

ASPECTEN van INFORMATIEVERWERKING**45****ANALYSE VAN TEKSTVERWERKER-EIGENSCHAPPEN IN VERBAND MET
DE EISEN VAN WETENSCHAPPELIJKE INSTELLINGEN**

E.W. Schierbeek

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemiddelen, dus geen officiële publikaties.

Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onderzoek nog niet is afgesloten.

Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut in aanmerking.

ASPECTEN van INFORMATIEVERWERKING

45

De nota's handelend over Aspecten van Informatieverwerking bevatten inlichtingen over de ontwikkeling van de informatieverwerking binnen het Instituut. Naast meer concluderende en toelichtende beschouwingen wordt aandacht besteed aan het gebruik van programma's, programmapakketten en apparatuur. Tevens worden inlichtingen gegeven over praktijkervaring met en toepassing van de informatieverwerking.

VOORWOORD

Voor een gewone sterveling is het voor het eerst kiezen van een tekstverwerker net zoiets als het kiezen van een auto als je nog nooit een wiel hebt gezien. Zoals je dan verrukt zou zijn door het simpele feit dat het ding zich al rollend zelf voortbeweegt, zo wordt de kiezer van een tekstverwerker in het begin volkomen euforisch bij het verschijnen van lettertjes op een beeldscherm die ook nog te verschuiven zijn en die via een printer razend snel op een papier komen te staan.

De vertegenwoordiger is vriendelijk en bereid om op al je vragen een afdoend vakkundig antwoord te geven. De demonstratrice is niet alleen gedistingeerd, maar ook een wonder met haar vingers. Het is duidelijk: dit merk kan alles en een kind kan er de was mee doen.

Mensen die niet over één nacht ijs gaan, laten een tweede merk demonstreren en een derde, en een vierde. Daarmee komen dan de problemen: ze kunnen allemaal alles en de verschillende demonstratrices zijn allemaal zo vlug als water. Wat bovendien bij het ene model als handig wordt aanprezen en bewezen, wordt bij de andere als onnodig of verouderd gekenschetst en dat wordt óók bewezen. De oplossing lijkt dan te zijn: pak maar het gerenommeerde merk (dat is altijd verstandig) dat je het leukste vindt. Zo'n uitweg is in ieder geval niet weggelegd voor een wetenschappelijke instelling. Het vlot kunnen verwerken van wetenschappelijke teksten stelt zoveel eisen aan tekstverwerkers dat degenen die bij de aanschaf van een tekstverwerker betrokken zijn, zelf redelijk van de eigenschappen van deze machines op de hoogte moeten zijn.

Bij het schrijven van deze Nota is me duidelijk geworden dat de achtergronden en kenmerken van micro-computers, waar tekstverwerkers bij thuishoren, een vakgebied op zichzelf vormen met oneindig veel details en nuances. Dat van een vaktaal wordt gebruikgemaakt die een aardig dik woordenboek zou vullen, hetgeen dan voor het grootste deel

uit in hoofdletters geschreven afkortingen zou bestaan. En dat door gebrek aan inzicht heel vaak wel een redelijke, maar niet de voor zijn specifieke taak beste tekstverwerker wordt gekozen.

Computers, en ook tekstverwerkers, zijn het eerst ontwikkeld in Engels sprekende landen. Daarbij is een, nu internationaal ingeburgerde, vaktaal gegroeid die de verschillende begrippen niet alleen kort, maar ook exact weergeeft. Om het de lezer mogelijk te maken met vertegenwoordigers van tekstverwerkersfirma's een effectief gesprek te hebben en de meer gedetailleerde beschrijvingen van tekstverwerkers te kunnen beoordelen, is bij het schrijven van deze Nota deze vaktaal, voor zover nodig, geleidelijk ingevoerd. Daarbij is steeds in eerste instantie de betekenis van de gebruikte termen uitgelegd. Al spoedig zal blijken dat wat eerst een geheimtaal leek te zijn, in werkelijkheid een snelle vorm van onderlinge communicatie is waarbij vergissingen vrijwel zijn uitgesloten.

In deze Nota zijn bewust alle dingen weggelaten die een redelijke tekstverwerker toch wel kan of heeft. Behalve aan een aantal algemene achtergronden, is aandacht besteed aan die software- en hardware eigenschappen die juist de verschillen tussen de merken bepalen. Daarbij is dan, met redenen omkleed, aangegeven welke eigenschappen (mijns inziens) de juiste zijn voor tekstverwerkers die in wetenschappelijke instellingen efficiënt, met succes en met tevredenheid van de typistes kunnen worden gebruikt.

E.W.S.

I N H O U D

	blz.
INLEIDING	1
WAT IS EEN TEKSTVERWERKER?	2
WAT KUNNEN PURE TEKSTVERWERKERS (DWP's) IN HET ALGEMEEN?	4
BEDIENING	6
GEHEUGENS	9
MACHINE-ORIËNTATIE TEN OPZICHTE VAN DE TEKST	12
SCHERMBEELD EN PRINTBEELD	14
MEERREGELSYSTEMEN	16
KOLOMENTEKST, TABELLEN EN SNAKEN	17
COMPUTER COMPATIBILITY	19
HARDWARE	20
Toetsenbord	20
Scherm	21
Opslag van teksten	22
Printers	23
Feeders	25
HARDWARE-CONFIGURATIES	26
Stand-alone	28
Stand-alone met werkstation (terminal)	28
Clusters en netwerken	29
HET DOEN VAN DE UITEINDELIJKE KEUZE	29

INLEIDING

Het is verstandig om een tekstverwerker niet als iets te beschouwen waar iedereen wonderen mee kan verrichten, ofschoon de verkoopliteratuur en de mondelinge verkoopargumenten soms die indruk geven. Een manuscript moet toch nog worden getikt, een slechte tekst wordt niet vanzelf een goede en een lelijke opmaak wordt niet vanzelf een mooie. Want het is, gelukkig, nog steeds zo, en dat zal ook nog wel lang zo blijven, dat een machine een hulpmiddel is om de kennis en kunde van degene die hem gebruikt beter tot uiting te laten komen. Dus: beter een goede typiste met een portable, dan een slechte typiste met een super-tekstverwerker. Degene die tikt, is en blijft belangrijker dan de machine die ze voor zich heeft.

