

# Office Compact



# Computer Essentials



Bestellnummer vbb31131407

ISBN	9789059064195
artikelnummer	vbb31131407
titel	Office Compact - Computer Essentials
versie	juni 2014
auteur	Hans Mooijenkind, Dick Knetsch
opmaak	vanbuurtICT
omslagontwerp	vanbuurtICT
©	auteur

onderdeel van  
  
 EDUCATIEVE  
 UITGEVERIJ



[www.vanbuurtict.nl](http://www.vanbuurtict.nl)  
[www.vbb-online.nl](http://www.vbb-online.nl)  
[info@vanbuurtict.nl](mailto:info@vanbuurtict.nl)

*Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of op enige andere wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.*

*Ondanks de aan de samenstelling van de tekst bestede zorg kan de uitgever geen aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele schade, die zou kunnen voortvloeien uit enige fout, die in deze uitgave zou kunnen voorkomen.*

## Inhoud

<b>1</b>	<b>Computersystemen</b>				
1.1	ICT en computers	8	4.6	Auteursrecht en licenties	53
1.2	Soorten computers	8	4.7	Gratis licenties	55
1.3	Digitale handapparaten	11	4.8	Cloud computing	56
1.4	Onderdelen van de pc	12	<b>5</b>	<b>Starten met Windows</b>	
1.5	Microprocessor	13	5.1	De computer starten	60
1.6	Werking van de computer	15	5.2	Menu Start en vensters	61
1.7	Aansluitingen	16	5.3	Een programma starten	63
1.8	Audio-aansluitingen	18	5.4	Pictogrammen en sneltoetsen	65
1.9	Interfacekaarten	19	5.5	Windows afsluiten	66
1.10	USB en Firewire	21	5.6	Windows herstarten	67
1.11	Tv-aansluiting	22	<b>6</b>	<b>Werken met vensters</b>	
1.12	Netwerk (ethernet)	22	6.1	Dialogvensters	70
<b>2</b>	<b>Geheugen en opslagmedia</b>		6.2	Schakelen tussen vensters	72
2.1	Bits en bytes	26	6.3	Pictogrammen	74
2.2	Intern geheugen	27	6.4	Vensters verkleinen en vergroten	76
2.3	Computerprestaties	28	6.5	Jumplist	79
2.4	Dataopslag	29	6.6	Vensters verplaatsen en sluiten	79
2.5	Diskette	29	<b>7</b>	<b>Windows verkennen</b>	
2.6	Vaste schijf	30	7.1	Stations, mappen en bestanden	82
2.7	DVD	32	7.2	Venster Computer	83
2.8	De opvolger van de dvd: Blue Ray	32	7.3	Navigeren in vensters	85
2.9	Opslagmedia: flash-geheugen	33	7.4	Werkbalk	87
2.10	Gegevensverlies en back-up	33	7.5	Persoonlijke map	88
2.11	Online opslag	34	7.6	Bibliotheken	89
<b>3</b>	<b>Randapparaten</b>		7.7	Weergave in vensters	91
3.1	In- en uitvoer	36	7.8	Favoriete koppelingen	93
3.2	Toetsenbord	36	7.9	Windows herstarten	94
3.3	Muis	36	<b>8</b>	<b>Instellingen van de computer</b>	
3.4	Beeldscherm	38	8.1	Bureaublad	98
3.5	Scanner	39	8.2	Accountafbeelding aanpassen	101
3.6	Digitale camera	40	8.3	Schermb beveiliging	102
3.7	Inkjetprinter	42	8.4	Beeldscherm instellingen	103
3.8	Laserprinter	43	8.5	Datum en Tijd	105
<b>4</b>	<b>Software</b>		8.6	Muis, geluid en toetsenbord	106
4.1	Programma's	46	8.7	Printers en apparaatbeheer	109
4.2	Soorten computerprogramma's	46	8.8	Systeeminformatie	111
4.3	Besturingssysteem	47	8.9	Help en ondersteuning	113
4.4	Applicatiesoftware	49			
4.5	Webapplicaties en Apps	52			

## 9 Bestandsbeheer

9.1	Mappenstructuur	118
9.2	Map maken	120
9.3	Mappen/bestanden selecteren	121
9.4	Mappen/bestanden kopiëren	124
9.5	Kopiëren naar ander station	126
9.6	Mappen/bestanden verplaatsen	127
9.7	Mappen/bestanden verwijderen	128
9.8	Bestanden inpakken	131
9.9	Bestanden uitpakken	133

## 10 Werken met bestanden

10.1	Oefenbestanden downloaden	136
10.2	Bestandstypen en extensies	138
10.3	Naamgeving bestanden	140
10.4	Bestandseigenschappen	141
10.5	Sorteren en filteren	143
10.6	Bestandspad	146
10.7	Bestanden zoeken	148
10.8	Zoekfilters	150
10.9	Zoeken met joker	154
10.10	Zoekactie opslaan	154
10.11	Verwisselbare schijf	156

## 11 Onderhoud bestanden en computer

11.1	Zoekgeraakte of verwijderde bestanden terugzetten	158
11.2	Back-up maken	160
11.3	Bestanden terugzetten	164
11.4	Schijf opruimen	166
11.5	Onderhoudscentrum	168
11.6	Windows updates	170
11.7	Windows Firewall	171
11.8	Computervirussen	173
11.9	Microsoft Security Essentials	174
11.10	Programma verwijderen	175

## 12 Tekstverwerken met Wordpad

12.1	Tekstbestand maken	178
12.2	Tekstbestand opslaan	180
12.3	Tekst opmaken	181
12.4	Afbeelding invoegen	183
12.5	WordPad afsluiten	184

12.6	Aanpassen en opslaan onder andere naam	184
12.7	Tekst afdrukken	186
12.8	Afdrukbeheer	188
12.9	Schermafbeelding maken	189
12.10	Wordpad vastmaken aan menu Start	191

## 13 Netwerken

13.1	Communicatie	198
13.2	Netwerken: LAN, WLAN en WAN	198
13.3	Netwerkverbindingen	201
13.4	Verbinding met internet	201
13.5	Draadloze netwerken	202
13.6	Client - server	204
13.7	Intranet en extranet	205

## 14 Internet

14.1	Internet: wat is het?	208
14.2	Internetaansluiting	208
14.3	Hoe werkt internet?	210
14.4	Protocollen	212
14.5	Downloaden en uploaden	213
14.6	Hoe werkt e-mail?	214
14.7	Communiceren, maar met wie?	215
14.8	Mobiel internet	216
14.9	Bellen via internet	217

## 15 Werkomgeving

15.1	Ergonomie	220
15.2	Besluit beeldschermwerk	220
15.3	Inrichting van de werkomgeving	220
15.4	Gezondheid computergebruiker	223
15.5	Gebruik van een laptop	226
15.6	Computers en milieu	226
15.7	Energieverbruik	227



# Computers en apparaten

- 1 **ICT in het dagelijks leven**
- 2 **Geheugen en opslagmedia**
- 3 **Randapparaten**
- 4 **Software**



# 1

## COMPUTERSYSTEMEN

### In dit hoofdstuk:

- ict en computers
- verschillende pc's
- digitale handapparaten
- onderdelen van een pc
- werking van de computer
- aansluitingen

## 1.1 ICT en computers

De term *ICT* is de afkorting van Informatie- en Communicatie Technologie. Het gaat over computersystemen: wat zit erin en hoe werkt het? Het gaat ook over netwerken zoals internet, en waar ze voor dienen. En welke randapparaten je zoal bij je computer kunt gebruiken. Welke software er nodig is om computers te laten werken. En niet te vergeten wat de betekenis is van ICT op je (toekomstige) werkveld en in de maatschappij.



