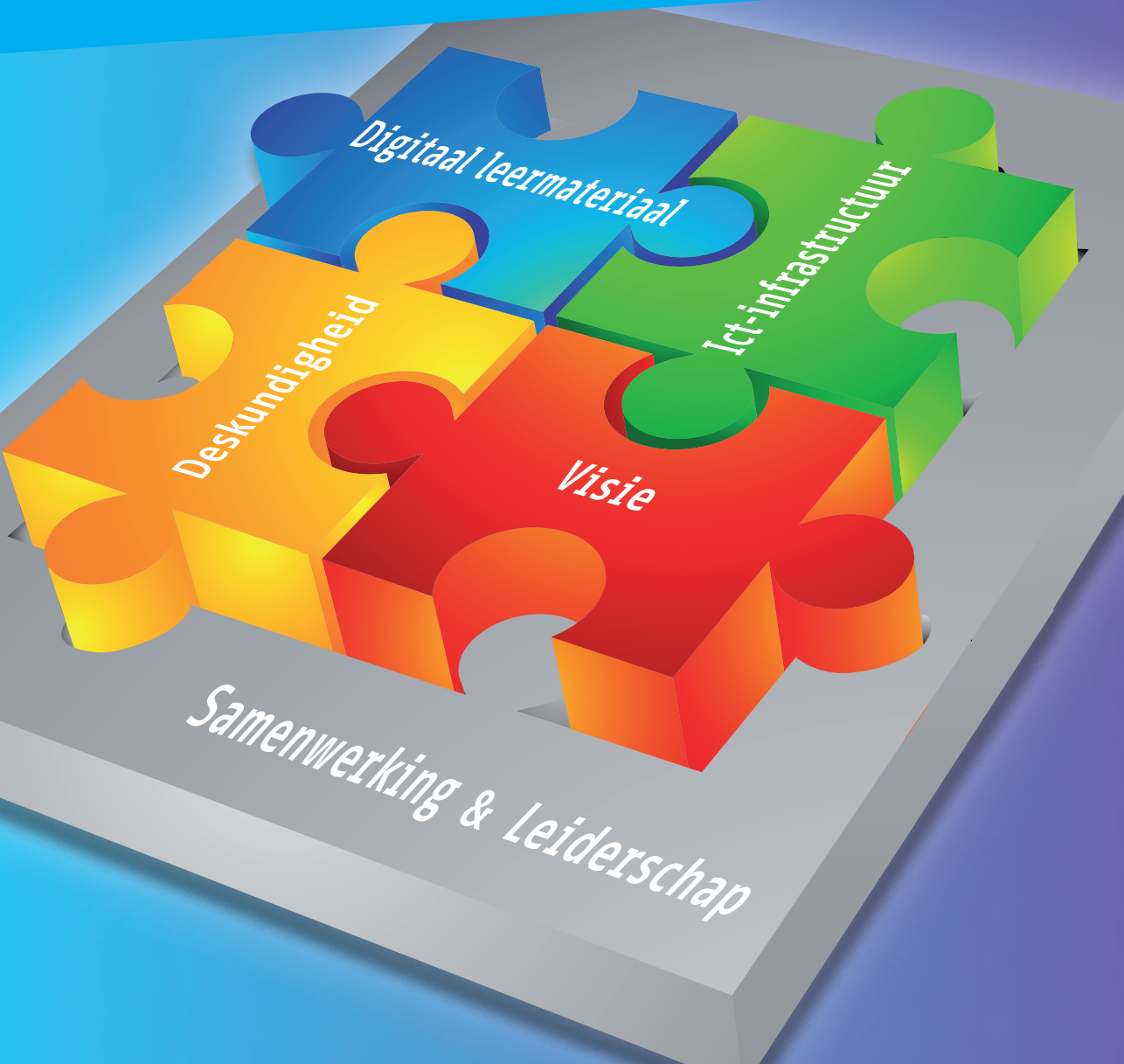


# Vier in Balans Monitor 2010

*Ict in het onderwijs: de stand van zaken*



# Vier in Balans Monitor 2010

*Ict in het onderwijs: de stand van zaken*

# Inhoudsopgave

|                   |                                            |           |          |                                 |           |
|-------------------|--------------------------------------------|-----------|----------|---------------------------------|-----------|
| <b>Hoofdzaken</b> |                                            | <b>6</b>  | <b>5</b> | <b>Deskundigheid</b>            | <b>52</b> |
| <b>1</b>          | <b>Wat is Vier in Balans?</b>              | <b>10</b> | 5.1      | Bekendheid met ict              | 52        |
| 1.1               | Vier in Balans                             | 10        | 5.2      | Vaardigheden van leraren        | 54        |
| 1.2               | Wat verstaan we onder ‘balans’?            | 11        | 5.3      | Resumerend                      | 57        |
| 1.3               | Menselijke factoren                        | 13        |          |                                 |           |
| 1.4               | Materiële factoren                         | 16        |          |                                 |           |
| 1.5               | Over de Vier in Balans Monitor             | 17        |          |                                 |           |
| <b>2</b>          | <b>Opbrengsten van ict</b>                 | <b>19</b> | <b>6</b> | <b>Digitaal leermateriaal</b>   | <b>58</b> |
| 2.1               | Ict-toepassingen ordenen op onderwijsvisie | 19        | 6.1      | Computerprogramma's             | 58        |
| 2.2               | Ict en instructie                          | 21        | 6.2      | Herkomst digitaal leermateriaal | 59        |
| 2.3               | Gestructureerd oefenen                     | 23        | 6.3      | De leraar als ontwerper         | 60        |
| 2.4               | Onderzoekend leren                         | 26        | 6.4      | Gebruik digitaal leermateriaal  | 61        |
| 2.5               | Leren leren                                | 27        | 6.5      | Oplossingsrichtingen            | 63        |
| 2.6               | Resumerend                                 | 29        | 6.6      | Resumerend                      | 64        |
| <b>3</b>          | <b>Onderwijs en gebruik van ict</b>        | <b>31</b> | <b>7</b> | <b>Ict-infrastructuur</b>       | <b>65</b> |
| 3.1               | Leraren op school                          | 31        | 7.1      | Computers                       | 66        |
| 3.2               | Leraren thuis                              | 36        | 7.2      | Laptops                         | 67        |
| 3.3               | Leerlingen en computers                    | 38        | 7.3      | Internetverbindingen            | 70        |
| 3.4               | Misvattingen                               | 40        | 7.4      | Digitale schoolborden           | 71        |
| 3.5               | Resumerend                                 | 44        | 7.5      | Resumerend                      | 72        |
| <b>4</b>          | <b>Visie</b>                               | <b>45</b> | <b>8</b> | <b>In Balans</b>                | <b>73</b> |
| 4.1               | Management                                 | 45        | 8.1      | Prioriteiten                    | 73        |
| 4.2               | Leraren                                    | 47        | 8.2      | Leiderschap                     | 76        |
| 4.3               | Resumerend                                 | 51        | 8.3      | Samenwerking                    | 78        |
|                   |                                            |           | 8.4      | Resumerend                      | 79        |
|                   |                                            |           | <b>9</b> | <b>Literatuurlijst</b>          | <b>80</b> |

# Hoofdzaken

**De Vier in Balans Monitor is de jaarlijkse uitgave van Kennisnet over het gebruik en het rendement van ict in het onderwijs. Hij is gebaseerd op onafhankelijk onderzoek en gaat over het basisonderwijs, voortgezet onderwijs en middelbaar beroeps-onderwijs. De belangrijkste ontwikkelingen en nieuwe inzichten over wat in het onderwijs wel en niet werkt met ict, hebben we hieronder samengevat.**

## Gebruik

Driekwart van de leraren gebruikt computers tijdens de les. Jaarlijks groeit dit aantal met 2 à 3%. Als deze groei gelijk blijft, zet over tien jaar elke leraar computers in bij het lesgeven.

Gemiddeld geven leraren ruim 8 uur per week les met computer-toepassingen. Over drie jaar, verwachten zij, zal dat ongeveer 11 uur per week zijn: een toename van ruim 30%. De meest gebruikte ict-toepassingen zijn internet, oefenprogramma's, tekstverwerking en elektronische leeromgevingen. Een groeiend aantal leraren gebruikt steeds meer verschillende toepassingen: het ict-repertoire wordt steeds gevarieerder.

Leraren vinden dat de onderwijstijd die leerlingen op school achter de computer kunnen doorbrengen, begrensd is: 8-15 uur per week. Dit kan meer worden wanneer leerlingen buiten school meer taken met de computer uitvoeren. Ook leraren zelf werken steeds meer thuis op de computer aan schoolwerkzaamheden: gemiddeld ruim 5 uur per week. De verwachting is dat ict in toenemende mate een integratie tot stand zal brengen van het leren op school en buiten school. Dit schept rijkere leercondities voor leerlingen en leidt ook tot veranderingen in het leraarsberoep.

## Rendement

Gemiddeld zijn acht van de tien managers in het onderwijs tevreden over het rendement dat de investeringen in ict voor hun school tot nu toe hebben opgeleverd. De belangrijkste onderwijsbijdragen die zij toeschrijven aan ict zijn:

- aantrekkelijker onderwijs
- rijkere leeromgeving
- meer mogelijkheden voor onderwijs op maat en zelfstandig leren.

Naast deze opvattingen van onderwijsprofessionals is er ook steeds meer empirische evidentie dat ict bijdraagt aan effectiever, efficiënter en aantrekkelijker onderwijs. Daarbij moeten wij wel aantekenen dat deze opbrengsten zelden uitsluitend aan ict zijn toe te schrijven, maar samenhangen met de evenwichtige inzet van de bouwstenen visie, deskundigheid, digitaal leermateriaal, ict-infrastructuur en leiderschap.

## Visie

Managers vinden dat er op centraal niveau een visie op het gebruik van ict is vastgelegd. Leraren daarentegen zijn van mening dat het gebruik van ict voor onderwijsdoeleinden dikwijls wordt overgelaten aan hun persoonlijke voorkeur. Op de meeste scholen ontbreken inhoudelijke afspraken over de didactische inzet van ict. Veel leraren hebben behoefte aan een visie die binnen de school breed gedragen wordt en in samenwerking met leraren is ontwikkeld. Kennisoverdracht is en blijft wat leraren betreft de belangrijkste onderwijsvorm, daar willen leraren wel veel veel meer ict bij gaan inzetten.

## Deskundigheid

Deskundigheid en visie hangen nauw samen. Als leraren de visie achter het onderwijs met ict niet ondersteunen, is hun motivatie gering om de nodige vaardigheden onder de knie te krijgen of toepassingen in praktijk te brengen. Ict-competente leraren zijn deskundig op drie domeinen: vakinhoud, didactiek en ict. Leraren beschikken meestal wel over technische ict-vaardigheden, maar als het aankomt op didactisch gebruik is er een behoorlijke groep die onvoldoende bekend is met de mogelijkheden die ict te bieden heeft. Ruim 40% van de leraren vindt zich onvoldoende toegerust om vol zelfvertrouwen les te geven met ict.

### Infrastructuur

Scholen investeren vooral in snellere internetverbindingen en aanschaf van digitale schoolborden. Vrijwel alle scholen hebben de afgelopen drie jaar digitale schoolborden aangeschaft. Gemiddeld beschikken scholen over een computer voor elke 4 à 5 leerlingen. Desktopcomputers worden geleidelijk aan vervangen door laptops. Ook komt het steeds vaker voor dat leerlingen hun eigen laptop mee naar school nemen. Een groeiend aantal leraren meent dat voor effectief gebruik van ict in het onderwijs elke leerling een eigen laptop zou moeten hebben.

### Digitaal leermateriaal

De meest gebruikte computerprogramma's in het onderwijs zijn standaardkantoortoepassingen zoals tekstverwerker, internetbrowser en e-mail. Dit zijn tools, programma's zonder leerinhoud. Daarnaast maakt iets meer dan de helft van de leraren ook gebruik van vakspecifieke oefenprogramma's en methodegebonden software.

Ongeveer 15% van het leermateriaal in het basis- en voortgezet onderwijs is digitaal. In het middelbaar beroepsonderwijs is meer digitaal leermateriaal voorhanden: 40%. In alle drie de onderwijssectoren leeft de verwachting dat het aandeel van digitaal leermateriaal in de komende drie jaar met 15-20% zal toenemen. Er is veel vraag naar, maar de afgelopen tien jaar hebben geleerd dat het niet meevalt digitaal leermateriaal te ontwikkelen dat aansluit bij de behoeften van leraren. Deze weerbarstige barrière is volgens deskundigen wel te doorbreken, maar alleen door een combinatie van maatregelen, met inzet van technologie, leraren, schoolleiders en overheid.

### Leiderschap en samenwerking

Het leiderschap van managers bij de invoering van ict houdt vooral in dat zij leraren ruimte geven om te experimenteren. Daarmee ondersteunen zij vooral de computervoorhoede, de enthousiastelingen die affiniteit hebben met ict en zich aangetrokken voelen tot het verkennen van nieuwe mogelijkheden. Maar zij bieden te weinig ondersteuning aan leraren die minder affiniteit hebben met technologie.

Voor steeds meer ict-toepassingen is overtuigend aangetoond dat ict de kwaliteit en de productiviteit van het onderwijs kan vergroten. De uitdaging voor de komende periode is: de vrijblijvendheid in de inzet van ict te doorbreken en meer leraren in staat te stellen er meer rendement uit te halen. Schoolleiders vervullen daarbij een sleutelrol. Zij moeten de randvoorwaarden scheppen voor verdere opschaling van het ict-gebruik. Als leraren en managers wordt gevraagd welke randvoorwaarden in de komende periode de hoogste prioriteit verdienen, zijn de antwoorden verschillend: leraren kiezen voor betere materiële voorzieningen, managers leggen de prioriteit bij verandering in vaardigheden en opvattingen van de leraren. Het is mogelijk deze tegenstelling te doorbreken, maar dat vereist effectief leiderschap, gericht op een breed gedragen visie en gemeenschappelijke doelstellingen voor de inzet van ict.

De kwaliteit en het rendement van onderwijs verbeteren door inzet van ict kunnen leraren of schoolleiders niet alleen. Samenwerking binnen en tussen scholen blijkt de belangrijkste bron te zijn voor duurzame innovatie en professionalisering.



# 1 Wat is Vier in Balans?

## 1.1 Vier in Balans

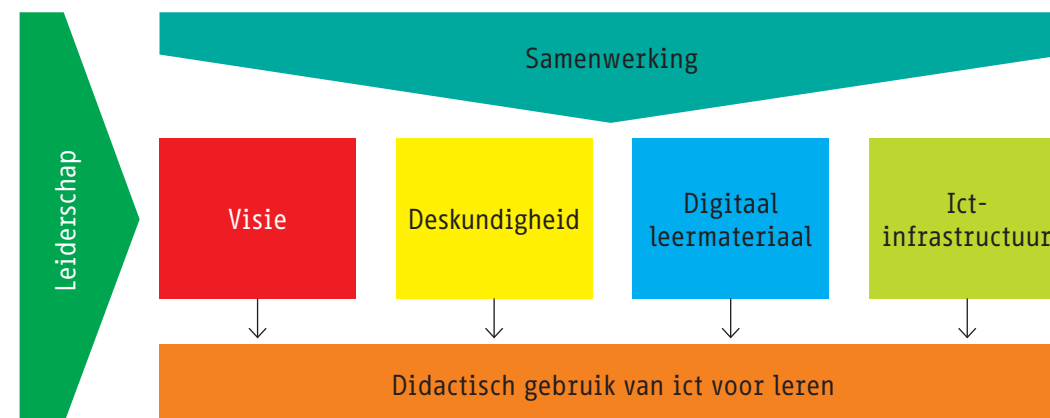
De Vier in Balans Monitor is gebaseerd op het Vier in Balans-model. Dit model vat samen wat er uit wetenschappelijk onderzoek bekend is over succesvolle invoering en gebruik van ict in het onderwijs (Ict op School, 2004).

Heel in het kort zegt het Vier in Balans-model dat invoering van ict voor onderwijsdoeleinden meer kans van slagen heeft bij een evenwichtige en samenhangende inzet van de vier bouwstenen: *visie*, *deskundigheid*, *digitaal leermateriaal* en *ict-infrastructuur*.

Een korte toelichting op de vier bouwstenen:

- **Visie:** de opvatting van de school over wat goed onderwijs is en hoe de school dat wil realiseren. De visie omvat de doelstellingen van de school, de rol van leraren, leerlingen en management daarin, de inhoud van het onderwijs en de materialen die worden ingezet.
- **Deskundigheid:** de kennis en vaardigheden van leraren om onderwijsdoelstellingen met ict te bereiken. Daarbij gaat het niet alleen om technische vaardigheden, maar ook om deze te kunnen verbinden met kennis van didactiek en vakinhoud.
- **Digitaal leermateriaal:** alle formele en informele digitale educatieve content. Formeel leermateriaal is materiaal dat speciaal voor het onderwijs gemaakt is. Ook computerprogramma's worden tot het digitale leermateriaal gerekend.
- **Ict-infrastructuur:** beschikbaarheid en kwaliteit van computers, netwerken en internetverbindingen. Ook elektronische leeromgevingen en het beheer en onderhoud van ict-voorzieningen worden tot de ict-infrastructuur gerekend.

Het onderwijs moet deze vier bouwstenen zorgvuldig op elkaar afstemmen bij het ontwerpen, faciliteren en uitvoeren van leerprocessen. Leraren spelen daar een cruciale rol in, maar daarnaast is er leiderschap nodig om het proces aan te sturen en condities voor ondersteuning en samenwerking met andere professionals te creëren (zie figuur 1.1).



Figuur 1.1. Bouwstenen van Vier in Balans

## 1.2 Wat verstaan we onder 'balans'?

In deze Vier in Balans Monitor behandelen we straks de bouwstenen van Vier in Balans afzonderlijk, om zicht te geven op de prioriteiten die scholen kiezen en op de randvoorwaarden waarin de scholen investeren. Dit geeft een beeld van de landelijke stand van zaken. Het gaat om vragen als: waar ligt de nadruk bij de aanschaf van infrastructuur? Is er voldoende digitaal leermateriaal beschikbaar of zijn er knelpunten? Hoeveel aandacht besteden scholen aan het ontwikkelen van een visie op ict-gebruik?

Maar Vier in Balans is niet alleen bruikbaar als conceptueel kader voor een landelijke benchmark, het is ook een implementatiemodel voor duurzaam gebruik van ict in het onderwijs. Vier in Balans is niet bedoeld om ervoor te zorgen *dat* scholen ict gebruiken, het is bedoeld om scholen *die* ict willen gaan gebruiken, te helpen bij het maken van keuzes die bijdragen aan de kwaliteit en de opbrengsten van het onderwijs.

Het komt veel voor dat scholen er niet in slagen de opbrengsten die hun met ict voor ogen staan, in de praktijk te realiseren. Dan strandt een project bijvoorbeeld omdat leraren niet toegerust zijn om de techniek te gebruiken, of omdat de gekozen infrastructuur onvoldoende blijkt te passen bij het soort onderwijs dat leraren geven. Het blijft dan

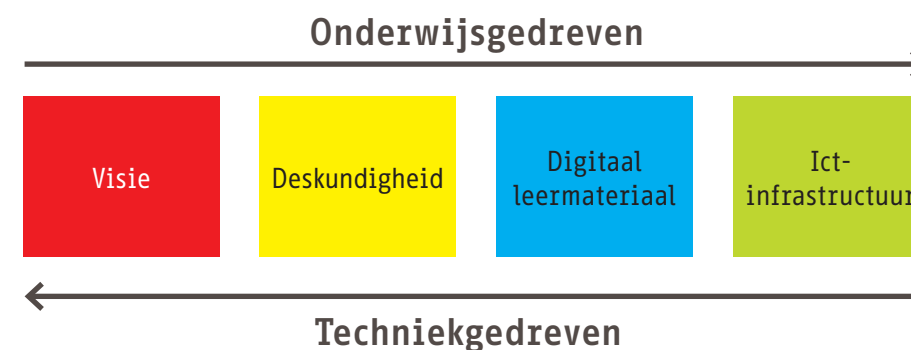
bij een eenmalig experiment (Van der Neut, in voorbereiding). Een bekend voorbeeld hiervan is het onderzoek van Zucker in *Science* naar investeringen in laptops op scholen in de Verenigde Staten (Zucker e.a., 2009). Ondanks de grote investeringen in laptops en andere technische randvoorwaarden veranderen leraren hun lessen nauwelijks en blijven veel mogelijkheden onbenut. De verwachte impact op de manier van denken en leren van studenten blijft uit. Een vergelijkbare conclusie trekken Meyer en zijn collega's over de invoering van digitale portfolio's (Meyer e.a., 2001).

Vier in Balans behoedt scholen voor dit soort valkuilen door ze te helpen van tevoren na te denken over de inrichting van het beoogde onderwijs en welke investeringen daarvoor nodig zijn.

Uit onderzoek weten we steeds meer over de manier waarop de vier bouwstenen het best op elkaar afgestemd kunnen worden. Er bestaan hiervoor geen eenvoudige vuistregels, zoals *Besteed aan elke randvoorwaarde evenveel tijd, energie of geld* of *Hoe meer hoe beter*. 'Balans' betekent niet eenvoudigweg 'van alles evenveel' of zelfs 'van alles zo veel mogelijk'. Het gaat erom dat visie, deskundigheid, leermateriaal en techniek op elkaar *aansluiten*. Wat houdt dat in?

Een belangrijke conclusie uit onderzoek is dat aansluiting van visie, deskundigheid, digitaal leermateriaal en ict-infrastructuur het best werkt wanneer je begint bij visie en deskundigheid (wat wil je en wat kun je?) en daar het leermateriaal en de ict-infrastructuur op aanpast. Anders gezegd: eerst de menselijke factoren, daarna de materiële.

In eerdere publicaties noemden we dat ook wel 'onderwijsgedreven innovaties' (Law e.a., 2008; De Koster e.a., 2009). De omgekeerde route, die begint bij de techniek of het digitaal leermateriaal, zou je 'techniekgedreven' of 'materieel gedreven innoveren' kunnen noemen (figuur 1.2). Zo'n aanpak heeft een beperkte kans van slagen (Kozma, 2003; Ten Brummelhuis e.a., 2008). De voorbeelden hierboven illustreren dat.



*Figuur 1.2. Twee afstemmingsrichtingen: onderwijsgedreven en techniekgedreven. Onderwijsgedreven afstemming heeft meer kans op slagen*

In de komende twee paragrafen lichten we nader toe waarom het belangrijk is om bij menselijke factoren te beginnen en wat dat betekent voor de inrichting van de materiële factoren.

### 1.3 Menselijke factoren

#### Visie

'Visie' is van de vier bouwstenen het meest abstract. Het woord roept al gauw de associatie op met een wollige alinea in een beleidsplan of visiedocument, maar ten onrechte: visie gaat over de overtuigingen van leraren over wat goed en slecht onderwijs is, over hoe leerlingen zouden moeten leren en over de rol van leraren en management daarin. Grofweg kun je onderscheid maken tussen twee soorten visies (zie ook hoofdstuk 2):

- (1) visies die meer op kennisoverdracht gericht zijn
- (2) visies die meer op kennisconstructie gericht zijn

Hoewel tussenposities zeer goed mogelijk zijn, zullen leraren niet snel overstappen van het ene extreem naar het andere. Diverse onderzoekers hebben overtuigend laten zien dat opvattingen van leraren over onderwijs tot hun professionele identiteit behoren en dat ze deze overtuigingen dus niet snel loslaten (Ertmer 2005; Ertmer e.a., 2009). Als de inzet van een ict-toepassing indruist tegen de opvattingen van een leraar over onderwijs, is



de kans gering dat hij die toepassing ook daadwerkelijk zal gebruiken. De leraar moet dus overtuigd zijn van de meerwaarde ervan.

Weerstand van leraren tegen ict is vaak niet gericht tegen het gebruik van ict op zichzelf (zoals wel is gesuggereerd), maar vooral tegen de veranderingen die dat mee zou kunnen brengen voor hun onderwijsprincipes. Dit roept bij hen ook emotionele weerstand op. Leraren willen ict best inzetten in de les, maar alleen als het aansluit op hun visie op onderwijs (Van Gennip e.a., 2008). Wel geldt over het algemeen dat leraren die werken vanuit de opvatting van kennisconstructie, meer interesse hebben voor het gebruik van ict dan leraren die geloven in kennisoverdracht (Hermans e.a., 2008) en dat leraren met constructivistische opvattingen meer geneigd zijn ict als informatietool in te zetten (Tondeur e.a., 2008).

