

Verslag van het preadvies van H. den Hartog (Digital)  
door P. Schmidt, secretaris Studiekring KNBV

Het leek het bestuur van de Studiekring juist om, alvorens het gebruik van de computer in de bosbouw aan de orde te stellen, eerst de technische aspecten van de computer wat te verduidelijken. Derhalve heeft zij een vertegenwoordiger van de firma Digital gevraagd een preadvies hierover voor deze Studiekringdag uit te brengen. Ir. Den Hartog van Digital begint zijn preadvies met de constatering, dat hij een onjuiste titel van deze Studiekringdag, en wel "Met bits meer bos" in zijn computer heeft ingevoerd en dat hij daarin in de loop van dit preadvies verandering zal aanbrengen.

### Wat kan een computer?

Computers zijn, aldus Den Hartog, elektronische apparaten, die bepaalde opdrachten van de mens goed en snel kunnen uitvoeren. In de eerste plaats zijn dat rekenopdrachten als optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen. Dit kan dan in de meest eenvoudige vorm van  $2 + 2 = 4$ , maar ook in meer ingewikkelde vormen als het berekenen van de baan van een maanraket of het berekenen van de gemiddelde staande voorraad hout in het Nederlandse bos.

In de tweede plaats is een computer goed te gebruiken bij het opslaan en manipuleren van grote hoeveelheden gegevens. Allerlei soorten van gegevens komen hiervoor in aanmerking, zoals financieel-boekhoudkundige gegevens, telefoonregisters en opstandgegevens, maar ook bijvoorbeeld de tekst van dit preadvies. Tijdens het invoeren van gegevens in een computer worden die gegevens opgeslagen in een (tijdelijk) geheugen van de computer. Deze gegevens kunnen later weer opgeroepen worden uit het geheugen. Eenmaal ingebracht kunnen deze gegevens op allerlei manieren gemanipuleerd worden, bijvoorbeeld het opsporen van fouten en het aanbrengen van wijzigingen (verbeteringen, toevoegingen, doorhalingen). Ook kunnen de gegevens gemakkelijk gesorteerd worden naar ingevoerde criteria als grootte of alfabet en kunnen de gegevens vergeleken worden met andere gegevens. Bovendien is het mogelijk vele gegevens samen te voegen tot totalen of gemiddelden, dat wil zeggen te aggregeren tot een hoger abstractieniveau. Andersom kan een computer niet werken, hij kan niet

uit totalen de basisgegevens afleiden.

Al deze manipulaties kunnen door een computer snel en efficiënt uitgevoerd worden, vooral als het om opdrachten (manipulaties) gaat die vele malen herhaald moeten worden. De snelheid waarmee deze berekeningen uitgevoerd worden, wordt uitgedrukt in MIPS (machine instructions per second; instructies in machinetaal voor alle activiteiten en besturing die in de computer gebeuren). Deze snelheid is erg belangrijk, want de computer wordt meestal ingezet bij de verwerking van grote hoeveelheden gegevens.

### Geheugens

De kleinste hoeveelheid informatie die een computer kan opslaan, is een BIT (afkorting van binary digit). U moet zich dat voorstellen als een schakelaar die of aan (=1) of uit (=0) staat. Een BYTE is een serie van acht bits. In een byte kunnen dus  $2^8 = 256$  combinaties voorkomen. In een byte wordt een nummer opgeslagen, dat één letter of één cijfer of één teken voorstelt.

De geheugencapaciteit van een computer wordt in bytes (Kb = kilobyte = 1024 bytes; Mb = megabyte = 1024 Kb; Gb = gigabyte = 1024 Mb) uitgedrukt. Bij veel computers bestaan er twee geheugens, het ROM (Read Only Memory) en het RAM (Random Access Memory). Het ROM-geheugen is door de fabrikant ingebouwd en gevuld met basisprogramma's, die voor het gebruik van een computer nodig zijn. De gebruiker van de computer kan alleen programma's uit dit ROM-geheugen oproepen en gebruiken. Hij heeft verder geen toegang tot dit geheugen. Wel toegang heeft de gebruiker tot het RAM-geheugen. Dit geheugen wordt gebruikt voor tijdelijke opslag van andere programma's dan die uit het ROM en voor gegevens die de gebruiker wil manipuleren. Het RAM-geheugen is geen permanent geheugen, bij het uitschakelen van de computer wordt dit geheugen gewist. Daarom dienen de in dit tijdelijke geheugen ingevoerde gegevens te worden overgebracht naar permanente geheugens als floppy disk of diskette, als harde schijf of disk, als magneetband, ponskaart etc.