Als je met computers werkt, krijg je te maken met hardware en met software. De *hardware* is alles wat je van een computer kunt aanraken, zoals de computerkast, het beeldscherm en het toetsenbord. Maar aan een computer heb je niets zonder programma's. Denk bijvoorbeeld aan de programma's zoals Word, Excel, PowerPoint, Photoshop en Internet Explorer. Deze noem je *software*.

## 1.2 Soorten computers

Voor de meeste mensen is een computer een *pc* (personal computer), een computer voor persoonlijk gebruik. Er zijn ook grotere computers, zoals mainframes en minicomputers. Ze worden door banken, verzekeringsmaatschappijen en universiteiten gebruikt. Er werken in het algemeen meer mensen tegelijk aan.

Pc's zijn er in verschillende soorten. Er zijn *dekstop* pc's, die je op een bureau of tafel zet. Er zijn *laptops* die je gemakkelijk mee kunt nemen en een kleine variant hierop: de *tablet-pc*.

### Desktop

Een typische *desktop*-opstelling bestaat uit een systeemkast met randapparatuur, zoals beeldscherm, toetsenbord, muis en meestal ook een printer. Bij elkaar vormt het een computersysteem. De term 'desktop' betekent bureaublad. Een desktop is dus een computer die op een bureau staat.

Desktops zijn voor allerlei werkzaamheden te gebruiken: tekstverwerken, rekenwerk, fotobewerking, internetten en spelletjes. Ze kunnen alleen staan of in een netwerk zijn opgenomen. Kenmerk van de gebruikers is dat ze op een vaste plek werken. Het prettige van werken met een desktop is dat de computer een behoorlijke capaciteit heeft.

### Laptop

Naast de desktop computers zijn er draagbare schootcomputers: *laptops* of *notebooks*. Lap is het Engelse woord voor schoot. De laptop is plat en je kunt hem openklappen. Hierbij wordt het beeldscherm zichtbaar, het toetsenbord en het touchpad, de vervanger van de muis. De laptop bevat dezelfde onderdelen die ook in een desktop pc zitten. Alleen zijn deze kleiner en lichter, waardoor de prestaties vaak achterblijven ten opzichte van een desktop.



In dichtgeklapte toestand is de laptop gemakkelijk mee te nemen. Doordat de laptop (ook) op batterijen werkt, kun je hem goed onderweg gebruiken. Kenmerk van de gebruikers is dat ze op verschillende plekken werken. Maar in de praktijk plaatsen veel mensen een laptop op hun bureau, gewoon omdat deze minder ruimte in beslag neemt dan een deskt

Een nieuwe ontwikkeling is het ultra-book. Dit is een dunne, lichte versie van een notebook, vaak dunner dan 2 cm met een gewicht van minder dan 1,5 kilo. Vaak zijn ze ondanks hun dunne uiterlijk sneller dan de gewone notebooks en hebben de batterijen een langere levensduur.



### Tablet



Een tablet kun je omschrijven als een computer die je in de hand kunt houden. Het is een laptop zonder toetsenbord en met een aanraakscherm. Wel is het mogelijk om een los toetsenbord erop aan te sluiten. De meest bekende tablets zijn de iPad en Samsung Tablet 10.2. Er zijn ook andere merken op de markt, maar bedenk dat goedkoop in dit geval ook duurkoop is want vooral de kwaliteit van het scherm gaat er sterk op achteruit. De software op een tablet is anders dan op een gewone pc, zie verder hoofdstuk *Software*. Op een tablet kun je niet zoals op een pc een programma als Microsoft Office of van Adobe installeren. Een tablet is daarom ook niet geschikt om kantoorwerkzaamheden op te verrichten. Een tablet is vooral gemaakt om mobiel te kunnen werken. Internettoegang is op elke tablet aanwezig, of via WiFi of via een simkaart net als bij een mobiele telefoon. Het is daarom wel mogelijk om gebruik te maken van een mobiele office-applicatie als Google Docs of Microsoft Office 365; dit zijn webbased programma's. Verder kun je je tablet voorzien van apps. Apps zijn kleine programma's die je op de tablet of mobiele telefoon kunt installeren en die geschikt zijn voor één specifieke taak (zie ook hoofdstuk *Software*).



### Chromebook

Een Chromebook is een laptop die gebruik maakt van het besturingssysteem Google Chrome. De eerste Chromebooks zijn inmiddels beschikbaar. Chromebooks zijn gebouwd en geoptimaliseerd voor werken in de cloud (zie hoofdstuk *Software*). Een Chromebook heeft dan ook maar een beperkte opslagcapaciteit.



### 1.3 Digitale handapparaten

Naast de pc's zijn er kleine, digitale handapparaten. We bespreken er vier. Aan de ene kant zijn er de *PDA's*, piepkleine computers. Aan de ander kant zijn er de *mobiele telefoons*, waarmee je veel meer kunt doen dan alleen maar bellen. Ze gaan steeds meer op elkaar lijken: *smartphones* vormen eigenlijk een combinatie van PDA en mobieltje. Tot slot is er de *multimediaspeler* waarop je ook muziek en film kunt afspelen

#### PDA

Een *persoonlijke digitale assistent* (PDA) is een handcomputer, waarin je adresgegevens, telefoonnummers, een agenda en een actielijst kunt bijhouden. Uitgebreide versies hebben extra voorzieningen, zoals een eenvoudige tekstverwerker en een rekenprogramma. Je kunt er spelletjes op spelen, contact maken met internet (draadloos) en e-mails versturen of ontvangen.

Soms is de PDA voorzien van een minuscuul toetsenbord. Maar vaak heeft een PDA een aanraakscherm met een stylus, net als de tablet-pc. Het geheugen is meestal niet erg groot, maar er kan makkelijk een extra geheugenkaart op worden aangesloten.

#### Mobiele telefoon

Er is een tijd geweest dat je met mobiele telefoons maar één ding kon: bellen. Tegenwoordig heeft een mobiele telefoon veel meer functies. We noemen de belangrijkste. Je kunt er kleine tekstberichtjes mee versturen (SMS). Hij is te gebruiken gebruiken als digitale camera en je kunt de gemaakte foto's versturen via MMS. Een moderne telefoon heeft een ingebouwde MP3-functie om muziek af te spelen. Je kunt er telefoon- en berichtenlijsten mee onderhouden. En alsof dat nog niet genoeg is, kun je er ook nog eens spelletjes mee spelen.

#### Smartphone

Een *smartphone* is tegelijkertijd mobiele telefoon en PDA. De smartphone biedt mogelijkheden om te bellen, te sms-en, adressen en afspraken op te slaan, om te e-mailen, internetpagina's te bekijken, muziek te beluisteren, films te bekijken, te navigeren via de ingebouwde gps-ontvanger, te synchroniseren met Microsoft Outlook en verbinding te maken met bedrijfsnetwerken. Ook op smartphones kun je apps installeren om de gebruiksmogelijkheden uit te breiden.