### **Belang van een gedeelde visie**

Visie gaat zeker niet alleen over de overtuigingen van één leraar of een verzameling individuele leraren, maar ook over de cultuur die heerst op een school. Zoals in elke sociale groep ontwikkelen zich in de loop van de tijd collectieve denkbeelden over onderwijs. Zeker in hechte gemeenschappen als een school is het voor een individu moeilijk om af te wijken van de dominante cultuur. Op kleine schaal (eenmalig, of onder een kleine groep leraren) is er misschien wel ruimte om eens iets nieuws te proberen, maar om zo'n verandering structureel in te voeren zullen de schoolcultuur en een breed draagvlak het uitgangspunt moeten zijn (Ertmer e.a., 2009).

### **Leiderschap**

Uitgaan van visie kan twee dingen betekenen. De eerste mogelijkheid is: de bestaande visie als gegeven aannemen en het onderwijs dat daarbij past verbeteren met ict.

De tweede mogelijkheid is: de visie verder ontwikkelen. Dit is een complex en dynamisch proces dat jaren kan duren (Hopkins, 2001; 2007). Over zulke processen weten we nog niet genoeg, maar onderzoek laat wel zien dat ze leiderschap vergen. Dit moet erop gericht zijn docenten te betrekken bij de vernieuwing, hen te motiveren zich er ten volle voor in te zetten en een

gedeelde visie te ontwikkelen (Waslander, 2007). De uitdaging daarbij is om niet alleen de voorlopers op de school mee te krijgen, maar juist ook de meer afwachtende meerderheid (Schut, in voorbereiding).

### **Deskundigheid**

Deskundigheid en visie hangen sterk samen.

Enerzijds omdat je moet willen leren. Als leraren de visie achter het onderwijs met ict niet ondersteunen, is de motivatie gering om de nodige vaardigheden onder de knie te krijgen of de geleerde kennis en vaardigheden in praktijk te brengen (Voogt e.a., 2010a). Ook hierom is samenwerking vanuit een gedeelde visie zo belangrijk: leraren kunnen dan van elkaar leren, fouten en successen met elkaar delen en elkaar motiveren om verder te gaan.

Anderzijds maakt onbekend onbemind. Leraren die onvoldoende bekend zijn met de meerwaarde en het gebruik van ict, zullen aarzelen om ict in hun lessen toe te laten en sterk geneigd zijn vast te houden aan hun vertrouwde routine (Voogt e.a., 2010a). De mate waarin leraren zich vertrouwd voelen met gebruik van ict is dan ook een van sleutelfactoren voor een effectieve inzet bij het lesgeven (Knezek e.a., 2008).

Onbekendheid met de mogelijkheden en onmogelijkheden van ict houdt misvattingen in stand. Leraren met negatieve opvattingen over ict zijn vanzelfsprekend weinig gemotiveerd om na te denken over manieren waarop zij ict in het onderwijs kunnen integreren. Voorbeelden van misvattingen (Angeli, 2004) die voor leraren reden zijn om geen gebruik te maken van ict:

- Ict maakt leerlingen passief.
- Ict zorgt dat leerlingen geïsoleerd raken.
- Ict beperkt de fantasie en de creativiteit.
- Ict voorziet in 'ingeblikte kennis'.

Ook recent onderzoek laat zien dat de verwachting van leraren over de effectiviteit van ict en de inschatting van hun eigen vaardigheid ermee om te gaan cruciaal zijn voor hun bereidheid om ict te integreren in het



lesgeven (Van Buuren e.a., 2010).

Niet alleen zal de leraar vertrouwd moeten raken met de techniek, hij zal deze ook moeten integreren in vakinhoud en didactische werkwijze. In het Engels wordt dit type kennis ook wel aangeduid als TPACK: Technological Pedagogical Content Knowledge. Over TPACK is recent een publicatie verschenen in de onderzoeksreeks met diverse uitgewerkte voorbeelden (Voogt e.a., 2010a).

Didactische ict-vaardigheden leer je niet aan in een cursus; het is een proces dat jaren duurt en eigenlijk nooit ophoudt. Ook leraren die allang in het vak zitten, hebben vaak moeite om deze vaardigheden onder de knie te krijgen. Het aanleren kost tijd en werpt pas na jaren vruchten af. Daarvoor is ervaring nodig en zelfvertrouwen (Van Eck e.a., 2009; Ertmer e.a., 2009). Marzano concludeert in een metastudie dat leraren minstens twee jaar met een digitaal schoolbord moeten werken voordat zo'n bord ook onderwijskundige meerwaarde biedt (Marzano e.a., 2009).

### 1.4 Materiële factoren

In vergelijking met de bouwstenen 'visie' en 'deskundigheid' zijn digitaal leermateriaal en ict-infrastructuur het minst problematisch. Visie en deskundigheid zijn immaterieel en dus van buitenaf moeilijk te veranderen. Digitaal leermateriaal en infrastructuur zijn materieel: of je ze realiseert hangt vooral af van het schoolbudget. Zodra je weet wat je wilt, en de financiële middelen toereikend zijn, kun je de nodige materialen aanschaffen.

Vanzelfsprekend maakt het veel uit welke hard- en software een school aanschafft. Voor de ene school is het handig als er een mediatheek of computerlokaal wordt ingericht, de andere school zal liever kiezen voor netbooks die leerlingen op elke plaats en tijd kunnen raadplegen. Een school die voornamelijk werkt vanuit kennisoverdracht kan zijn instructie verrijken met een digitaal schoolbord of digitale oefenprogramma's. En een school die werkt vanuit kennisconstructie, zal vooral de mogelijkheden van ict om zelfstandig te werken en te leren willen benutten. Maar als je weet wat je wilt en kunt, zijn dat overzichtelijke beslissingen. Het

volgende hoofdstuk hoopt bij te dragen aan die beslissingen door nader in te gaan op de opbrengsten van ict bij verschillende onderwijsvisies en -doelen.

## 1.5 Over de Vier in Balans Monitor

### Benchmark

De Vier in Balans Monitor geeft in cijfers weer hoe het onderwijs ict integreert en welke resultaten daarmee zijn bereikt. De gegevens bevatten trends en een benchmark waarmee onderwijsinstellingen hun eigen situatie kunnen vergelijken met die van andere instellingen.

Naast een overzicht van de stand van zaken biedt de monitor inzicht in wat we uit onderzoek weten over de opbrengsten van ict. Door systematisch kennis te ontwikkelen en inzichtelijk te maken wat wel en niet werkt, willen we scholen in staat stellen gefundeerde keuzes te maken wanneer zij ict inzetten. Bovendien helpen deze inzichten ontwikkelaars, onderwijsondersteuners, beleidsmakers en marktpartijen om tegemoet te komen aan de ondersteuningsbehoeften van scholen bij de inzet van ict.

### Bronnen

Inzichten over de opbrengsten van ict zijn gebaseerd op de resultaten van onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek. Een substantieel deel daarvan is, in opdracht van Kennisnet, door diverse onderzoeksinstellingen uitgevoerd in het kader van het onderzoeksprogramma Kennis van Waarde Maken.

Om te laten zien hoe de huidige stand van zaken zich verhoudt tot voorgaande jaren, hebben wij gebruik gemaakt van vergelijkende gegevens die in eerdere metingen zijn verzameld. Verder hebben wij geput uit nationale en internationale studies die bijdragen aan ons inzicht in de bouwstenen van Vier in Balans. Gegevens over deze bronnen zijn te vinden in de lijst met referenties achterin deze publicatie. Ook zijn vrijwel alle bronnen te raadplegen via de website van Kennisnet ([onderzoek.kennisnet.nl](http://onderzoek.kennisnet.nl)).

### Leeswijzer

De Vier in Balans Monitor volgt de structuur van het onderliggende model zoals dat hiervoor is toegelicht. Hoofdstuk 2 gaat over de impact, de opbrengsten van ict. Hoofdstuk 3 bevat een overzicht van het feitelijk didactisch gebruik van ict voor leren. In de daaropvolgende hoofdstukken komen de vier bouwstenen aan bod die bepalend zijn voor het gebruik en de opbrengsten van ict: visie (hoofdstuk 4), deskundigheid (hoofdstuk 5), digitaal leermateriaal (hoofdstuk 6) en ict-infrastructuur (hoofdstuk 7). Het slothoofdstuk zoomt in op de samenhang tussen deze bouwstenen en de rol die daarbij is weggelegd voor leiderschap en samenwerking.



## 2 Opbrengsten van ict

**Welke opbrengsten voor het onderwijs mag je verwachten bij een evenwichtige inzet van ict? In dit hoofdstuk bespreken we de resultaten van onderzoek naar het rendement van ict, waarbij we onderscheid maken tussen toepassingen van ict die meer op kennisoverdracht gericht zijn en toepassingen die meer passen bij kennisconstructie.**

### 2.1 Ict-toepassingen ordenen op onderwijsvisie

Niet alleen in ons land maar ook in andere landen is al geruime tijd een debat gaande over de inrichting van onderwijs. Dit is in essentie terug te voeren tot de aandacht die in het onderwijs wordt geschonken aan de verhouding tussen kennisoverdracht en kennisconstructie (OECD, 2009b).

Daarbij representeert kennisoverdracht een visie op onderwijzen en leren waarbij de leraar in kleine stappen kennis overdraagt aan de leerling en de nadruk legt op het oefenen van leerstof. De leraar bepaalt op welk tijdstip welke kennis wordt geleerd. Een extreem voorbeeld van kennisoverdracht is het hoorcollege of een ‘ingeblikte’ les.

Bij kennisconstructie faciliteert de leraar het leren meer als een onderzoeksproces. De leerling krijgt ruimte om actief, zelfstandig en in samenwerking met anderen kennis te verwerven door het vinden van oplossingen. Bij de beoordeling van prestaties kijkt de leraar niet alleen naar wat leerlingen hebben geleerd maar ook naar de manier waarop (Van Gennip e.a., 2010b).

In hun extreme vormen zijn kennisoverdracht en kennisconstructie elkaars tegenovergestelden, zoals tabel 2.1 laat zien.

|                        | Kennisoverdracht                                                              | Kennisconstructie                                                           |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Structuur</b>       | Kennis op een duidelijke en gestructureerde (stap voor stap) manier aanbieden | Focus op eindproduct, faciliteren van onderzoeksproces van de leerling      |
| <b>Timing</b>          | Leraar (of computer) bepaalt welke kennis de leerling krijgt en wanneer       | Leerling geeft sturing en is een actief participant in verwerven van kennis |
| <b>Epistemologie</b>   | Heldere en oplosbare problemen, met correcte oplossingen                      | Stimuleren van vinden van nieuwe oplossingen                                |
| <b>Klassensituatie</b> | Stilte en concentratie in de klas                                             | Actieve werkhouding, zelfstandig en samen, niet beperkt tot klaslokaal      |
| <b>Toetsen</b>         | Toetsen op inhoud                                                             | Beoordelen van leerproces                                                   |
| <b>Leerdoel</b>        | Verwerven van kennis van feiten en concepten                                  | Ontwikkeling van denken en redeneren                                        |

*Tabel 2.1. Vergelijking kennisoverdracht en kennisconstructie (gebaseerd op OECD, 2009b, hoofdstuk 4)*

Het onderscheid tussen kennisoverdracht en kennisconstructie is gebaseerd op ideaaltypen. Pure vormen komen in de realiteit zelden voor: er zijn veel verschillende verschijningsvormen. Zo behoren tot kennisoverdracht leer-vormen als instructie en gestructureerd oefenen, en tot kennisconstructie leervormen als onderzoekend leren en leren leren. In de praktijk zal een leraar zowel gebruikmaken van leerprincipes die bij kennisoverdracht horen, als van leerprincipes die bij kennisconstructie horen.

Voor elk van deze typen kan ict ingezet worden, met wisselende doelen en wisselend rendement. In de tabel hieronder staan de vier vormen op een rijtje, met elk een typisch voorbeeld en een typisch leerdoel:

| Onderwijsvisie | Manier van leren       | Typisch voorbeeld met ict                                                        | Leerdoel                         | Rendement |
|----------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------|
| Overdracht     | Instructie             | Verrijking van instructie door gebruik van beeldmateriaal op digitaal schoolbord | Nieuwe kennis opdoen             | Par. 2.2  |
|                | Gestructureerd oefenen | Herhalingsoefeningen op de computer                                              | Consolideren en automatiseren    | Par. 2.3  |
| Constructie    | Onderzoekend leren     | Computersimulatie voor natuurkunde                                               | Principes begrijpen en beheersen | Par. 2.4  |
|                | Leren leren            | Gebruik van video en digitaal portfolio om reflectie te bevorderen               | Controle over eigen leerproces   | Par. 2.5  |

*Tabel 2.2. Vier typen van leren, en inzet van ict daarbij (gebaseerd op Lemke e.a., 2006)*

Het Kennisnet-onderzoeksprogramma Kennis van Waarde Maken stimuleert onderzoek naar de meerwaarde van ict voor al deze manieren van leren. Het is nog te vroeg om definitieve conclusies te trekken. Wel kunnen we op basis van het onderzoek de rol en de meerwaarde van ict bij deze vier manieren van leren illustreren en enkele voorlopige, meer algemeen geldende, principes formuleren.

## 2.2 Ict en instructie

Onder instructie verstaan we de directe overdracht van nieuwe kennis van leraar naar leerling. Er is inmiddels redelijk veel onderzoek dat bevestigt dat ict de overdracht van nieuwe kennis kan verrijken en versterken. Dit geldt vooral voor vormen waarbij de leraar iets toevoegt aan de bestaande praktijk, maar deze niet ingrijpend verandert.

### *Digitaal schoolbord*

Op het gebied van instructie vinden we vooral positieve resultaten bij de inzet van een digitaal schoolbord. Een leraar die de klassikale uitleg op het digibord ondersteunt met beeld, geluid en video, kan leerlingen helpen de stof te onthouden en de aandacht bij de les te houden. Een bijkomend voordeel is dat de leraar de digitale lessen kan hergebruiken en op de elektronische leeromgeving (ELO) kan plaatsen, waar leerlingen de stof nog eens kunnen raadplegen. Meerdere studies laten zien dat het digitale schoolbord kan helpen de leerprestaties te verbeteren en de motivatie te vergroten. Dit effect hangt wel voor een groot deel af van de docent die voor de klas staat (Fisser e.a., 2007; Van Ast e.a., 2010; Heemskerk e.a., 2010; Somekh e.a., 2007; Marzano e.a., 2009).

Het effect van het digitale schoolbord kan verder versterkt worden met de inzet van stemkastjes, bijvoorbeeld om te controleren of leerlingen de stof goed begrepen hebben en om lessen interactiever te maken (Lemke e.a., 2009).

### *Multimedia*

Een belangrijke les uit eerder onderzoek is dat kennis beter wordt overgedragen als beeld en geluid worden gecombineerd (zie ook

Kennisnet, 2009, hoofdstuk 2). Dit inzicht – dat bekendstaat als het multimediaprincipe – is in diverse onderzoeken bevestigd (Mayer e.a., 2002). Een goed voorbeeld van de toepassing van dit principe geeft Van Ginkel (2009). Zij onderzocht welke effecten het combineren van beeld en geluid heeft bij een instructieprogramma voor het aanleren van het programma *Paint*. Leerlingen die de uitleg niet in alleen tekst en illustraties kregen aangeboden maar ook door de computer voorgelezen, ronden na drie lessen meer opdrachten goed af.

Beelden, vooral film, kunnen een sterke emotionele lading hebben. Volgens Verleir dragen positieve beelden bij aan productietaken en negatieve beelden aan reproductietaken (Verleir, 2009).

### **Les van de computer**

Een vergaande vorm van ict bij instructie is de digitale *tutor*: een instructieprogramma dat met minimale tussenkomst van een docent afgewerkt kan worden. Deze vorm komt vooral voor in het hoger onderwijs (denk aan het aanbod van de Open Universiteit) en sporadisch ook in het basisonderwijs. Er is weinig evidentie dat deze inzet van ict het onderwijs verbetert (vgl. Lemke e.a., 2009). Nederlandse basisscholen experimenteerden met een digitale tutor voor het vak Engels (Hovius e.a., 2010). Hij sprak uitsluitend Engels en praatte de leerlingen op het digitale schoolbord door allerlei onderwerpen heen. De instructie werd verrijkt met films en opdrachten. Leerlingen die van de digitale tutor les hadden gehad, haalden geen betere (maar ook geen slechtere) score op motivatie en leerprestaties dan leerlingen in de controlegroep. Opvallend was wel dat leerkrachten aangaven dat zij de digitale tutor vooral inzetten omdat ze vonden dat hun eigen Engels tekortschoot.

### **Videoconferencing**

Een laatste voorbeeld van de inzet van ict bij instructie is om een expert via videoconferencing de klas in te brengen, of klassikaal onderwijs op afstand te geven. Er is nog te weinig onderzoek naar dergelijke toepassingen om uitspraken te kunnen doen over de opbrengsten ervan (voor een experiment op kleine schaal, zie Van der Neut e.a., 2008, en Jonkman, 2008).

## **2.3 Gestructureerd oefenen**

Kennisoverdracht is gericht op het aanbrengen van een solide kennisbasis. Dat bestaat uit het overbrengen van nieuwe kennis (2.2.), maar essentieel is ook dat die kennis goed blijft hangen en direct op te vragen is. De leeractiviteit die daarbij past, is oefenen. Daarbij gaat het erom taken te automatiseren, er niet meer bewust over hoeven na te denken. Oefenen vatten we breed op: het omvat het uit je hoofd leren van nieuwe feiten (bijvoorbeeld woordjes), het toepassen van geleerde regels (zoals grammaticaregels) en het oefenen van vaardigheden (bijvoorbeeld blind leren typen).

Zeker voor het basisonderwijs, maar ook steeds meer voor het voortgezet onderwijs, komen er oefenprogramma's op de markt voor het stampen en regels toepassen. Daar worden positieve resultaten mee behaald. Aandachtspunten bij oefenprogramma's zijn dat ze nauwkeurig afgestemd moeten zijn op het niveau van de leerlingen en dat ze tamelijk snel saai en dwingend gevonden worden (dosering).

### **Feiten stampen**

Een aansprekend voorbeeld van de meerwaarde van ict bij het stampen van feiten is het computerprogramma *Slimstampen*. Dit is gebaseerd op het wetenschappelijke inzicht dat we feiten het best onthouden wanneer we ze pas ophalen als we ze *bijna* vergeten zijn. Wanneer dat ideale moment optreedt, verschilt van individu tot individu en is mede afhankelijk van de voorkennis van de leerling. Een computer kan dat moment tamelijk goed bepalen. *Slimstampen* bepaalt aan de hand van de reactiesnelheid van een leerling wanneer een oefening weer herhaald moet worden. Uit onderzoek blijkt dat leerlingen die met dit programma werken, feiten inderdaad beter onthouden dan leerlingen die zelf bepalen wanneer ze woordjes leren (Van Rijn, 2009). Taaldidactici benadrukken wel dat louter stampen weinig bijdraagt aan het leren van een taal. Daarvoor zul je de woordjes in een taalrijke context ook echt moeten gebruiken (Suhre, 2008; Corda e.a., 2010).



## Meerwaarde van ict volgens schoolmanagement

Gemiddeld acht van de tien managers in het onderwijs zijn (zeer) tevreden over het rendement dat de investeringen in ict voor hun school hebben opgeleverd (TNS NIPO, 2009b). Een overzicht van de belangrijkste onderwijsopbrengsten die managers toeschrijven aan de inzet van ict is weergegeven in tabel 2.3.

| Ict draagt behoorlijk of sterk bij aan de doelstellingen die de school heeft op het gebied van ... | % managers |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Aantrekkelijker onderwijs                                                                          | 77         |
| Creëren van rijkere leeromgeving                                                                   | 76         |
| Zelfstandig leren                                                                                  | 74         |
| Flexibilisering en onderwijs op maat                                                               | 59         |

Tabel 2.3. Opbrengsten van ict zoals ervaren door management bas, vo en mbo (TNS NIPO, 2009b)

In aanvulling op deze opbrengsten die zich in alle drie sectoren voordoen zijn er ook meer sectorspecifieke opbrengsten. Zo geldt vooral voor het basisonderwijs dat ict ook bijdraagt aan remediatie van leerlingen met een (leer)achterstand (79%) en met name in het middelbaar beroeps-onderwijs versterkt ict de communicatie tussen docent en student (65%).

### Regels toepassen

Oefenprogramma's worden ook ingezet om te oefenen met het toepassen van regels. Dergelijke oefeningen worden ook in werkboeken aangeboden, maar de computer kan veel gericht aansluiten bij het niveau van de leerling en extra trainen op onderdelen waar de leerling zwakker in is.

Een voorbeeld is het programma *Muiswerk*, dat overigens niet alleen oefeningen aanbiedt maar ook leerstof. Het programma geeft direct feedback en houdt per leerling bij welke onderdelen hij voldoende beheerst en welke niet. Kleinschalig quasi-experimenteel onderzoek laat zien dat leerlingen zelfstandig met zulke oefeningen uit de voeten kunnen en onder begeleiding van een onderwijsassistent de leerstof op het gebied van spelling en begrijpend lezen kunnen afwerken (Meijer e.a., 2009).

Cruciaal voor het succes van een oefenprogramma is dat het aansluit bij het niveau van de leerling. Als de oefeningen te moeilijk zijn of niet aansluiten bij de behandelde leerstof, komen leerlingen vast te zitten, wat veel aandacht vergt van de leraar (Ritzen, 2010). Een ander aandachtspunt is dat leerlingen moeite hebben met oefenprogramma's met een dwingende structuur. Als ze vast komen te zitten willen ze een som kunnen overslaan en verdergaan met een volgende (Sneep e.a., 2010).

### Actief samen oefenen

De meeste oefenprogramma's lijken veel op oefeningen in het werkboek. Op basisschool De Arabesk is geëxperimenteerd met een heel andere vorm van oefenen, waarbij leerlingen in tweetallen werkten aan reken-oefeningen op het digitale schoolbord. De sommen waren ontworpen om te activeren: met onderdelen slepen, omstebeurt op het digitale schoolbord schrijven, samen overleggen en puzzelen, maar ook: je armen strekken om een antwoord in te vullen of iets aan te wijzen. Onderzoek liet zien dat leerlingen inderdaad actief en onderzoekend aan de slag gingen met de rekenopgaven, veel samenwerkten en met plezier aan de opgaven werkten. Ook leverden ze betere prestaties (Coetsier e.a., 2009).

Het experiment op basisschool De Arabesk is een mooi voorbeeld van een ict-toepassing waarin elementen van kennisoverdracht en kennis-constructie gecombineerd worden. De stof heeft een vaste structuur, maar leerlingen zijn samen zelfstandig en actief met de opdrachten bezig. Ook voor de meer traditionele vormen van oefenen met ict geldt dat de oefeningen meer op de leerling gericht zijn; ze zijn adaptiever en sluiten beter aan bij het niveau en de interesses van de leerling dan een werkboek kan doen.

## 2.4 Onderzoekend leren

Onder onderzoekend leren verstaan we lesvormen waarbij leerlingen in meer of mindere mate vrij zijn om zelf een antwoord te zoeken op een vraag, informatie te vinden over een onderwerp, inzicht te verwerven over een begrip of vaardigheden te ontwikkelen. Vaak gaat het om complexe vraagstukken met meerdere antwoorden, waarbij het proces – hoe de leerling naar de oplossing komt – tot de leerdoelen behoort.

Met computers, al dan niet verbonden met internet, kunnen omgevingen ingericht worden waarin leerlingen aan een probleem of vraagstuk kunnen werken en toegang hebben tot de bronnen die ze daarbij nodig hebben. De algemene indruk is dat dergelijke omgevingen meerwaarde kunnen bieden aan het onderwijs, maar dat vergt wel een professioneel didactisch ontwerp.

### Computersimulaties

Computersimulaties stellen leerlingen in staat te experimenteren in een omgeving die de realiteit modelmatig nabootst. Leerlingen kunnen in zo'n omgeving praktische vaardigheden ontwikkelen of vertrouwd raken met principes van onderzoek, zoals het opstellen van een hypothese (De Jong e.a., 2009). Ook games worden meestal tot de computersimulaties gerekend. Er zijn games die speciaal voor het onderwijs ontwikkeld zijn, maar met een goede leraar kunnen leerlingen zelfs leren van games die uit de winkel komen (Van Rooij e.a., 2010; Verheul e.a., 2009).

