevingen, en specifieke ict-vaardigheden voor het schoolvak. Zo gauw er software/courseware beschikbaar was, werden studenten gestimuleerd om die te gebruiken tijdens hun stages. Beschikbaarheid ervan op de stageschool vormde echter meestal een beperkende factor. Bij het onderwijs over het gebruiken van computers in de klas werd en wordt als uitgangspunt gehanteerd dat in de eigen lessen en in de opdrachten voor de studenten computers worden gebruikt vanuit de visie: 'wees zelf bij de tijd en wees voorbeeldig voor de eigen studenten.' En 'ict-vaardige leraren krijg je alleen met ict-vaardige studenten'.

Sinds 2009 bestaat er een kennisbasis ict voor leraren (Van der Linde 2009). Deze is op initiatief van Kennisnet ontwikkeld voor de leraren in het voortgezet onderwijs. Deze kennisbasis wordt gehanteerd door de lerarenopleidingen gericht op docenten voor de onderbouw van het voortgezet onderwijs. In 2013 is er een herziening van deze kennisbasis ICT verschenen (Bottema et al. 2013). In deze herziene versie wordt als doel van deze kennisbasis omschreven:

'De kennisbasis ICT beschrijft de ICT-competenties van startbekwame docenten en is daarmee een instrument dat wordt gebruikt bij het vaststellen van eindcriteria in de curricula van de tweedegraads lerarenopleidingen. Een startbekwaam docent maakt weloverwogen en doelmatig gebruik van ICT in onderwijssituaties waarbij hij de verbinding legt tussen vakinhoudelijke leerdoelen, didactische werkvormen en de inzet van ICT.'

### *3.4.2 Aanstaande en zittende leraren scholen voor het onderwijs in informatica*

In de jaren zeventig en tachtig bestaan er geen reguliere lerarenopleidingen informatica, informatiekunde of ict. Pas vanaf eind jaren negentig bieden hogescholen een lerarenopleiding ict aan, die leidt tot een bevoegdheid voor de onderbouw van het voortgezet onderwijs. Afgestudeerden kunnen lesgeven in het (voorbereidend) middelbaar beroepsonderwijs en de opleiding bestaat daarom uit een mengeling van informaticaonderwerpen zoals programmeren en informatieanalyse, en onderwerpen die zich meer richten op het beheer en onderhoud van infrastructures en systemen. Voor de aankomende eerstegraads docent informatica bieden universiteiten sinds 2006 een lerarenopleiding aan op het niveau van een master of science.

De lerarenopleidingen hebben ook bijgedragen aan de omscholing van leraren uit andere vakken voor ict en informatica. Toen in 1991 in het mbo een omvangrijke schaalvergrotingsoperatie werd doorgevoerd, dreigde een aantal docenten werkloos te worden. Deze docenten kregen omscholingstrajecten wiskunde, economie en informatica aangeboden. Deze trajecten stonden ook open voor docenten uit het voortgezet onderwijs. Het curriculum van de informaticaomscholing met een omvang van 800 studiebelastingsuren had onderdelen als informatiesysteemontwikkeling, programmeren, computerarchitectuur en informatica & onderwijs. Ter voorbereiding van de invoering van het vak informatica in de tweede fase van havo/vwo in 1998 vond er een omvangrijke omscholingscursus plaats van eerstegraads docenten uit andere vakken. Deze cursus met een omvang van 1260 studiebelastingsuren bestond uit een breed palet van informaticaonderwerpen en informaticadidactiek. Aan de cursus namen in drie jaargangen ruim driehonderd docenten deel.

### *3.5 Onderwijskundige ondersteuning van leraren*

Leren worden voor hun werk over het algemeen op de volgende manieren ondersteund:

- via cursussen
- via boeken of tijdschriften
- via educatieve software
- via adviesinstanties
- via verenigingen van leraren die zich inhoudelijk met het onderwijs bezig houden.

We geven van de eerste drie aan het eind van deze paragraaf een samenvattend overzicht. Helaas is (ons) niets bekend over de mate waarin al de ondersteunende materialen zijn gebruikt.

We gaan eerst in op de hier relevante adviesinstantie Kennisnet en de hier relevante lerarenvereniging i&i.

#### *3.5.1 Kennisnet*

Voor de ondersteuning van het gehele onderwijs op het gebied van het gebruiken van ict is het expertisecentrum Kennisnet de allerbelangrijkste. Het is ontstaan eind jaren negentig als onderdeel van het actieplan 'Investeren voor Voorsprong' (Minister van OCW 2001). Op zijn website afficheert Kennisnet (Kennisnet 2013a) zich als volgt:

'Ict is vervlochten in alle aspecten van de samenleving. Ook in het onderwijs is ict een vanzelfsprekendheid. Het is niet meer de vraag óf ict wordt ingezet, maar op welke manier. Hierbij is een integrale benadering essentieel en onderscheidt het onderwijs drie domeinen. Naast de focus op ict in het leren, krijgt de komende jaren het gebruik van ict om de doelmatigheid van de organisatie te vergroten en om zich transparant te verantwoorden een zwaarder accent. Kennisnet volgt deze ontwikkeling en positioneert zich binnen deze drie domeinen als ict-partner.

Kennisnet faciliteert alle instellingen in het po, vo en mbo bij het maximaal benutten van de kracht van ict. Dit doen wij vanuit drie rollen.

Kennisnet maakt inzichtelijk wat de kenmerken zijn van succesvolle ict-toepassingen en zorgt ervoor dat deze kennis, ervaringen en goede voorbeelden worden gedeeld met het onderwijs.

We realiseren en beheren de landelijke ict-infrastructuur die instellingen keuzevrijheid geeft en marktpartijen in positie brengt eigen dienstverlening te realiseren.

We streven ernaar te inspireren en bieden een blik naar de toekomst door met nieuwe combinaties van onderwijs en ict te experimenteren en deze inzichten te delen.

Door de beschikbare middelen in het po, vo en mbo te bundelen en deze gecoördineerd en gericht in te zetten, kunnen we de ruim 1 miljard aan ict-investeringen van instellingen beter en sneller laten renderen.’

### *3.5.2 Vereniging i&i*

De inhoudelijke vereniging van docenten informatica en ict is Vereniging i&i. Oorspronkelijk was dit de afkorting van informatiekunde en informatica, maar met het ingeburgerd raken van de term ict en het afschaffen van het schoolvak informatiekunde is men alleen de afkorting i&i gaan gebruiken. Zij draagt door haar activiteiten bij aan het ontwikkelen van een visie op ict in het onderwijs. Een voorbeeld daarvan is het jaarlijkse landelijk congres voor de leden, dat zijn, naast de docenten ict en informatica ook de mensen van de scholen die ervoor zorgen dat de ict-infrastructuur goed gebruikt wordt:

‘De Vereniging i&i is voor alle docenten die gebruik maken van ict in hun lessen. De vereniging is een innovatieve community voor docenten, onderwijsvernieuwers, ict-coördinatoren en informaticadocenten en wil de deskundigheid van haar leden en de kennisuitwisseling op het gebied van didactiek, leermiddelen en techniek bevorderen. De didactiek is daarbij leidend. De vereniging stelt haar leden in staat inspiratie op te doen voor hun dagelijkse werk in het onderwijs.