Een goed voorbeeld van een *smartphone* is de iPhone van Apple. Belangrijke vernieuwing op de smartphone is het *multi-touch display*. Je bedient het display niet allen door het met je vingers aan te raken. Je kunt ook over het scherm vegen met je vingers om door een lijstje te bladeren of knijpen om in te zoomen.



## 1.4 Onderdelen van de pc

In de systeemkast van de pc zitten verschillende onderdelen. We beschrijven ze kort, want verderop in dit boek worden de meeste nog uitgebreid besproken.



### Cd-rom/dvd-speler

Aan de voorkant zit een gecombineerde *cd-rom/dvd-speler*, in deze pc zelfs twee. Hierin kun je een cd-rom of een gewone audio cd afspelen. En je kunt er cd's en dvd's, bijvoorbeeld speelfilms, mee afspelen en branden. Computerprogramma's worden op cd-rom geleverd en als het grote programma's zijn, op dvd-rom.



### Vaste schijf

Ook aan de voorkant, maar dan binnenin, zit de *vaste schijf*. Deze wordt ook wel harde schijf genoemd. Dit is het permanente geheugen van de computer. Hierop staan de programma's voor de computer, maar ook allerlei bestanden die je bewaart, zoals teksten of digitale foto's.

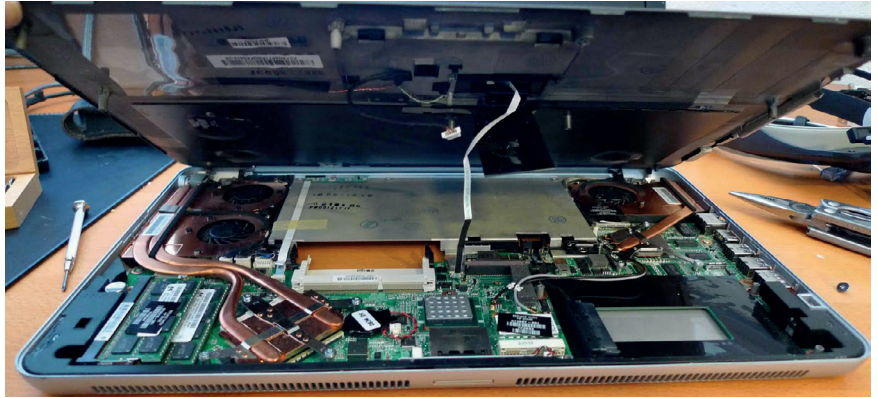


### Voeding

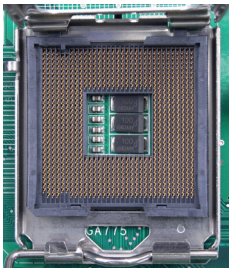
Een computer wordt aangesloten op het lichtnet. De spanning daarvan, 230 V, is te hoog voor de elektronische onderdelen in de computer. De voeding (achter in de kast) zorgt voor de juiste spanning voor de verschillende onderdelen.



In een laptop heb je natuurlijk niet zoveel ruimte. Alle onderdelen zijn klein en zijn dicht op elkaar gepropt om zoveel mogelijk ruimte te winnen. Als je lang met je laptop werkt, zul je merken dat deze behoorlijk warm wordt omdat hij zijn warmte maar slecht kwijt kan.



## 1.5 Microprocessor



Het moederbord is een printplaat waarop bijzonder veel elektronische onderdelen gemonteerd zijn. Het belangrijkste onderdeel is de microprocessor, het brein van de computer. De microprocessor wordt ook wel de *Centrale Verwerkings Eenheid* (CVE) genoemd, of in het Engels: *Central Processing Unit* (CPU). Alles wat er in de computer gebeurt, wordt door de microprocessor gestuurd en in de gaten gehouden.

Een microprocessor bestaat uit een grote verzameling (tientallen miljoenen) piepkleine elektronische onderdelen. Voor het merendeel zijn het transistoren. Deze zijn op te vatten als kleine schakelaars die aan of uit kunnen staan. Je kunt ze vergelijken met lichtschakelaars in huis. Een computer werkt daardoor met twee waarden: 1 of 0. Als een schakelaar aanstaat heeft die de waarde 1, als de schakelaar uitstaat, is de waarde 0.

### Kloksnelheid

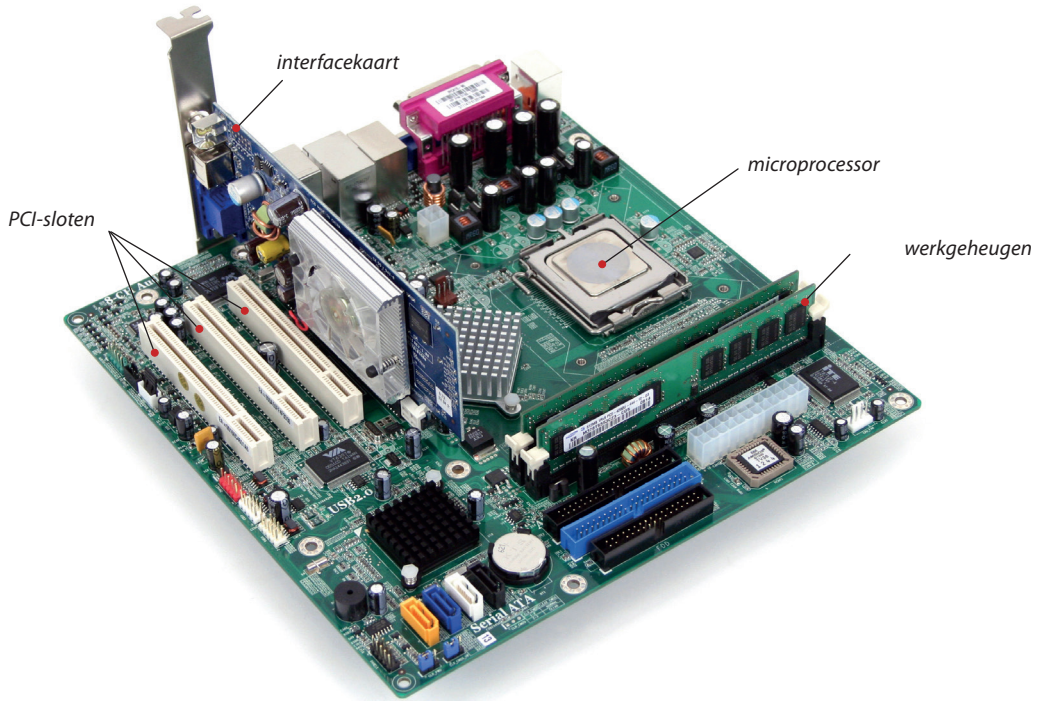
1 Hz = 1 tik/sekonde

1 kHz = 1.000 Hz

1 MHz = 1.000.000 Hz

1 GHz = 1.000.000.000 Hz

Elektrische signalen zijn snel te verwerken. Daarom kan een microprocessor in een razend tempo werken. Dat tempo wordt aangegeven met de *kloksnelheid* of het aantal tikken per seconde. De kloksnelheid wordt uitgedrukt in megahertz (MHz). 1 MHz is 1 miljoen tikken per seconde. Tegenwoordig is een kloksnelheid van 2500 MHz of 2,5 GHz (gigahertz) al heel gewoon. Op elke tik voert de microprocessor een opdracht uit. Hoe hoger de kloksnelheid, hoe vlotter de computer is.