In simulatieomgevingen ontwikkelen leerlingen kennis. Zulke omgevingen vergen wel een uitgebalanceerd ontwerp met niet te veel en niet te weinig structuur. Leerlingen hebben voldoende voorkennis nodig om in zo'n omgeving aan het werk te gaan en ook de omgeving zal voldoende houvast moeten bieden (Hagemans, 2008; Van de Schaar, 2009). Het ontwikkelen van een krachtige simulatie of game kost tijd, is duur en vergt veel professionele expertise, waarbij technici, ontwerpers, didactici en vakinhoudelijk experts nauw samenwerken (De Jong, 2009).

### Informatie zoeken op internet

Internet is een schier onuitputtelijke bron van informatie, die dan ook veel in het onderwijs wordt ingezet. Maar het is niet zonder meer een leeromgeving: om de goede informatie te vinden hebben leerlingen informatievaardigheden nodig die ze juist zo vaak missen. Leerlingen blijken bronnen op internet zelden kritisch te evalueren. Ze kijken vooral of de informatie in het Nederlands is, of de site snel antwoord geeft op hun vraag en er goed uitziet. Om internet effectief te gebruiken zijn informatievaardigheden onmisbaar (Kuiper, 2007; Walraven, 2008; zie ook hoofdstuk 3).

## 2.5 Leren leren

Onder leren leren verstaan we onderwijsvormen die primair gericht zijn op het leerproces en de bewustwording daarvan. De leerinhoud is ondergeschikt aan het leerproces. Helemaal scherp valt deze categorie niet te onderscheiden van de vorige: onderzoekend leren kun je alleen als je hebt leren onderzoeken en leren onderzoeken is een vorm van leren leren.

Toepassingen ter ondersteuning van deze vorm van leren staan nog in de beginfase. Scholen experimenteren wel met ict, maar de werkwijzen zijn onvoldoende uitgekristalliseerd om de opbrengsten ervan te onderzoeken. Er is dan ook weinig onderzoek waarin wordt aangetoond dat ict aan deze manier van leren kan bijdragen.

### Competentiegerichte beroepsomgevingen

Vooraf in het competentiegericht onderwijs is er vraag naar omgevingen die lijken op de beroepspraktijk, waarin leerlingen taken verrichten die ze in hun latere beroep ook uitvoeren. Plannen en controle krijgen over het eigen leerproces zijn dan belangrijke leerdoelen.

Een voorbeeld van zo'n omgeving is *Schonenvaart*. Daarin kruipen leerlingen in de huid van bijvoorbeeld een accountmanager en voeren ze diverse opdrachten uit. De effectiviteit van deze omgeving blijkt beperkt. Studenten zien de relevantie van de opdrachten niet, leerlingen die moeite hebben met plannen en motivatie blijven dat houden, en maar een klein deel van de opdrachten wordt ingeleverd. Dit geldt vooral voor studenten

die al moeite hebben op school. De omgeving vraagt veel energie en tijd van de leraar, omdat hij studenten intensief moet blijven begeleiden (Coetsier e.a., 2008). Vergelijkbare conclusies kunnen we trekken uit het onderzoek van Dieleman (2010) naar projecten voor betekenisvol leren. Ook daar bleek het niet eenvoudig het beoogde onderwijs in praktijk te brengen en stelden de resultaten teleur.

### Reflectie en ict

Voor vormen van onderwijs die gericht zijn op kennisconstructie, is het belangrijk dat leerlingen leren reflecteren op hun eigen manier van leren. Scholen experimenteren met diverse ict-toepassingen om deze reflectievaardigheden te stimuleren.

Een voorbeeld van een toepassing die ingezet kan worden ten behoeve van reflectie is het digitale portfolio. Daarin slaan leerlingen hun werk op, krijgen ze feedback en hebben ze overzicht van wat ze gemaakt en gedaan hebben. Sommige scholen breiden dit soort toepassingen nog verder uit door alle leerlingen een eigen laptop te geven (Weijs, 2010). Andere voorbeelden zijn: lesvormen waarbij leerlingen hun eigen presentatie op video opnemen en met de klas bespreken (vgl. Verbeij, 2009) of het gebruik van weblogs (zie Wopereis e.a., 2009).

Veel onderzoek naar dit soort toepassingen is er nog niet. Vaak zijn ze nog in de fase van ideevorming en wordt onderzoek ingezet om te komen tot een werkend ontwerp. Voor zover er resultaten zijn van onderzoek naar opbrengsten, zijn ze weinig eenduidig (zie bijvoorbeeld het onderzoek naar digitale portfolio's in Meijer e.a., 2009 of de studie van Van Gennip e.a., 2009). Dit kan komen door de nog beperkte functionaliteit van de onderzochte digitale portfolio's. Daarnaast zijn de leerdoelen die dit soort toepassingen beogen ook moeilijk te toetsen.

### Computerondersteund samenwerkend leren

Willems legde leraren vijf leersituaties voor waarin leerlingen samenwerkten via de computer (CSCL: computer supported collaborative learning), van relatief eenvoudige vormen waarbij leerlingen samen tegelijkertijd achter de computer zaten, tot vormen waarbij ze thuis, elk op de eigen computer, samenwerkten. Leraren betwijfelden nogal of dit soort toepassingen kansrijk is: ze hebben het gevoel dat ze de leersituatie te weinig in de hand hebben en zien CSCL nog niet als een gelijkwaardige vervanging van een normale lessituatie (Willems, 2010). Ook deze studie bevestigt de algemene indruk dat inzet van ict bij constructivistische vormen van leren moeizaam van de grond komt (zie ook figuur 4.6 in hoofdstuk 4). Dit is opvallend, omdat juist constructivistisch ingestelde leraren vaak positief tegenover de inzet van ict staan (zie hoofdstuk 1).

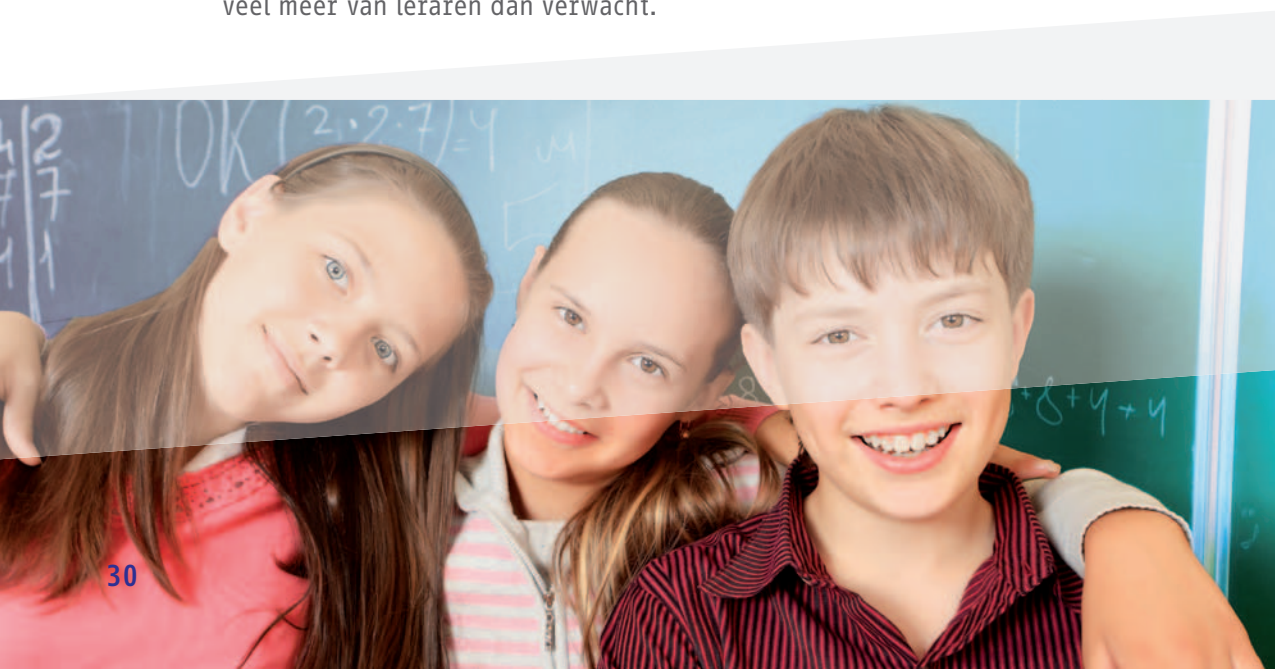
## 2.6 Resumerend

- Ict kan bijdragen aan efficiënter, effectiever en aantrekkelijker onderwijs. De bijdrage van ict verschilt per leervorm, evenals de aantoonbaarheid van het rendement.
- Onderzoek naar opbrengsten van ict toont effecten op drie niveaus: leerlingen, leraren en de school als geheel:
  - De leerlingen leveren betere prestaties en zijn meer gemotiveerd.
  - De leraren geven efficiënter onderwijs en hun beroep wordt aantrekkelijker.
  - De vernieuwingsgezindheid van de school neemt toe.
- Opbrengsten voor vormen van leren die overdrachtgericht zijn, zoals instructie en oefenen, blijken gemakkelijker te realiseren (of gemakkelijker te meten) dan opbrengsten op het gebied van kennisconstructie, zoals onderzoekend leren en leren leren.
- Vooral leraren met affiniteit voor kennisconstructie omarmen het gebruik van ict; zij staan er over het algemeen veel opener tegenover dan leraren die meer gericht zijn op kennisoverdracht.
- Succesvolle voorbeelden van de inzet van ict voor kennisoverdracht grijpen niet fundamenteel in in de lespraktijk. Ict voegt iets toe (bijvoorbeeld beeldmateriaal) of het vervangt een bestaand onderdeel van de les (het oefenwerkblad). Overigens hebben ook deze toepassingen



vaak meer voeten in de aarde dan leraren in eerste instantie verwachten.

- Op het gebied van kennisconstructie wordt vooral nog pionierswerk verricht. Ontwerpers worstelen daarbij met vragen als: hoeveel structuur en begeleiding een omgeving aan een leerling zou moeten bieden en hoe je als leraar controle kunt houden over een leerproces dat zich op een computer of netwerk afspeelt. De rol van de leraar als coach-begeleider is complex, ook zonder ict, en niet zomaar in te bouwen in een computerprogramma. Als zulke toepassingen van de grond komen, vragen ze veel extra sturing en begeleiding van leraren, terwijl ze vaak bedoeld zijn om leerlingen meer zelfstandig te laten werken.
- Dat er nog zo weinig onderzoek is naar het rendement van ict-gebruik bij kennisconstructie, heeft er ongetwijfeld ook mee te maken dat het lastig te onderzoeken is. De leerdoelen die je met kennisconstructie nastreeft, zijn vaak moeilijk te meten omdat er meestal nog geen aansluitende toetsen zijn.
- Bij de invoering van ict is wel geopperd dat ict leraren kan vervangen. Resultaten van onderzoek wijzen op het tegendeel. Hoe krachtiger ict wordt, des te onmisbaarder is een leraar die toegerust is om de mogelijkheden van ict voor de kwaliteitsverbetering van het onderwijs te benutten. Een opvallend voorbeeld daarvan zijn de ict-toepassingen die leerlingen meer zelfstandig laten leren: die vergen juist meestal veel meer van leraren dan verwacht.



## 3 Onderwijs en gebruik van ict

**Onderwijs en ict zijn inmiddels onlosmakelijk met elkaar verbonden. Ict raakt in steeds meer onderwijsprocessen geïntegreerd: lesvoorbereiding, lesuitvoering en administratieve taken. Deze verscheidenheid aan gebruik is het resultaat van een jarenlange ontwikkeling. De invoering van ict heeft in het onderwijs geen radicale veranderingen teweeggebracht: het is meer een proces van evolutie dan van revolutie. Leraren en management vinden dat de mogelijkheden van ict in het onderwijs nog lang niet ten volle zijn benut en verwachten dat in de nabije toekomst het ict-gebruik verder zal toenemen.**

De computer heeft zich in de afgelopen jaren ontwikkeld tot een essentieel hulpmiddel voor het leraarschap. Dit is op de eerste plaats zichtbaar bij het lesgeven (paragraaf 3.1). Daarnaast vervult de computer een steeds belangrijkere rol bij tal van andere schooltaken die leraren (dikwijls thuis) uitvoeren (paragraaf 3.2). Ook voor leerlingen is de computer een veelgebruikt hulpmiddel bij het leren (paragraaf 3.3). Tegelijkertijd dreigen er ook misvattingen en risico's te ontstaan, die aan bod komen in paragraaf 3.4.

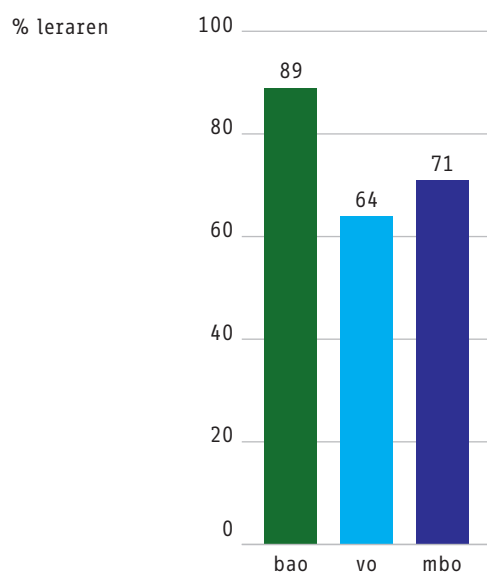
### 3.1 Leraren op school

Veel leraren gebruiken computers bij het lesgeven – maar hoe is de stand van zaken precies? Dit is weer te geven aan de hand van vier indicatoren:

1. *Kwantiteit*: het percentage leraren dat gebruikmaakt van computers bij het lesgeven
2. *Intensiteit*: het gemiddelde aantal lessen dat leraren gebruikmaken van computers bij het lesgeven
3. *Variëteit*: de verschillende toepassingen waarvoor leraren computers gebruiken
4. *Vertrouwdheid*: de mate waarin leraren vertrouwd zijn met computers

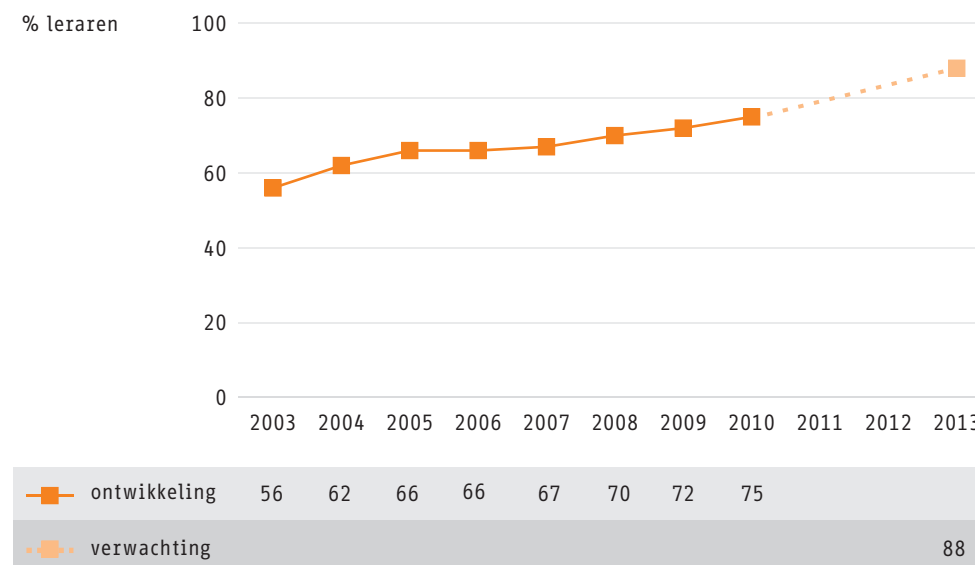
### Kwantiteit

Driekwart van de leraren gebruikt computers bij het lesgeven. Er zijn wel verschillen tussen sectoren. Zo zetten in het basisonderwijs meer leraren computers in bij het lesgeven (89%) dan in het voortgezet onderwijs (64%) en het middelbaar beroepsonderwijs (71%) (figuur 3.1).



Figuur 3.1. Percentage leraren met gebruik van computers tijdens lesgeven volgens management (TNS NIPO, 2009b)

Het aantal leraren dat de computer als hulpmiddel bij het geven van onderwijs gebruikt, blijft geleidelijk toenemen. In het afgelopen jaar bedroeg deze toename 3% (TNS NIPO, 2009b). Volgens schoolmanagers zal over drie jaar bijna negen van de tien leraren computers gebruiken bij het lesgeven (figuur 3.2).



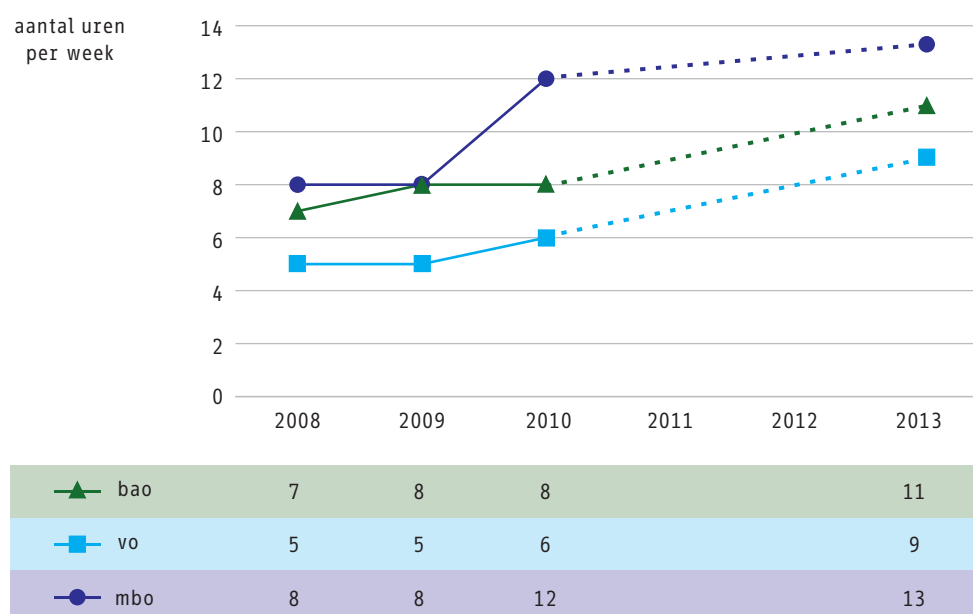
Noot: Gegevens 2003 – 2007 gebaseerd op bao en vo. Gegevens vanaf 2008 betreffen bao, vo en mbo

Figuur 3.2. Ontwikkeling van gemiddeld percentage leraren dat volgens management gebruikmaakt van computers bij lesgeven (TNS NIPO 2003-2009b)

In het basisonderwijs doet zich al een aantal jaren de situatie voor dat bijna 90% van de leraren bij het lesgeven gebruikmaakt van computers. Ondanks de verwachting van schoolleiders dat ook de laatste 10% van de leraren de stap naar computergebruik zal maken, is dit in de afgelopen jaren niet gebeurd. Als belangrijkste reden daarvoor noemen leraren het gebrek aan adequate randvoorwaarden.

### Intensiteit

Gemiddeld geven leraren ruim 8 uur per week les met computer-toepassingen. De hoeveelheid lestijd met computers zal over drie jaar 11 uur per week bedragen: een toename van ruim 30%. De verschillen in computergebruik tussen sectoren zullen in de toekomst kleiner worden. Dit betekent dat in het voortgezet onderwijs de huidige achterstand in computergebruik ten opzichte van het basis- en middelbaar beroepsonderwijs in de nabije toekomst kleiner zal worden (figuur 3.3).

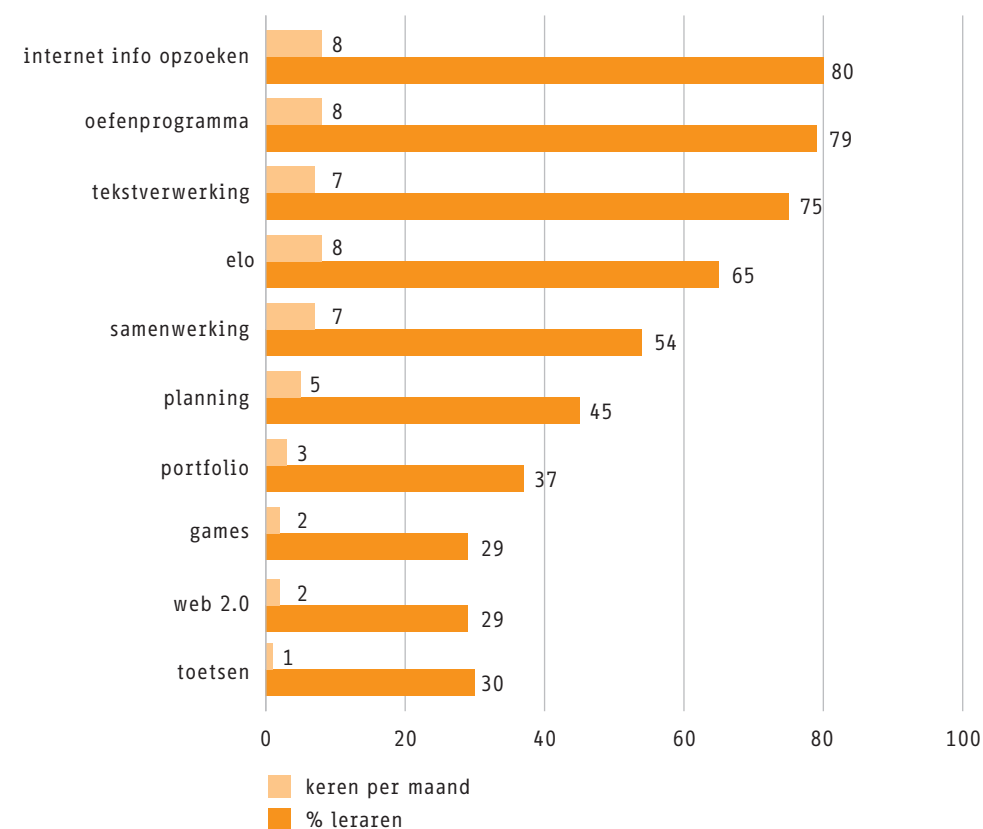


Figuur 3.3. Gemiddeld aantal uren per week dat leraren computers gebruiken bij lesgeven en verwachtingen voor nabije toekomst (TNS NIPO, 2008; 2009a; 2009b)

In aanvulling op de gegevens over computergebruik die zijn gebaseerd op zelfrapportages van leraren en schoolmanagement, is in het basisonderwijs in ruim 800 klaslokalen een observatie uitgevoerd naar het gebruik van ict. Daaruit komt naar voren dat het computergebruik van leraren tijdens het lesgeven vooral verbonden is met het digitaal schoolbord (gemiddeld 2,3 uur per week). Van elke 25 leerlingen zit op een willekeurig moment één leerling achter de computer (4%). Zowel leraren als leerlingen gebruiken de computerapparatuur het meest voor rekenen en taal (Berenschot, 2009).

### Variëteit

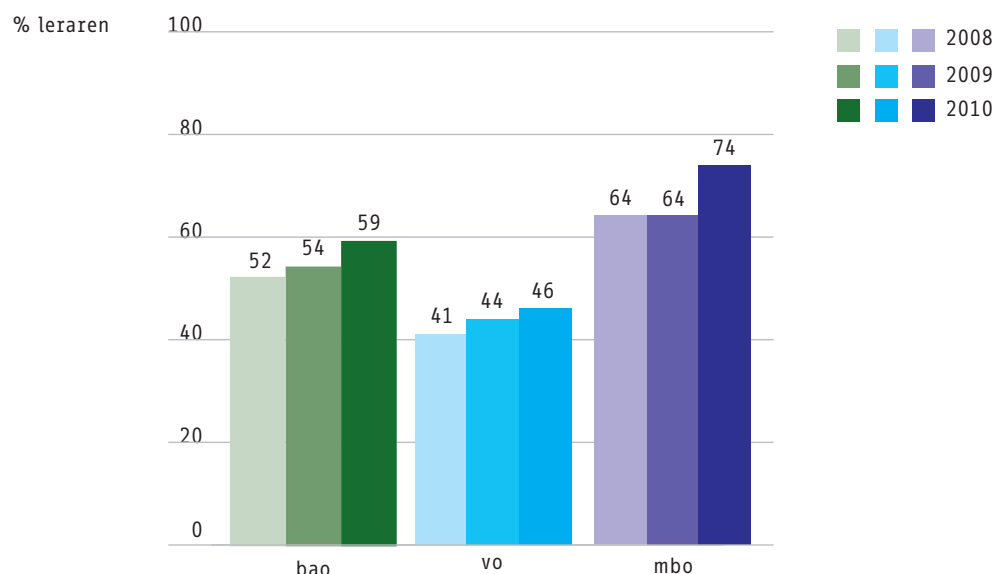
De meest gebruikte ict-toepassingen in het onderwijs zijn internet, oefenprogramma's, tekstverwerking en een elektronische leeromgeving. Gemiddeld maakt een leraar 8 keer per maand gebruik van deze toepassingen bij het lesgeven. Games, web 2.0 en digitaal toetsen zijn de minst gebruikte toepassingen (figuur 3.4). Een groeiend aantal leraren gebruikt steeds meer verschillende toepassingen: hun repertoire wordt steeds gevarieerder.