Waarom dan toch praten over tekstverwerkers? Het is voor een goede typiste buitengewoon frustrerend als alles over moet, omdat door een geheel, foutloos, getikt stuk elke 'berging' vervangen moet worden door 'bergend vermogen'. Dit kan met een goede tekstverwerker foutloos in een paar seconden, al is het een 'oneindig lang' manuscript en al komt het woord 'berging' op elke bladzijde vele malen voor. Regelmatig kan men op elke typekamer auteurs ongeveer het volgende horen zeggen: 'Ja, het ziet er nu prima uit, maar ik heb er hier en daar nog wat paragrafen tussen geschreven. Het was soms niet helemaal duidelijk wat ik bedoelde'. Het opmerkelijkste is dan dat de auteur na deze opmerking te hebben geplaatst nog levend thuis komt. Met een tekstverwerker kan dat tussenvoegen in bijvoorbeeld een minuut of tien in plaats van in uren 'knippen en plakken'.

Typistes zijn vaak bang dat, omdat het met een tekstverwerker zo gemakkelijk gaat, auteurs dan nóg 'vergeetachtiger' of 'slordiger' worden dan ze al zijn. Maar goede auteurs zullen hun best blijven doen een zo juist mogelijke tekst te leveren en de anderen geven in ieder

geval minder tijdverlies en ergernis.

Ofschoon goede typistes kans zien uit vele bijna onleesbare velletjes, met pijltjes van wat waar moet, een acceptabel geheel te maken, zouden ze vaak als ze de getikte tekst leesbaar voor zich hebben, deze zelf nog wat fraaier willen indelen. In de regel is dit onbegonnen werk, maar met een tekstverwerker kan het makkelijk. Men kan zelfs zonder moeite eerst eens proberen hoe een indeling er uitziet, terwijl de eerst getikte indeling door de tekstverwerker wordt vastgehouden.

Conclusie: een typiste kan met een tekstverwerker iets afleveren zoals ze dat zelf graag wil.

Of een tekstverwerker uit kan, is afhankelijk van de hoeveelheid routine- en verbeterklusjes die er op een typekamer moeten worden uitgevoerd. Daar zijn standaardberekeningen voor op te stellen, maar op een onderzoeksinstituut met veel wetenschappelijke manuscripten als het ICW neemt het verbeterwerk een enorme tijd in beslag en is de aanschaf van een op het verwerken van documenten toegespitste tekstverwerker altijd rendabel.

De vraag is dan: welke tekstverwerker? Om deze vraag te beantwoorden, moet eerst bekend zijn wat tekstverwerkers kunnen, vervolgens welke speciale eigenschappen voor het werk op een instelling voor wetenschappelijk onderzoek van belang zijn en daarna welke tekstverwerker voor welke prijs daarom is aan te bevelen.

WAT IS EEN TEKSTVERWERKER?

Met alle computers is een getikte tekst te leveren. De output wordt immers geprint en aangezien ze alle alfa-numeriek (zowel met letters als cijfers) werken, is het eenvoudig er een tekst mee te tikken. Het is zelfs mogelijk aan de teksten een bepaalde, min of meer redelijke layout te geven. De wens is echter direct voor publikatie geschikte teksten te leveren.

Mainframe's (de allergrootste computers) en minicomputers (zoals de VAX) hebben, om de vereiste hoge uitvoersnelheden te bereiken, als randapparatuur vaak line-printers (400 regels per minuut). Een essentieel nadeel van deze machines is dat al hetgeen dat wordt getikt

binnen de standaardhoogte van een volle regel moet blijven, dus alle formules moeten in die ene regel worden geschreven. Zelfs een kwadraat (bijvoorbeeld in m^2) kan niet boven aan een letter worden gehangen, maar moet òf via een andere schrijfwijze in de regel worden gezet, òf in de regel erboven worden geplaatst. Bovendien is de letterkwaliteit zeer matig. Soms worden minder snelle matrix-printers gebruikt (180 tekens per seconde). Hierbij is elke letter uit puntjes opgebouwd. Zelfs bij een fijn opgebouwde matrix ziet ook bij deze printers de letter er wollig of verminkt uit, hetgeen het lezen van teksten vermoeiend maakt. Ook kennen mainframe's en mini's maar een bescheiden aantal haakjes en bijzondere symbolen en voor het verwerken van wetenschappelijke manuscripten is een groot aantal bijzondere tekens juist noodzakelijk. Mainframe's en mini's kunnen dus niet aan de voor publicatie van teksten te stellen eisen voldoen.

Dat lijkt een heel andere zaak te zijn bij de microcomputers waarmee, in allerlei vormen en uitvoeringen, de markt nu wordt overstroomd onder de verzamelnamen personal computers (voor particulieren) of business computers (voor kleine bedrijven). Ofschoon er heel ingenieuze micro's zijn, waarvoor ook 'word processing software' (een tekstverwerkingsprogramma) beschikbaar is en er ook andere printers dan matrix-printers kunnen worden aangekoppeld, ligt een specifiek gebruik als tekstverwerker niet in de bedoeling. Ze zijn toegespitst op 'kloppen, vegen en zuigen': op archiefvorming, budgettering, voorraadcontrole, rekenen, betalingscontrole, soms de mogelijkheid tot spelletjes, en dan ook nog teksten leveren. Dus precies op wat de 'person' of 'business' vraagt. Dit heeft tot gevolg dat alle specifieke taken ietwat omslachtig en vaak slechts ten dele kunnen worden uitgevoerd.