#### *Visie*

De Vereniging i&i wil het nadenken over nieuwe onderwijsconcepten bevorderen en is daarbij de mening toegedaan dat ict als vliegwiel kan fungeren en belangrijke faciliteiten kan bieden om deze nieuwe concepten te realiseren. De wijze waarop ict-middelen educatief gebruikt worden is aan verandering onderhevig en mede afhankelijk van de docent die ze gebruikt. In deze dynamische wereld wil i&i een innoverende rol van betekenis spelen. Online en tijdens door de vereniging georganiseerde bijeenkomsten enthousiasmeren en inspireren de leden elkaar. Gemeenschappelijk streven is zinvolle, verantwoorde inzet van ict in onderwijs dat leerlingen voorbereidt op hun rol in een sterk veranderende samenleving. Door middel van conferenties, nascholing, inspiratiesessies en diverse producten biedt de vereniging handreikingen aan docenten om de eigen lessen op verantwoorde wijze te verrijken met de inzet van ict.

#### *Doelgroepen*

De Vereniging i&i richt zich op docenten en medewerkers van zowel primair/voortgezet onderwijs als middelbaar beroepsonderwijs, onderwijsvernieuwers, ict-coördinatoren, ict-managers, informaticadocenten en iedereen die zich vanuit welke functie dan ook betrokken voelt bij ict in het onderwijs.

#### *Gesprekspartner*

De Vereniging i&i is als onafhankelijke partij gesprekspartner van diverse organisaties op het gebied van onderwijs en ict. Bovendien is i&i de officiële partner van diverse hbo- en universitaire instellingen als het over inhoud, status en perspectief van het bovenbouwvak informatica gaat. Ook is de vereniging actief betrokken bij de totstandkoming van diverse nieuwe informaticaopleidingen.’

### *3.5.3 Cursussen*

Als eerste cursussen die leraren konden volgen vermelden we de cursussen die de lerarenopleidingen gericht op de onderbouw van het voortgezet onderwijs in het kader van het ‘100-scholen-project’ en het NIVO-project. De door deze lerarenopleidingen ontwikkelde cursusboeken werden landelijk gebruikt. Vervolgens moet het Europese Computertijbewijs, ECDL, genoemd worden. Het ECDL is internationaal, het bestaat in 148 landen, waaronder ook Nederland. In het ECDL worden de basale computervaardigheden behandeld. Hoeveel leraren dit computertijbewijs behaald hebben is niet



bekend. Het is wel, voor zover bekend, de enige cursus met een internationale eindtoets. Verder boden (en bieden) de landelijke pedagogische centra en de lerarenopleidingen gericht op de onderbouw van het voortgezet onderwijs cursussen aan op het gebied van onderwijs met de computer. De ondersteuning, onder andere door middel van cursussen en scholing wordt tegenwoordig vooral door Kennisnet uitgevoerd. Voor het schoolvak informatica kunnen leraren bij de landelijke bètasteunpunten terecht. Deze steunpunten, over het algemeen samenwerkingsverbanden tussen universiteiten en hogescholen, bieden ondersteuning aan alle leraren in het bèta & techniekdomein.

#### *3.5.4 Boeken/tijdschriften*

Op het gebied van tijdschriften, die leraren ondersteuning boden (en bieden) bij onderwijs met computers moet het in april 1983 voor het eerst verschenen tijdschrift *Computers op School* genoemd worden. (De eerder genoemde Jan Lepeltak was een tijdje hoofdredacteur van dit blad.) Het verschijnt nog steeds in een frequentie van tien keer per jaar. We kunnen gerust zeggen dat alle aspecten die met onderwijs met computers te maken hebben in dit tijdschrift aan bod komen.

Speciaal voor docenten informatica, kwam ongeveer tegelijk met NIOC1990 het tijdschrift *TINFON* uit. Dat dat ongeveer tegelijk gebeurde was niet toevallig: de initiatiefnemers van het NIOC en van *TINFON* waren dezelfde personen. *TINFON*, dat staat voor *Tijdschrift Informatica-onderwijs*, was het Nederlandse vaktijdschrift voor onderwijs in de informatica. Het leverde een bijdrage aan de professionalisering van informaticadocenten en aan de kwaliteit van het informaticaonderwijs. Het bevatte artikelen over informaticaonderwijs in het voortgezet, hoger, universitair, beroepsonderwijs en bedrijfsopleidingen. Naast stukken over praktijkervaringen met bepaalde didactische aanpakken werd er ook aandacht besteed aan onderzoek naar dergelijke aanpakken. In 2008 kwam *TINFON*, helaas, voortijdig aan zijn einde wegens te weinig abonnees. Pogingen het tijdschrift in elektronische vorm voort te zetten zijn tot op heden mislukt.

Vanaf 1970 zijn er heel veel boeken over leren met en over de computer verschenen. In bijlage B geven we een zeker niet volledig overzicht. We kunnen deze boeken als volgt karakteriseren. De meeste boeken zijn voor leraren (of andere volwassen geïnteresseerden), er zijn maar enkele leerlingboeken, en die zijn meestal aan wiskunde gekoppeld. Vrijwel steeds wordt min of meer uitvoerig besproken de architectuur van computers en hoe ze aan het werk gezet kunnen worden door middel van een programma. Dat leren programmeren beslaat dan ook een groot deel van de inhoud. Toepassingen worden wel genoemd, maar slechts enkele boeken bieden de leraren ondersteuning bij hoe ze dat in hun klassen zouden kunnen doen, inhoudelijk, pedagogisch of didactisch.

Details over de boeken staan in bijlage B.

#### *3.5.5 Software/Courseware*

De eerste software die bij onderwijs met computers werden gebruikt, waren pakketten die in het kader van het NIVO-project werden verstrekt. Deze software werd echter weinig gebruikt omdat het geen standaardsoftware was zoals Lotus 123, Wordstar, WordPerfect, DBase, Office of voorlopers daarvan. Speciaal voor wiskunde moet VU-Stat genoemd worden dat door iemand van een lerarenopleiding in de jaren tachtig ontworpen en ontwikkeld is om het statistiekonderwijs te ondersteunen, en dat nog steeds volop gebruikt wordt, uiteraard in geüpdatete vorm. Niet alleen kan dat pakket grote datasets aan en daar de bewerkingen van de beschrijvende statistiek op uitvoeren, maar ook simulaties en verklarende statistische activiteiten. Verder kunnen we hier voor wiskunde de computergebruikspakketten *Derive*, *Maple*, *Matlab*, *Mathematica* noemen. Voor de natuurwetenschappelijke vakken kunnen we hier *Coach* noemen dat het verwerken van waarnemingen en het natuurwetenschappelijke

modelleren op de computer combineert. Voor informatica noemen we hier programmeertalen als BASIC, Algol, Pascal.

In het algemeen kan worden gesteld dat de kwaliteit van educatieve software/courseware, zeker in de beginjaren, niet heel groot was. In het in paragraaf 3.2.,1 *Exploration: 1982-1984*, vermelde speciale nummer van Euclides gaat lerarenopleider Nagtegaal (1983) uitvoerig in op de ontwikkeling van educatieve software/courseware, en dan met name hoe dat professioneel zou moeten gebeuren. Hij legt de nadruk op de kwaliteit van die software waarbij met kwaliteit onderwijskundige kwaliteit wordt bedoeld. Want, zo zegt hij, de software die in het kader van het 100-scholenproject aan scholen is geleverd, laat nog wel erg veel te wensen over. Verder waren de lerarenopleidingen ook betrokken bij didactieknascholing van docenten die vanaf het midden van de jaren tachtig het vak informatiekunde gaven.