Figuur 3.4. Percentage leraren dat maandelijks of vaker gebruik maakt van ict-toepassingen bij lesgeven en gemiddeld aantal keren per maand dat ict-toepassing wordt gebruikt (bron: TNS NIPO, 2009b)

### Vertrouwdheid

Ruim de helft van de leraren typeert het eigen gebruik van computers bij het lesgeven als gevorderd of vergevorderd (figuur 3.5). Deze leraren voelen zich vertrouwd met het gebruik van ict en hun aantal neemt jaarlijks toe. Vertrouwdheid met ict is een belangrijke voorwaarde voor doelmatig gebruik bij het lesgeven. In het basis- en middelbaar beroepsonderwijs zijn meer leraren bekwaam in didactisch gebruik van ict dan in het voortgezet onderwijs (zie verder hoofdstuk 5).

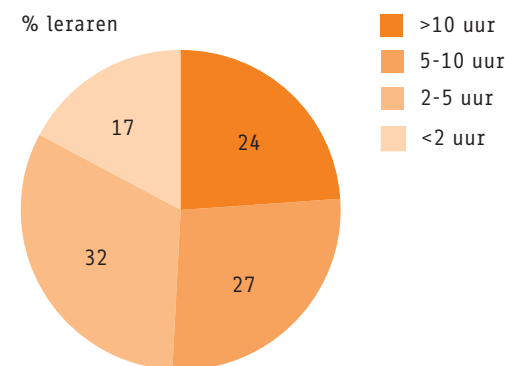


Figuur 3.5. Percentage leraren met (ver)geavanceerd gebruik van computers bij lesgeven (TNS NIPO, 2009b)

### 3.2 Leraren thuis

Vrijwel alle leraren voeren thuis schoolwerkzaamheden uit op de computer (figuur 3.6). Het gaat vooral om administratieve schooltaken en het opzoeken, bewerken of ontwikkelen van leermateriaal. Daarnaast onderhouden leraren dikwijls vanuit huis digitale contacten met collega's, leerlingen of andere beroepsgerelateerde personen. De omvang van het computerwerk dat leraren thuis voor school verrichten, neemt geleidelijk aan toe. Inmiddels besteedt de helft van de leraren meer dan 5 uur per week thuis op de computer aan schoolwerkzaamheden. Deze gegevens onderstrepen dat de computer voor leraren meer is dan alleen een

didactisch hulpmiddel bij het lesgeven. Computertoepassingen vervullen ook een essentiële rol bij tal van andere werkzaamheden die tot het leraarschap behoren.

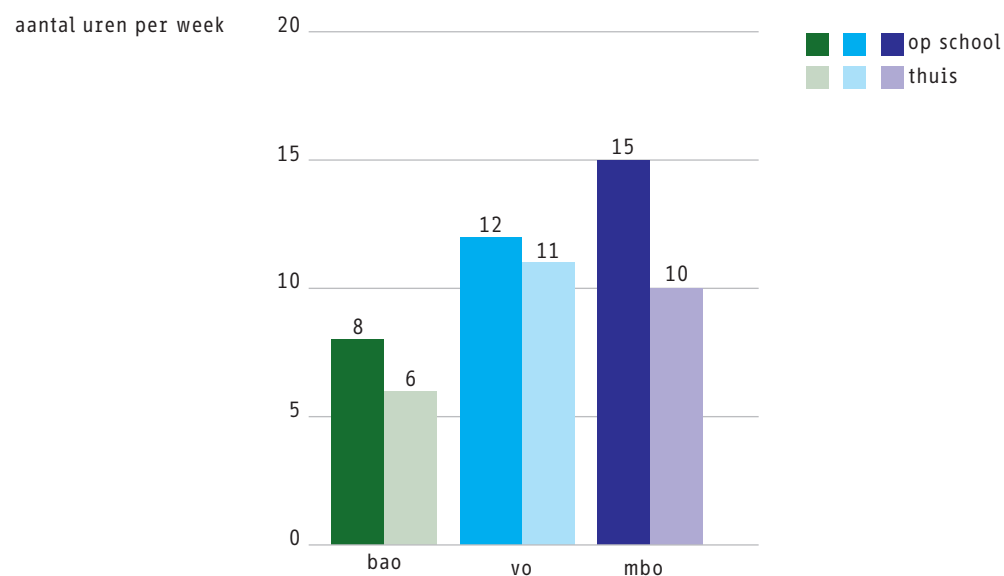


Figuur 3.6. Aantal uren per week dat leraren de computer thuis gebruiken voor schoolwerkzaamheden (bron: TNS NIPO, 2009b)

### Ict vervaagt de grens tussen school en thuis

Een van de kansen die leraren zien om de mogelijkheden van ict beter te benutten, is het vergroten van de leergelegenheid voor leerlingen door ict meer in te zetten voor de buitenschoolse leertijd. Dit wijst op de ambitie een sterkere verbinding te leggen tussen formeel leren (op school) en informeel leren (thuis in vrije tijd).

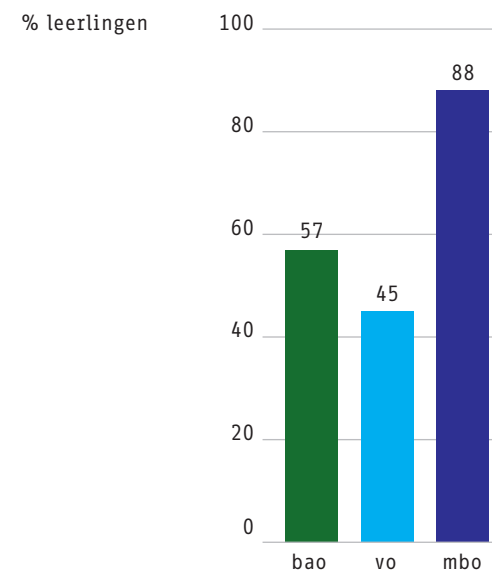
De onderwijstijd die leerlingen op school achter de computer kunnen doorbrengen is volgens leraren begrensd: maximaal 8 tot 15 uur per week (figuur 3.7). Dat komt neer op gemiddeld 1-2 uur per dag. Daarnaast denken leraren dat leerlingen nog 6-10 uur per week effectief thuis achter de computer kunnen werken aan schooltaken. Het aantal uren dat leerlingen op school en thuis effectief kunnen leren met behulp van ict is voor het voortgezet en middelbaar beroepsonderwijs vergelijkbaar (23-25 uur per week). In het basisonderwijs verwachten leraren dat de computer, op school en thuis, wekelijks ruim 14 uur aan effectieve leertijd kan ondersteunen.



Figuur 3.7. Oordeel van leraren over aantal uren per week dat leerling achter de computer effectief kan leren (TNS NIPO, 2009b)

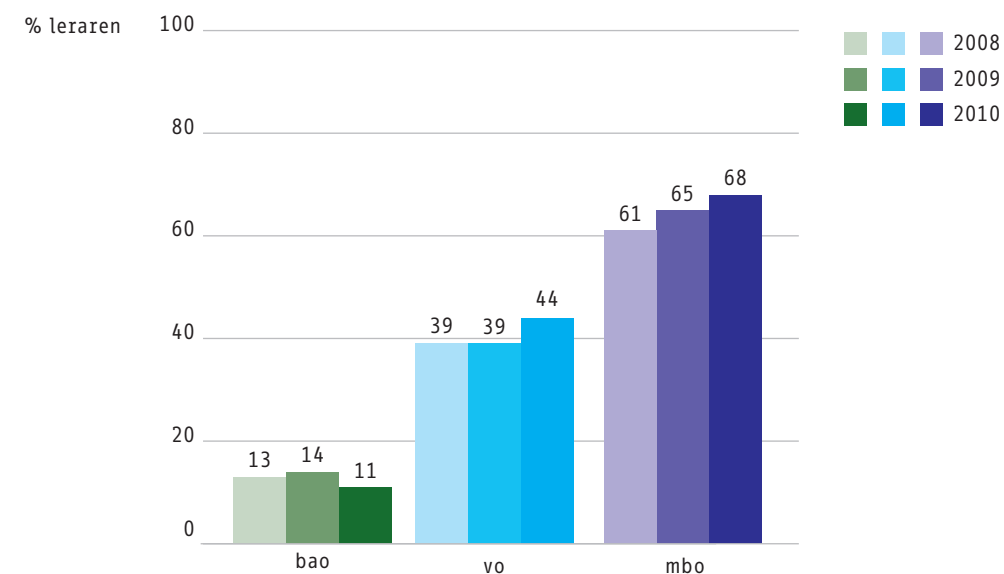
### 3.3 Leerlingen en computers

Van de leerlingen in de leeftijd van 6-17 jaar maakt 93% thuis gebruik van internet (De Haan e.a., 2010). Dat leerlingen ook op school met internet in aanraking komen, is verre van vanzelfsprekend. Minder dan de helft van de leraren in het voortgezet onderwijs brengt leerlingen regelmatig (een keer per week of vaker) in aanraking met internet. Opmerkelijk is dat leraren in het basisonderwijs leerlingen vaker met internet laten werken dan leraren in het voortgezet onderwijs (figuur 3.8). Het meest intensief wordt internet gebruikt in het middelbaar beroepsonderwijs.



Figuur 3.8. Percentage leerlingen dat volgens leraren ten minste wekelijks op school voor onderwijsdoeleinden gebruikmaakt van internet (TNS NIPO, 2009b)

Huiswerkopdrachten die leerlingen thuis op de computer maken, komen het meest voor in het middelbaar beroepsonderwijs. In het basisonderwijs gebeurt dit weinig.



Figuur 3.9. Percentage leraren dat hun leerlingen ten minste wekelijks opdrachten geeft om thuis met de computer uit te voeren (TNS NIPO, 2008; 2009a; 2009b)

### Internet ondersteunt thuis leren

Informatie zoeken is in de thuissituatie, net zoals op school, de belangrijkste leeractiviteit waarvoor leerlingen (83%) in het voortgezet onderwijs gebruikmaken van internet. Daarnaast geeft meer dan de helft van de leerlingen (60%) aan dat ict hen ook in staat stelt om vanuit huis samen met andere leerlingen aan schooltaken te werken (Van Rooij, 2009). Hoewel informatie zoeken en samenwerken de meest gebruikte internettoepassingen zijn die leerlingen thuis benutten voor schoolwerk, zijn er ook andere toepassingen waar een kleiner aantal leerlingen gebruik van maakt. Dit geldt bijvoorbeeld voor het maken van oefentoetsen, huiswerk inleveren en vragen stellen aan de docent. Een overzicht van de schoolactiviteiten die leerlingen thuis op internet uitvoeren, is opgenomen in tabel 3.1.

| Schoolactiviteit                                    | % leerlingen |      |      |
|-----------------------------------------------------|--------------|------|------|
|                                                     | 2007         | 2008 | 2009 |
| Informatie zoeken                                   | 73           | 79   | 83   |
| Samen met andere leerlingen aan een opdracht werken | 45           | 52   | 60   |
| Contact met medeleerlingen over schooltaken         | 37           | 36   | 36   |
| Oefentoets maken                                    | 31           | 25   | 27   |
| Via mail een huiswerkopdracht inleveren             | 20           | 22   | 24   |
| Opzoeken wat het huiswerk is                        | 13           | 19   | 21   |
| Via mail een vraag stellen aan docent               | 11           | 11   | 17   |
| Website bouwen en bijhouden                         | 9            | 9    | 7    |
| Via mail een vraag stellen aan expert               | 6            | 6    | 6    |
| Kant en klare werkstukken opzoeken om te kopiëren   | 4            | 5    | 6    |

Noot: tabel gebaseerd op gegevens van leerlingen uit leerjaren 1 en 2 voortgezet onderwijs.

*Tabel 3.1. Schoolactiviteit waarvoor leerlingen thuis internet gebruiken (Van Rooij, 2009)*

### 3.4 Misvattingen

Over het gebruik van ict door leerlingen bestaan verschillende misvattingen (Maddux e.a., 2009). Twee daarvan die vooral het onderwijs raken, betreffen de informatievaardigheden en de leerstijlen van de digitale generatie.

### Informatievaardigheden

Eén van de meest hardnekkige misvattingen over onderwijs en ict is dat jongeren op school niet meer hoeft te worden geleerd hoe met ict om te gaan. Anders gezegd: de handigheid van jongeren met computers wordt overschat. Tabel 3.2 laat zien dat leerlingen die met computers zijn opgegroeid, over het algemeen behoorlijk ict-vaardig zijn, maar dat betekent niet dat zij over de vaardigheden beschikken om met behulp van ict te leren en verantwoord, kritisch en creatief met ict om te gaan (OECD, 2010; Van den Berg e.a., 2010; Kanters e.a., 2008).

| Vaardigheid                                           | % leerlingen |      |      |
|-------------------------------------------------------|--------------|------|------|
|                                                       | 2007         | 2008 | 2009 |
| Ik kan surfen op internet                             | 87           | 89   | 89   |
| Ik kan gebruikmaken van een zoekmachine (b.v. google) | 87           | 90   | 89   |
| Ik kan msn'en                                         | 85           | 85   | 84   |
| Ik kan een bestand van internet downloaden            | 77           | 77   | 75   |
| Ik kan een eigen homepage of profielsite maken        | 61           | 64   | 63   |
| Ik kan chatten op een chatsite                        | 62           | 59   | 58   |
| Ik kan cammen (een webcam gebruiken)                  | 63           | 58   | 58   |
| Ik kan webloggen (bloggen)                            | 43           | 45   | 44   |

Noot: tabel gebaseerd op gegevens van leerlingen uit leerjaren 1 en 2 voortgezet onderwijs.

*Tabel 3.2. Computervaardigheden van leerlingen (zonder hulp van anderen) (Van Rooij, 2009)*

Om in het onderwijs optimaal te profiteren van de rijkdom aan informatie die internet te bieden heeft, is het noodzakelijk dat leerlingen over zogenoemde informatievaardigheden (zoeken, selecteren en beoordelen van informatie) beschikken. De meeste leerlingen beheersen deze vaardigheden nauwelijks. Minder dan de helft van de leerlingen in het voortgezet onderwijs vindt dat ze op school goede aanwijzingen krijgen voor het zoeken van informatie op internet (Van Rooij, 2009). Begeleiding bij zoeken op internet en verwerving van informatievaardigheden is belangrijk, omdat deze vaardigheden niet alleen nodig zijn voor het leren op school maar ook voor het latere functioneren in een kennissamenleving. Steeds sterker tekent zich, ook internationaal, de ontwikkeling af dat informatievaardigheid in de toekomst de rol zal vervullen van een



nieuw soort geletterdheid waarover elke burger moet beschikken (Anderson, 2008; Johnson e.a., 2010). Dit betekent dat in de toekomst informatievaardigheid net zo essentieel zal zijn als lezen, schrijven en rekenen.

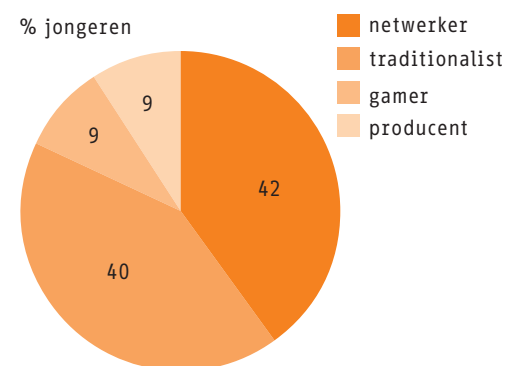
Zo'n positie neemt informatievaardigheid in het onderwijs nu nog niet in. Zo behoort in ons land de aandacht die het onderwijs besteedt aan informatievaardigheid tot de vrijheid van scholen. In de praktijk houdt dit in dat scholen en leraren naar eigen inzicht wel of geen aandacht besteden aan informatievaardigheid. Dit geldt ook voor andere onderwerpen die verband houden met de voorbereiding van jongeren op hun functioneren in een ict-rijke samenleving. Denk er bijvoorbeeld aan hoe weinig aandacht er in het onderwijs is voor veilig internet en maatschappelijke normen rondom ict-gebruik, zoals netiquette, pesten en auteursrechten. De digitale geletterdheid die in de toekomst voor iedereen noodzakelijk zal zijn, en ook wel wordt aangeduid met 21st century skills (Voogt e.a., 2010b), is daarmee afhankelijk van de thuissituatie en toevallig onderwijsaanbod.

Dat het onderwijs geen leerdoelen heeft voor het omgaan met digitale informatie, heeft als risico dat er een tweedeling ontstaat: jongeren die wel en jongeren die niet zijn voorbereid om met digitale informatie om te gaan (Kuiper, 2010; OECD, 2006; European Communities, 2007). Deze tweedeling blijkt nauw gerelateerd te zijn aan de sociaal-economische achtergrond van leerlingen (OECD, 2010). Wanneer het onderwijs tijdig aandacht besteedt aan digitale vaardigheden die zowel het leren van leerlingen ondersteunen alsook bijdragen aan een leven lang leren, zullen de talenten van leerlingen meer kansen krijgen voor ontplooiing (Ten Brummelhuis, 2010).

### Leerstijlen van de digitale generatie

Een andere misvatting is dat voor de internetgeneratie een nieuw soort onderwijs nodig is. Beweringen dat een hele generatie uitvoerige kennis en vaardigheden bezit op het gebied van nieuwe technologie (de digital natives) en er een eigen leerstijl op nahoudt, hebben geen basis in empirisch onderzoek. Vier van de tien jongeren blijken vooral basale, oudere internetactiviteiten te gebruiken: e-mailen, websurfen, informatie zoeken en msn'en. Deze groep is te typeren als *Traditionalisten* (Van den Beemt, 2009). Daarnaast behoort ruim 40% van de leerlingen tot het type

*Netwerker* (figuur 3.10). Dit zijn vooral meisjes. Ze onderscheiden zich door het gebruik van diverse soorten social software – zoals Hyves en MSN – voor contacten met vrienden. Een derde groep met een specifiek gebruiksprofiel zijn de *Gamers* (9%), die gebruikmaken van allerlei speltoepassingen zoals pc-games, online games, console games en games op mobiel. Daarnaast maken zij net als de andere groepen gebruik van de basisfunctionaliteiten van internet. Een groep die in omvang vergelijkbaar is met de Gamers zijn de *Producers* (9%). Zij gebruiken MSN, Hyves, YouTube, Flickr, Facebook en Myspace om anderen te tonen wat interessant is of om iets over anderen te weten te komen.



Figuur 3.10. Verdeling naar gebruikerstypen van nieuwe media door jongeren (Van den Beemt, 2009)

Leraren die inzicht hebben in de combinaties waarin jongeren mediatoe-passingen gebruiken, vinden daarin mogelijk aanknopingspunten om hun onderwijs in te richten. De vier gebruikersgroepen zoals afgebeeld in figuur 3.10 hebben opmerkelijk veel overeenkomsten met leerstijlen. Zo geldt voor de Traditionalisten dat zij met name tekst consumeren, Gamers zijn beeldgericht, Netwerkers produceren vooral tekst en Producers maken beeld, geluid en tekst. Mogelijk is het verband tussen mediaconsumptie en leerstijlen sterker dan tot nu toe in kaart is gebracht. Inzicht in de mediaconsumptie van leerlingen zou voor een leraar een aanwijzing kunnen zijn dat in een klas waarin bijvoorbeeld veel Producers voorkomen, het zinvol kan zijn vooral Web 2.0-toepassingen te gebruiken. Dit zou dan weer minder effectief zijn bij een groep Traditionalisten of Netwerkers.

### 3.5 Resumerend

- Steeds meer leraren maken steeds vaker gebruik van verschillende ict-toepassingen. Driekwart van de leraren werkt momenteel gemiddeld 8 uur per week met computers bij het lesgeven. Het aantal leraren met computergebruik is in het afgelopen jaar met 3% gestegen. Naar verwachting benut over drie jaar 90% van de leraren gemiddeld 11 uur per week computertoepassingen tijdens het lesgeven.
- De vertrouwdheid van leraren met ict-toepassingen groeit.
- Ict wordt niet alleen ingezet bij het lesgeven maar ook bij tal van andere werkzaamheden, zoals lesvoorbereiding, zorg en administratie. Ict integreert in het hele palet van werkzaamheden die behoren tot het leraarschap.
- Leraren voeren steeds vaker thuis schoolwerkzaamheden uit op de computer. Ook verwachten leraren dat de leertijd voor leerlingen kan worden verlengd door leren thuis meer te faciliteren met behulp van ict-toepassingen. Zowel voor leraren als leerlingen vervaagt de grens tussen onderwijsactiviteiten binnen het schoolgebouw en daarbuiten.
- De computer wordt veel gebruikt om informatie op te zoeken. Minder dan de helft van de leerlingen vindt dat ze op school goede tips krijgen voor het zoeken van informatie.
- Het zijn misvattingen dat leerlingen informatievaardigheden spontaan verwerven en dat alle leerlingen in dezelfde mate en op dezelfde manier vertrouwd zijn met ict.

## 4 Visie

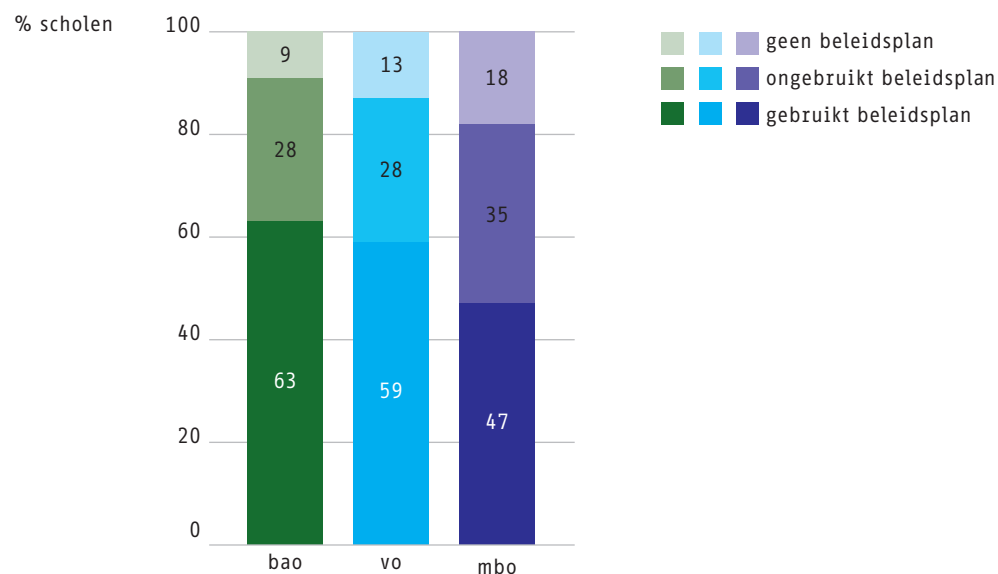
**Gebruik van ict verbetert de kwaliteit van het onderwijs niet zonder meer. Ook andere randvoorwaarden zijn van invloed op het rendement van ict. Een van de belangrijkste daarvan is de match tussen ict en de visie op leren.**

**Verschillen in visies op leren zijn terug te voeren tot de verhouding tussen kennisoverdracht en kennisconstructie. Meestal maken leraren hierin hun eigen keuze. Om meer rendement te halen uit ict zou het management dit moeten coördineren, maar op veel scholen gebeurt dat niet.**

Dit hoofdstuk schetst de stand van zaken op het gebied van visie en ict vanuit twee invalshoeken. De eerste betreft het perspectief van het schoolmanagement. Daarbij wordt vooral gekeken naar de mate waarin het management de visie op het gebruik van ict heeft verankerd in schoolbeleid (paragraaf 4.1). De tweede invalshoek betreft de mate waarin leraren in de dagelijkse praktijk ervaren dat de school een visie heeft op het gebruik van ict (paragraaf 4.2). Daarin wordt ook toegelicht welke rol leraren nu en in de toekomst toekennen aan ict in relatie tot hun visie op onderwijs.