## *werkgeheugen*

Het *werkgeheugen* van de computer is een tijdelijk geheugen. Het functioneert zolang de computer aanstaat. Hierin staan de programma's die aan het werk zijn. En ook bijvoorbeeld de tekst die je op dat moment schrijft, of de foto die je bewerkt.

## *Randapparatuur*

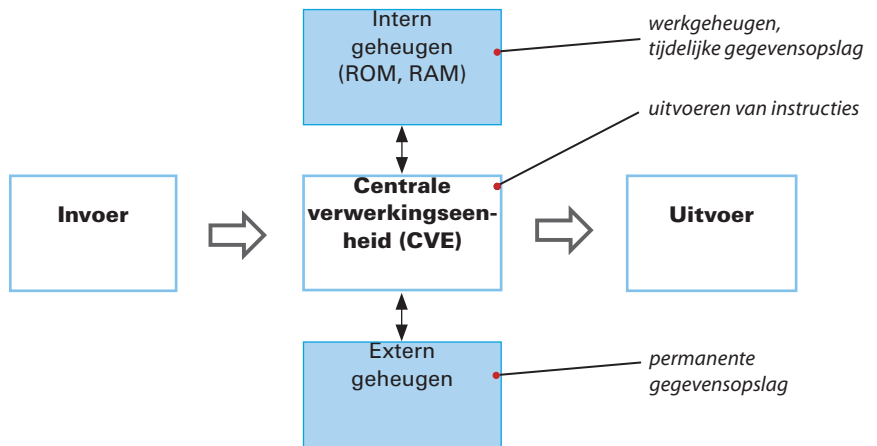
De computer moet ook kunnen communiceren met onderdelen buiten de computer, zoals het beeldscherm, de printer, luidsprekers of het internet. Veel van deze *randapparatuur* kan op de standaardaansluitingen van de computer aangesloten worden. Soms wordt voor de aansluiting een interfacekaart gebruikt. Deze wordt in een speciale sleuf van het moederbord geplaatst, vaak aangeduid met de term *PCI-slot*. Hiernaast is een grafische kaart afgebeeld voor een groot beeldscherm.



## 1.6 Werking van de computer

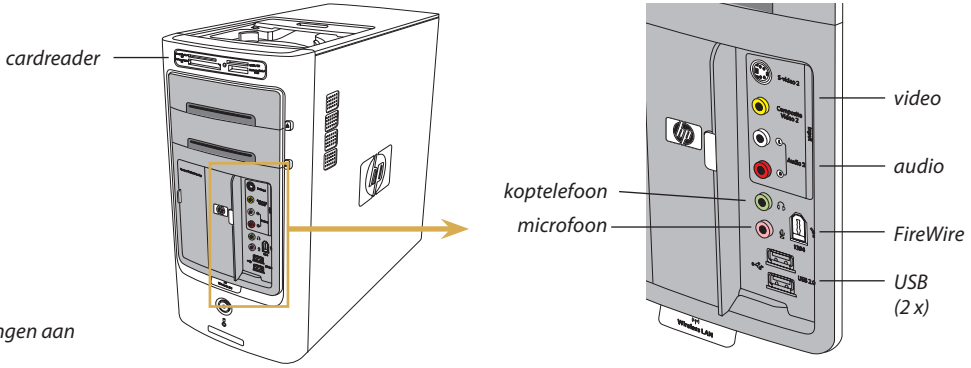
Een computer heeft programma's nodig om te kunnen werken. Programma's vertalen alles wat je doet op de computer in instructies (opdrachten) die de microprocessor uitvoert. In de figuur is de werking van de computer schematisch weergegeven.

- Het begint met de *invoer* van gegevens in de computer. Bijvoorbeeld via het toetsenbord of de muis.
- De microprocessor verwerkt de ingevoerde gegevens. Deze zorgt ervoor dat de gegevens op de juiste plaats terechtkomen.
- In het *interne geheugen* worden de verwerkte gegevens tijdelijk opgeslagen.
- Het *externe geheugen* wordt gebruikt voor permanente opslag van de gegevens.
- Het resultaat van de verwerking is de *uitvoer*. De uitvoer is te zien op het beeldscherm, maar de uitvoer kan ook een afdruk op papier zijn.

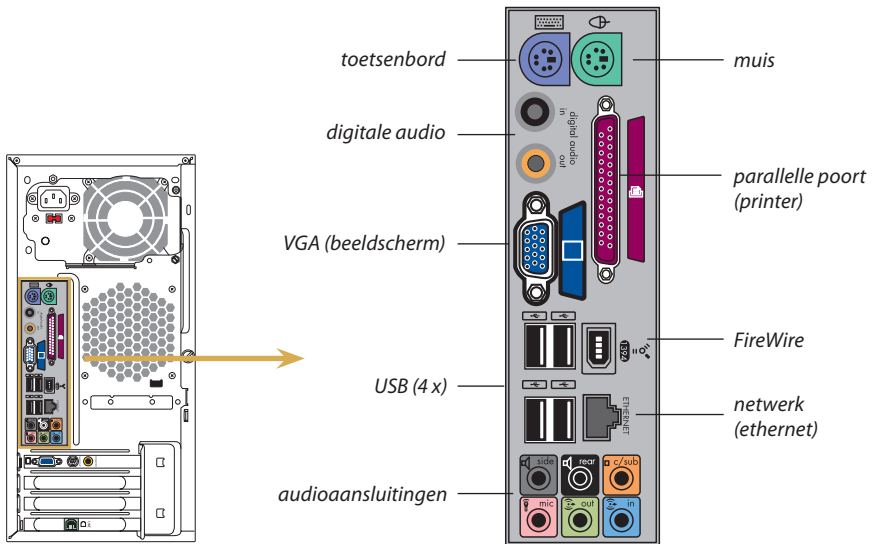


1.7 Aansluitingen

In de afbeeldingen hieronder zijn de verschillende aansluitingen afgebeeld. Een aantal aansluitingen zit aan de voorkant, maar de meeste zitten aan de achterkant.



De aansluitingen aan de voorkant.



De meeste aansluitingen zitten aan de achterkant.



Serieel en parallel

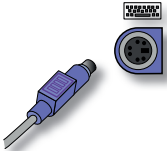
Voor de eerste pc's was er nog maar weinig randapparatuur: een beeldscherm, een toetsenbord en een printer. De printer werd aangesloten via een parallelle aansluiting of parallelle poort.

Hierbij worden de gegevens naast elkaar verstuurd (parallel). De poort is te herkennen aan de brede stekker en de dikke kabel.



Bij de seriële poort worden de gegevens na elkaar verstuurd; in serie dus. Voordeel hiervan is dat er minder draadjes nodig zijn om de gegevens te transporteren. De kabel kan daarom dun en soepel zijn. Het nadeel van de seriële poort is wel dat deze niet erg snel is.