### *3.6 Talentontwikkeling van leerlingen*

In deze paragraaf vermelden we een heugelijk feit dat overigens geen historie is: de Informatica Olympiade. Vanaf 1989 wordt in navolging van vakken als wiskunde en natuurkunde voor het eerst een internationale informaticawedstrijd georganiseerd voor getalenteerde leerlingen: de Informatica Olympiade. Deze wedstrijd bestaat er uit om in relatief korte tijd een aantal tamelijk complexe programmeerproblemen op te lossen. De eerste Nederlandse deelname stamt uit 1990, toen er drie leerlingen naar Minsk werden afgevaardigd. Een jaar later wordt er een nationale Nederlandse voorronde gehouden waarvan de beste deelnemers de afvaardiging naar de internationale wedstrijd vormen. Sindsdien is Nederland tot op de dag van vandaag jaarlijks vertegenwoordigd op deze internationale Informatica Olympiade. De Nederlandse deelnemers nemen vaak medailles mee naar huis en reizen de halve wereld af, behalve in 1995, als de internationale wedstrijd in Nederland plaats vindt.

## **4 NIOC**

### *4.1 NIOC1990: een kantelpunt*

Zoals gezegd, in 1984 merkte De Bruijn op dat er – in onze bewoordingen – weinig tot geen visie stak achter de plannen van de overheid met betrekking het gebruik van computers, en dan met name in het onderwijs. De early adopters, de leraren die in een heel vroeg stadium zelf onderwijs gaven met en over computers, hadden wel degelijk een visie op dat gebruik in het of hun onderwijs. Die visie is als volgt samen te vatten: ‘Op termijn zijn computers niet meer weg te denken. Daarop moeten we de leerlingen voorbereiden.’ Hoe deze visie precies zou moeten worden ingevuld, wisten zij natuurlijk ook niet. Soms werden leraren tot deze visie aangezet door ouders die zelf in de automatisering of informatisering werkzaam waren, zie een van de verhalen in paragraaf 2, *Een paar verhalen*.

In 1990 is voor het eerst een serieuze poging gedaan om van onderop een gemeenschappelijke visie op het gebruik van computers in het onderwijs te ontwikkelen. In dat jaar werd in Maastricht het eerste Nationaal Informatica Onderwijs Congres NIOC<sup>4</sup> gehouden. Vanuit de verschillende relevante sectoren, het door de overheid bekostigde basisonderwijs, voortgezet onderwijs, beroepsonderwijs en hoger onderwijs, en het bedrijfsleven met zijn bedrijfsopleidingen, werd drie dagen lang over allerlei aspecten van onderwijs in ict en in informatica gesproken door middel van plenaire voordrachten, parallelsessies, ronde tafels, werkgroepen, enzovoorts.

We beschouwen NIOC1990 als een kantelpunt op het onderwijzen met en over de computer. Het is voor het eerst dat alle betrokken onderwijssectoren met een gemeenschappelijke visie hierop kwamen.

---

<sup>4</sup> Sinds 1990 wordt vrijwel elke twee jaar NIOC georganiseerd.

Uit de aan het eind van het congres aangenomen beleidsaanbevelingen blijkt dat ervan werd uitgegaan dat het onderwijzen met en over de computer geconsolideerd kon worden, want het werd min of meer als van zelf sprekend beschouwd. Uit het acht pagina's grote document met die aanbevelingen, citeren we hier die voor het algemeen vormend onderwijs (NIOC1990). Aan het eind van deze paragraaf gaan we uitvoeriger in op de betekenis en de rol van NIOC.

#### *4.2 NIOC1990 en het voortgezet onderwijs*

We beginnen met de beleidsaanbevelingen die aan het eind van NIOC1990 voor het algemeen voortgezet onderwijs, dat wil zeggen havo en vwo, werden geformuleerd.

##### *Beleidsaanbevelingen Algemeen Voortgezet Onderwijs*

1. De overheid zou op grond van de visie die is ontwikkeld over de manier waarop het leergebied informatica/informatiekunde in het voortgezet onderwijs ingevoerd moet worden, besluiten moeten nemen en sturing moeten geven aan scholen en instellingen.

Als er geen beslissingen worden genomen gaan verworvenheden en gedane investeringen verloren. Voor volwasseneneducatie dienen aangepaste beslissingen genomen te worden.

2. De sturing zou moeten bestaan uit:

- a) Programmering van de rol van de verzorgingsinstellingen;
- b) Bevordering van de ontwikkeling van educatieve programmatuur;
- c) Het op schoolniveau invullen van het leergebied informatica zoals in het eindtermenadvies basisvorming en het PRINT-advies voor de tweede fase;
- d) Vastleggen van een doorlopende leerlijn;
- e) Oormerking van middelen en faciliteiten voor scholen.

3. Er moet een betere regeling komen voor de bevoegdheid tot het geven van informatica.

De instellingen moeten daarop inspelen door de mogelijkheden te bieden een bepaald, goed gedefinieerd bekwaamheidsniveau te halen.

4. Scholen zouden een strategie moeten ontwikkelen om te komen tot realisering van het leergebied informatica. De schoolleiding zou verantwoordelijkheid moeten nemen voor coördinatie en benodigde middelen en voorzieningen.

5. De verzorgingsinstellingen zouden vanuit hun eigen taakstelling activiteiten m.b.t. informatica-onderwijs moeten intensiveren: leerplan en toetsontwikkeling, onderzoek en implementatie.

Dat van een zekere consolidatie van computers in het onderwijs kan worden gesproken, moge ook blijken dat sinds NIOC1990 de overheid steeds minder met financiële middelen het onderwijs is gaan ondersteunen, en ook in haar beleid steeds minder regulerend is gaan optreden. NIOC1990 heeft dus zeker (enig) effect gehad.

Inmiddels zijn ook vanuit de onderwijskundige hoek visies op het gebruik van computers in het onderwijs ontwikkeld. Kennisnet (2013b, p. 5) verwoordt die als volgt:

‘Het Nederlandse onderwijs barst van de ambitie. Excellent onderwijs, gegeven door professionele leraren op doelmatig ingerichte scholen. Onderwijs dat aansluit bij de talenten, vaardigheden en leerstijlen van de leerling. Onderwijs wat het beste haalt uit elke leerling. Dit is ook hard nodig. De samenleving verandert in hoog tempo. Het onderwijs moet aansluiten op deze verandering en op de vaardigheden en talenten die nodig zijn in de 21<sup>e</sup> eeuw. Deze ambitie kan niet worden waargemaakt zonder een goede inzet van ict. Als ict op de juiste manier wordt ingezet leidt dit tot meer motivatie, betere leerprestaties en een efficiënter leerproces bij de leerling. Ook kan het de leraar helpen om zichzelf te professionaliseren. Daarnaast kan ict leiden tot een betere organisatie in de school met meer transparantie en betere sturing.’

En wat Kennisnet hier stelt, wordt door velen onderschreven. De president van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen, Hans Clevers, formuleert (een deel van) de visie op leren met en over

computers in de vorm van een aantal vragen met betrekking tot vaardigheden en attitudes (Koninklijke Akademie van Wetenschappen 2013, p. 5) op een heel concreet (school-)niveau:

‘Is het eerste zoekresultaat in Google het beste? Hoe betrouwbaar is de gevonden informatie? Mag ik alle informatie op internet zomaar gebruiken? Wie kunnen er allemaal mijn profiel op internet zien en wat zijn daarvan de risico’s?’