Aangezien tekstverwerking op zichzelf de continue en enige taak van grote groepen van mensen is, zijn 'dedicated word processors' (pure tekstverwerkers) gemaakt. Deze microcomputers zijn speciaal toegespitst op het verwerken van teksten zowel wat hun hardware (toetsenborden, beeldschermen, schijven-systemen, printers) als hun software (besturings- en verwerkingsprogramma's) betreft.

In het Staringgebouw is, mede ten behoeve van het Instituut, een minicomputer aanwezig waarop voor vier instellingen de gegevensopslag,

het wetenschappelijk rekenwerk en te zijner tijd de administratie worden uitgevoerd. Ook al zou deze mini in staat zijn teksten op professionele wijze te verwerken, dan zou het toch nog onverstandig (en duur) zijn hem daarmee ook nog te belasten. Wat dus ontbreekt, is een pure tekstverwerker (dedicated word processor, DWP) en over deze pure tekstverwerkers zal het verder gaan.

WAT KUNNEN PURE TEKSTVERWERKERS (DWP's) IN HET ALGEMEEN?

Het aantal soorten tekstverwerkers is zeer groot. In de wereld worden een 200 modellen te koop aangeboden, waarvan echter slechts een 50 tot de top van de mogelijkheden behoren.

Wat kunnen deze 50 topmodellen nu? Het is ondoenlijk hier alle details op te sommen, maar in het algemeen kunnen ze de volgende, belangrijke, dingen:

- gecentreerd tabuleren: centreren van tekst boven iedere gewenste positie;
- decimaal tabuleren: in cijferkolommen automatisch de eenheden, tientallen, etc. onder elkaar zetten;
- tabelrevisies: onder andere gehele kolommen wisselen;
- woord- en tekstverplaatsen: woorden en stukken tekst (blokken) verplaatsen naar iedere gewenste andere plek;
- rechte achterkantlijn: naar keuze met woorden (word wrap) danwel ook met afgebroken woorden de regel uitvullen (justifying);
- onverplichte spaties: mogelijke woordafbrekingen invoegen, waaruit de machine die aan het einde van de regel kiest;
- hangend inspringen: automatisch in laten springen van stukken tekst;
- zoeken en vervangen (search and replace): door de gehele tekst bepaalde woorden vervangen door bepaalde andere woorden;
- frases creëren: tekstgedeelten vastleggen en daaruit andere teksten opbouwen;
- trefwoorden: standaardwoorden, -namen en -zinnen via een getikte afkorting voluit laten printen;
- verboden splitsing: verplicht bepaalde stukken tekst bij elkaar op 1 pagina printen;

- automatische bladzij-indeling en nummering;
- automatische herpaginering: bij invoegen van tekst de oorspronkelijke tekst opschuiven en de daaropvolgende bladzijden opnieuw doorlopend nummeren;
- weduwe - wees doorgang: verhinderen dat een woord of stukje zin eenzaam op de volgende bladzijde komt te staan;
- verticaal scrollen: binnen de schermbreedte de tekst doorlopen (standaard bij vrijwel alle micro's);
- horizontaal scrollen: bij zinnen langer dan de schermbreedte (zeg 80 tekens) het naast gelegen gedeelte langzaam kunnen doorlopen;
- extra commentaar: tekst die naar keuze al of niet geprint wordt, maar bij oproepen van de tekst altijd op het scherm komt te staan;
- vette letters: alle gebruikte printletters zijn ook in vet te printen;
- letters, woorden, zinnen of tekstgedeelten op achtergrond zetten: in negatief op het beeldscherm zetten en printen (het laatste niet bij gebruik van letterschijfprinters).

Daarnaast bestaan in deze topgroep nog tekstverwerkers met mogelijkheden zoals:

- variabele spatie;
- automatische opgaven: via een 'vlag' kunnen woorden of woordencombinaties in alfabetische of andere volgorde worden geprint (inhouden en indexen maken);
- sorteren en selecteren: automatisch printen van adressen- of andere bestanden zoals woord- en begripindexen volgens naar wens op te geven ingangen;
- spellings-woordenboek: de getikte tekst wordt automatisch in minuten geheel doorgelopen, spelling- en tikfouten in de gegeven (aanvulbare) woordenschat worden aangegeven; gevonden fouten kunnen automatisch worden gecorrigeerd; juiste spellingen kunnen tijdens het tikken worden opgezocht en automatisch worden ingetikt;
- open windows: blanco gedeelten in de tekst reserveren (deze zijn noodzakelijk om, na het printen, figuren in te voegen);
- statistisch-mathematische werkzaamheden: kolom- en regelbewerkingen wat betreft optellen, vermenigvuldigen en delen; percentagebereke-

ningen; geheugen- en constante factor functie (grotere mathematische pakketten zijn vaak verkrijgbaar, om er toch weer een business computerint aan te geven!);

- etiketten en formulieren tikken: automatisch juist plaatsen van ingevoerde of reeds in het geheugen aanwezige gegevens (etiketten zo goed als alleen bij gebruik van pinfeeders op de printer).

Het bovenstaande geeft een algemene achtergrond voor de eisen die men in ieder geval aan een DWP moet stellen. In bepaalde gevallen, zoals bij wetenschappelijke instellingen, is het bovenstaande echter niet voldoende om effectief met een DWP te kunnen werken. De additioneel te stellen eisen zijn van verschillend, ofschoon vaak even belangrijk, karakter. Daarom zullen ze, met wat achtergrond, onder opeenvolgende kopjes worden behandeld.

BEDIENING

Micro's en dus ook DWP's worden aangesproken (operated) door de gebruiker via één, of een mengsel, van drie systemen, namelijk: via een menu, via commando's of via functietoetsen.