### Toetsenbord en muis



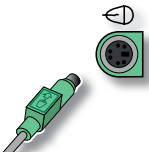
De aansluitingen voor het toetsenbord en de muis zijn van hetzelfde type. Het zijn seriële aansluitingen van het PS/2 type. PS/2 is de afkorting van Personal System 2, een in 1987 door IBM op de markt gebracht computersysteem. Hoewel de aansluitingen dus in principe gelijk zijn, moeten ze niet verwisseld worden. Daarom hebben ze een eigen kleur.



Toetsenbord- en muis-aansluiting.

toetsenbordaansluiting

muisaansluiting



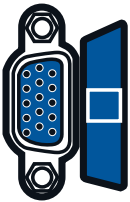
Voor het toetsenbord is dat violetkleurig en voor de muis groen. Tegenwoordig zijn er ook toetsenborden en muizen met een USB-aansluiting.

Er worden ook veel draadloze toetsenborden en muizen verkocht. Hierbij wordt een zendertje meegeleverd dat op de PS/2 poorten aangesloten wordt. Een nadeel van draadloze toetsenborden en muizen is dat regelmatig de batterijen vervangen moet worden. Anders gaan ze haperen.

### Beeldscherm

Het beeldscherm wordt via een VGA-aansluiting op de computer aangesloten. VGA is de afkorting van Video Graphics Array, een standaard voor het weergeven van beelden op een beeldscherm. VGA werd ontwikkeld door IBM en werd in 1987 geïntroduceerd.

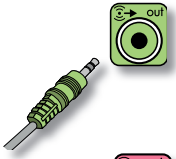
Het principe van VGA-aansturing is gebaseerd op analoge aansturing met behulp van gescheiden kleuren. Deze drie kleuren, rood, groen en blauw (RGB), worden apart verstuurd. De VGA-aansluiting van de pc gebruikt altijd een stekker met 15 pinnetjes.



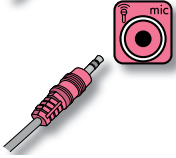
VGA-aansluiting.

VGA is eigenlijk een ouderwetse aansluiting. De meeste monitoren en computers hebben tegenwoordig een DVI en/of een HDMI aansluiting.

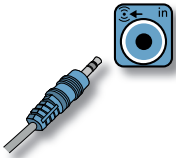
## 1.8 Audio-aansluitingen



Op computers kun je niet alleen audio-cd's afspelen, maar ook dvd's. Het geluid kun je beluisteren met een koptelefoon. De aansluiting hiervoor zit vaak aan de voorkant van de systeemkast. Dat is handig, vooral als het snoer van de koptelefoon niet zo lang is.



Sommige beeldschermen hebben ingebouwde luidsprekers. Deze werken alleen als er een extra verbindingkabel is aangebracht tussen beeldscherm en systeemkast. Dat moet een kabel zijn met groene aansluitingen.



Maar je kunt ook aparte geluidsboxen op je computer aansluiten. De aansluiting daarvoor zit meestal aan de achterkant van de computerkast. Daar zijn aansluitingen in drie verschillende kleuren.

De groene aansluiting is voor de luidsprekers. Deze wordt ook wel aangeduid met line-out. Er is een roze aansluiting om een microfoon op aan te sluiten en een blauwe om het geluidssignaal van een andere bron de computer in te sturen (line-in). Bij deze laatste kun je denken aan bijvoorbeeld een geluidsrecorder.



microfoonaansluiting



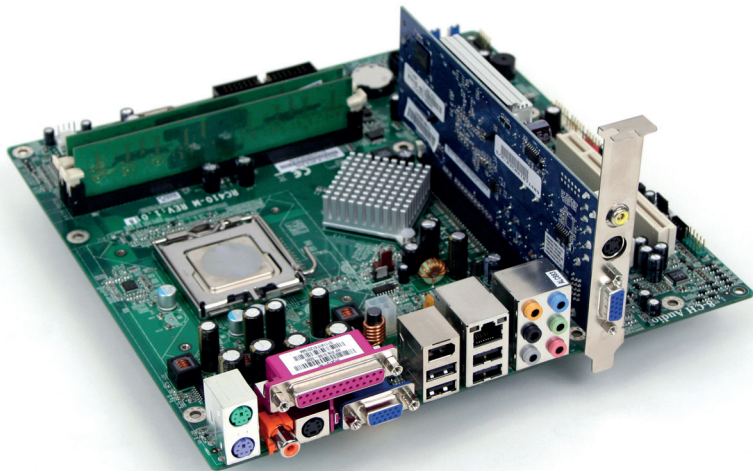
luidsprekers of line-out



line-in.

Audio-aansluitingen.

Bij moderne computers zijn deze audio aansluitingen standaard aanwezig. Ze zitten aan het moederbord vast, omdat de mogelijkheden ervan in het moederbord zijn ingebouwd. Dat zie je goed in de foto, waar de achterkant van het moederbord is afgebeeld.



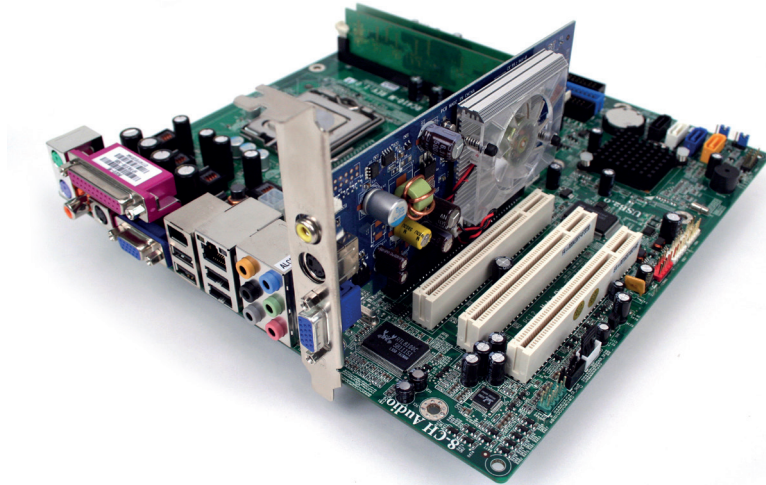
De achterkant van het moederbord. Er zijn niet alleen audioaansluitingen te zien, maar bijvoorbeeld ook USB-, FireWire- en ethermetaansluitingen.

Als je meer mogelijkheden wilt, of een betere kwaliteit geluid, kun je een aparte geluidskaart in de computer zetten. Zo'n geluidskaart is een voorbeeld van een *interfacekaart* die ook wel insteekkaart wordt genoemd.

## 1.9 Interfacekaarten

*Interfacekaarten* maken het mogelijk de functies van een computer uit te breiden. Ze worden in een speciaal slot van het moederbord gezet en vormen zo de verbinding tussen het moederbord en randapparatuur. De interfacekaart is aan de achterkant van de computer toegankelijk. Daar zitten dus de aansluitmogelijkheden voor randapparatuur.

De sloten in het moederbord zijn van het type *PCI*, afkorting van Peripheral Component Interconnect. PCI werd door Intel geïntroduceerd, waardoor 'plug and play' mogelijk werd. De PCI-sloten zijn vaak te herkennen aan hun witte kleur.



Hier zie je de witte PCI-sloten duidelijk zitten. De videokaart zit in een PCI-Express slot.