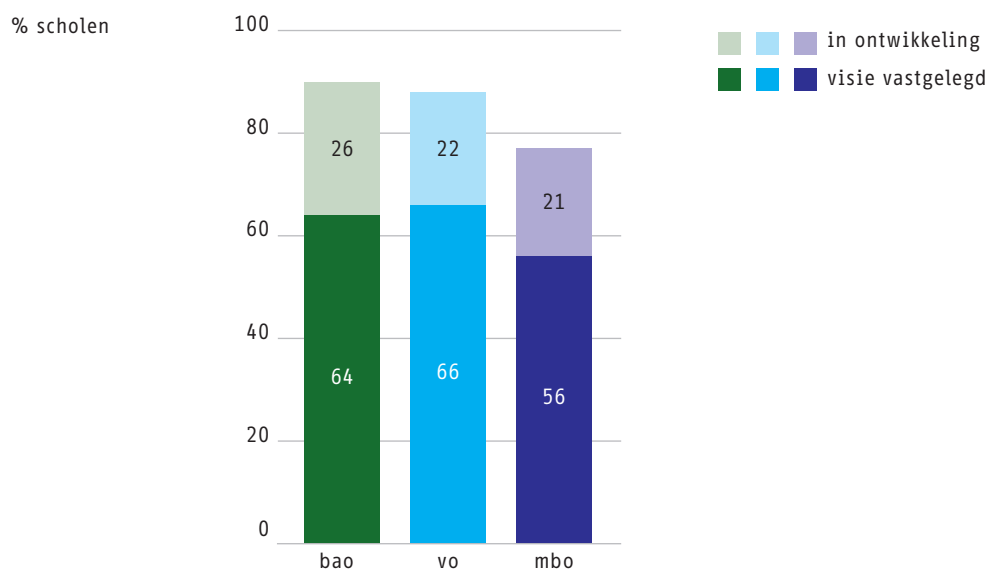
### 4.1 Management

Een van de graadmeters die inzicht geven in het belang en de inbedding van ict in het onderwijs, is de aanwezigheid van een ict-beleidsplan. Bijna negen van de tien scholen beschikken over een ict-beleidsplan (figuur 4.1). Bij ongeveer een derde van de scholen betreft het overigens een plan dat op papier beschikbaar is maar in de praktijk niet wordt gebruikt.



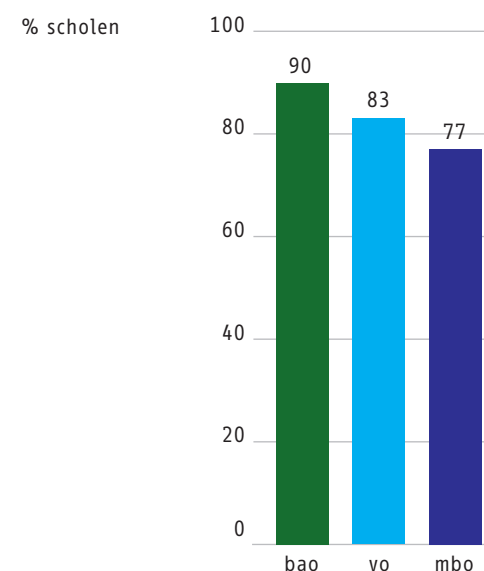
Figuur 4.1. Aanwezigheid en gebruik van ict-beleidsplan (TNS NIPO, 2009b)

Bij zes van de tien scholen heeft het schoolmanagement op centraal niveau een visie op ict geformuleerd. Daarnaast is ruim 20% van de scholen bezig met de ontwikkeling van een visie (figuur 4.2).



Figuur 4.2. Percentage scholen dat volgens management op centraal niveau een visie op ict in het onderwijs heeft ontwikkeld (TNS NIPO, 2009b)

Schoolmanagers vinden het gebruik van computers voor lesgeven een belangrijk onderwerp (figuur 4.3). In vergelijking met andere onderwerpen die op school aandacht vragen, is ict het meest belangrijk in het basisonderwijs (90%) en in iets mindere mate in het voortgezet onderwijs (83%) en het middelbaar beroepsonderwijs (77%).



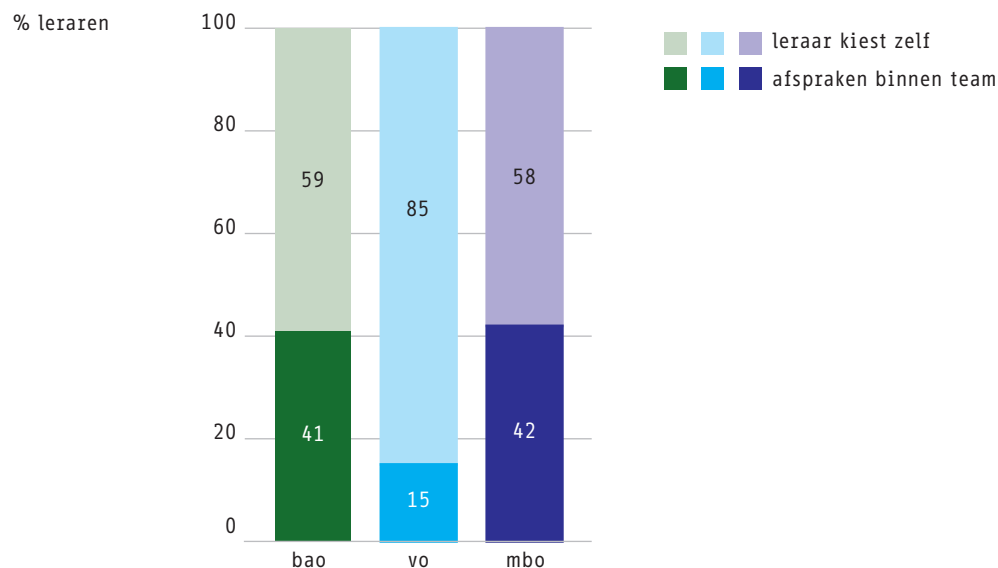
Figuur 4.3. Percentage scholen waarbij de schooldirectie het onderwerp computer-gebruik in de lessen (zeer) belangrijk vindt in vergelijking met andere onderwerpen die aandacht vergen (TNS NIPO, 2009b)

Geconcludeerd kan worden dat ict volgens het management behoorlijk verankerd is in het beleid.

## 4.2 Leraren

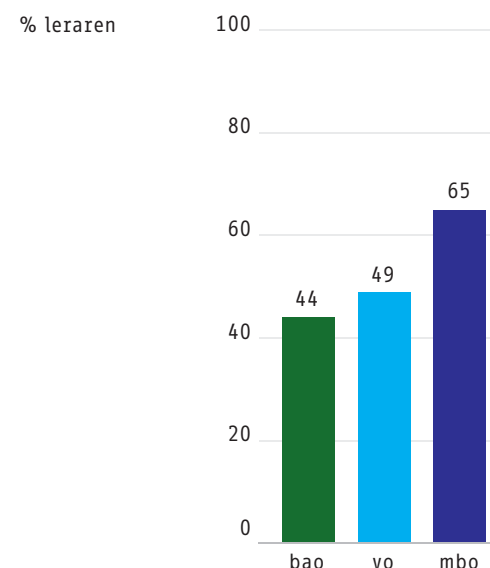
De meeste leraren (67%) maken hun eigen keuze voor welke leerstof en op welke manier ze bij het lesgeven gebruikmaken van ict (figuur 4.4). Volgens leraren wordt het gebruik van ict dikwijls overgelaten aan hun persoonlijke voorkeur. Dit betekent dat inhoudelijke afspraken over leerstofonderdelen en didactische inzet van ict op de meeste scholen ontbreken. Ongeveer vier van de tien leraren in het basis- en middelbaar beroepsonderwijs werken in een team waarin dergelijke afspraken wel

zijn gemaakt. In het voortgezet onderwijs komt het slechts bij 15% van de leraren voor dat er in de school afspraken zijn over leerstofonderdelen die onderwezen worden met ict.



Figuur 4.4. Typering van leraren voor gebruik van ict binnen de school (TNS NIPO, 2009b)

Hoewel het management vaak van mening is dat er een visie op het gebruik van ict is vastgelegd, geven veel leraren aan dat zij vooral behoefte hebben aan een visie die binnen de school breed gedragen wordt en in samenwerking met leraren is ontwikkeld. Ongeveer de helft van de leraren heeft grote behoefte aan een management dat samen met leraren een breed gedragen visie op het gebruik van ict ontwikkelt (figuur 4.5). Dit geldt voor het basisonderwijs (44%), het voortgezet onderwijs (49%) en het middelbaar beroepsonderwijs (65%).



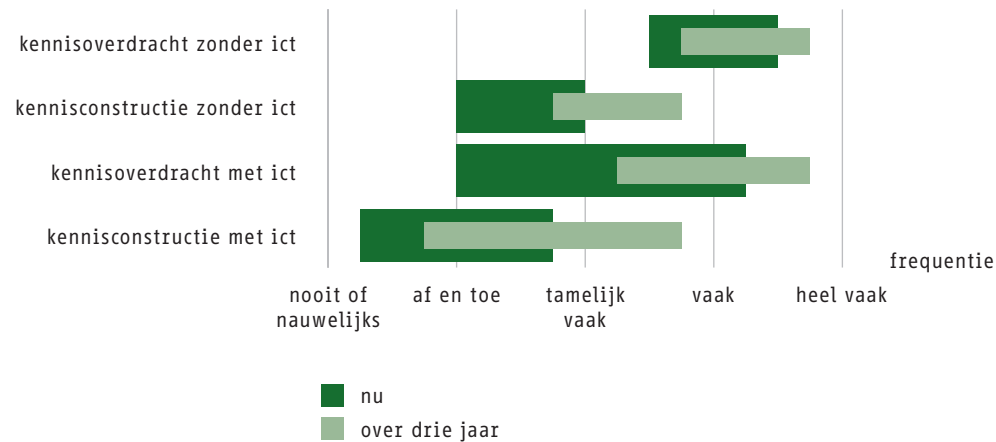
Figuur 4.5. Percentage leraren met grote behoefte aan een management dat samen met het lerarenteam een breed gedragen visie ontwikkelt op het gebruik van ict (TNS NIPO, 2009b)

### Kennisoverdracht en kennisconstructie

In hoofdstuk 2 hebben we twee typen onderwijsvisies onderscheiden: kennisoverdracht en kennisconstructie. Kennisnet ondersteunt scholen bij het expliciteren van hun onderwijsvisie. Daarvoor bieden wij scholen de gelegenheid gebruik te maken van de onderzoekstoel Didactiek in Balans. In het afgelopen jaar hebben bijna 6000 leraren, afkomstig van ruim 600 basisscholen, daaraan deelgenomen. De gegevens van deze leraren verschaffen een goed inzicht in het huidige en toekomstige didactisch handelen en in de rol die daarbij voor ict is weggelegd.

Het overdragen van kennis zonder gebruik van ict komt momenteel het meest voor (figuur 4.6). Op dit punt verschillen leraren weinig van elkaar. Voor de toekomst verwachten leraren dat kennisoverdracht belangrijk blijft en een beperkte groep verwacht dat de betekenis van kennisoverdracht nog zal toenemen. Kennisconstructie zonder ict, waarbij leerlingen werken aan opdrachten en de leraar vooral een begeleidende taak heeft, komt minder vaak voor dan kennisoverdracht. De verschillen tussen leraren in de aandacht die ze aan kennisconstructie besteden, zijn groot en variëren

van af en toe tot vaak. Meer eensgezind zijn leraren in hun opvatting dat kennisconstructie in het toekomstige onderwijs een belangrijkere plaats zal innemen. Gebruik van ict voor kennisconstructie komt nu nog maar weinig voor. De verwachting is dat dergelijke ict-toepassingen in de toekomst sterk zullen toenemen, maar dat er ook veel verschillen zullen zijn in de mate waarin leraren ict gebruiken voor kennisconstructie.



Toelichting: De staaflengte representeert het scorebereik van de middelste vijftig procent respondenten ofwel het tweede en derde kwartiel.

*Figuur 4.6. Didactisch handelen van leraren in het basisonderwijs (Van Gennip e.a., 2010a)*

### 4.3 Resumerend

- Op zes van de tien scholen is op centraal niveau een visie op het gebruik van ict vastgelegd. Ongeveer de helft van de leraren geeft aan grote behoefte hebben aan een visie die binnen de school breed gedragen wordt en in samenwerking met leraren is ontwikkeld. Leraren vinden dat het gebruik van ict meestal wordt overgelaten aan hun persoonlijke voorkeur.
- In het toekomstig didactisch repertoire van leraren blijft kennisoverdracht belangrijk. De betekenis van kennisconstructie neemt toe.
- Tussen leraren is en blijft veel variatie in de aandacht die ze bij het lesgeven besteden aan kennisoverdracht en kennisconstructie. Ondanks deze verscheidenheid in visie op onderwijs zijn leraren het erover eens dat in de toekomst meer ict-toepassingen zullen worden gebruikt. Dit geldt zowel voor toepassingen die kennisoverdracht ondersteunen als voor toepassingen die meer gericht zijn op kennisconstructie.



## 5 Deskundigheid

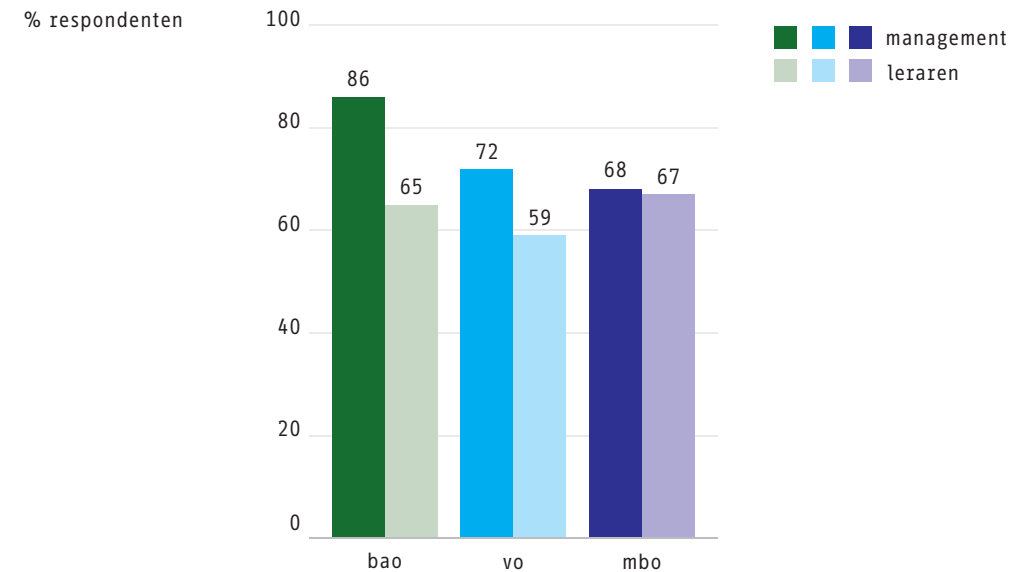
Een leraar die ict in het onderwijs wil integreren moet deskundig zijn op drie gebieden: vakinhoud, didactiek en ict. Naast deze competenties vervult bekendheid met toepassingsmogelijkheden die wel en niet werken in het onderwijs een belangrijke rol. Deze kennisbasis is voor elke leraar van belang om de talenten van leerlingen optimaal tot ontwikkeling te brengen en hen voor te bereiden op de kennissamenleving.

Beter leren omgaan met de mogelijkheden die ict het onderwijs te bieden heeft, is wereldwijd een van de grootste ondersteuningsbehoeften van leraren. Meer kennis over het didactisch gebruik van ict draagt volgens leraren bij aan een betere uitvoering van het leraarschap (OECD, 2010). Dit hoofdstuk zet op een rij in welke mate leraren in ons land bekend zijn met mogelijkheden van ict (paragraaf 5.1) en over welke ict-vaardigheden leraren beschikken (paragraaf 5.2).

### 5.1 Bekendheid met ict

De mate waarin leraren zichzelf bekend en vertrouwd voelen met gebruik van ict, is een van sleutelfactoren voor een effectieve inzet bij het lesgeven (zie hoofdstuk 1).

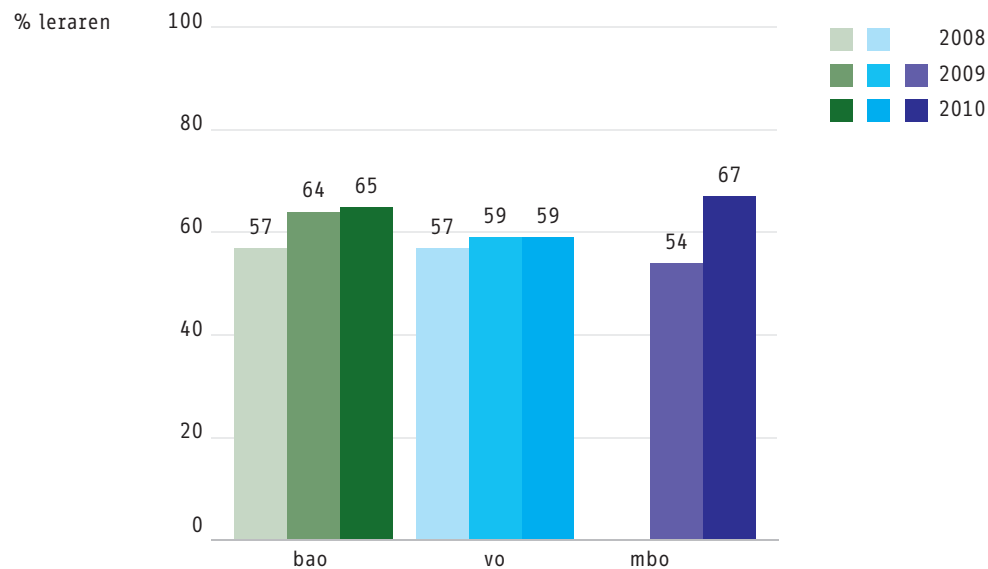
Ruim zes van de tien leraren vinden zichzelf voldoende of meer dan voldoende bekend met de mogelijkheden die ict hun eigen onderwijs te bieden heeft. Het management in het beroepsonderwijs schat de bekendheid van leraren met ict net zo groot in als de leraren zelf. In het basis- en voortgezet onderwijs is het management positiever dan de leraren over de bekendheid van leraren met ict (figuur 5.1).



*Figuur 5.1. Percentage leraren dat (meer dan) voldoende op de hoogte is van computertoepassingen die ze in het eigen onderwijs kunnen gebruiken volgens management en volgens leraren zelf (TNS NIPO, 2009b)*

Figuur 5.2 laat zien dat de bekendheid van leraren met ict zeer geleidelijk toeneemt. Er is nog een behoorlijke groep leraren (ruim een derde) die onvoldoende bekend is met de mogelijkheden en onmogelijkheden van ict.





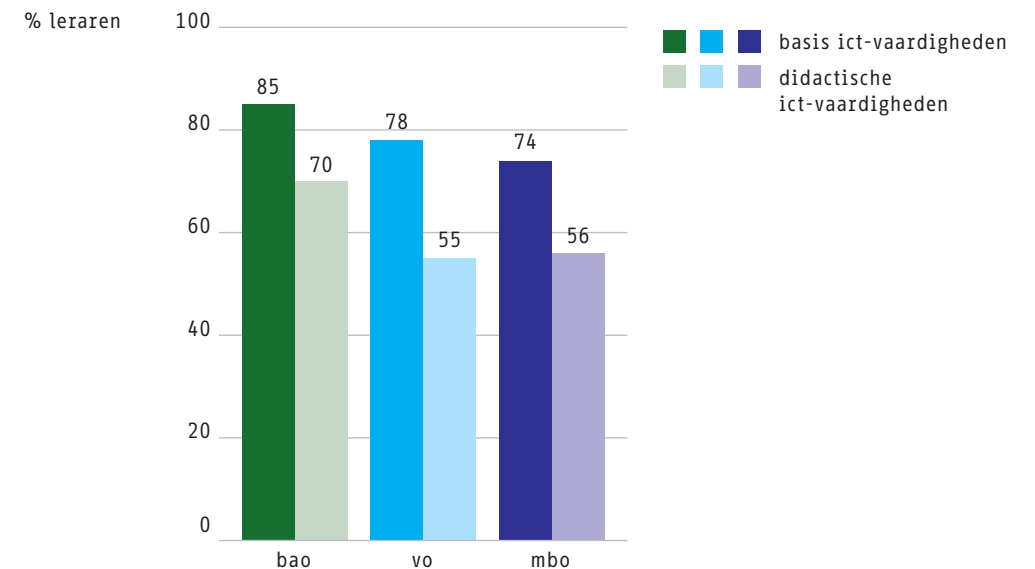
Noot: MBO data 2008 niet beschikbaar

*Figuur 5.2. Ontwikkeling van percentage leraren dat zichzelf (meer dan) voldoende op de hoogte vindt van computertoepassingen die ze in het eigen onderwijs kunnen gebruiken (TNS NIPO, 2008; 2009a; 2009b)*

## 5.2 Vaardigheden van leraren

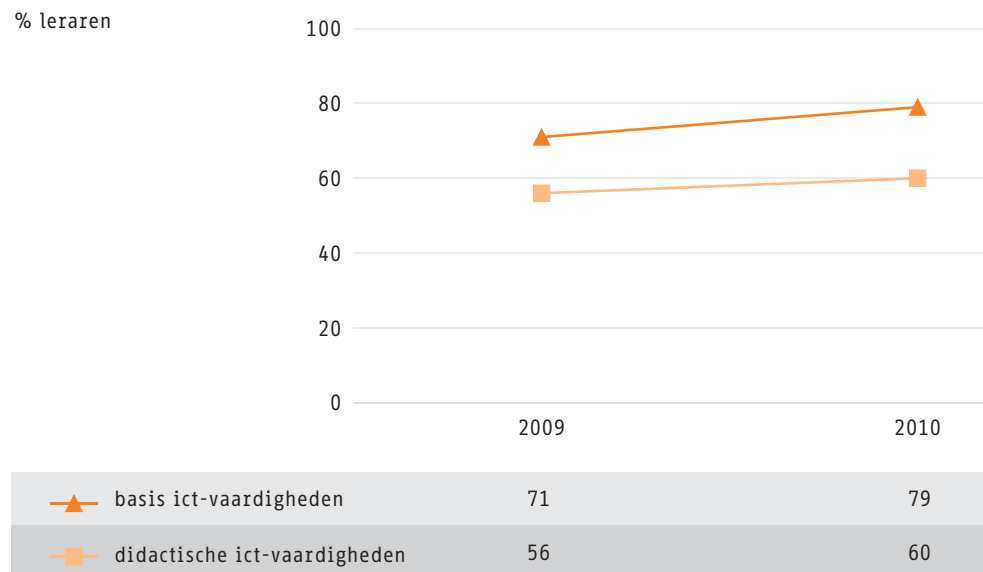
Omgaan met ict in het onderwijs vereist, naast vakinhoudelijke kennis, ook ict- en didactische vaardigheden. *Basis-ict-vaardigheden* zijn het kunnen bedienen van een computer en de omgang met (standaard) computertoepassingen zoals tekstverwerken en e-mail. Bij *didactische ict-vaardigheden* gaat het specifiek om de inzet van ict als hulpmiddel in leersituaties, en dus om de juiste combinaties van vakinhoud, didactiek en ict.

In alle sectoren geeft het management aan dat meer leraren over technische basisvaardigheden beschikken dan over didactische ict-vaardigheden (figuur 5.3).



*Figuur 5.3. Percentage leraren dat volgens het management over voldoende vaardigheden beschikt (TNS NIPO, 2009b)*

Het aantal leraren met ict-vaardigheden is in het afgelopen jaar toegenomen (figuur 5.4). Dit geldt zowel voor de ict-basisvaardigheden (+8%) als voor de didactische ict-vaardigheden (+4%). Naast de groei in vaardigheden laat figuur 5.4 ook zien dat een op de vijf leraren volgens het management onvoldoende in staat is om te gaan met technische basisvaardigheden zoals tekstverwerking en gebruik van internet. Voor twee van de vijf leraren vindt het management dat zij onvoldoende zijn toegerust om ict in te zetten in onderwijssituaties met leerlingen.