Het werken met menu's (menu-operated DWP's) lijkt op het eerste gezicht aantrekkelijk, maar het herhaald moeten intikken van dezelfde antwoorden op steeds weer dezelfde vragen gaat gauw vervelen en irriteren. Een, fictief, voorbeeld van wat conversationeel werken wordt genoemd (de antwoorden van de operator aangegeven met een streepje ervoor) is:

Wilt U tikken of rekenen? T/R

- T

Welke bladspiegel wenst U? B = aantal tekens/H = aantal regels

- B = 60, H = 40

Welke regelafstand wilt U? R = aantal regels

- R = 1½

Hoeveel tekens wilt U inspringen bij een alinea? I = aantal tekens

- I = 4

enz., enz., enz.

In het begin is het natuurlijk makkelijk, je kunt er direct mee werken. Maar als je na een tijdje met het apparaat bekend bent geraakt, is het steeds beantwoorden van deze vragen wel erg vermoeiend. Eigenlijk zijn de vragen er alleen voor bestemd om je steeds opnieuw te vertellen dat T tikken is, B en H breedte en hoogte van de spiegel, R regelafstand en I het aantal open plaatsen bij inspringen, maar dat wist je na een paar dagen ook wel. Leuk voor beginners, voor computers die voor veel afzonderlijke taken en daarvoor dan vaak af en toe worden gebruikt, maar inefficiënt voor een dedicated (voor één bepaalde taak gebruikte) computer die continu door één persoon wordt gebruikt.

Bij sommige menu-operated DWP's wordt het conversationeel werken vereenvoudigd door in het op het beeldscherm opgeroepen menu met de cursor de gewenste uitvoeringsmogelijkheid aan te geven en deze dan via een toetsaanslag te kiezen. Verder bestaan er systemen waarbij niet bij elke nieuwe opdracht opnieuw uit het menu moet worden gekozen, maar slechts indien gedurende de totale arbeidsgang een eerder opgegeven instelling moet worden veranderd. Een en ander neemt niet weg dat toch regelmatig het menu dient te worden opgeroepen.

Dan werkt het veel prettiger met command-operated DWP's. Op elk toetsenbord van een computer zitten één of meer toetsen om hem in een bepaalde 'mode' te brengen, in een bepaalde werksituatie zou je kunnen zeggen. De computer weet namelijk niet of je wilt dat hij tikt wat je aanslaat of dat die aanslagen een bevel omvatten over de wijze waarop hij later tikwerk moet uitvoeren. In feite was de keus tussen T en R in het vorige voorbeeld een mode-keuze. Daarom is voor het geven van commando's een mode-toets, bijvoorbeeld aangegeven met CTL (control), nodig.

Moet in een tekst het volgende stuk tikwerk op een smallere breedte worden getikt, bijvoorbeeld op een spiegelbreedte van 20 posities, dan zou het commando als volgt kunnen luiden: CTL SPB 20. Hiervoor moeten dus (afgezien van de '20') 4 toetsen worden aangetipt. Moet het stuk ook nog gecentreerd op de pagina komen en op regelafstand 1 in plaats van $1\frac{1}{2}$ worden gezet, dan zijn daar nog eens 8 aanslagen alleen voor het aangeven van de aard van het commando bij nodig, dus

in totaal (afgezien van de op te geven getalswaarden) 12 aanslagen.

Daarom heeft elke command-operated DWP ook functie-toetsen waarmee een aantal commando's met 1 toets kunnen worden gegeven. Onder andere voor de cursor, het rechthoekje dat aangeeft waar men op het scherm bezig is. Het zou namelijk te omslachtig zijn, bij verbeteren van teksten bijvoorbeeld, de cursor via meerteken-commando's in één richting over het scherm te sturen. Van een tekstverwerker wordt, als er een paar functietoetsen meer zijn, al gauw gezegd dat hij met functietoetsen werkt, maar de betreffende DWP blijft dan principieel command-operated want te veel vaak gebruikte bevelen blijven dan toch commando-gestuurd.

Er bestaan nog twee manieren om commando's in te tikken: als afkorting of inkorting van het werkelijke bevel, of als reeksje van op het toetsenbord bijeenliggende willekeurige tekens. Het laatste is bij blind tikken voor de te behalen tiksnelheid eerder een nadeel dan een voordeel.

Intussen is het voor een typiste een verademing om 4 toetsen aan te tippen, in plaats van steeds opnieuw aan vraag- en antwoordspelletjes te moeten deelnemen.

Blijven nog de function-operated DWP's. Deze hebben behalve de 'normale' functietoetsen, voor tientallen commando's elk 1 eigen toets. Dit zou dan in ons laatste voorbeeld het aantal aanslagen voor de commando's (dus zonder de getalswaarden) terugbrengen van 12 naar 3. Goede function-operated DWP's hebben 'redefinable function keys' waardoor de 'standaard' functies naar wens omgeprogrammeerd kunnen worden en ze kunnen bovendien nog met commando's worden bestuurd voor bijzondere wensen (zoals de opmaak van de A- tot en met E-koppen van onze Nota's). Deze commando's, macro's genoemd, zijn in gewone taal in te typen; hun uitvoering laat zich met een paar aanslagen naar wens weer oproepen en ze zijn ook weer makkelijk weg te vegen uit het geheugen van de computer. Dit is het prettigste systeem, dat bovendien (de meeste) mogelijkheden geeft voor een eenvoudige en snelle uitvoering van de binnen de instelling gekozen speciale layouts en andere standardeisen.

GEHEUGENS

Zelfs de simpelste elektronische apparaten hebben een besturingsgeheugen. Als je bij een digitaal horloge op een bepaalde knop drukt, gebeurt er altijd hetzelfde. Iets ingewikkelder exemplaren hebben een mode-knop, waarmee de andere knoppen een andere functie kunnen krijgen. Maar om met het horloge te kunnen rekenen is het nodig dat het naast een besturingsgeheugen ook nog een werkgeheugen heeft waarin bepaalde gegevens kunnen worden ondergebracht. Met deze gegevens kan het besturingsgeheugen na een commando (bijvoorbeeld: optellen), dan gaan werken.