In PCI-sloten kun je verschillende soorten kaarten steken, bijvoorbeeld geluidskaarten, netwerkkaarten, televisiekaarten en videokaarten. De opvolger voor PCI-sloten (en -kaarten) is de PCI-Express. Hierbij verloopt het gegevenstransport sneller. De videokaart hierboven zit in zo'n PCI-Express slot.

### **Geluidskaart**

De *geluidskaart* biedt alle mogelijkheden die standaard in een computer zitten. Maar met de geluidskaart kun je geluid van hogere kwaliteit krijgen. Bovendien fungeert de geluidskaart ook als een mixer om het volume van de verschillende bronnen te regelen (microfoon, lijningang, WAV-geluid).



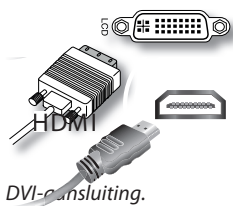
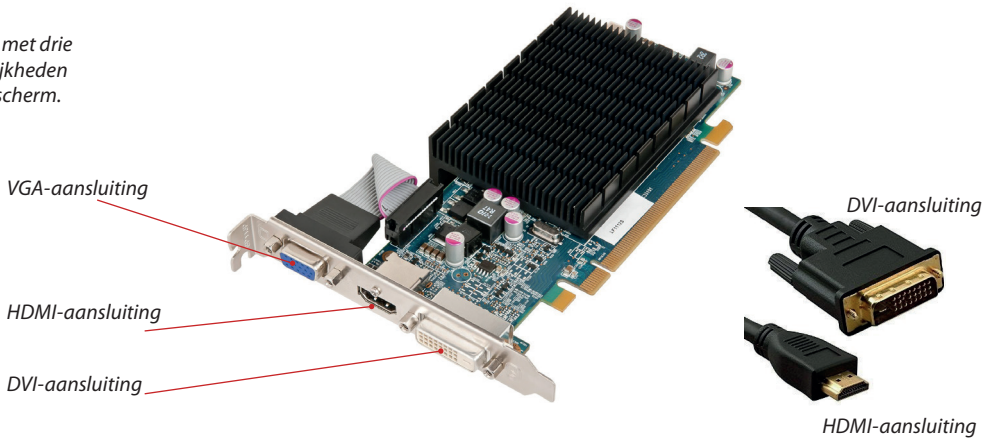
Een geluidskaart met verschillende audio-aansluitingen.

Naast de al eerder genoemde aansluitingen zitten er op een geluidskaart vaak ook aansluitingen voor 5.1 surround-systeem. De zwarte aansluiting is voor Rear-Out, dus voor speakers die achter je staan. De oranje uitgang voor center-speakers en subwoofer.

## Videokaart

Sommige computertoepassingen vragen veel van de capaciteit van een computer. Denk bijvoorbeeld aan de mooie *games* die er tegenwoordig te spelen zijn. Ze bieden gedetailleerde beelden en animaties die het liefst goed en snel op het beeldscherm moeten verschijnen. Daartoe plaats je in de computer een speciale *video-* of *grafische* kaart. Andere voorbeelden waarbij het handig is om een aparte videokaart aan te schaffen zijn tekenen in 3D, computeranimaties en het monteren van video-opnamen.

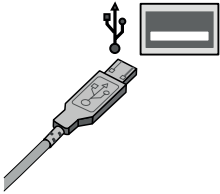
Een videokaart met drie aansluitmogelijkheden voor een beeldscherm.



Deze videokaart hierboven heeft twee monitoraansluitingen: de gewone VGA-aansluiting en een DVI-aansluiting. DVI is de afkorting van Digital Visual Interface. Deze digitale aansluiting is in 1998 ontworpen om een verbinding tot stand te brengen tussen computer en monitor, met een zeer hoge bandbreedte. DVI brengt een volledig digitaal signaal zonder enig gegevensverlies. Hierdoor is het mogelijk de maximale prestaties uit de monitor te halen.

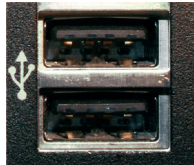
De betere opvolger van DVI is HDMI, dit staat voor High Definition Multimedia Interface. Verschil met DVI is dat niet alleen video- maar ook audiosignalen worden doorgegeven. Het andere verschil is dat deze aansluiting niet alleen bruikbaar is tussen computer en monitor, maar ook gebruikt kan worden tussen bijvoorbeeld je home-cinemaset en je tv-scherm (plasma of LCD).

### 1.10 USB en Firewire



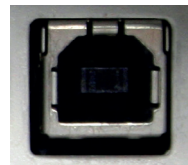
Tegenwoordig worden veel randapparaten aangesloten via *USB* (Universal Serial Bus). Je kunt een muis, toetsenbord, printer, scanner, externe harde schijf, digitale camera en nog veel meer aansluiten via USB.

De USB-stekker is plat aan de kant van de computer en past maar op één manier in de aansluiting. Aan de kant van het apparaat zijn er verschillende mogelijkheden. Een gewone USB-aansluiting, zoals bij een printer, of een mini-aansluiting zoals bij een digitale camera of mobiele vaste schijf.

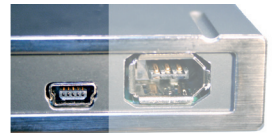


Drie verschillende USB-aansluitingen.

gewone USB-aansluiting bij de computer



USB-aansluiting bij een printer



mini-USB-aansluiting aan een mobiele vaste schijf



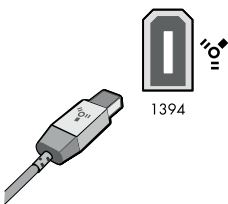
USB heeft een paar belangrijke voordelen:

- USB is snel.
- Een 'USB-apparaat' kun je zonder problemen aansluiten op de computer. Als je bijvoorbeeld een digitale camera aansluit, herkent de computer de aangesloten camera direct.
- Een USB 2.0-apparaat kan voorzien worden van spanning (5 V) en stroom (500 mA). Dit maakt het gebruik van optische muizen mogelijk.

Een nadeel is dat de lengte van een USB-kabel niet langer mag zijn dan 2 meter. Maar in de meeste gevallen is dit meer dan genoeg.

### Firewire

FireWire is een seriële verbinding voor toepassingen als digitale video, professionele audio, high-speed vaste schijven, CD-RW recorders en professionele scanners, waarbij grote hoeveelheden gegevens over de kabel worden getransporteerd. De term 'FireWire' is van Apple. Een andere benaming is IEEE-1394.



FireWire heeft de volgende voordelen:

- FireWire is ongeveer even snel als USB. De opvolger FireWire 800 is ongeveer twee maal zo snel.
- Net als bij USB wordt een aangesloten apparaat direct herkend.
- De FireWire-aansluiting kan een aangesloten apparaat veel beter voorzien van spanning en stroom. Hierdoor kunnen externe schijven zonder eigen voeding werken.

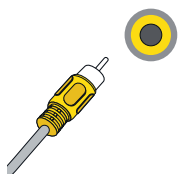
De FireWire-aansluiting kom je hoofdzakelijk tegen op digitale videocamera's, maar dikwijls heeft die camera ook een USB 2.0 aansluiting.

## 1.11 Tv-aansluiting

Veel computers kun je tegenwoordig aansluiten op een tv. Bijvoorbeeld om een dvd die je in de computer afspeelt, te bekijken op een (breedbeeld)televisie. Of om een opname te maken van een op tv uitgezonden speelfilm en die op de harde schijf van je computer te plaatsen.