*Figuur 5.4 Gemiddeld percentage leraren bao, vo en mbo dat volgens het management over voldoende vaardigheden beschikt (TNS NIPO, 2009a; 2009b)*

Uit gegevens van leraren komt ook naar voren dat zij zich steeds meer vertrouwd voelen met het gebruik van de computer als didactisch hulpmiddel. Ondanks deze gestage groei vindt ruim 40% van de leraren zich onvoldoende toegerust om ict met een vertrouwd gevoel als didactisch hulpmiddel bij het lesgeven te gebruiken (tabel 5.1). Leraren zijn vooral onzeker over de vaardigheden die nodig zijn voor het voorbereiden, organiseren en integreren van ict in het onderwijs.

| Didactische ict-vaardigheden                                | % leraren |      |
|-------------------------------------------------------------|-----------|------|
|                                                             | 2009      | 2010 |
| Communiceren via ict met leerlingen                         | 55        | 61   |
| Gebruik van computer als didactisch hulpmiddel              | 51        | 58   |
| Gebruik van leerlingvolgsysteem                             | 48        | 60   |
| Organiseren van lessen waarin ict wordt gebruikt            | 46        | 54   |
| Gebruik van educatieve programmatuur                        | 44        | 51   |
| Integreren van ict in het onderwijs                         | 40        | 48   |
| Beoordelen bruikbaarheid educatieve programmatuur           | 37        | 46   |
| Gebruik van elektronische leeromgeving                      | 37        | 43   |
| Digitaal lesmateriaal van internet aanpassen voor in de les | 35        | 40   |

*Tabel 5.1. Gemiddeld percentage leraren bao, vo en mbo met (zeer) gevorderd niveau voor didactische ict-vaardigheden (TNS NIPO, 2009a; 2009b)*

### 5.3 Resumerend

- Leraren beschikken vaker over de technische vaardigheden die nodig zijn voor het bedienen van een computer dan over de didactische vaardigheden die nodig zijn om les te geven met de computer.
- De bekendheid van leraren met ict neemt geleidelijk toe, maar er is ook nog een behoorlijke groep die onvoldoende bekend is met de mogelijkheden en onmogelijkheden van ict.
- Ruim 40% van de leraren vindt zich onvoldoende toegerust om met een vertrouwd gevoel les te geven met ict.



## 6 Digitaal leermateriaal

Leraren verwachten – evenals vorig jaar – dat het gebruik van digitaal leermateriaal in de komende drie jaar met 20% zal groeien. Ondanks deze hoge ambitie is dit gebruik in het afgelopen jaar amper toegenomen. De beschikbaarheid van bruikbaar digitaal leermateriaal blijft daarmee één van de meest weerbarstige barrières voor verdere integratie van ict in het onderwijs.

Dit hoofdstuk geeft eerst een overzicht van de meest gebruikte computerprogramma's (paragraaf 6.1), de herkomst van digitaal leermateriaal (paragraaf 6.2) en de bijdrage van leraren aan de productie van digitaal leermateriaal (paragraaf 6.3). Paragraaf 6.4 zet het huidige en het verwachte aandeel van digitaal leermateriaal op een rij. Paragraaf 6.5 staat stil bij mogelijke oplossingen.

### 6.1 Computerprogramma's

De meeste leraren gebruiken computerprogramma's die aansluiten bij bestaande werkwijzen of daar gemakkelijk in te passen zijn. Het meest gebruikt zijn computerprogramma's die niet specifiek voor onderwijsdoeleinden zijn ontwikkeld, zoals standaardkantoortoepassingen en e-mail (tabel 6.1). Dit zijn programma's zonder inhoud, te karakteriseren als tools. Daarnaast gebruikt iets meer dan de helft van de leraren vakspecifieke oefenprogramma's en methodegebonden software. Het gaat daarbij om digitaal leermateriaal met specifieke inhoud (Leendertse e.a., in voorbereiding).

Programma's als grafische software, software om samen mee aan een taak te werken en games en simulaties worden veel minder gebruikt.

Tabel 6.1 laat zien dat meer leraren geleidelijk vaker gebruikmaken van verschillende typen computerprogramma's. De toename betreft zowel tools als leermateriaal met vakinhoud.

| Computerprogramma's                                               | % leraren |      |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|------|
|                                                                   | 2009      | 2010 |
| Kantoortoepassingen (bv. tekstverwerking, presentatiesoftware)    | 74        | 80   |
| Mailprogramma                                                     | 67        | 74   |
| Methodegebonden software                                          | 52        | 54   |
| Specifieke software voor oefenen van leerstof                     | 49        | 53   |
| Grafische software (bv. fotosoftware, videosoftware)              | 26        | 25   |
| Software om samen aan taak te werken (bv. Wiki, GoogleDocs, blog) | 16        | 18   |
| Simulaties (bv. voor nabootsen van proefjes)                      | 14        | 14   |
| Games                                                             | 11        | 13   |

*Tabel 6.1. Gemiddeld percentage leraren in basisonderwijs en mbo dat dagelijks of wekelijks gebruikmaakt van computerprogramma's voor onderwijsdoeleinden (TNS NIPO, 2009a; 2009b)*

### 6.2 Herkomst digitaal leermateriaal

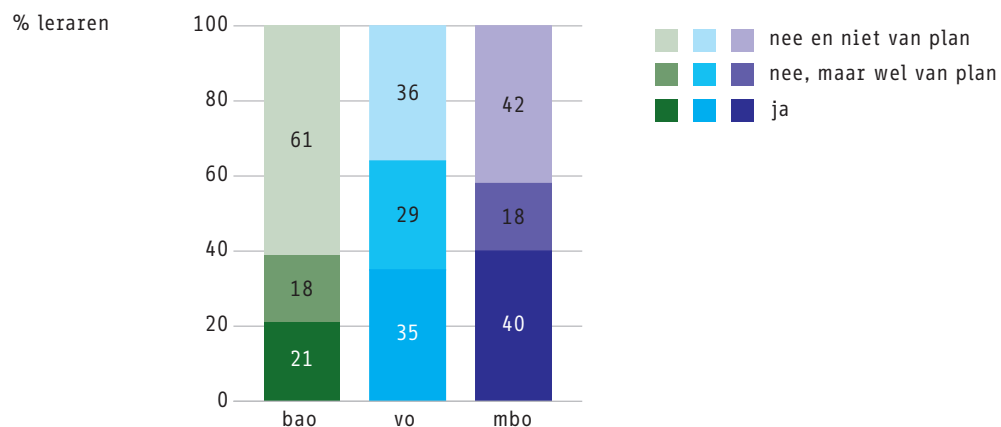
Leraren benutten meerdere bronnen voor het verkrijgen van digitaal leermateriaal. Het meest zoeken zij zelf op internet, bewerken ze bestaand materiaal of ontvangen leermateriaal via collega's. Verder maakt bijna tweederde van de leraren gebruik van het bij lesboeken meegeleverde ict-materiaal (tabel 6.2). Vergelijking met vorig jaar laat zien dat meer leraren op meer manieren leermateriaal verkrijgen.

| Herkomst digitaal leermateriaal                 | % leraren |      |
|-------------------------------------------------|-----------|------|
|                                                 | 2009      | 2010 |
| Zelf zoeken op internet                         | 62        | 68   |
| Ict-materiaal wordt bij lesboek geleverd        | 58        | 63   |
| Via collega's                                   | 45        | 47   |
| Via Kennisnet                                   | 33        | 38   |
| Zelf ontwikkelen of bestaand materiaal bewerken | 44        | 48   |

*Tabel 6.2. Herkomst digitaal leermateriaal volgens leraren basisonderwijs en mbo (TNS NIPO, 2009a; 2009b)*

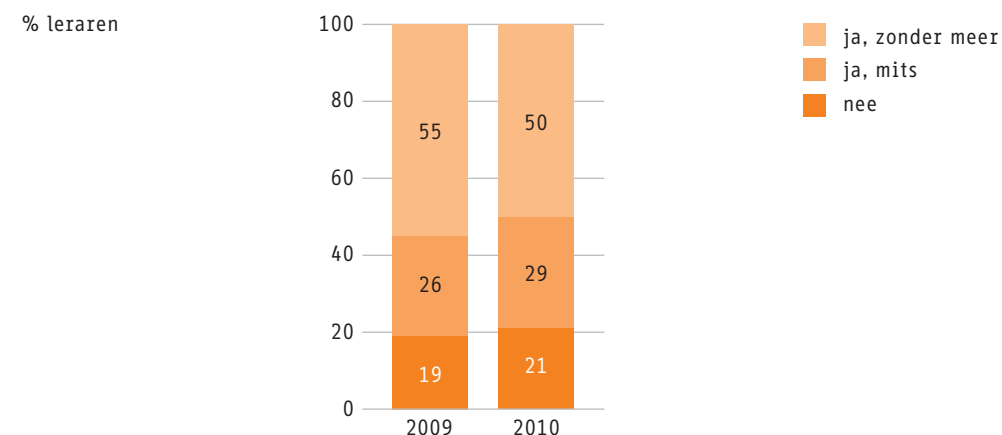
### 6.3 De leraar als ontwerper

In alle sectoren groeit het aantal leraren dat zelf digitaal leermateriaal ontwikkelt. In het afgelopen jaar is dit aantal toegenomen van gemiddeld 24% naar 32%. Leraren in het voortgezet en middelbaar beroepsonderwijs ontwikkelen vaker zelf digitaal leermateriaal dan in het basisonderwijs (figuur 6.1).



*Figuur 6.1. Percentage leraren dat zelf digitaal leermateriaal ontwikkelt (TNS NIPO, 2009b)*

Van de leraren die al digitaal leermateriaal ontwikkelen of van plan zijn dat te gaan doen, is de helft zonder meer bereid het ontwikkelde materiaal via internet beschikbaar te stellen aan andere leraren (figuur 6.2). In vergelijking met vorig jaar is de bereidheid onder leraren om materiaal met anderen te delen iets afgenomen.



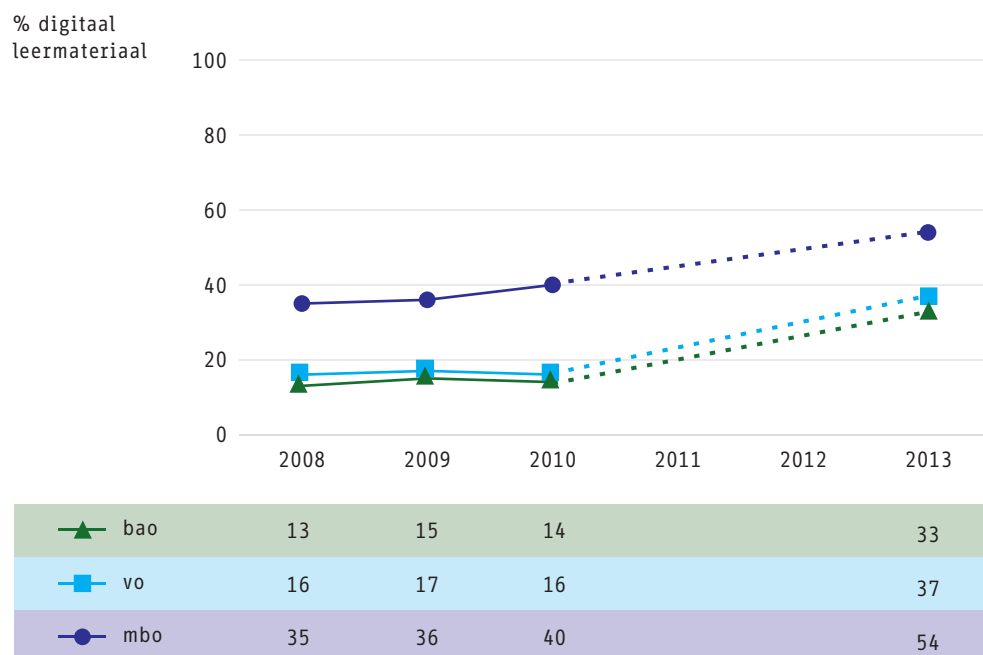
*Figuur 6.2. Bereidheid van leraren in bao, vo en mbo om zelf ontwikkeld leermateriaal via internet aan andere leraren beschikbaar te stellen (TNS NIPO, 2009a; 2009b)*

### 6.4 Gebruik digitaal leermateriaal

Ondanks de groei van het aantal leraren die computerprogramma's gebruiken en digitaal leermateriaal zoeken en maken, wordt het aandeel van digitaal leermateriaal ten opzichte van boeken niet groter. Momenteel is een zesde van het leermateriaal in het basis- en voortgezet onderwijs digitaal. Dat is ongeveer evenveel als vorig jaar.

In het basis- en voortgezet onderwijs verwachten leraren dat in de komende drie jaar het gebruik van digitaal leermateriaal zal verdubbelen (figuur 6.3) en dat over drie jaar een derde van het leermateriaal digitaal zal zijn.

In het middelbaar beroepsonderwijs is momenteel veertig procent van het leermateriaal al digitaal. Leraren in het mbo gaan ervan uit dat digitalisering van leermateriaal in de komende jaren verder zal toenemen. Zij verwachten dat over drie jaar ruim de helft van het leermateriaal in digitale vorm voor studenten beschikbaar is.



Figuur 6.3. Actuele omvang van digitaal leermateriaal (2008-2010) en ontwikkeling volgens leraren in de komende jaren (2011-2013) (TNS NIPO, 2008; 2009a; 2009b)

Het management verwacht – net als de leraren – dat in de komende jaren het gebruik van digitaal leermateriaal fors zal groeien (TNS NIPO, 2009b). De verwachting is dat in de komende drie jaar de omvang van digitaal leermateriaal met 20% toeneemt.

Onderzoek van de VO-raad (Simon Thomas e.a., 2010) laat zien dat scholen van digitaal leermateriaal verwachten dat het zal bijdragen aan:

- activerende didactiek
- individualisering
- betere aansluiting bij de leer- en leefwereld van leerlingen
- grotere variatie in onderwijs.

Tevens wijst het onderzoek op een aantal knelpunten die een verdere toename van het gebruik van digitaal leermateriaal belemmeren.

Voorwaarden voor toename zijn: voldoende computers, een feilloos en snel internet, eenvoudige inlogprocedures, betrouwbare stroomvoorziening en goede ict-vaardigheden van docenten. Maar van de onderzochte scholen lijkt geen enkele aan deze voorwaarden te voldoen. De conclusie moet

luiden dat het vraagstuk van bruikbaar digitaal leermateriaal betrekking heeft op zowel kenmerken van het materiaal zelf als de randvoorwaarden voor gebruik.

## 6.5 Oplossingsrichtingen

De snelle ontwikkeling van het gebruik van digitaal leermateriaal die leraren en management voor ogen staat, blijkt tot nu toe in de praktijk lastig te realiseren. Voor het schooljaar 2008-2009 werd bijvoorbeeld een toename van 6-7% verwacht. In werkelijkheid is de omvang van digitaal leermateriaal amper gestegen.

Er is een uitgebreide analyse gemaakt van de barrières die verhinderen dat leraren het aangeboden materiaal ook als bruikbaar ervaren. Daaruit komen verschillende oplossingsrichtingen naar voren (Ten Brummelhuis e.a., 2009).

### Technologie

De eerste oplossingsrichting is: digitaal leermateriaal beter vindbaar maken. Classificeren en categoriseren met behulp van metadata staat daarbij centraal. De veronderstelling is dat het vraagstuk voor leraren kan worden opgelost door slim gebruik van technologie.

### Leraar

Een tweede oplossingsrichting is om leraren zelf meer te betrekken bij de ontwikkeling van digitaal leermateriaal. Versterking van eigenaarschap wordt als randvoorwaarde gezien om de acceptatie en het gebruiksgemak van het materiaal te vergroten. In deze zienswijze heeft de leraar zelf de sleutel in handen voor het oplossen van het probleem.

### Schoolleider

De derde oplossingsrichting richt zich op de schoolleider. Het is diens taak om helder te maken welke ambities en behoeften de school heeft op het gebied van digitaal leermateriaal. Ook in een analyse die de Scandinavische landen hebben uitgevoerd naar de barrières bij gebruik van digitaal leermateriaal, komt de rol van schoolleiderschap naar voren (OECD, 2009a). Dit is essentieel om te komen tot een expliciete vraag naar



digitaal leermateriaal – een vraag die voortkomt uit de onderwijsvisie van de school en breed gedragen wordt door het lerarenteam. Ontwikkelaars en aanbieders van digitaal leermateriaal kunnen dan tegemoetkomen aan de behoeften van het onderwijs.

### Overheid

Verder komt uit de Scandinavische analyse (OECD, 2009a) naar voren dat de motivatie van leraren om gebruik te maken van digitaal leermateriaal kan worden gestimuleerd door overheidsbeleid. Het gaat daarbij vooral om het wegnemen van de vrijblijvendheid in het gebruik van ict. De overheid kan aangeven wat zij, en de maatschappij als geheel, verwachten van het gebruik van ict in het onderwijs. Een bijzonder aandachtspunt daarbij is dat aan leraren, aankomende leraren en lerarenopleiders bekwaamheidseisen worden gesteld wanneer het gaat om ontwikkelen, arrangeren, beoordelen en gebruiken van digitaal leermateriaal.

### 6.6 Resumerend

- De vraag naar bruikbaar digitaal leermateriaal is groot. Tot nu toe lukt het nauwelijks te voorzien in aanbod van digitaal leermateriaal dat aansluit bij de behoeften van leraren.
- Een derde van de leraren ontwikkelt zelf digitaal leermateriaal. Ongeveer de helft van de leraren die dit doen of van plan zijn, is bereid hun leermateriaal te delen met andere leraren.
- Een zesde van het gebruikte leermateriaal in het basis- en voortgezet onderwijs is digitaal. In het middelbaar beroepsonderwijs is dat een derde.
- Om de huidige impasse, een tekort aan bruikbaar digitaal leermateriaal, te doorbreken is een combinatie van maatregelen nodig. Deskundigen zien daarbij zowel een rol weggelegd voor technologie, leraren en schoolleiders, als voor de overheid.

## 7 Ict-infrastructuur

**Van de bouwstenen die van invloed zijn op effectief gebruik van ict, zijn de ontwikkelingen op het gebied van ict-infrastructuur het meest zichtbaar. Zo hebben vrijwel alle scholen de afgelopen drie jaar digitale schoolborden aangeschaft. Snelle veranderingen zijn vooral het resultaat van financiële impulsen voor aanschaf van materiële voorzieningen. Het integreren van deze voorzieningen in het onderwijscurriculum blijkt veel weerbarstiger.**

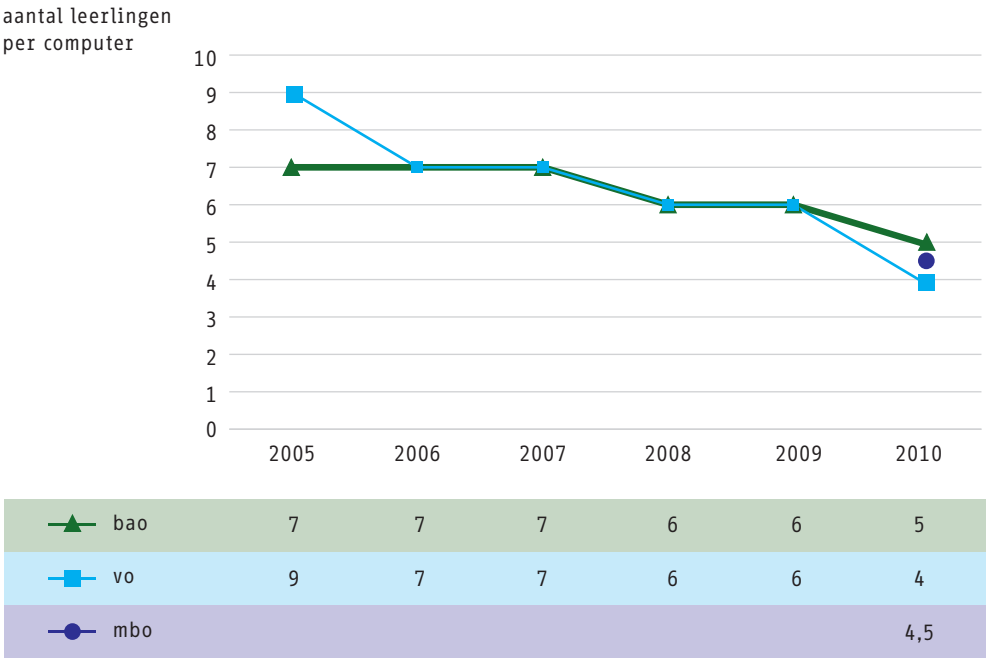
Dit hoofdstuk gaat over de ict-infrastructuur van scholen. Achtereenvolgens komen de beschikbaarheid van computers (paragraaf 7.1), laptops (paragraaf 7.2), internetverbindingen (paragraaf 7.3) en digitale schoolborden (paragraaf 7.4) aan de orde.





7.1 Computers

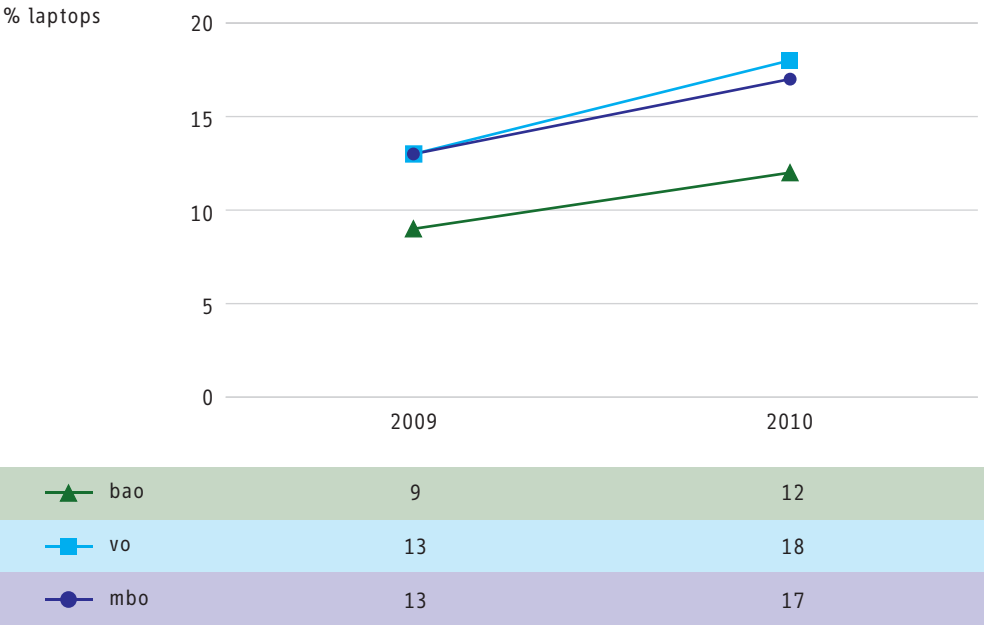
Scholen investeren aanzienlijk in uitbreiding en het up-to-date houden van computervoorzieningen. Jaarlijks wordt 15-20% van de computers vervangen. Daarnaast schaffen scholen extra computers aan, zodat meer leerlingen tegelijk digitaal kunnen werken. In het basisonderwijs is momenteel voor elke vijf leerlingen een computer beschikbaar. Het voortgezet en middelbaar beroepsonderwijs is uitgerust met een computer voor elke vier à vijf leerlingen (figuur 7.1).



Figuur 7.1. Ontwikkeling van de leerling-computer ratio (TNS NIPO 2005-2009b)

7.2 Laptops

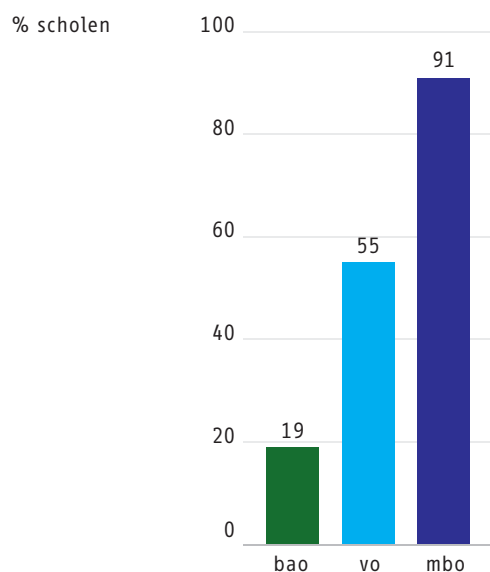
Desktopcomputers worden in het onderwijs steeds meer vervangen door laptops. Dit is een ontwikkeling die zich in alle sectoren voordoet. Gemiddeld 15% van alle computers in het onderwijs is momenteel een laptop. In 2009 was dit 12%. Figuur 7.2 bevat een overzicht van deze ontwikkeling per sector.