En wij zouden er nog graag onze visie aan toe willen voegen: ‘Burgers zouden op grond van hun kennis van ict en hun goede ervaringen met het gebruik ervan in staat moeten zijn mede richting te geven aan nieuwe ontwikkelingen op het gebied van ict.’

#### 4.2.1 De aanbevelingen van NIOC1990 op andere onderwijsterreinen

NIOC1990 verwoordde niet alleen een visie op IT en Informatica in het algemeen voortgezet onderwijs, maar op alle (onderwijs)terreinen:

- *algemene beleidsaanbevelingen* op de volgende gebieden: definiëring van het vakgebied, samenwerking en afstemming, docentenopleiding, overstapmogelijkheden, inhoudelijke vernieuwing, internationalisering met name in het kader van Europa, nascholing, informaticaonderwijsbeleid
- *beleidsaanbevelingen voor het lager en middelbaar beroepsonderwijs* op de volgende gebieden: de behoefte aan een mbo-informaticavak, maatregelen om te voorkomen dat lbo’ers informatica-analfabeten worden, de kennis en vaardigheden van alle docenten in het beroepsonderwijs op het terrein van informatica en IT, een reguliere informaticalerarenopleiding, een flexibel organisatiesysteem per school waardoor andere verhoudingen ontstaan tussen klassikale instructie en trainingsmogelijkheden voor studenten, apparatuur bij voorkeur in een netwerk configureren, de rol van de noodzakelijke systeembeheerders, instroom en doorstroom van vrouwen in automatiseringsfuncties, gebruik maken van de verworvenheden van het niet-reguliere informaticaonderwijs
- *beleidsaanbevelingen voor het hoger onderwijs (regulier en niet-regulier)* op de volgende gebieden: instroom van vrouwelijke studenten, onderscheid maken tussen informatica en informatiekunde, per opleiding helder beschrijven wat inhoud en niveau van de onderdelen ervan zijn, vraag en aanbod van informatici beter afstemmen, de rol van bedrijfskunde en bedrijfskundigen bij de implementatie van informatica en IT bij bedrijven
- *beleidsaanbevelingen scholing en training*: maatregelen om de opgelopen achterstanden in kennis en vaardigheden in te lopen, het opleiden van informaticadocenten voor al het beroepsonderwijs, gebruikmaken van de ervaringen van het niet-reguliere informaticaonderwijs als het om bij- en nascholing gaat, aandacht voor het bijbrengen van informaticakennis bij andere betrokkenen dan informatici, leren van de vernieuwingen van minder geformaliseerde opleidingen, afstemming tussen reguliere en niet-reguliere (bedrijfs)opleidingen, verenigen van vakbeoefenaren en -docenten betrekken bij het periodiek evalueren en bijstellen van het informaticaonderwijsbeleid, samenwerking van overheid en bedrijfsleven bij de bedrijfsopleidingen, van subsidies voor inhoudelijke vernieuwing dienen ook bedrijfsopleidingen te profiteren, aandacht voor geavanceerde opleidingen (met name in het buitenland), de rol van Europa (niet alleen ‘bescherming’ maar vooral ‘activering’), een studenten- en alumnivereniging.

Zoals uit de overzicht blijkt was er haast geen beleidsterrein waarover NIOC1990 geen uitspraak heeft gedaan. Alle aanbevelingen waren destijds zeker relevant. Een aantal is inmiddels niet meer relevant, maar lang niet alles is de afgelopen kwart eeuw gerealiseerd.

### 4.3 NIOC na 1990 in vogelvlucht<sup>5</sup>

Zoals gezegd, heeft er sinds 1990 vrijwel elke twee jaar een NIOC plaats gevonden, preciezer: er zijn in totaal 11 NIOC's geweest en wel in de jaren 1990, 1992 (Maastricht), 1994 (Den Haag), 1997 (Den Haag), 1999 (Enschede), 2002 (Enschede), 2004 (Groningen), 2007 (Amsterdam), 2009 (Utrecht), 2011 (Heerlen) en 2013 (Arnhem). De congressen werden (en worden) steeds door een universiteit en een hogeschool georganiseerd. Met de NIOC's na 1990 overschrijden we de periode van dit hoofdstuk. We volstaan dan ook om de overige NIOC's in vogelvlucht te beschrijven, voornamelijk door te citeren uit stukken op de website van NIOC.

Van *NIOC1992* noemen we een paar opvallende sessies met tussen haakjes de verantwoordelijke inleiders): Invoering informatietechnologie in het voortgezet onderwijs, 2 proefprojecten (J.C.A. van Asten, H. van Driel), Kennissystemen als Case studie in afstandsonderwijs (P.J. Braspenning, A. Hiemstra, H.J. Sint), Onderwijs ontwikkelen over verpleegkundige informatica (W.T.F. Goossen), Informatica in bovenbouw HAVO&VWO (A.P. Hartsuijker, M.H.M. Bollen, C.K.M. Crutzen, P.A. Jansen, M.J.M. Koek, IJ. van Weering), Computerjournaal en SLO-lijn (J.C. Lepeltak, H.A. Zeelenberg-Meuleman), Gebruiksmogelijkheden van COO in de praktijk van het voortgezet onderwijs op tien vooroplopende scholen (J. Timmer).

In *NIOC1994* kwamen de volgende congressthema's aan de orde. Binnen het hoofdthema Opleiden en professie waren dat: management en beheer, kwaliteit, de professie van het opleiden, nieuwe onderwijsmethoden, nieuwe stof, IT als hulpmiddel bij het opleiden van informatici. In de openings-'keynote' ging het over Vraag en aanbod. Deze presentatie zal de aanzet vormen tot een 'confrontatie' van vraag en aanbod van opleidingen. De kwesties die daarbij aan de orde komen, zijn: hoe spelen de aanbieders van onderwijs en opleidingen in op de ontwikkelingen in het bedrijfsleven? Hoe is binnen het onderwijs de verdeling tussen enerzijds het aanleren van kennis en vaardigheden en anderzijds het bijbrengen van een attitude? Sluit het onderwijs daarmee voldoende aan op de vragen uit de arbeidsmarkt? Voor het reguliere onderwijs in het bijzonder speelt daarbij de discussie rond de vereiste startkwalificaties, in- en uitstroomprofielen, beroeps- en afstudeerprofielen, etc.

Uit de inleiding van de toenmalige NIOC-voorzitter, Kees van Loon van de Haagse Hogeschool, in de congresbrochure voor *NIOC1997* citeren we een paar stukjes om een indruk van dit congres te geven.

'Informatie- en communicatietechnologie krijgt een steeds zwaarder accent waar het gaat om het ondersteunen van de verschillende bedrijfsprocessen. Kortom iedere instantie dient zich te bezinnen op de rol die informatie- en communicatietechnologie speelt binnen de eigen muren; muren die overigens steeds meer lijken weg te vallen, juist door de inzet van informatie- en communicatietechnologie. Voor het onderwijs ligt hier in het bijzonder een uitdaging. Zij dient enerzijds in te spelen op de vragen uit de markt, vragen die deels ingegeven worden door (andere) inzet van informatie- en communicatietechnologie. Anderzijds dient zij voor zichzelf een antwoord te geven op de vraag hoe zij intern, binnen het onderwijs, informatie- en communicatietechnologie gaat inzetten... Totaal worden zo'n honderd verschillende bijdragen gepresenteerd die vallen binnen vier thema's:

- Vragen van het bedrijfsleven, antwoorden van het onderwijs
- Inhoud van het onderwijs: actuele ontwikkelingen in beeld gebracht
- Vormgeving van het onderwijs: een blik op de toekomst
- Het vak van informaticadocent: changement permanent.'