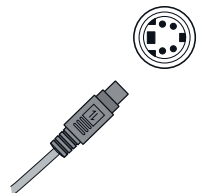
### Composietaansluiting

Via een composietvideokabel kun je een pc aansluiten op een tv. De composietaansluiting is te herkennen aan de gele tulpstekker. De beeldkwaliteit is matig. Bovendien is er een extra kabel nodig voor het audiosignaal.



### S-video

Als beide, de videokaart van de pc en de tv een S-video-aansluiting hebben, kun je die beter gebruiken dan de composietaansluiting. De kwaliteit is namelijk beter. De S-videoaansluiting is te herkennen aan de ronde 4-polige ministekker. S-video is de afkorting van Separate video. Ook in dit geval is er een extra audiokabel nodig voor het geluid. De S-videoaansluiting is ook te gebruiken voor de aansluiting van een videocamera, videorecorder of een spelconsole.



Videokabels: composiet en S-video.

### HDMI

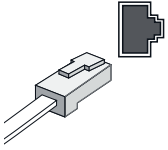
Zoals hiervoor al is beschreven worden de meeste aansluitingen van apparaten met de tv tegenwoordig gedaan met een HDMI-kabel. Het grote voordeel van de HDMI-kabel is dat deze digitale signalen verstuurd. Bijvoorbeeld vanaf je een blu-ray-speler, naar de televisie. Maar ook vanaf je digitale ontvanger waardoor hoge resolutie beelden (Full HD) mogelijk zijn.

## 1.12 Netwerk (ethernet)

Computers worden vaak in netwerken geplaatst. Niet alleen bij een kantoor of bedrijf, maar ook thuis. Dat heeft voordelen, want zo kun je een internetverbinding of een printer delen. Dat wil zeggen dat alle computers in het netwerk toegang hebben tot één internetverbinding en één of meer printers.

Bij een plaatselijk netwerk (LAN) zijn de computers met elkaar verbonden via zogenaamde ethernetkabels. Tegenwoordig hebben computers standaard een ethernet aansluiting. Vroeger moest er een uitbreidingskaart aan te pas komen: een netwerkkaart, zie de foto hiernaast.





De huidige ethernetkabels zijn van een bijzondere soort. In het omhulsel (blauw in de foto hiernaast) zitten dunne draden die per paar in elkaar zijn gedraaid (getwist). Dat twisten zorgt ervoor dat de signalen in de draden elkaar niet beïnvloeden. In zogenaamde *Shielded* (afgeschermd) *Twisted Pair* (STP)kabels zijn de aderpairs voorzien van een extra isolatiemantel met een metalen afscherming. Door dit laatste worden de signalen in de kabel minder gevoelig voor storingen van buitenaf.



Ethernet is (voor twisted pair) beschikbaar in vier verschillende snelheden:

- |                       |            |                     |
|-----------------------|------------|---------------------|
| • 10 Mbps             | 10Base-T   | Ethernet            |
| • 100 Mbps            | 100Base-T  | Fast Ethernet       |
| • 1000 Mbps of 1 Gbps | 1000Base-T | Gigabit Ethernet    |
| • 10 Gbps             | 10GBase-T  | 10 Gigabit Ethernet |

In plaats van ethernetkabels wordt tegenwoordig ook wel glasvezel gebruikt. Zeker om verschillende lokale netwerken met elkaar te verbinden. Via een glasvezelkabel kunnen veel gegevens heel snel getransporteerd worden.



# 2

## GEHEUGEN EN OPSLAGMEDIA

### In dit hoofdstuk:

- bits en bytes
- intern geheugen
- computerpresetaties
- opslagmedia
- gegevensverlies en back-up
- online dataopslag

## 2.1 Bits en bytes

Een computer is gemaakt om gegevens te verwerken. Die gegevens moeten wel de *digitale vorm* hebben, namelijk van *enen en nullen*. Invoerapparaten zetten gegevens om in digitale vorm, *digitaliseren* heet dat. Het toetsenbord maakt van elk getypt teken (letter of cijfer) een code van enen en nullen. Al typend ontstaat er een bestand in het computergeheugen, een verzameling enen en nullen. Stel dat je met de computer een werkstuk maakt. Hoe meer tekst je typt, hoe groter het bestand wordt. De omvang neemt nog meer toe als je er ook foto's opneemt. Het totaal aantal nullen en enen is de grootte van het bestand.

Elke één of nul in het computergeheugen noemen we een *bit*, afgekort met de kleine letter b. Het woord bit is de combinatie van de woorden **B**inary **digi**T, ofwel binair cijfer. Een bit kan dus twee waarden hebben, 0 of 1. De bits staan bij elkaar in groepjes van acht. In Engels heet dat *'by eight'*, afgekort met *byte* of de hoofdletter B.

### Van letter naar byte

Het geheugen van een computer is dus gevuld met getallen. Als je met een computer werkt, merk je daar niets van. Als je bijvoorbeeld een stukje tekst invoert, typ je letters en die verschijnen op het beeldscherm. De computer zorgt ervoor dat de letter die je typt, wordt omgezet in een getal (code). Die codering staat bekend als de *ASCII-code*. Dat betekent **A**merican **S**tandard **C**ode for **I**nformation **I**nterchange (Amerikaanse standaardcode voor informatie-uitwisseling).

Elk teken dat je typt, neemt in het computergeheugen een byte in beslag. Een bladzijde tekst bestaat uit ongeveer 5000 tekens. Dat zijn dus 5.000 bytes ofwel 5 kB. Doordat een tekst meestal opgemaakt is met vet, cursief of leuke lettertypen, is de grootte al snel 10 tot 100 kB. Een bestand met foto's kan al oplopen tot enkele miljoenen bytes. Om die grote aantallen weer te geven gebruikt men voorvoegsels als k (kilo) en M (Mega). Ze staan in de tabel hieronder:

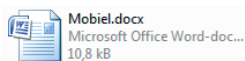
Eenheid	Aantal (afgerond)	Aantal (precies)
bit		1 (een 0 of een 1)
byte		8 bits
kilobyte (kB)	1000 byte	1024 byte
megabyte (MB)	1 miljoen byte	1.048.576 byte
gigabyte (GB)	1 miljard byte	1.073.741.824 byte
terabyte (TB)	1000 miljard byte	1.099.511.626.776 byte

Een kB is ongeveer 1000 byte. Om precies te zijn: 1024 byte. Datzelfde geldt voor de andere eenheden MB, GB en TB. Normaal gesproken gebruikt men het afgeronde aantal.

Een megabyte aan informatie komt ongeveer overeen met:

- de tekst van een flinke roman,
- 6 seconden muziek op CD-kwaliteit
- 2 seconden video op tv-kwaliteit.

Letter	ASCII-code
A	0100 0001
B	0100 0010
C	0100 0011
D	0100 0100
E	0100 0101
...	...