Figuur 7.2. Percentage laptops ten opzichte van totaal aantal computers in het onderwijs (TNS NIPO, 2009a; 2009b)

### Laptop van de leerling

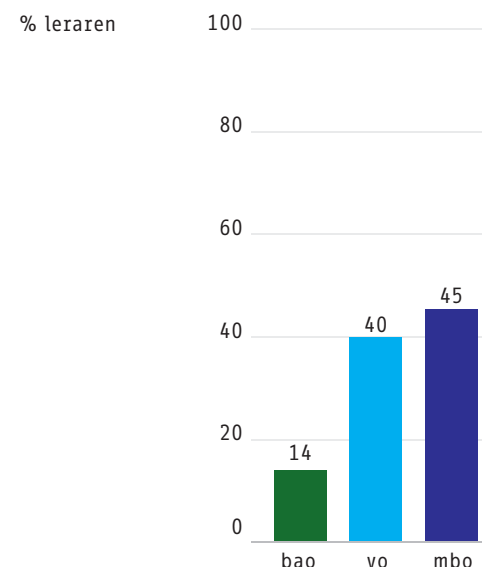
Naast het toenemend aantal laptops dat scholen zelf aanschaffen, komt het op veel scholen voor dat leerlingen hun eigen laptop mee naar school nemen. Op 19% van de basisscholen komt het voor dat leerlingen hun eigen laptop meenemen; dit geldt voor ruim de helft van de scholen voor voortgezet onderwijs en voor vrijwel alle mbo-opleidingen (figuur 7.3). Opvallend is dat het blijkt te gaan om een klein percentage leerlingen. Van de hele leerlingpopulatie neemt momenteel 0,4% in het basisonderwijs een eigen laptop mee, in het voortgezet onderwijs 3% en in het middelbaar beroepsonderwijs 16% (TNS NIPO, 2009b).



Figuur 7.3. Percentage scholen waar het voorkomt dat leerlingen eigen laptop mee naar school nemen (TNS NIPO, 2009b)

### Laptop per leerling

Een groeiend aantal leraren meent dat voor effectief gebruik van ict in het onderwijs elke leerling een computer of laptop zou moeten hebben. Ruim 40% van de leraren in het voortgezet en middelbaar beroepsonderwijs is deze mening toegedaan. In het basisonderwijs ligt deze behoefte lager en vindt een op de zeven leraren de beschikbaarheid van een laptop per leerling effectief (figuur 7.4).



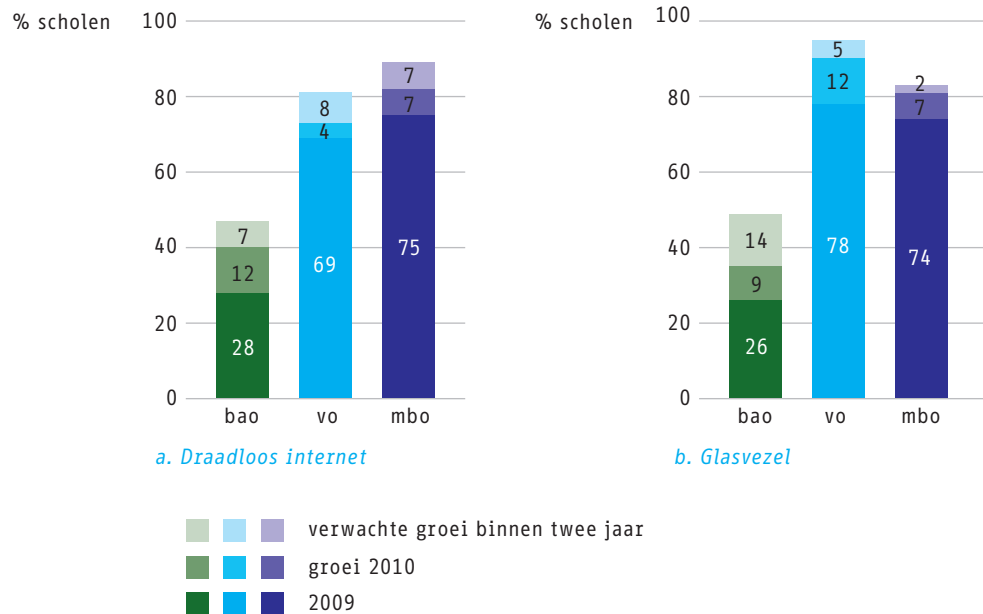
Figuur 7.4: Percentage leraren dat voor effectief gebruik van ict behoefte heeft aan beschikbaarheid van één computer voor (vrijwel) elke leerling (TNS NIPO, 2009b)

### Veranderingen

Nationaal en internationaal groeit het aantal leeromgevingen waarin elke leerling over een laptop beschikt (Pedro, 2010). In de nabije toekomst zal dit onmiskenbaar gevolgen hebben voor de aanschaf en het beheer van de infrastructurele voorzieningen op scholen. Dit geldt waarschijnlijk ook voor de indicatoren die worden gebruikt om ontwikkelingen in ict-voorzieningen te monitoren. Nu de leerling-computerratio het plafond nadert van 1:1, zijn meer specifieke indicatoren nodig om de leerinfrastructuur in kaart te brengen die leerlingen op school ter beschikking staat. Een relevante indicator voor de toekomst is het aantal megabits of gigabits per seconde waarover een leerling op school kan beschikken.

### 7.3 Internetverbindingen

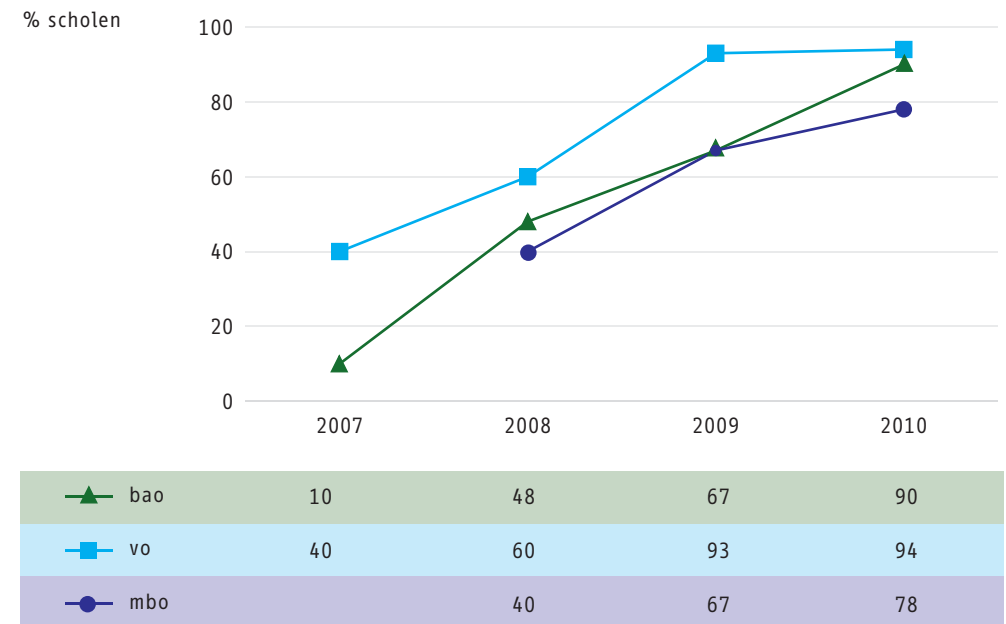
Vrijwel alle computers in het onderwijs (98%) hebben een verbinding met internet (TNS NIPO 2009b). Twee van elke vijf basisscholen beschikken over draadloos internet of een glasvezelverbinding. In het voortgezet en middelbaar beroepsonderwijs wordt veel meer geïnvesteerd in sneller en draadloos internet dan in het basisonderwijs. Ruim 80% van de scholen voor voortgezet en middelbaar beroepsonderwijs heeft een glasvezelverbinding en driekwart is uitgerust met draadloos internet. De verwachting is dat in de komende periode nog meer scholen hiernaar zullen overstappen (figuur 7.5).



Figuur 7.5. Percentage scholen met beschikking over (a) draadloos internet en (b) glasvezel (TNS NIPO, 2009a; 2009b)

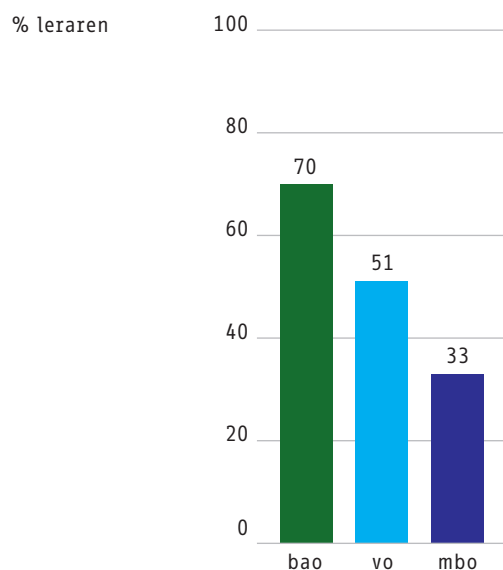
### 7.4 Digitale schoolborden

Scholen hebben in de afgelopen drie jaar in een onwaarschijnlijk hoog tempo digitale schoolborden aangeschaft (figuur 7.6). In het middelbaar beroepsonderwijs heeft rond de 80% van de instellingen momenteel een digibord en in het basis- en voortgezet onderwijs meer dan 90%. De introductie van het digitale schoolbord is zelfs sneller gegaan dan het management in eerdere peilingen verwachtte (Kennisnet, 2009).



Figuur 7.6. Percentage scholen dat beschikking heeft over ten minste één digitaal schoolbord (Intomart, 2009a; 2009b)

Het aantal leraren dat bij het lesgeven gebruikmaakt van een digitaal schoolbord, is het grootst in het basisonderwijs (70%). Daar is gemiddeld één digibord per 3 à 4 onderwijsruimtes beschikbaar. Leraren die beschikken over een digibord maken er allemaal bijna dagelijks gebruik van. In het voortgezet onderwijs werkt de helft van de leraren met een digibord (één digibord per 6 à 7 onderwijsruimtes) en in het mbo 33% (één digibord per 16 à 17 onderwijsruimtes).



Figuur 7.7. Percentage leraren dat gebruikmaakt van digitaal schoolbord (Intomart 2009a)

### 7.5 Resumerend

- Scholen doen investeringen om de beschikbaarheid en de kwaliteit van computervoorzieningen voortdurend te verbeteren. Dit komt tot uitdrukking in meer computers, snellere internetverbindingen en aanschaf van digitale schoolborden op vrijwel alle scholen.
- De beschikbaarheid van computers neemt in het onderwijs ook toe doordat leerlingen hun eigen laptop mee naar school nemen. Deze ontwikkeling is het verst in het middelbaar beroepsonderwijs maar dient zich ook aan in het voortgezet en basisonderwijs.
- Een groeiend aantal leraren meent dat voor effectief gebruik van ict in het onderwijs elke leerling een eigen laptop zou moeten hebben.

## 8 In Balans

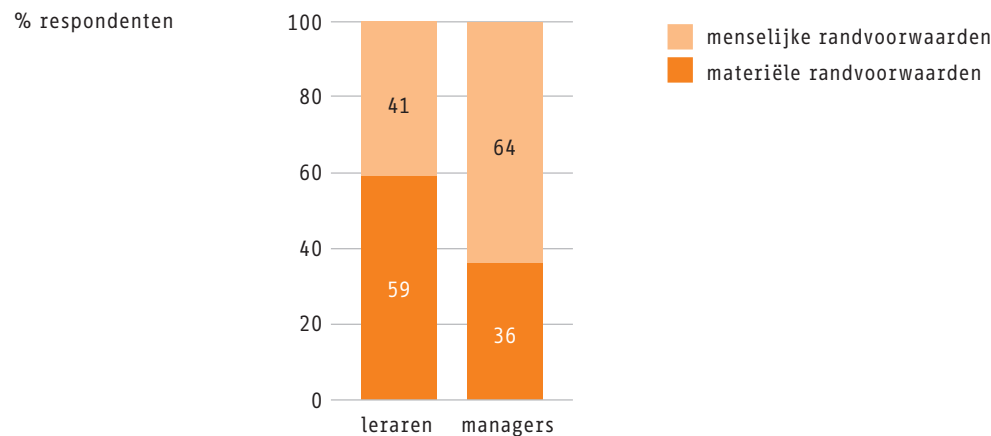
Management en leraren delen de ambitie om in de nabije toekomst meer rendement te halen uit ict. Managers gaan hier veel verder in dan leraren: zij willen in de toekomst veel meer onderwijs met ict dan leraren. Als het aan het management ligt komt tegelijkertijd kennisoverdracht zonder ict in de toekomst niet veel meer voor. Voor leraren blijft dit echter de belangrijkste onderwijsvorm. Bovendien vinden managers dat veranderingen in opvattingen en vaardigheden van leraren nu het belangrijkste zijn, terwijl leraren de prioriteit leggen bij betere materiële voorzieningen. Het doorbreken van deze tegenstelling vereist effectief leiderschap. Volgens leraren ondersteunen schoolleiders de invoering van ict nu vooral door ruimte te bieden aan het verkennen van nieuwe mogelijkheden. Leiderschapsgedrag dat gericht is op schoolbrede coördinatie en duurzame integratie van ict komt veel minder voor.

De essentie van Vier in Balans is dat duurzame invoering van ict een evenwichtige inzet van de vier besproken bouwstenen vereist. Schoolleiders hebben hierbij de essentiële coördinerende taak om een breed gedeelde visie op ict en onderwijs te ontwikkelen en de balans tussen menselijke en materiële factoren te vinden (hoofdstuk 1). Dit hoofdstuk gaat over de balans in de randvoorwaarden voor het gebruik van ict. Liggen managers en leraren op lijn (paragraaf 8.1)? Hoe stuurt de schoolleiding het gebruik van ict aan (paragraaf 8.2)? In hoeverre draagt samenwerking binnen de school hieraan bij en waar zoeken scholen verdere ondersteuning (paragraaf 8.3)?

### 8.1 Prioriteiten

In de voorafgaande hoofdstukken is geschetst hoe het momenteel staat met de vier bouwstenen die helpen de kwaliteit en productiviteit van het onderwijs met ict te verbeteren. Deze bouwstenen zijn terug te brengen tot twee overkoepelende condities, materiële en menselijke. Ict-infrastructuur en digitaal leermateriaal behoren tot de materiële condities, visie en deskundigheid tot de menselijke. Als leraren en management wordt gevraagd welke randvoorwaarden in de komende

periode de hoogste prioriteit verdienen, dan kiezen leraren vooral voor betere materiële voorzieningen, terwijl het management meer de prioriteit legt bij verandering in vaardigheden en opvattingen van leraren (figuur 8.1). Deze resultaten laten zien dat leraren en management weliswaar de ambitie delen om in de nabije toekomst meer rendement te halen uit ict, maar van mening verschillen over de aanpak die daarvoor het meest geschikt is. Door de prioriteit te leggen bij menselijke factoren zetten managers in op een ingrijpender proces dan leraren (zie 1.3).



*Figuur 8.1. Prioriteitstelling geordend naar materiële en menselijke randvoorwaarden (gebaseerd op TNS NIPO, 2009b)*

Management en leraren verschillen ook in hun ambities voor het toekomstige onderwijs en de rol die ict daarin vervult. Dit blijkt uit gegevens die in het afgelopen jaar in het basisonderwijs zijn verzameld met de onderzoekstools Didactiek in Balans (voor leraren) en Leiderschap in Balans (voor het management) en die weergegeven zijn in figuur 8.2.

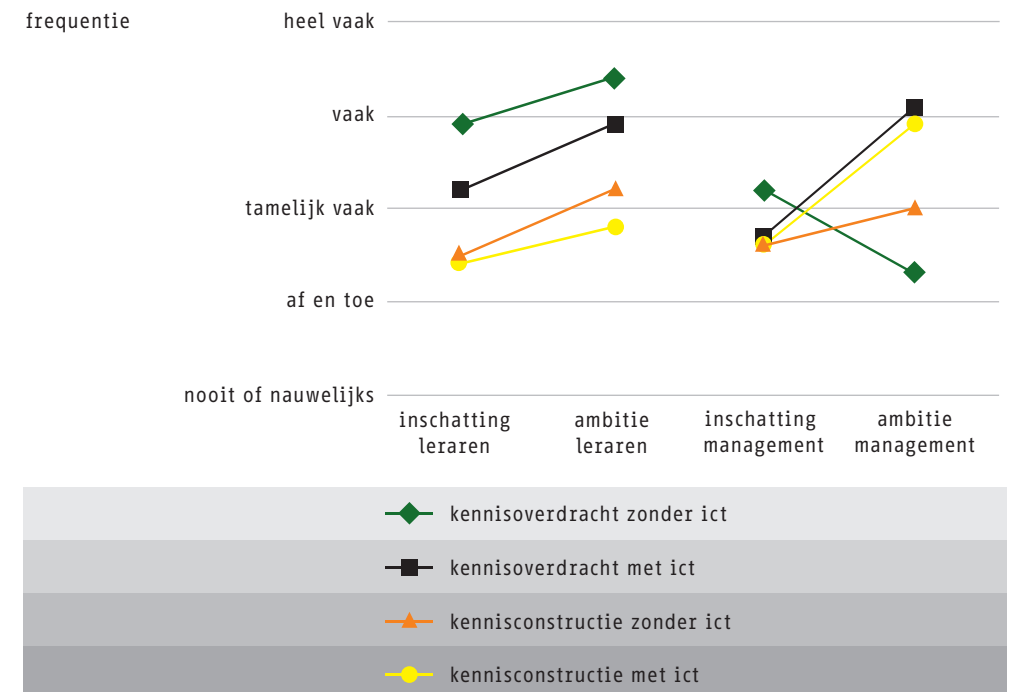
Uit de figuur blijkt dat managers en leraren zowel bij kennisoverdracht als bij kennisconstructie vaker ict willen inzetten. Kennisoverdracht blijft wat beide betreft het meest voorkomend. Maar er zijn opvallende verschillen tussen de ambities van leraren en managers.

- Managers willen volop inzetten op kennisoverdracht met ict, dat wordt wat hen betreft de belangrijkste vorm van onderwijs. Ze vinden bovendien dat door meer inzet van ict voor kennisoverdracht er

minder geïnvesteerd hoeft te worden in kennisoverdracht zonder ict. Als het aan het management ligt komt kennisoverdracht zonder ict in de toekomst niet veel meer voor. Voor leraren blijft dit echter de belangrijkste onderwijsvorm.

- Managers verwachten dat kennisconstructie met ict een veel belangrijkere rol zal spelen in de toekomst. Deze vorm komt volgens hen nu nog het minst voor, en wat managers betreft wordt dit een veel voorkomende vorm van onderwijs. Voor leraren daarentegen blijft dit de minst voorkomende vorm.

Kortom, managers zetten veel zwaarder in op ict dan leraren.



*Figuur 8.2. Gemiddeld frequentie didactisch handelen nu en toekomst volgens leraren en management in basisonderwijs (Van Gennip, 2010a)*

Het loont de moeite om het huidige en beoogde onderwijs in kaart te brengen vanuit het perspectief van de leraren en van het management. Dit helpt scholen om scherper in beeld te krijgen welke verwachtingen er leven over de rol en de opbrengsten van ict in het onderwijs. Om hen daarbij te ondersteunen stelt Kennisnet de onderzoekstools Didactiek in Balans

en Leiderschap in Balans beschikbaar. De resultaten daarvan steunen de ontwikkeling van een breed gedragen visie op de inzet van ict voor onderwijsdoeleinden.

## 8.2 Leiderschap

Van schoolleiders wordt steeds meer verwacht dat ze over effectief leiderschap beschikken. Kenmerkend daarvoor zijn: het bewerkstelligen van een breed gedragen visie, vaststellen van gemeenschappelijke doelstellingen en het scheppen van randvoorwaarden die leraren in staat stellen hun onderwijstaken zo goed mogelijk uit te voeren (OECD, 2009b). Gebrek aan leiderschap lijkt samen te gaan met vrijblijvendheid. De impact van het schoolleiderschap is groot. In het algemeen geldt dat de randvoorwaarden die de schoolleiding voor leraren schept om hun onderwijstaken uit te voeren, veel invloed hebben op de productiviteit van leraren en de schoolprestaties van leerlingen (Marzano e.a., 2005; Pont e.a., 2008).

Wie het initiatief neemt, is niet zo belangrijk. Wat ertoe doet is dat er een heldere rolverdeling is: de schoolleiding schept de randvoorwaarden, de leraren bepalen hoe het onderwijs vorm krijgt (Van Eck e.a., 2010).

Wanneer leraren wordt gevraagd welke ondersteuning het management biedt om het gebruik van ict te stimuleren, dan antwoorden de meesten: de ruimte die leraren krijgen om in het onderwijs te experimenteren met ict (tabel 8.1). Daarmee ondersteunt het management vooral de enthousiastelingen die affiniteit met ict hebben en zich aangetrokken voelen tot het verkennen van nieuwe mogelijkheden.

Activiteiten van het management die meer gericht zijn op coördinatie en duurzame inbedding van ict in het curriculum, komen het minst voor. Dit betreft bijvoorbeeld:

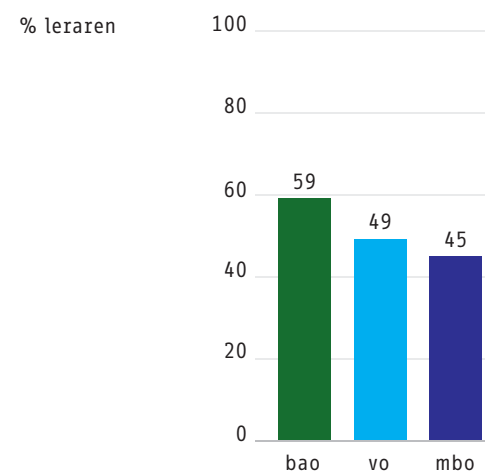
- overleg tussen management en leraren over hoe het op school gaat met het gebruik van ict
- bewaken van afspraken over het gebruik van ict
- aandacht voor professionalisering van leraren in het onderwijskundig gebruik van ict.

| Activiteit                                                                                      | % leraren |    |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|-----|
|                                                                                                 | BAO       | VO | MBO |
| Ruimte voor docenten om met ict in het onderwijs te experimenteren                              | 75        | 74 | 67  |
| Directie stelt tijd en middelen beschikbaar voor onderwijsplannen met ict                       | 61        | 51 | 40  |
| Docenten krijgen ondersteuning bij uitvoering van ict-gebruik in het onderwijs                  | 63        | 52 | 48  |
| Stand van zaken van ict-gebruik wordt met docenten besproken                                    | 58        | 37 | 33  |
| Directie volgt wat docenten doen op gebied van ict en onderwijs                                 | 51        | 44 | 43  |
| Afspraken over werkwijze met ict in onderwijs worden bewaakt                                    | 57        | 39 | 43  |
| Stimuleren en organiseren van teamprofessionalisering op gebied van onderwijskundig gebruik ict | 57        | 46 | 42  |

Tabel 8.1. Percentage leraren dat activiteiten van leiderschap op gebied van ict ervaart (TNS NIPO, 2009b)

De ondersteuning die het management vooral biedt aan de computer-voorhoede (zogenoemde ‘early adopters’ of ‘techies’) is ontoereikend voor de leraren die minder affiniteit hebben met technologie. Voor hen gelden andere adoptie- en ondersteuningsfactoren. Zij laten zich meer overtuigen door nut en noodzaak van ict voor het bereiken van onderwijsdoeleinden die zij belangrijk vinden. Bewezen meerwaarde van ict vervult daarbij een sleutelrol (Bartling, 2009).

Wanneer we van tabel 8.1 het gemiddelde nemen, blijkt dat leraren in het basisonderwijs de meeste activiteiten ervaren die verwijzen naar ict-leiderschap. In het voortgezet onderwijs en middelbaar beroepsonderwijs is dit minder (figuur 8.3).