Voor *NIOC1999* beperken we ons tot het noemen van de volgende bijdragen:

- Vuistregels voor het ontwerpen van educatieve software, Dekker Onderwijstechnologie

---

<sup>5</sup> Deze gegevens en wat er in deze paragraaf volgt over de inhoud van deze congressen is ontleend aan <http://nioc.nl/nioc/index.php/eerderecongressen>.

- Het vervangen van een ziekenhuisinformatiesysteem, Een voorbeeld van projectonderwijs bij Bedrijfsinformatietechnologie, Klaas Sikkel , Ton Spil , Rob van de Weg
- Twee jaar Java in de propedeuse, Peter Kluit, Marleen Sint en Frank Wester
- Stand van zaken vernieuwing opleiding Hogere Informatica
- Invloed van ICT op de docent, Ed Smeets
- Anatomy of Computer Systems, Experiences with a new introductory informatics course, Hanno Wupper
- This is our Time, J.H.W. Didderen
- Netform management development
- Studie en beroeporiëntatie via internet
- IIM Information Infrastructure Management, overzicht, A.A. Uijttenbroek, D.S. Tan, W. de Jong
- The virtual classroom, John May
- WebCT: de Spin in het Web
- Taskforce "werken aan ICT", A.H.J. Risseeuw

*NIOC2002* kende het volgende thema: ICT onderwijs van e-motion naar e-mission met de subthema's: E-generation in motion, E-ducation is our mission, Vision on e-mission.

In de toelichting komen de termen pc, internet, WAP-telefoon voor. Er worden vragen gesteld als: Wat vindt deze nieuwe generatie interessant? Hoe kunnen we daarbij aansluiten? Hoe integreren we ICT in het onderwijs? Welke gevolgen heeft dit voor de inrichting en uitvoering van het onderwijs? De huidige leerling/student heeft een andere leerschool doorlopen dan zijn voorgangers. Al vanaf de basisschool speelt de computer een belangrijke rol in het onderwijsproces. De eerste tweedefasers komen eraan en jongeren die in beroepsopleidingen zelfstandig en probleemgestuurd hebben leren werken, vaak al in een elektronische leeromgeving. Hoe spelen we in op de veranderende instroom? Hoe gaat het met de wederzijdse aansluiting en de doorstroom tussen vo en hbo/universiteit, secundair beroepsonderwijs en hbo en tussen hbo en universiteit? Hoe gaan we om met versnelde doorstroommogelijkheden, bachelor-master trajecten, duale trajecten?

De brochure van *NIOC2004* richt zich nadrukkelijk op de inmiddels traditionele doelgroep: voortgezet onderwijs, middelbaar beroepsonderwijs, hoger beroepsonderwijs, wetenschappelijk onderwijs en bedrijfsopleidingen. We beperken ons hier tot het middelbaar beroepsonderwijs en de bedrijfsopleidingen. Over het mbo wordt het volgende gezegd. 'In deze sector is het ict-onderwijs voorloper in het competentiegerichte onderwijs en de invoering van de proeve van bekwaamheid. Voorbeelden en *best practices* worden aangevuld met ervaringen in aansluitingskwesties. Het mbo-ict-onderwijs heeft zich de laatste jaren sterk ontwikkeld en kan als voorbeeld dienen voor de collega's uit het vo en hbo. Hierdoor ontstaat wederzijds meerwaarde door kennisuitwisseling in de hele opleidingskolom.' En over de bedrijfsopleidingen: 'Wat moet het gebruik van hulpmiddelen en de organisatie en evaluatie van het onderwijs. Wat moet een ict'er nog leren na zijn of haar ict-opleiding? Hoe sluit dit aan bij reguliere opleidingen? Hoe geef je vorm aan het idee van levenslang leren? Welke rol speelt afstandsleren hierin? Hoe verloopt de toetsing in deze trajecten? Op het NIOC 2004 wil de programmacommissie voor bedrijfsopleiders duidelijkheid over deze en aanverwante zaken geven.'

Voor *NIOC2007* geven we een stukje weer uit de inleiding van NIOC-voorzitter Hans Frederik op de *proceedings* van dit congres.

'Er zijn in Nederland naar schatting 248.000 mensen als ICT'er werkzaam. Werkzaam bij grote ICT-bedrijven en in de bancaire sector, maar ook bij *food & flowers*, research, etc. Het grootste deel van de

ICT'ers is werkzaam in het MKB. Jaarlijks studeren 3300 hoger opgeleide ICT'ers af (hbo en wo). En het mbo heeft dit jaar nog eens 2950 ICT'ers op niveau 4 afgeleverd. Via de commerciële opleidingsinstituten komen er jaarlijks naar schatting nog eens 2500 nieuwe ICT'ers bij. Dat lijkt heel wat, maar is nog steeds onvoldoende om aan de vraag naar ICT'ers in Nederland te voldoen. Dit jaar worden er naar verwachting 20.000 nieuwe ICT-vacatures opengesteld!

We hebben op het NIOC 2007 daarom ook ruimte gegeven aan de werkgevers. Wat vinden zij van 'onze' ICT'ers? Hebben deze de kennis en de competenties die nodig zijn? Het was een interessante discussie. In-house training is nog steeds gemeengoed bij de grote werkgevers. Daarnaast zijn er ook nog detacheerders die met een training van drie maanden genoegen nemen. Vanuit het onderwijs werd duidelijk dat de ICT'er die een bachelor-, master- of niveau 4-opleiding heeft afgerond ook in staat is de ICT-vraagstukken van 2010 en verder op te lossen... Een geslaagd congres met meer dan 400 bezoekers, 85 presentaties en 21 sponsors.'

*NIOC2009* kende maar liefst vijf 'keynote'sprekers: Trude Maas over Leren met ICT, Arnold Smeulders over Met verlichte geest – over visuele herkenning van objecten, Henk de Wolf over Transformatie, Frans Buytendijk (Oracle) over Management Informatie Systemen en het gedrag van mensen, Michael van de Wetering (Kennisset) over *Serious Games?* Spelend Leren! In deze laatste 'keynote' gaat het over het volgende.

'Serieus spelen! Is dit geen 'Contradictio in Terminis'? Hoe kan spelen nu serieus zijn en toch spelen blijven? En spelen op zichzelf is toch al leren? Spelend Leren dus!

In mijn verhaal wil ik u meenemen naar de wereld waarvoor wij jongeren opleiden. Daarbij dienen we terdege rekening te houden met de wereld waarin zij nu dagelijks leven.

Daarmee wordt heel duidelijk voor welke uitdagingen we staan in het onderwijs. En waarom 'Games' een vanzelfsprekende rol hebben in het nieuwe onderwijs. Welke '*hidden features*' hebben games waardoor jongeren zich bijkans 'doodspelen' maar hun huiswerk niet eens bekijken? En misschien ligt het iets genuanceerder... vinden wij... Maar ik schrijf dit en typ het daarna, u leest dit en komt wellicht luisteren naar een plenaire presentatie. Dat doen (onze) kinderen eigenlijk (liever) niet meer... voor zover wij daar ooit echt aan gewend zijn geraakt...'