Het besturingsgeheugen wordt ROM (Read Only Memory) genoemd, dat wil zeggen het is alleen door de computer te 'lezen' en de typiste kan het niet oproepen en kan er niet aankomen. Dat laatste kan soms jammer zijn, misschien zou iemand graag de wijze waarop een apparaat iets uitvoert, willen ruilen voor een andere uitvoeringswijze. Daarom hebben enkele DWP's niet een ROM, maar een PROM (een Programmable Read Only Memory). Dat herprogrammeren kan bij deze DWP's alleen door de leverancier worden uitgevoerd want de opbouw van de PROM is zijn fabrieksgeheim. Zo'n PROM lijkt overbodig, een DWP kan al zoveel, waarom zou je nog meer willen?

Als voorbeeld kan gelden dat, als gevolg van mijn wensen, in het geheugen van een DWP die een PROM bezit nu standaard de mogelijkheid is ingebouwd om niet alleen twee-kolommige tekst op het scherm op te kunnen roepen, maar deze ook op het scherm te kunnen redigeren (een noodzaak voor onze Rapporten- en Reportsopmaak). Het is makkelijk en niet duur eventuele speciale wensen door de leverancier in de PROM te laten invoeren.

Afgezien van het invoeren van speciale wensen in de ROM, is een PROM vooral belangrijk omdat de aanwezigheid daarvan een veroudering van de machine gedurende zijn levensduur voorkomt. De machine kan dan steeds door de leverancier worden bijgesteld in verband met nieuwe tekstverwerkingsontwikkelingen (kies een merk met blijvende 'support').

De inhoud van de ROM wordt vanaf een schijf in het apparaat gebracht (loading), waarbij de opbouw van het geheugen en van de schijf-inhoud (de control program software) overeen moet stemmen. Bij sommige machines kunnen besturingsprogramma's (control programs) van verschil-

lende opbouw worden gebruikt, dit geeft natuurlijk een grotere hoeveelheid te gebruiken software.

Twee dingen van een ROM zijn van groot belang. Het eerste is dat voor de ROM-opbouw de door de gebruiker benodigde software moet bestaan. Het tweede, dat de ROM een voldoende grootte heeft. Een besturingsprogramma voor tekstverwerking van hoog niveau, met inbegrip van de besturing van de rekenfuncties, het sorteren en selecteren van bestanden en de spellingscontrole, is bijzonder omvangrijk.

Alle verhalen van vertegenwoordigers waarom bijvoorbeeld woordenboek-software niet kan worden bijgeleverd ('helpt toch niet', 'staat te weinig in', 'je moet het woordenboek zowat helemaal zelf opbouwen') berusten heel eenvoudig op: òf voor die ROM-opbouw bestaat die software niet (dus de machine heeft een niet erg populaire software-opbouw), òf de ROM is zo klein dat hij het woordenboek niet erbij kan besturen, òf beide zijn van toepassing, òf de RAM is niet in staat om tegelijk tekst- en woordenboek-gegevens te bevatten.

In het werkgeheugen, de RAM (Random Access Memory, waar vrij in- en uitgegaan kan worden door de operator) wordt (in eerste instantie) de tekst opgeslagen. Het is duidelijk dat indien lange teksten moeten worden verwerkt, de in de DWP aanwezige RAM al gauw ontoereikend is. Het heeft geen nut die capaciteit zo sterk te vergroten dat bijvoorbeeld 100 pagina's in de RAM kunnen worden opgeslagen; want tekst langer dan maximaal 1 bladzijde behoort tóch te worden weggeschreven op een schijf. Dat snel wegschrijven van de RAM-inhoud heeft drie redenen. Ten eerste zou bij een stroomuitval de inhoud van de RAM kunnen worden uitgewist (al hebben goede machines als beveiliging een extra batterijstroomvoorziening). Bij snel wegschrijven is dan dus maximaal alleen de laatst getikte bladzijde verloren gegaan. Ten tweede dient de eerst getikte versie van teksten onaangetast te blijven als 'back-up file' die men op het scherm terugroept om bijvoorbeeld wijzigingen uit te proberen. Regelmatig komt het voor dat bijvoorbeeld bij opmaken van teksten een eerste vormgeving toch niet bevalt, dan moet de oorspronkelijke tekst direct weer kunnen worden teruggebracht. Alle wijzigingen behoren pas definitief te worden na een bewust gegeven 'execute-command' (hetgeen bij alle goede DWP's dan ook het geval is). Ten derde dient

de uiteindelijke tekst toch op een schijf te staan om hem later te kunnen reproduceren (waarna de schijf, indien gewenst, weer opnieuw kan worden gebruikt).

In feite is dus een 'minimale' RAM geen nadeel. De RAM behoort wel de maximaal per scherm te bewerken hoeveelheid tekst en de daarbij benodigde andere gegevens te kunnen bevatten, verder dient alles automatisch zo snel mogelijk op een schijf te worden weggeschreven. Alle argumenten dat het in de RAM vasthouden van grotere getikte tekstgedeelten makkelijk, prettig of beter zou zijn, hebben slechts een zeer betrekkelijke waarde.

Voor diegenen die meer gedetailleerde beschrijvingen van verschillende tekstverwerkers willen vergelijken is het misschien van belang de termen die worden gebruikt bij de technische beschrijving van de machine en de geheugens, te verduidelijken. Als voorbeeld de volgende (fictieve) opgave:

Microprocessor: 16-bit.

Internal memory: 64K RAM; 16K ROM; 96K RAM maximum.

External memory: 600K double density Floppy Disk drive
optional 5 Mb Hard Disk

Er staat dat de machine werkt in groepen van 16 bits. Een bit (afkorting van Binary digIT) is het basis-element waarmee alle computertalen werken en heeft de waarde 1 of 0. Een 16-bit microprocessor kan gegevens opslaan en terugroepen in groepen van 16 bits tegelijk en werkt dus sneller dan een 8-bit microprocessor.