De grootte van het RAM van home computers en personal computers varieert tot maximaal ongeveer 64

Mb, wat voldoende is voor middelgrote gegevens bestanden. Grotere bestanden die toch gemanipuleerd moeten worden, vergen een groter geheugen (500 Kb tot 500 Mb), die men vindt in grotere computers met een schijfengeheugen (vaste schijf of disk). Nadeel van deze computers is de geringere snelheid, waarmee de bewerkingen verlopen. Deze wordt gemeten in milliseconden ( $10^{-3}$ ), tegenover in nanoseconden ( $10^{-9}$ ) in het RAM-geheugen.

## Hardware

In feite is de computer zelf niet meer dan een "doosje met daarin een groot aantal miniscuul kleine schakelaartjes". Om met de computer te kunnen werken, is allerhande randapparatuur nodig. Alleen de verwerking zelf gebeurt in de computer. Tot de randapparatuur behoren, om slechts de belangrijkste te noemen, een toetsenbord om gegevens te kunnen invoeren, een monitor (of TV) om een en ander zichtbaar te maken, een printer of plotter om een en ander op papier te kunnen zetten, een disk drive of cassetterecorder om programma's of bestanden op een diskette (floppy) of op een bandje te kunnen vastleggen. Computer en randapparatuur tesamen worden omschreven met de verzamelnaam "Hardware".

Een belangrijk onderdeel van deze hardware vormen de zogenaamde terminals. Dit is een combinatie van (minimaal) een toetsenbord en een monitor verbonden met een elders opgestelde computer. Deze kan in dezelfde kamer of gebouw staan, maar dat hoeft niet. De verbinding tussen computer en terminal is in het laatste geval meestal een telefoonlijn. Helaas is de kwaliteit van dit lijnennet vaak niet voldoende en laat de snelheid van overbrenging (1200 tot 19200 baud = bits per seconde, wat overeenkomt met 100 tot 2000 tekens per seconde) te wensen over. Speciale glasvezelnetwerken kunnen hier uitkomst brengen.

Afhankelijk van de organisatie en geografische spreiding van een bedrijf en de hoeveelheden te verwachten gegevens kan men kiezen voor een centraal of een decentraal computersysteem.

– In een centraal systeem worden meerdere terminals gekoppeld aan een grote, centrale computer. Dit biedt meer mogelijkheden qua geheugenruimte en qua verwerkingssnelheid. Bovendien biedt dit systeem de mogelijkheid om vanuit verschillende werkplekken (terminals) in een gezamenlijk bestand te kijken. Een goed voorbeeld hiervan wordt gevormd door de reisbureaus.

– Een decentraal systeem bestaat in feite uit meer-

dere computers en terminals, die lokaal werken maar die ook op een centrale computer zijn aangesloten.

– Vaak wordt gekozen voor de automatisering van bepaalde specifieke taken (tekstverwerking, statistische verwerking van gegevens) op personal of home computers, waarbij geen onderlinge uitwisseling van gegevens mogelijk is. Dit is lokale automatisering en is noch centraal noch decentraal.

## Software

Zoals reeds gesteld, neemt de computer nooit zelf een initiatief. De gegevens dienen door de gebruiker te worden ingevoerd en deze gebruiker, niet de computer, geeft de opdrachten voor bepaalde manipulaties. Een programma is een reeks van opdrachten en wordt geschreven in een zogenaamde programmeer taal. Voorbeelden hiervan zijn BASIC, COBOL, FORTRAN en PASCAL. Iedere taal is anders en heeft zijn eigen voor- en nadelen en zijn eigen specifieke toepassingsgebied. Deze programma's verzorgen dus de besturing van de hardware en worden software genoemd.

Programma's worden onder andere door de fabrikanten van hardware aangemaakt en kunnen door gebruikers van computers kant en klaar gekocht worden. Dit heeft natuurlijk zijn voordelen, maar vaak stelt de gebruiker zijn eigen op zijn eigen bedrijf toegesneden eisen aan de door hem te gebruiken software. De gebruiker staat dan voor de keuze deze software of zelf te ontwikkelen en te onderhouden of elders door specialisten op dit gebied te laten ontwikkelen. De zeer belangrijke keuze tussen twee dure alternatieven is niet eenvoudig.

Deze keuze en de keuze van de hardware wordt nog gecompliceerder door eventueel optredende compatibiliteitsproblemen. Dit houdt in, dat de computers van verschillende, soms zelfs van dezelfde fabrikanten, geprogrammeerd met dezelfde of met verschillende talen, niet met elkaar kunnen communiceren. Gegevensbestanden en programma's ingevoerd in of geschreven voor de ene computer kunnen niet zonder moeilijke en dus tijdrovende en dure aanpassing ingevoerd en gebruikt worden op een andere computer. Binnen een bedrijf of een bedrijfstak kan dit grote problemen opleveren en bij de keuzes moet met deze problemen rekening gehouden worden.

Den Hartog sluit zijn preadvies af met het via een aantal programmatische manipulaties aanbrengen van een verbetering van de tekst in zijn computer. Op het scherm verschijnt "MET BITS BETER BOS".