Op *NIOC2011* werd *NIOC2009* overtroffen: zes 'keynote'sprekers. Titels van de 'keynotes' en de sprekers waren: De computer verdwijnt, lang leve *ambient intelligence* (Henk van Leeuwen), Tien opne problemen in de studie van rekenen en informatie (Pieter Adriaens), Open ICT-onderwijs: écht leren (Erik Duval), Het HBO-I en het samenwerkingsverband ICT-onderwijs & bedrijfsleven (Joke Jansen), Bedrijfsleven en onderwijs: 'een paar apart' (Foppe Vogd en Bart Pegge), Digitale openheid in alle onderwijs, ook in Informatica (Fred Mulder). Fred Mulder was een van de belangrijkste initiatiefnemers tot *NIOC* en gangmaker van de eerste twee *NIOC's*. We geven hier de samenvatting van zijn 'keynote'.

'Met de komst van Internet is de kiem gelegd voor digitale openheid van allerlei bronnen, of het nu gaat om software (*open source*), wetenschappelijke publicaties (*open access*), creatief werk (*open content*) of leermaterialen (*open educational resources*). Wat betreft OER is een wereldbeweging op gang gekomen met MIT die vanaf 2001 al haar cursusmaterialen vrij (gratis) online toegankelijk heeft gemaakt. Momenteel zijn er bijna 200 instellingen voor hoger onderwijs uit de hele wereld lid van het *OpenCourseWare Consortium*. Nederland zit als land, na een eerste project van de Open Universiteit (OU) in 2006, in de OER-voorhoede met het vijfjarige Wikiwijs Programma, dat beoogt om in alle onderwijssectoren OER leidend te laten worden. Ook in de Verenigde Staten is inmiddels een nationaal programma opgezet voor *community colleges* van aanzienlijke omvang en waar alle leermaterialen OER zullen zijn.

Wat betekent dit voor het onderwijs, voor de docenten en voor de studenten en de leerlingen? Wat zijn de belangrijkste kansen en bedreigingen, de pluspunten en de knelpunten? Hoe zit het met de verantwoordelijkheid van instellingen en de overheid om de digitale openheid ook duurzaam te maken? Aan de hand van casuïstiek, zoveel mogelijk betrokken op informaticaonderwijs, wordt het

speelveld geïllustreerd en geëxploreerd. Dit betreft het OpenER-project, de Spinozareeks, de Free Technology Academy en OpenU van de OU, het OpenCourseWare project van de TU Delft, de Netwerk Open Hogeschool voor Informatica (OU en diverse hogescholen), VO-Content in het voortgezet onderwijs, de Groene Kennis Coöperatie, de SURF Special Interest Group en natuurlijk Wikiwijs. De presentatie eindigt met een schets van mogelijke toekomstscenario's in (inter)nationaal perspectief.'

We merken op dat in deze samenvatting niet de tegenwoordig steeds meer gehoorde term 'mooc' (*massive open online course*) voorkomt. Op NIOC2013 was daar wel aandacht voor.

*NIOC2013*, tenslotte, ging weer helemaal over ict. Dit werd in de brochure als volgt verwoord.

De Inhoudelijke hoofdthema's van NIOC2013 leggen de verbinding tussen ICT-onderwijs op alle niveaus en ontwikkeling van ICT-toepassingen in bedrijven, organisaties en instellingen. Voor elk hoofdthema zijn vier thema's benoemd met voorbeelden van onderwerpen die daarbinnen hun plaats kunnen vinden. Deze subthema's passen mogelijk onder meer dan een thema en andere niet genoemde subthema's zijn denkbaar.

#### Thema's A. Onderwijs en Onderzoek in ICT

- Informatica voor de 21e eeuw
- Didactiek van ICT
- Externe verantwoording
- ICT-Onderzoek

#### Thema's B. ICT in Bedrijf en Beroep

- ICT-Toepassingen
- High ICT-technologie
- Werken in ICT
- Media en ICT.

#### 4.4 Afsluiting

De NIOC-congressen hebben een belangrijke impuls gegeven voor het onderwijs in ICT en informatica. De eerste editie hebben we min of meer als een kantelpunt in de ontwikkeling van dit onderwijs beschouwd. Gaandeweg zien we dat de onderscheiden doelgroepen hun eigen weg gaan. De VO-docenten bezoeken liever de jaarlijkse conferentie van de vereniging I & I en het HBO kent vanaf de millenniumwisseling zijn eigen jaarlijkse docentendag. Dat heeft zijn weerslag op de NIOC-congressen. Deelnameaantallen worden lager en de focus van sommige edities ligt meer op onderwijs met dan op onderwijs over informatica. Vaak zien we dan in een volgende editie weer een reactie daarop. Kortom, de functie van de NIOC-congressen verandert. Waren de eerste edities vooral trendsetters van aard, latere edities dienden vooral om de verschillende onderwijssectoren met elkaar in contact te brengen en elkaar te informeren en raadplegen over ontwikkelingen in ict- en informaticaonderwijs. In die zin heeft NIOC zich een vaste plek weten te verwerven, getuige het feit dat de opeenvolgende reeks van congressen nooit onderbroken is geworden.

## 5 Conclusies

De geschiedenis van het leren met en over computers in Nederland in de voorbije periode van meer dan veertig jaar, zoals in de vorige paragrafen beschreven, leidt ons naar de volgende twee conclusies.

In de allereerste begintijd, de jaren zeventig, was er geen onderscheid tussen het gebruiken van de computer als hulpmiddel en informatica. De eerste docenten die het belang van computers zagen voor de maatschappij en daarmee voor het onderwijs, moesten zelf hun computer aansturen door middel



van informatica. Dat leidde tot een beperkt gebruik van de computer in de klas. Door de toenemende technologische ontwikkelingen en het gebruikersvriendelijker worden van de computer kon er steeds meer onderscheid gemaakt worden tussen informatica enerzijds en wat wij nu ict noemen anderzijds. Toch heeft het tot eind jaren negentig geduurd totdat informatica als zelfstandig schoolvak zijn intrede in het voortgezet onderwijs heeft gedaan. Verder is de aandacht voor de basale computervaardigheden, zoals uiteindelijk vormgegeven in het schoolvak informatiekunde opgekomen, eind jaren negentig geformaliseerd, maar inmiddels ook weer vrijwel volledig gemarginaliseerd. Ook dit heeft alles te maken met de toenemende technologische ontwikkelingen en het gebruikersvriendelijker worden. Deze vooruitgang in de mogelijkheden van de computer, het steeds meer beschikbaar komen van educatieve software en de aandacht vanuit de lerarenopleidingen in het onderwijzen met de computer heeft ertoe geleid dat vanaf begin jaren negentig we kunnen spreken van een zekere consolidering wat betreft het inzetten van computers bij de schoolvakken.

Aan die consolidering heeft ook het overheidsbeleid een belangrijke bijdrage geleverd. Nadat aanvankelijk computers in het onderwijs alleen door individuele docenten op eigen initiatief werden ingezet, werd in jaren tachtig en begin negentig de overheid actie door met geld computers in het onderwijs te stimuleren in de vorm van apparatuur, programmatuur, scholing en andere ondersteuning. Daarbij dacht de overheid de gewenste consolidering veel eerder te bereiken, maar elke keer bleek het toch weer nodig van overheidswege nieuwe projecten op te starten. Sinds halverwege de jaren negentig zijn er geen nieuwe projecten door de overheid geïnitieerd.