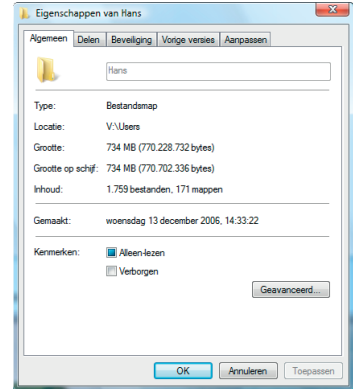


## Geheugengrootte

Het computergeheugen moet behoorlijke afmetingen hebben als je met grote bestanden werkt. Daarom wordt het uitgedrukt in MB. De grootte van een computergeheugen varieert van 512 MB tot 1 GB of nog meer.

## Opslaggrootte

Bestanden bewaar je normaal gesproken op de vaste schijf. Hierop komen al snel duizenden bestanden te staan. Logisch dat de vaste schijf een behoorlijke opslagcapaciteit moet hebben. Het loopt uiteen van 80 GB tot 500 GB of meer. Op de vaste schijf staan dus enorm veel bestanden. Ze staan in het algemeen geordend in mappen bij elkaar. Bijvoorbeeld in de persoonlijke map. Hoe groot een map is hangt af van hoeveel bestanden erin zitten.



## 2.2 Intern geheugen

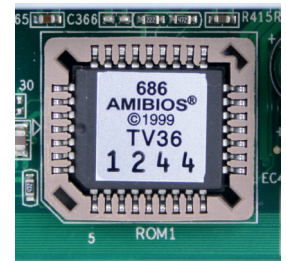
Een bestand of document waaraan je werkt, staat in het computergeheugen. Men noemt dat het *interne* geheugen. Intern geheugen bestaat uit direct toegankelijk geheugen, ook wel *direct access memory* genoemd. Dat betekent dat iedere geheugenplaats rechtstreeks toegankelijk is voor de microprocessor. Daardoor gaat het opvragen van gegevens uit het interne geheugen zeer snel.

Er zijn twee soorten intern geheugen te onderscheiden:

- het *blijvend* geheugen, of het ROM (Read Only Memory)
- het *tijdelijk* geheugen, of het RAM (Random Access Memory).

### ROM-geheugen

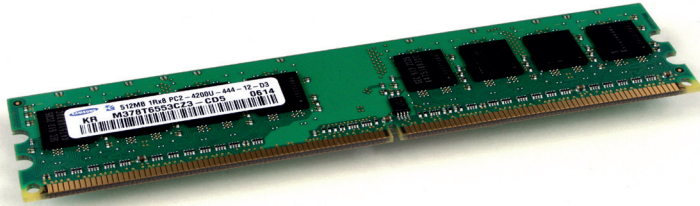
De inhoud van het ROM-geheugen blijft bewaard, ook als de computer uitstaat. Het belangrijkste voorbeeld van het ROM-geheugen is het BIOS ▶. In dit geheugen zitten allerlei instructies waardoor de computer kan opstarten en z'n werk doen. Deze instructies zijn ingebouwd door de fabrikant, daarom zijn ze niet eenvoudig te wijzigen.



### RAM-geheugen

Het RAM-geheugen is altijd toegankelijk. Daarin worden gegevens opgeslagen en daar kunnen ze ook gelezen worden. Daarom wordt dit type geheugen gebruikt als werkgeheugen. Na het starten van de computer komen er programma's in het RAM-geheugen te staan. En ook de gegevens waarmee je werkt, komen in het RAM-geheugen te staan.

Het RAM-geheugen heeft één nadeel. Als je de computer uitschakelt, gaat alles verloren wat erin staat. Datzelfde gebeurt ook als de stroom uitvalt. Daarom is het belangrijk dat je je gegevens bewaart in een extern geheugen. Dus op de vaste schijf of een ander opslagmedium.



Een geheugenmodule

Het RAM-geheugen bestaat uit één of meer modules. Het geheugen is uit te breiden door er geheugenmodules bij te plaatsen.

### Cache-geheugen

Elke moderne processor heeft een cache-geheugen. Dit is veel sneller dan het gewone RAM-geheugen, maar kan niet zoveel gegevens bewaren; meestal is het maar 1 of 2 Mb groot. Veelgebruikte opdrachten slaat de microprocessor op in het cache-geheugen. Het voordeel is dat die opdrachten veel sneller beschikbaar zijn dan wanneer ze uit het RAM-geheugen moeten worden gehaald. Ook een moderne harde schijf heeft een cache-geheugen, zodat informatie die voor de tweede keer wordt opgevraagd razendsnel beschikbaar is.

## 2.3 Computerprestaties

Er zijn verschillende factoren die de prestaties (snelheid) van de computer bepalen. We noemen er een aantal:

- de kloksnelheid van de microprocessor
- de hoeveelheid intern (RAM-)geheugen
- de toegangssnelheid van het externe geheugen
- de hoeveelheid geheugen op de grafische kaart
- het aantal tegelijk geopende toepassingsprogramma's.

De snelheid waarmee computers werken is in de loop van de jaren enorm vooruitgegaan. De eerste processor van Intel was de '4004' uit 1971. Die processor werkte op een snelheid van 740 kHz, dus 740.000 berekeningen per seconde. De Pentium 4 werkt met een kloksnelheid van 3,6 GHz, dus 3.600.000.000 berekeningen per seconde.

Sommige gebruikers stellen hoge eisen aan de prestaties van hun computer. Zo zal een ontwerper bij een grafisch bureau een computer willen hebben die snel werkt en een groot beeldscherm heeft. Iemand die thuis de computer voornamelijk gebruikt om e-mail te versturen, zal minder hoge eisen aan zijn computer stellen.

## 2.4 Dataopslag

Een computer gebruik je om gegevens in digitale vorm te verwerken. Het gaat daarbij steeds om meer of minder grote bestanden. Een e-mailtje is maar een paar kilobyte groot. Een gedetailleerde foto een paar megabyte en een speelfilm op dvd een paar gigabyte. Om al deze gegevens te bewaren en te transporteren zijn opslagmedia nodig.

Alle opslagmedia worden aangeduid met de term *extern geheugen*. Het maakt daarbij niet uit of een opslagmedium in de computerkast zit of niet. De vakterm voor het opslaan van gegevens is *dataopslag*.



Opslag gebeurde in het begin op magnetisch tape.

## 2.5 Diskette



In het begin van het computertijdperk werden gegevens opgeslagen op tape. In 1967 werden de eerste 5,25-inch diskettes gebruikt. Een diskette is een schijf van flexibel plastic materiaal, voorzien van een magnetiseerbare laag. De schijf is verpakt in een plastic hoesje, waarin deze kan ronddraaien. Een populaire naam was 'floppy disk' vanwege het flexibele materiaal. De diskette was een stuk hanteerbaarder dan de tapes. Nadeel was wel dat er - zeker naar onze begrippen - maar weinig gegevens op bewaard konden worden.

De eerste pc's hadden nog geen harde schijf, maar wel één of liefst twee *diskdrives* (disktestations) voor 5,25-inch diskettes. Eén diskette voor het programma en één diskette voor de bestanden.

De floppy's waren handig, maar ook kwetsbaar. Daarom werden ze vervangen door kleinere 3,5-inch diskettes. Deze zitten in een veel steviger omhulsel. De 3,5-inch diskettes hebben een capaciteit van 1,44 MB.

De gegevens worden op het magnetische oppervlak van de schijf geschreven en daarvan gelezen door lees/schijfkoppen. Deze maken contact met het oppervlak terwijl de schijf ronddraait. Op den duur geeft dat slijtage.