Ingebouwd is een intern werkgeheugen met een grootte van 16 kilobyte. Een byte is een groep van bits, meestal 8 bits, die 1 teken in machinaal taal weergeeft. Aangezien de nullen en enen in een byte op 8 plaatsen kunnen wisselen, kan een byte naar keuze 256 verschillende tekens weergeven. De K, ofschoon uitgesproken als kilo staat niet voor 1000, maar voor 2^{10} , dus voor 1024. Het is gebruikelijk dat het woord byte achter de K wordt weggelaten. Een 32K RAM is dus een half zo groot werkgeheugen als een 64K RAM. Door het in de machine schuiven van extra, of andere, componenten kan (in het voorbeeld) het interne werkgeheugen tot 96K

worden uitgebreid.

Het besturingsgeheugen (ROM) heeft een grootte van 16K.

Het externe werkgeheugen bestaat uit een enkele flexibele schijf waarop echter tweemaal zoveel tekens als normaal (double density) kunnen worden opgeslagen. De grootte is in dit geval 600K. Als extra is een vormvaste schijf aan te sluiten die een werkgeheugen geeft van ruim 5 miljoen ($5 \times 2^{20} = 5\,242\,880$) bytes (Mb = megabyte; vol A-4: 80 tekens x 40 regels = 3200 bytes).

MACHINE-ORIENTATIE TEN OPZICHTE VAN DE TEKST

Zeer belangrijk is de wijze waarop de interne besturing van de machine, de tekst qua opbouw aanpakt. Dit heet de oriëntering van de DWP.

In principe zijn er twee oriënteringen mogelijk: 'page orientated' en 'word orientated'. Dit betekent dat òf de kleinste werkeenheid een (door de operator te definiëren) bladzijde is, òf dat het een (elk) woord is. Hierbij is òf elke pagina een aparte file, òf het document in zijn geheel is een file. In het eerste geval is alles gekoppeld aan de bladzijde, in het laatste aan het woord (waarbij een tekst als een doorlopende rij woorden is te beschouwen, die uiteraard in bladzijden kunnen worden ingedeeld).

Voor pagina-gericht werken is geen enkel steekhoudend voordeel te bedenken. Sterker nog, de argumenten die als voordeel worden aangehaald ('U kunt aan of in een bladzijde wat veranderen zonder de andere bladzijden te beschadigen'), zijn bij het opmaken van teksten juist de nadelen.

Om dit te verduidelijken het volgende. Stel ik heb een tekst van 100 bladzijden in het schijfengeheugen van een pagina-georiënteerde DWP. Op blz. 1 moet een alinea tussen de bestaande worden ingebracht. Aangezien blz. 1 oorspronkelijk al vol was, kunnen na de toevoeging de onderste regels niet meer op de spiegel. Waar blijven die dan? De regels moeten wel van blz. 1 verdwijnen, maar de volgende bladzijde is een aparte eenheid die niet wordt beïnvloed door wat op de vorige bladzijde is gebeurd, dus daar komen die regels niet bij. Het antwoord is dus: die regels komen in een onzichtbaar niemandsland tussen blz. 1 en

blz. 2 in. Ze zitten nog wel in het geheugen, zijn dus niet verloren, maar ik kan ze niet meer zien. Dus moet ik een commando geven: zet ze op blz. 2, dan staan ze daar zichtbaar bovenaan. Maar nu vallen de regels onderaan blz. 2 in het niets! Dus een commando: zet die op blz. 3. Zo gaat dat, door die ene extra alinea op blz. 1, in een stuk van 100 pagina's 99 maal.

De makers van page-orientated DWP's hebben natuurlijk wel ingezien dat dit veel te omslachtig is. Dus is het vaak ook mogelijk om na blz. 100 één commando te geven: 'opschuiven' en dan staat alles weer zichtbaar opgeschoven in het in bladzijden ingedeelde manuscript. Daarmee lijkt het probleem te zijn opgelost, maar nu scroll ik het manuscript nog eens door en wat blijkt: blz. 5, 9, 12, 24, 37, 43, 87 en 88, 94 en 97, zijn qua opmaak niet meer om aan te zien. Dus moet wat aan blz. 5 worden gedaan: die kop kan niet helemaal onderaan staan, die moet naar 6 en dus vallen van blz. 6 een paar regels tussen de bladzijden in (en zijn we weer aan het begin van het verhaal).

Wat bovendien 'grappig' is, een voetnoot die op blz. 35 stond is er blijven staan, ofschoon het woord met het verwijzingstekentje erbij is verhuisd naar blz. 36! Een voetnoot is namelijk pagina-gebonden, net als in principe het woord waarbij hij hoorde. Dat woord is nu wel geforceerd naar de volgende bladzijde gebracht, maar de voetnoot niet. Daarvoor zou, apart, een blok-verschuivingsoperatie moeten zijn uitgevoerd.

Het pagina-georiënteerde systeem geeft ook nog extra handelingen om een gepagineerd document na wijzigingen door te blijven nummeren en bij elkaar te houden. Elke bladzijde is in principe immers een file. Hinderlijk is verder dat de pagina slechts na een commando op de schijf wordt weggeschreven.

Daarbij komt nog dat het met pagina-georiënteerde machines vrijwel onmogelijk is om twee- (of meer-) kolommen tekst op het scherm op te maken (of te formatten, als U dat lelijke vakjargon wilt gebruiken), en wel om de hierboven geschetste redenen (zie ook 'Kolommentekst, tabellen en snaken').

De conclusie moet dan ook worden getrokken dat pagina-georiënteerde systemen voor tekstverwerking zijn achterhaald en door nieuwe efficiëntere systemen zijn vervangen.