Met enige overdrijving kan het overheidsbeleid gekarakteriseerd worden als een beetje achter de initiatieven van individuele docenten aan te lopen. Die initiatieven schudden de overheid wakker. Die neemt vervolgens het voortouw over en hoopt het snel weer aan het onderwijsveld over te kunnen laten. En dat blijkt dan een onderschatting te zijn met als gevolg dat de overheid toch weer actief moet worden. Dat geldt nog steeds, want nu blijkt dat er voor de digitale wereld van de 21<sup>ste</sup> eeuw er opnieuw behoefte is aan een overheidsinitiatief, zowel voor leren met als leren over computer. We herhalen hier nog maar eens aanbeveling 1 van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen (2012):

‘Introduce a new compulsory subject Information & communication in the lower years of havo and vwo. This should be a broad and compact introductory subject, covering the essential facts of digital literacy.’

## **6 Dankbetuiging**

Wij bedanken Jan Timmers, Willem van der Vegt en Ton Konings voor hun waardevolle aanvullingen en verbetering van eerdere versies van dit hoofdstuk. En verder bedanken we vooral de docenten die tijdens NIOC2013 aan de betreffende sessie hebben meegedaan. In de persoon van Hans Frederik bedanken we het NIOC-bestuur voor de financiële bijdrage aan de totstandkoming van de Engelstalige versie van dit hoofdstuk.

## **Literatuur**

- Bottema, J., Erkelens, N., van der Hoeff, A., van der Linde-Koomen, D., Schols, M., Tollenaar-Hartogensis, A., Bos-Wierda, R., & Barendsen, R. (2013). *Kennisbasis ict 2013*. Algemeen Directeurenoverleg Educatieve Faculteiten.
- Casimir, C. (1988). In-service Training in the NIVO-project in The Netherlands. *European Journal of Education* 23(4), p. 315-321.
- De Bruijn, N.G. (1984). Het Informatica-Stimuleringsplan. *Informatie en informatiebeleid*, 5.

- Docters van Leeuwen, R(ob). 1982. *Lesgeven met computers 2, Onderwijskundige aspecten van educatief computergebruik*. Zeist: NIB.
- Euwe, M. (1980). Deel vuit de toespraak bij de opening van de V.U.-tentoonstelling over informatica bij gelegenheid van net 100 jaar bestaan van de V.U. *Euclides* 55(10), p.441.
- i&i (2013). <http://ieni.org/over-ieni/>. Geraadpleegd 16 juli 2013.
- Kennisnet (2010). *Vier in Balans Monitor 2009*. Zoetermeer: Kennisnet.
- Kennisnet (2013a). *Kennisnet: over ons*. Zie <http://www.kennisnet.nl/over-ons/>. Geraadpleegd 01 oktober 2013.
- Kennisnet (2013b). *Vier in balans monitor 2013, De laatste stand van zaken van ict en onderwijs*. Zoetermeer: Kennisnet.
- Koninklijke Akademie van Wetenschappen (2012). *Digitale geletterdheid, vaardigheden en attitudes voor de 21<sup>ste</sup> eeuw*, p. 10-11. Amsterdam: Koninklijke Akademie van Wetenschappen.
- Lepeltak, J. (1997). Nederland investeert in sprong vooruit, Onderwijs moet bijdragen aan ontwikkeling van 'main port' naar 'brain port'. *Computable* 04-04-1997: <http://www.computable.nl/artikel/achtergrond/onderwijs/1391848/1277214/nederland-investeert-in-sprong-vooruit.html>. Geraadpleegd 01 oktober 2013.
- Van der Linde, D., Van der Hoeff, A., Pronk, H., & Van Ast, M. (2009). *Kennisbasis ICT*. Algemeen Directeurenoverleg Educatieve Faculteiten.
- Ministeries van Onderwijs en wetenschappen, van Economische zaken en van Landbouw en Visserij (1984). *Informatica-Stimuleringsplan, Beleidsvoornemens tot bevordering van informatica en informatietechnologie in Nederland*. Zoetermeer: Ministerie van O en W.
- Ministeries van Onderwijs en wetenschappen, van Economische zaken en van Landbouw en Visserij (1984). *Onderwijsbijlage bij het Informatica-Stimuleringsplan, Versnelde invoering van informatietechnologie in het onderwijs*. Zoetermeer: Ministerie van O en W.
- Ministerie van Onderwijs en wetenschappen (1990). *Nieuwe informatietechnologie in het voortgezet onderwijs, brief van de staatssecretaris van onderwijs en wetenschappen aan de Voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal*. Den Haag: Ministerie van O en W.
- Ministerie van Onderwijs en wetenschappen (1992). *Enter: de toekomst*. Den Haag: SDU.
- Minister van Onderwijs, cultuur en wetenschappen (2001). *Onderwijs on line, actualisatie*. Den Haag: Ministerie van Onderwijs, cultuur en wetenschappen: [www.rijksoverheid.nl/bestanden/.../onderwijs-on-line.../actualisatie.pdf](http://www.rijksoverheid.nl/bestanden/.../onderwijs-on-line.../actualisatie.pdf). Geraadpleegd 01 oktober 2013.
- Nagtegaal, C. (1983). De invloed van Bergen op de kwaliteit van onderwijs-software. *Euclides* 59(2).
- NIOC (1990). [http://nioc.nl/nioc/1990/docs/NIOC1990\\_beleidsaanbevelingen.pdf](http://nioc.nl/nioc/1990/docs/NIOC1990_beleidsaanbevelingen.pdf). Geraadpleegd op 16 juli 2013.

- Onderwijsraad (1998). Advies over *Informatie- en Communicatie Technologie en Onderwijs*, uitgebracht aan de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen. Den Haag: Onderwijsraad.
- Rijksoverheid (2010). *Kerdoelen*. Den Haag: Rijksoverheid.  
<http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/besluiten/2010/09/17/kerndoelen-onderbouw-voortgezet-onderwijs.html>. Geraadpleegd op 10 oktober 2013.
- Stuurgroep Profiel Tweede Fase Voortgezet Onderwijs (1995). *Vershil moet er zijn*. Den Haag: Stuurgroep Profiel Tweede Fase Voortgezet Onderwijs.
- Ten Brummelhuis, A., & Plomp, T. (1993). Lessons from Two Dutch Projects for the Introduction of Computers in Schools. *Computers in Education* 20(4), p. 333-340.
- Ten Brummelhuis, A., & Plomp, T. (1993). Computers in Primary and Secondary Education: The Interest of an Individual Teacher or a School Policy?. *Computers in Education* 22(4), p. 291-299.
- Ten Brummelhuis, A., & Plomp, T. (1994). *Informatietechnologie in het onderwijs: vijftien jaar beleid. De stand van zaken na 15 jaar overheidsstimulering op het gebied van informatietechnologie in het onderwijs: eindpunt of tussenstation?* Utrecht: Adviesraad voor het Onderwijs.
- Windesheim Magazine (1991): Kuper, D. *Computer ondersteuning in onderwijs*; van der Vegt, W. *Leraren opleiden in informatica*; van der Vegt, W. *Omscholing tot docent informatica*. Zwolle: Windesheim.
- Zwaneveld, B., & Rigter, H. (2010). *Over drempels naar meer ict-gebruik in het voortgezet onderwijs, Rapport naar aanleiding van het project DigilessenVO in 2009*. Heerlen: Open Universiteit.