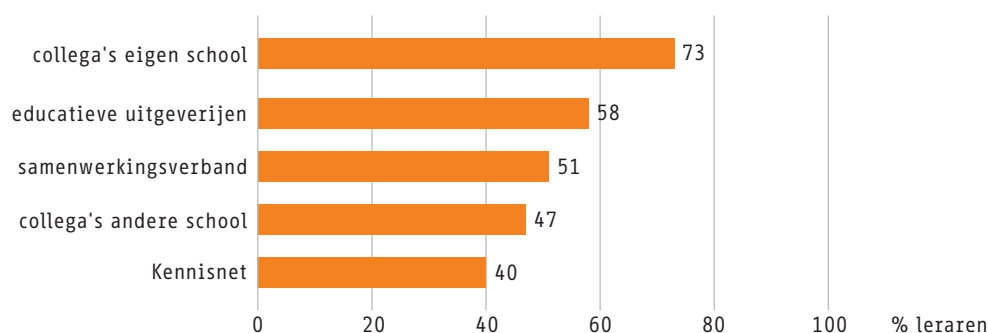


Figuur 8.3. Aanwezigheid van ict-leiderschapsactiviteiten volgens leraren (TNS NIPO, 2009b)



### 8.3 Samenwerking

Samenwerking betekent: kennis en materialen delen om een gemeenschappelijk doel te bereiken. Voor veel leraren en managers is samenwerking en informatie-uitwisseling met collega's de belangrijkste bron voor professionalisering. De meeste ondersteuning ervaren leraren daarbij van collega's van de eigen school (73%), maar ook collega's van andere scholen spelen een belangrijke rol (45%). Dit betekent dat samenwerking plaats heeft in twee richtingen: binnen scholen en tussen scholen. Verder zijn samenwerkingsverbanden waar de leraren of de school deel van uitmaken (51%) en educatieve uitgeverijen (58%) belangrijke bronnen van ondersteuning (Intomart, 2009b).



*Figuur 8.4. Top vijf van instanties die volgens leraren de school ondersteunen op het gebied van computergebruik (Intomart, 2009b)*

#### Kennisnet

Scholen hebben bij de invoering van ict meer ondersteuning nodig dan leraren en management elkaar kunnen bieden. Dit blijkt uit een internationale analyse van scholen die erin geslaagd zijn innovatieve ict-toepassingen duurzaam in het onderwijs te integreren (Kozma, 2003).. De tijd en de deskundigheid van leraren en schoolmanagement schieten tekort om alles zelf uit te vinden en in praktijk te brengen. Een kenmerk van succesvolle scholen is dat ze niet in hun eentje werken, maar deel uit maken van landelijke of regionale netwerken. Succesvolle veranderingen vinden niet plaats in isolement maar zijn ingebed in een breder programma waar meerdere scholen aan deelnemen. In deze context ontvangen zij ondersteuning bij het ontwikkelen, uitwisselen en benutten van kennis (Ten Brummelhuis e.a., 2007).

In de Nederlandse situatie zien we dat – in aanvulling op de ondersteuning die leraren elkaar bieden – gemiddeld vier van elke tien leraren in het basis-, voortgezet en middelbaar beroepsonderwijs ook ondersteuning van Kennisnet ervaren. Leraren geven aan dat zonder deze ondersteuning hun gebruik van computers in het onderwijs er anders zou hebben uitgezien (Intomart, 2009b).

### 8.4 Resumerend

- Management en leraren delen de ambitie om op korte termijn in het onderwijs meer rendement te halen uit ict. Managers willen daarin wel veel verder gaan dan leraren en daarbij behoorlijk ingrijpen op het onderwijs. Leraren pleiten voor betere materiële voorzieningen, terwijl het management de prioriteit legt bij verandering in vaardigheden en opvattingen van leraren.
- De ondersteuning van het management is vooral afgestemd op de computervoorhoede. Activiteiten van het management die gericht zijn op schoolbrede coördinatie en duurzame inbedding in het curriculum ontbreken meestal.
- Voor leraren is samenwerking en informatie-uitwisseling met collega's de belangrijkste bron voor professionalisering. Uit onderzoek blijkt dat succesvolle veranderingen ingebed zijn in regionale of landelijke netwerken, waarbinnen informatie en kennis worden uitgewisseld. Ongeveer de helft van de leraren zegt momenteel te profiteren van dergelijke samenwerkingsverbanden.



## 9 Literatuurlijst

- Anderson, R. (2008). Implications of the information and knowledge society for education. In J. Voogt & G. Knezek (Eds). *International handbook of information technology in primary and secondary education* (pp. 5-22). New York: Springer.
- Angeli, C. (2004). Transforming a teacher education method course through technology: Effect on preservice teachers' technology competency. *Computers and Education*, 45, 383-398.
- Ast, M. van, Bergen, H. van & Koenraad, T., Winden, E. van (2010). *Meerwaarde van het digitale schoolbord*. Zoetermeer: Kennisnet Onderzoeksreeks, nr. 24. \*
- Bartling, J. (2009). Enthousiasme als valkuil, realistische aanpak als uitdaging. In A. ten Brummelhuis & M. van Amerongen (Red.). *"Hier heb ik niets aan!"* (pp. 146-151). Zoetermeer: Kennisnet Onderzoeksreeks, nr. 18. \*
- Beemt, A. van den (2009). *Jongeren en interactieve media*. Zoetermeer: Kennisnet Onderzoeksreeks, nr. 17. \*
- Berenschot (2009). *ICT-gebruik in primair onderwijs. Validatie en verdieping van ICT-gebruik op basis van Vier in Balans*. Utrecht: Berenschot. \*
- Berg, B. van den, Jager, C.J. & Gillebaard, H. (2010). *Behoeftenonderzoek Mediawijzer*. Utrecht: Dialogic. \*
- Brummelhuis, A.C.A. ten (2010). Onderwijs. In J. de Haan & R. Pijpers (Red.). *Contact: kinderen en nieuwe media* (pp. 181-196). Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- Brummelhuis, A.C.A. ten & Plomp, Tj. (2007). Voorbereiden op onderwijs in de informatiemaatschappij. In M. Popkema, P. Wilhelm & K. Boersma (Red.). *Onderwijs in de kennissamenleving* (pp. 185-213). Amsterdam: Aksant.
- Brummelhuis, A.C.A. ten & Kuiper, E. (2008). Driving forces for ict in learning. In J. Voogt & G. Knezek (Red.). *International Handbook of Information technology in Primary and Secondary Education* (pp. 321-331). New York: Springer.
- Brummelhuis, A.C.A. ten & Amerongen, M. van (Red.) (2009). *"Hier heb ik niets aan!" Essays over bruikbaar digitaal leermateriaal*. Zoetermeer: Kennisnet Onderzoeksreeks, nr. 18. \*
- Buuren, H. van, Acker, F. van, Kreijns, K. & Verboon, P. (2010). *Nulmeting Wikiwijs*. Beschikbaar via: <http://content.wikiwijs.nl/nulmetingwikiwijs2009>. \*
- Coetsier, N. & Kral, M. (2008). *HomoZappiens@Schonenvaart.mbo; Een praktijkonderzoek naar de effectiviteit van een leerarrangement met de virtuele leeromgeving Schonenvaart in de sector economie van ROC Nijmegen*. Nijmegen: Hogeschool van Arnhem en Nijmegen. Ook uitgebracht in de Kennisnet Onderzoeksreeks als 'HomoZappiens@Schonenvaart.mbo', 2008, nr. 10. \*
- Coetsier, N., Kok, R. & Kral, M. (2009). *Zelfstandig leren rekenen met het digibord*. Nijmegen: Hogeschool van Arnhem en Nijmegen. Ook uitgebracht in de Kennisnet Onderzoeksreeks als 'Zelfstandig leren rekenen met het digibord', 2010, nr. 21. \*
- Corda, A. & Westhoff, G. (2010). *Wat weten we over ict en... Het leren van moderne vreemde talen?* Zoetermeer: Kennisnet Onderzoeksreeks, 2010, nr. 22. \*
- Dieleman, A. (2010). *Projecten van Codename Future in ogenschouw*. Beschikbaar via [onderzoek.kennisnet.nl/onderzoeken/rendement/projectencnf](http://onderzoek.kennisnet.nl/onderzoeken/rendement/projectencnf). \*
- Eck, E. van, Heemskerk, I. & Meijer, J. (2009). *Rapportage Schoolontwikkelingsonderzoek, uitgevoerd in het kader van LMME2*. Amsterdam: Kohnstamm Instituut. \*
- Eck, E. van, Heemskerk, I. & Meijer, J. (2010). *Opbrengsten van Leren met meer effect*. Zoetermeer: Kennisnet onderzoeksreeks, nr. 23. \*
- Ertmer, P.A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development*, 53 (4), 25-39.
- Ertmer, P.A. & Ottenbreit-Leftwich, A.T. (2009). *Teacher Technology Change: How Knowledge, Beliefs, and Culture Intersect*. Beschikbaar via <http://onderzoek.kennisnet.nl/onderzoeken/rendement/teachertechnologychange>. \*
- European Communities (2007). *Key competences for lifelong learning*. Luxembourg: Office for official publications of the European Communities. Beschikbaar via [http://ec.europa.eu/dgs/education\\_culture/publ/pdf/ll-learning/keycomp\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/publ/pdf/ll-learning/keycomp_en.pdf)
- Fisser, P.G.H. & Gervedink Nijhuis, G.J. (2007). *Eindrapportage digitale schoolborden*. Enschede: Universiteit Eindhoven. Ook uitgebracht in de Kennisnet Onderzoeksreeks als 'Digitale Schoolborden in het po', 2008, nr. 6. \*

- Gennip, H. van, Rens, C. van & Smeets, E. (2008). *Didactiek in balans*. Nijmegen: ITS. \*
- Gennip, H. van, Rens, C. van & Mooij, T. (2009). *Ander onderwijs met digitaal portfolio?* Nijmegen: ITS. \*
- Gennip, H. & Rens, C. van (2010a). *Didactiek en Leiderschap in Balans 2010*. Nijmegen: ITS. \*
- Gennip, H. van, Rens, C. van & Smeets, E. (2010b). *Didactiek in Balans Lerarenopleiding 2010*. Nijmegen: ITS. \*
- Ginkel, M. van (2009). *Het effect van multimediegebruik op het leren van vaardigheden in het Praktijkonderwijs*. Groningen: onderzoeksstage Rijksuniversiteit Groningen. \*
- Haan, J. de & Pijpers, R. (Red.) (2010). *Contact: kinderen en nieuwe media*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- Hagemans, M.G. (2008). *Het aanbieden en de timing van domeininformatie tijdens onderzoekend leren met computersimulaties*. Enschede: Masterscriptie Universiteit Twente. \*
- Heemskerk, I., Eck, E. van & Meijer, J. (2010). *Digitaal schoolbord en elektronische leeromgeving in het wiskundeonderwijs; Gebruik en percepties van docenten en leerlingen*. Amsterdam: Kohnstamm Instituut. \*
- Hermans, R., Tondeur, J., Braak, J. van & Valcke, M. (2008). The impact of primary school teachers' educational beliefs on the classroom use of computers. *Computers and Education*, 51, 1499-1509. \*
- Hopkins, D. (2001). *School Improvement for real education and change development*. London: RoutledgeFalmer.
- Hopkins, D. (2007). *Every School a Great School: Realizing the Potential of System Leadership*. London: Open University Press.
- Hovius, M., Kessel, N. van & Linden, M. van der (2010). *Engels met digibord of boek?* Nijmegen: ITS. \*
- Ict op School (2004). *Vier in Balans Plus*. Den Haag: Stichting ICT op School. Beschikbaar via onderzoek.kennisnet.nl/vierinbalans. \*
- Intomart (2009a). *Klantentevredenheidsonderzoek 2008*. Hilversum: Intomart. Genoemde gegevens op verzoek op te vragen bij Kennisnet.
- Intomart (2009b). *Rapport Klantentevredenheidsonderzoek Kennisnet 2009*. Hilversum: Intomart. Genoemde gegevens op verzoek op te vragen bij Kennisnet.
- Johnson, L., Levine, A., Smith, R. & Stone, S. (2010). *The 2010 Horizon report*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Jong, T.de (2009). Een vak apart: hoe krijgen we echt innovatieve software in de klas? In A. ten Brummelhuis & M. van Amerongen (Red.). *"Hier heb ik niets aan!"* (pp. 30-35). Zoetermeer: Kennisnet Onderzoeksreeks, nr. 18. \*
- Jong, T. de & Jolingen, W. van (2009). *Wat weten we over... Computersimulaties in het VO?* Zoetermeer: Kennisnet Onderzoeksreeks, nr. 24. \*
- Jonkman, R. (2008). *Onderwijs op afstand: het resultaat*. Beschikbaar op: <http://computersopschool.nl/LNTT/images/C2602-p22-23.pdf>.
- Kanters, E., Vliet, H. van, Ringersma, D., Zwaan, M. & Kokkeler, B. (2008). *Wat punt nul...? Web 2.0 en MBO leerlingen*. Zoetermeer: Stichting Kennisnet. Ook uitgebracht in de Kennisnet Onderzoeksreeks als 'Web 2.0 als leermiddel', 2009, nr. 11. \*
- Kennisnet (2009). *Vier in Balans Monitor 2009*. Zoetermeer: Kennisnet. \*
- Knezek, G. & Christensen, R. (2008). The importance of information technology attitudes and competencies in primary and secondary education. In J. Voogt & G. Knezek (Red.). *International Handbook of Information technology in Primary and Secondary Education* (pp. 321-331). New York: Springer.
- Koster, S. de, Kuiper, E. & Volman, M. (2009). *Een andere aanpak voor de integratie van ICT in het basisonderwijs: het onderwijsconcept van de school als uitgangspunt*. Zoetermeer: Kennisnet. Ook uitgebracht in de Kennisnet Onderzoeksreeks als 'Eerst onderwijsvisie, dan techniek', 2009, nr. 20. \*
- Kozma, R.B. (Ed.) (2003). *Technology, innovation and educational change: a global perspective*. Eugene, OR: International Society for Technology and Education.
- Kuiper, E. (2007). *Teaching Web literacy in primary education*. Amsterdam: Vrije Universiteit. \*
- Kuiper, E. (2010). Informatievaardigheden. In J. de Haan & R. Pijpers (Red.). *Contact: kinderen en nieuwe media*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- Law, N., Pelgrum, W.J. & Plomp, T. (2008). *Pedagogy and ICT Use in Schools Around the World*. Hong Kong: CECR Studies in Comparative Education, #23.
- Leendertse, M. & Slot, M. (in voorbereiding). *Businessmodellen digitaal leermateriaal*. Delft: TNO.
- Lemke, C. & Fadel, C. (2006). *Technology in Schools: What the Research*

- Says. Culver City: Metiri Group.
- Lemke, C. & Fadel, C. (2009). *Technology in Schools: What the Research Says. A 2009 Update*. Culver City: Metiri Group.
  - Maddux, C.D. & Johnson, L.D. (2009). Information technology in education: the need for a critical examination of popular assumptions. *Computers in the schools*, 26 (1), 1-3.
  - Marzano, R.J., Waters, T. & McNulty, B.A. (2005). *School leadership that works: from research to results*. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.
  - Marzano, R. & Haystead, M. (2009). *Evaluation Study of the Effect of Promethean ActiveClassroom on Student Achievement*. Centennial, CO: Marzano Research Laboratory. Geraadpleegd op 20 maart 2010 op files.solution-tree.com/MRL/documents/finalreportonactivclassroom.pdf.
  - Mayer, R.E. & Moreno, R. (2002). Aids to computer-based multimedia learning. *Learning and Instruction*, 12, 107-119.
  - Meijer, J., Eck, E. van & Heemskerk, I. (2009). *Rapportage retentiemeting en herhaalde experimenten. Uitgevoerd in het kader van Leren met meer Effect 2*. Amsterdam: Kohnstamm Instituut. Ook uitgebracht in de Kennisnet onderzoeksreeks als 'Opbrengsten van Leren met meer effect', 2010, nr. 23. \*
  - Meyer, E., Abrami, P.C., Wade, C.A., Aslan, O. & Default, L. (2001). Improving literacy and metacognition with electronic portfolio's: Teaching and learning with ePEARL. *Computers and Education*, 55, 84-91.
  - Neut, I. van der (in voorbereiding). *Wat weten we over de effectiviteit van stimuleringsmaatregelen?* (Werktitel). Te verschijnen in de onderzoeksreeks, najaar 2010.
  - Neut, I. van der & Teurlings, C. (2008). *Onderwijs via afstandleren*. Beschikbaar via: [http://computersopschool.nl/LNTT/images/C2004\\_p30-31.pdf](http://computersopschool.nl/LNTT/images/C2004_p30-31.pdf). \*
  - OECD (2006). *The new millenium learners: challenging our views on ICT and learning*. Paris: OECD-Ceri. Beschikbaar via <http://www.oecd.org/dataoecd/1/1/38358359.pdf>.
  - OECD, (2009a). *Beyond textbooks. Digital learning resources as systemic innovation in the Nordic countries*. Paris: OECD. Centre for Educational Research and Innovation.
  - OECD (2009b). *Creating effective teaching and learning environments. Teaching and learning international Survey (TALIS)*. Parijs: OECD.
  - Geraadpleegd op 21 juli 2010, op [http://www.oecd.org/document/54/0,3343,en\\_2649\\_39263231\\_42980662\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/54/0,3343,en_2649_39263231_42980662_1_1_1_1,00.html).
  - OECD (2010). *Are the new millennium learners making the grade?* Parijs: OECD.
  - Pedro, F. (2010). *1-to-1 in Education. Current practice, international comparative research evidence and policy implications*. Background paper International Conference 22-24 February 2010, Vienna. Parijs: OECD.
  - Pont, B., Nusche, D. & Moorman, H. (2008). *Improving school leadership, Volume 1: Policy and practice*. Parijs: OECD.
  - Rijn, H. van (2009). *SlimStampen; Optimaal leren door kalibratie op kennis en vaardigheid*. Geraadpleegd op 15-06-2009 op [www.van-rijn.org/Dutch/slimstampen.pdf](http://www.van-rijn.org/Dutch/slimstampen.pdf). \*
  - Ritzen, C. (2010). *Onderzoek naar het bestrijden van rekendeficiënties*. Hilversum: Intomart. \*
  - Rooij, A.J. van (2009). *Internet op school: ontwikkelingen van 2006-2009*. Rotterdam: IVO. \*
  - Rooij, A.J. van, Schoenmakers, T. & Jansz, J. (2010). *Wat weten we over... Effecten van games*. Zoetermeer: Kennisnet Onderzoeksreeks, nr. 25. \*
  - Schaar, J. van de (2009). *Een leerlinggestuurde leeromgeving voor het oplossen van toepassingsopgaven rekenen; Een verkennend onderzoek in de basisschool*. Groningen: Verslag onderzoeksstage Rijksuniversiteit Groningen. \*
  - Schut, S. (in voorbereiding). *Innoveren met ict; de rol van schoolleiders*. (Werktitel). Afstudeerscriptie Universiteit Utrecht. Utrecht. \*
  - Simon Thomas, V., Ebberts, D., Ekens, T. (2010). *Het leermiddel, de docent, zijn leerling en hun toekomst*. Utrecht: VO Raad.
  - Snee, M. & Kuiper, E. (2010). *Methodegebonden rekensoftware in het basisonderwijs: de mening van leerlingen. Een pilotstudie in opdracht van Stichting Kennisnet*. Amsterdam: Vrije Universiteit. \*
  - Somekh, B., Haldane, M., Jones, K., Lewin, C., Steadman, S., Scrimshaw, P., e.a. (2007). *Evaluation of the Primary School Whiteboard Expansion Project*. Geraadpleegd op 20-01-2009, op [partners.becta.org.uk/upload-dir/downloads/page\\_documents/research/whiteboards\\_expansion.pdf](http://partners.becta.org.uk/upload-dir/downloads/page_documents/research/whiteboards_expansion.pdf).
  - Suhre, C.J.M. (2008). *Ict ondersteunend spreekonderwijs in het vmbo. Onderzoek naar de uitvoerbaarheid en de effectiviteit*. Groningen: Universitair Onderwijscentrum Groningen. Ook uitgebracht in de Kennisnet Onderzoeksreeks als 'Samen Engels leren Spreken', 2009,



nr. 14. \*

- TNS NIPO (2001-2009b). *ICT op school. Onderzoek onder leerkrachten en ict-managers in primair, voortgezet en beroepsonderwijs*. Amsterdam: TNS NIPO. Gegevens over 2009 komen uit de rapportage van april 2009 (2009a), gegevens over 2010 komen uit de rapportage van oktober 2009 (2009b).
- Tondeur, J., Valcke, M. & Braak, J. van (2008). A multidimensional approach to determinants of computer use in primary education: teacher and school characteristics. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24, 494-506.
- Verbeij, N. (2009). *De magie van video en leren*. Zoetermeer: VKA. \*
- Verheul, I. & Dijk, W. van (2009). *Effectiviteit van een COTS game in het MBO: Oblivion*. Utrecht: CLU, Universiteit Utrecht. \*
- Verleur, R. (2009). *Ict-toepassingen met gevoel dragen bij aan leren*. Beschikbaar via: <http://onderzoek.kennisnet.nl/onderzoeken/rendement/icttoepassingen>. \*
- Voogt, J., Fisser, P. & Tondeur, J. (2010a). *Wat weten we over... TPACK?* Zoetermeer: Kennisnet. Ook uitgebracht in de Kennisnet Onderzoeksreeks als 'Maak kennis met TPACK', 2010, nr. 26. \*
- Voogt, J. & Pareja Roblin, N. (2010b). *21st century skills*. Enschede: Universiteit Twente. \*
- Walraven, A. (2008). *Becoming a critical websearcher; Effects of instruction to foster transfer*. Heerlen: proefschrift Open Universiteit Nederland. \*
- Weijs, R. (2010). *An Apple a day... Een laptop per leerling*. Den Haag: Provenpartners. \*
- Willems, A. (2010). *Kansrijkheid met interactie in computerondersteund samenwerkend leren; Een onderzoek onder docenten en ICT-managers in het voortgezet onderwijs*. Utrecht: Eindrapport afstudeerstage Universiteit Utrecht. \*
- Wopereis, I. & Sloep, P. (2009). *Het weblog als instrument voor reflectie op leren en handelen*. Heerlen: CELSTEC. \*
- Waslander, S. (2007). *Leren over Innoveren. Overzichtstudie van wetenschappelijk onderzoek naar duurzaam vernieuwen in het voortgezet onderwijs*. Utrecht: VO-Project Innovatie.
- Zucker, A. & Light, D. (2009). Laptop Programs for Students. *Science*, 323, 82-85.

\*) Deze bronnen zijn beschikbaar via de Kennisnet website: [onderzoek.kennisnet.nl](http://onderzoek.kennisnet.nl)

## Colofon

Vier in Balans Monitor 2010

© Kennisnet, Zoetermeer 2010

**Tekst:** Alfons ten Brummelhuis & Melissa van Amerongen, Stichting Kennisnet  
**Tekstredactie:** Het Laatste Woord, Bennekom  
**Vormgeving:** GOfor Design, Den Haag  
**Druk:** OBT de Bink, Leiden  
**ISBN:** 9789077647394

Alle rechten voorbehouden.

Hoewel aan de totstandkoming van deze uitgave de uiterste zorg is besteed, aanvaarden de auteur(s), redacteur(s) en uitgever van Kennisnet geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolkomenheden.

Uit deze uitgave mag niets worden verveelvoudigd (waaronder begrepen het opslaan in een geautomatiseerd gegevensbestand) of openbaar gemaakt, op welke wijze dan ook, behoudens in geval de verveelvoudiging van de inhoud van deze uitgave plaatsvindt onder de licentie "naamsvermelding, niet-commercieel, geen afgeleide werken" als gehanteerd door Creative Commons.



Naamsvermelding-NietCommercieel-GeenAfgeleideWerken 2.5 Nederland

De gebruiker mag:

- het werk kopiëren, verspreiden, tonen en op- en uitvoeren Onder de volgende voorwaarden:



Naamsvermelding. De gebruiker dient bij het werk de naam van Kennisnet te vermelden.



Niet-commercieel. De gebruiker mag het werk niet voor commerciële doeleinden gebruiken.



Geen Afgeleide werken. De gebruiker mag het werk niet bewerken.

- Bij hergebruik of verspreiding dient de gebruiker de licentievoorwaarden van dit werk kenbaar te maken aan derden.
- De gebruiker mag uitsluitend afstand doen van een of meerdere van deze voorwaarden met voorafgaande toestemming van Kennisnet.

Het voorgaande laat de wettelijke beperkingen op de intellectuele eigendomsrechten onverlet.

([www.creativecommons.org/licenses](http://www.creativecommons.org/licenses))

Dit is een publicatie van Stichting Kennisnet.  
[kennisnet.nl](http://kennisnet.nl)

**Stichting Kennisnet**

**Bezoekadres**

Paletsingel 32  
2718 NT Zoetermeer

**Postadres**

Postbus 778  
2700 AT Zoetermeer

T 0800 - KENNISNET

F (079) 321 23 22

I [www.kennisnet.nl](http://www.kennisnet.nl)

**Kennisnet.** Leren vernieuwen.