Woord-georiënteerde machines schuiven direct alle regels die over de spiegelhoogte heenlopen door een heel manuscript op. Dus de regels tekst die teveel zijn geworden op blz. 1 worden automatisch bovenaan blz. 2 gebracht, die teveel zijn op blz. 2 naar bovenaan blz. 3, enz. (natuurlijk, zoals behoort voor DWP's, na een 'execute' commando). Dat spaart in het voorbeeld-geval dus een heleboel (maximaal 98) commando's uit om teksten naar de volgende bladzijde te schuiven. Verder gaat de voetnoot mooi automatisch mee met het woord waarbij hij hoort. De tekst wordt bovendien automatisch en vrijwel onmiddellijk naar de schijf weggeschreven. Ten slotte is het (met name bij aanwezigheid van een PROM in plaats van een ROM) mogelijk om op het scherm een twee- (of meer-) kolommen tekst niet alleen te tonen, maar ook op te maken (zie ook 'Kolommentekst, tabellen en snaken').

Woord-georiënteerde DWP's worden in Nederland ook wel document-georiënteerde machines genoemd, omdat immers het document als één geheel (1 file) van een 'string' van woorden wordt beschouwd. Vermoedelijk heeft deze andere naam bovendien een psychologische achtergrond: woord is kleiner dan pagina, document is groter dan pagina, en groter is beter. De internationale argumentatie luidt: kleiner is beter, want een systeem dat uit kleine eenheden is opgebouwd, werkt altijd fijner en flexibeler. Dat een tekst dan toch (via automatische paginering) in bladzijvorm is samen te stellen, is wel duidelijk. De technische angelsaksische literatuur houdt het dan ook op 'word orientated'.

SCHERMBEELD EN PRINTBEELD

Een algemeen probleem bij het gebruik van terminals is het verkrijgen van een gelijk zijn van het schermbeeld en het printbeeld. Het niet, of niet volledig, identiek zijn van wat men op het scherm ziet en wat de printer later levert, is bij veel computerwerk niet van overwegend belang. Bij professionele tekstverwerkers is daarentegen een zo goed mogelijk identiek zijn een noodzaak.

Hierbij dient van te voren te worden vastgesteld dat het bij de huidige beeldschermen (CRT's = cathode ray tubes) technisch niet mogelijk is een proportionele spatiëring identiek zichtbaar te maken.

Eveneens moet genoeg worden genomen met één type letter etc. op het scherm, dus niet identiek aan de letterset op de schijf van de printer. Vet weergeven van alle tekens is soms wel op het scherm mogelijk (de printer realiseert vet door wat men 'overstriking' noemt, dus door iets verschoven tweemaal af te drukken).

Stel dat in een tekst A_2B_3 moet worden getikt en het schermbeeld alles alleen in de regel laat zien (ofschoon de printer het wel aankan). Bijna alle personal computers met een tekstverwerkingspakket, maar ook veel eigenlijke tekstverwerkers laten dan op het scherm via een pijltje zien hoe ten opzichte van het vorige teken het daaropvolgende teken bij het printen zal worden geplaatst. Op het scherm staat dan dus: $A+A2+2B+B3$ (zet A in de regel; naar beneden ten opzichte van A: zet 2; naar boven ten opzichte van 2: zet B; naar beneden ten opzichte van B: zet 3). Nu blijkt dat de auteur A_3B_2 bedoelde, dus: zoek de regel op het scherm op en verander het even! Het kan onder andere door de volgende commando's te geven: vervang in die regel 2 door x, 3 door 2 en x door 3. Maar bij formules is het feitelijk alleen mogelijk ze geheel opnieuw op deze onoverzichtelijke wijze op te zetten, opnieuw te printen om ze opnieuw te collationeren.

Verder is het duidelijk dat een α een α op het scherm behoort te zijn en niet een \dot{a} of zoiets, en een Σ -teken niet bijvoorbeeld een \hat{s} . Een typiste behoort op haar scherm gewoon te kunnen lezen wat later wordt geprint en niet tussen hiëroglifenschrift en Nederlands, of Engels, heen en weer vertalend een tekst te produceren, laat staan die zo te moeten verbeteren.

Het is voor professioneel werk dus een eis dat zowel onder en boven aan een letter of cijfer gehangen tekens, en Griekse- en wiskundige tekens werkelijk op het scherm verschijnen. Bij DWP's met een PROM zijn soms bijzondere tekens niet alleen in te voegen (door vervanging) op het toetsenbord en in de printer, maar ook op het scherm (redefinable keys)! De typiste ziet ook dan wat ze tikt werkelijk op het scherm.

Deze eisen op zichzelf decimeren het aantal modellen DWP's dat voor wetenschappelijke instellingen bruikbaar is. De keuzemogelijkheid wordt zodanig verkleind dat de vraag in plaats van 'welke van de vele

DWP's die op de markt zijn zal ik gaan aanschaffen?', nu gaat luiden: 'waar haal ik een DWP vandaan die kan wat hij in onze werksituatie moet kunnen'!

MEERREGELSYSTEMEN

De eis dat m^2 , A_1 , enz. in de zinnen, maar vooral formules in de teksten kunnen worden gebracht, leidt direct tot de eis van een meerregelsysteem. Dit betekent dat de standaard regelhoogte in kleinere hoogten moet kunnen worden onderverdeeld. Is dit niet het geval, dan zal een hoog opgebouwde formule soms een halve pagina in beslag gaan nemen en daarmee niet te overzien zijn en dus volslagen onleesbaar worden. Bij sommige DWP's kunnen bij het typen commando's worden toegevoegd die maken dat bij het printen de formule verticaal ietwat 'in elkaar' wordt geschoven, maar op het scherm is dit niet te realiseren (hooguit kan een halve regelhoogte zichtbaar worden gemaakt en geprint). Dit geeft een voor formules niet te accepteren printbeeld en voor de typiste bij collationeren op het scherm grote moeilijkheden.

Een eis is dus dat de DWP een mogelijkheid bezit formules verticaal in kleinere regelstapjes op te bouwen, zowel door de printer als op het scherm. Een zodanig meerregelsysteem komt slechts bij zeer weinig DWP's voor. Voor een wetenschappelijke instelling blijft de keuze tot die paar DWP's beperkt.