## Bijlage A Voorbeelden van vroege computerprogramma's bij leren met de computer

Voorbeelden van courseware waarmee de leerlingen zelf konden werken (verwijzingen naar paragrafen uit het boek zijn weggelaten)

nr	naam	Onderwijskundig gebruik	vakgebied	computertype
1	PH-oefening	Drill & practice	scheikunde	BASICODE
2	Watervervuiling	Simulatie	biologie/aardrijkskunde	PET/CBM
3	Werkwoordsvormen1	Tutorial	Nederlands	PET/CBM
4	Werkwoordsvormen2	Tutorial	Nederlands	BASICODE
5	Staartdelen	Tutorial	rekenen	PET/CBM
6	Decimaal delen	Tutorial	Rekenen	PET/CBM
7	Breuken	Applicatie	rekenen	BASICODE
8	Basic	Tutorial	informatica	PET/CBM
9	Alfabet	Applicatie	informatica	BASICODE
10	Raceauto's	Simulatie	natuurkunde	BASICODE
11	Beslissen	Applicatie	maatschappijleer	BASICODE
12	Zoek_het_woord	Drill & practice	Nederlands	BASICODE
13	Ontbinden	Applicatie	rekenen	BASICODE
14	Roof/prooi	Simulatie	biologie	BASICODE
15	Haiku	Applicatie/AI	vreemde talen	BASICODE
16	Othello	Spel	algemeen	BASICODE
17	Titreren	Simulatie	scheikunde	PET/CBM
18	Waterstaat	Simulatie	maatschappijleer	PET/CBM
19	Ladderspel	Spel	algemeen	PET/CBM
20	Printsit	Applicatie	informatica	PET/CBM
21	Planetarium	Simulatie/applicatie	natuurkunde	PET/CBM
22	Chemparser	Applicatie	Scheikunde/taal	BASICODE
23	Galtonbord	Simulatie	wiskunde	PET/CBM
24	Titratiecurven	Simulatie	scheikunde	PET/CBM
25	Zwarte doos	Simulatie	natuurwetenschappen	PET/CBM
26	Tafels	Drill & practice	rekenen	BASICODE
27	Rechthoeken	Tutorial	wiskunde	CBM
28	VAA-systeem	Real time applicatie	onderwijskunde	PET2001

## **Bijlage B Een overzicht van de boeken over leren met en over de computer**

We presenteren hier deze boeken chronologisch. Cursief geven we de inhoud beknopt weer. De boeken zijn bedoeld voor leraren. Bij die voor leerlingen is dat uitdrukkelijk vermeld.

M. Euwe (1966). Inleiding tot computer en automatisering. Alphen aan de Rijn: Samsom BV. *Dit boek gaat over twee aspecten: computers, hoe ze werken en hoe ze zijn aan te sturen en over de automatisering die daar computers mogelijk wordt gemaakt.*

W.J. Muhring & H.A.A. van Dorenmalen (1970) Automatisering, oriëntatie op het gebied van informatieverwerking. Groningen: Wolters-Noordhoff. Met een voorwoord van Prof. Dr. M. Euwe. *Na de beschrijving van computers en hoe ze werken en aangestuurd worden, volgt een aantal toepassingen. Het biedt de lezer en dus ook de leraar vooral achtergrondinformatie.*

C. Görts, S. v.d. Meulen, A. v.d. Sluis, & J. Zweerus, (1972). Computerkunde 1 en 2 voor a.v.o en v.w.o. Groningen Wolters-Noordhoff. *Dit boek biedt de leerlingen, na een korte inleiding over computers, een vrijwel volledige cursus ECOL (zie het terzijde op . x) en een heel uitgebreide reeks voorbeelden van projecten voor de leerlingen.*

W. van den Camp, H. Emanuels, J. Lubke, & P. Ploeger, (1971/1972). Elementaire computerkunde, Deel 1 voor mavo en havo; Deel 2 voor mavo, havo en vwo. Amsterdam: Meulenhoff Educatief. *Deze twee boeken zijn voor leerlingen bestemd. Zij geven een beeld van hoe computers werken en hoe ze via de hier behandelde programmeertaal, een deel van ALKOL, taken kunnen uitvoeren.*

R.P. van de Riet (1980) Computer & Beroep. Amsterdam: Vrije Universiteit. *Over een tentoonstelling bij het 100-jarig bestaan van de Vrije Universiteit.*

B. Camstra (1980). Leren en onderwijzen met de computer. Leiden: Stenfert Kroese. *Het boek beoogt potentiële gebruikers van computers in het onderwijs (en hen die tegen dat gebruik zijn, of in ieder geval sterk willen beperken) de belangrijkste kennis over computer assisted instruction te bieden.*

Chr. De Boer & P. Pottjegort, (1981). Computersystemen, de computer en zijn gebruiker. Alphen aan de Rijn: Zorn Uitgeverij BV. *Dit boek beschrijft tamelijk uitvoerig en volledig alle, vooral technische aspecten van de computer. Verder is er een hoofdstuk over toepassingen en over bedrijfssystemen. De rol van de gebruiker komt uiterst summier aan de orde.*

W.GE. Wouters (1981). De programmeertaal BASIC. Zutphen: Thieme. *Dit boek is geschreven om leerlingen te leren programmeren in BASIC.*

W.P. Janssen (zonder jaartal). Onderwijs en computer. Amphi-reeks. Den Bosch: Malmberg. *Het boek bespreekt onderwerpen als de werking van de computer, werken met de computer, computerdidactiek, onderwijsprogrammatuur, informatie technologie.*

D. Dijkstra & S. Metselaar (1982). Voor het eerst ... beginnen met de computer. Groningen: Wolters-Noordhoff. *Dit boek is niet veel meer of minder dan een inleidende cursus BASIC.*

J. Schoenmaker, W. van Zundert, & J. Engelen (1982). Informatica met de microcomputer. Den Bosch: Malmberg. *Dit boek geeft niet alleen een inleiding in wat computers zijn en in het programmeren van BASIC-programma's, maar ook toepassingen van computers bij een aantal schoolvakken waaronder wiskunde, natuurkunde en economie.*

- R. van Dongen en R. Docters van Leeuwen (1982). Lesgeven met computers 1, het ontwikkelen van lespakketen. Zeist: NIB. *Dit boek geeft de lezer die zelf educatieve software wil ontwerpen en ontwikkelen de benodigde handvatten.*
- R. Docters van Leeuwen (1982). Lesgeven met computers 2, onderwijskundige aspecten van educatief computergebruik. Zeist: NIB. *In vervolg op het hiervoor genoemde boek gaat het hier vooral om de didactische en pedagogische aspecten van het gebruik van computers bij het onderwijs.*
- Chr. De Boer, (1983). Computerlexicon. Culemborg: Educaboek. *Precies wat de titel zegt: een heel uitvoerig lexicon van alle termen die bij computers gebruikt worden.*
- U. de Jong & F. van der Heijden (1983). Computerwerk. Den Bosch: Malmberg. *Aan de hand van een tiental toepassingen leren de leerlingen opdrachten bij die toepassingen uit te voeren in BASIC.*

## Bijlage C Het Nederlandse onderwijsstelsel