Bij deze tekstverwerkers komen twee oplossingen voor een meerregelopzet voor: meerregelgedeelte in een aparte file, meerregelgedeelte binnen de hoofdfile. Bij de eerstgenoemde oplossing komt in de tekst op het scherm in plaats van de formule een stippellijn met een filenummer voor, wordt die file opgeroepen dan verschijnt de formule in meerregelsysteem. Bij het printen wordt de formule automatisch op de juiste plaats ingevoerd. Bij de tweede oplossing is de formule in meerregelsysteem op het scherm tussen de tekst zichtbaar. Bij opmaken en scrollen is dan de volledige tekst met formules direct te overzien. De tweede oplossing verdient dus de voorkeur.

KOLOMMENTEKST, TABELLEN EN SNAKEN

Als algemene standaard kan worden aangenomen dat regellengten grofweg tussen de 50 en 80 tekens dienen te liggen. Bij meer dan 80 tekens vind je bij lezen het begin van de volgende regel niet direct terug, en bij minder dan 50 tekens 'hik' je over de pagina en is snel overlezen moeilijk (alleen bij heel kleine tekstlengten kan van de 50-80 standaard worden afgeweken). De lettergrootte (het in 'punten' uitgedrukte corps van de letter) dient zich dus aan te passen aan de regellengte (lange regels, groot corps; korte regels, klein corps). Bij gedrukte teksten ligt de corpsgrootte tussen 8 en 12 punten, en 'normale' teksten staan in 10 punts (N.B. de bij schrijfmachines wel opgegeven pitch, bijvoorbeeld 10 of 12, geeft de hoeveelheid tekens per inch aan. Dit is dus geen lettergrootte, maar een spatie-afstand: pitch 12 geeft bij dezelfde lettergrootte kleinere letter- en spatie-afstanden dan pitch 10).

Het idee van twee (of meer) kolommen berust nu op het volgende: zet alles in bijvoorbeeld 8 punts in plaats van 10 punts, dan kunnen er meer tekens op de regel en, omdat een kleiner corps een kleinere regelafstand kan hebben, ook meer regels op een bladzijde. De regellengte wordt dan echter te groot, dus breek de regel in tweeën (of in meer stukken). Dat geeft wel verlies in een verticale witte streep, bij twee kolommen midden op de bladzijde, maar bij kortere regels is er minder verlies door wit in de laatste regel bij alinea's. Bovendien kunnen de kant-, boven- en ondermarges wat kleiner worden genomen dan bij spiegelbrede regels.

Het hele conglomeraat van maatregelen, die met de nodige kennis van zaken moeten worden genomen, kan een enorme tekstwinst per bladzijde betekenen. Als voorbeeld: de A-4 twee-kolommenopmaak van de ICW-Rapporten en -Reports geeft ten opzichte van de A-4 spiegelbrede regelopmaak van de ICW-Nota's, de dubbele hoeveelheid tekst per bladzijde. De totale hoeveelheid bladzijden per manuscript wordt dus gehalveerd en alle kosten die samenhangen met het aantal bladzijden dus ook.

Het is op het eerste gezicht onbegrijpelijk dat de meeste DWP's teksten niet in twee of meer kolommen kunnen printen en dat bij vrijwel

geen op het scherm twee- (of meer-) kolommentekst kan worden opge-
maakt. Elke DWP heeft immers tabulators waarmee naar believen kolommen
zijn te maken, zoals elke tabel trouwens bewijst. Toch zijn deze ko-
lommen heel wat anders: de tabulator geeft aan waar in de regel een
volgend rijtje tekens moet komen te staan, zodat terwijl regel voor
regel wordt getikt in verticale richting op de duur kolommen ontstaan.

In een kolommentekst wordt, over de spiegelbreedte bezien, in het
geheel niet regel voor regel getikt. Nadat de laatste regel in kolom 1
is getikt, behoort het volgende tekstgedeelte op regel 1 van kolom 2
te staan. Dit nu geeft de moeilijkheden.

De eerste kolom is zonder moeite te maken: kort de spiegelbreedte
in tot de gewenste kolombreedte en tik de tekst. Maar hoe nu met de
tweede kolom? De naast de aangegeven spiegelbreedte vrij gekomen ruim-
te is voor de machine niemandsland, daar kan niets staan want die ruim-
te is voor de machine niet aanwezig (al lijkt het op het scherm of hij
er wel is). Een enkele DWP lost het probleem als volgt op: tik de 2e
kolom van blz. 1 op blz. 2 en geef aan dat die kolom bij het printen
als kolom 2 op blz. 1 komt te staan. Tik kolom 1 van blz. 2 op blz. 3
en kolom 2 van blz. 2 op blz. 4 en zorg dat die bij het printen samen
op blz. 2 komen te staan, enz.

Bij printen staat de tekst nu in twee kolommen, maar een typiste
wil ook wel op het scherm zien hoe de tekst er in werkelijkheid uit-
ziet. Bij een paar tekstverwerkers is dit mogelijk.

Voor wijzigingen, etc. wordt nooit de primaire tekst (nu dus in
1-kolom bladzijden) gebruikt, maar een secundaire tekst, een 'copy of
the file', (waarvan de daarin aangebrachte wijzigingen pas na het com-
mando 'execute' in de primaire tekst, de file of 'back-up copy' komen).
Als deze secundaire tekst in twee kolommen op het scherm is te brengen,
schijnt het probleem te zijn opgelost.

Nu gaan we een twee-kolommentekst opmaken. Ten eerste is het dan
gewenst dat de DWP woord-georiënteerd is, want bij pagina-oriëntering
moet men nu voor elke kolom een commando 'doorschuiven' gaan geven.
Een groot probleem verschijnt als op een twee-kolommen pagina, een ta-
bel (door zijn grote breedte) over de hele spiegel moet lopen. Stel
je zet die tabel in de tekstvolgorde van kolom 1. Dat kan, want je
maakt plaatselijk de spiegelbreedte groter. Wat komt er dan op het

twee-kolommen schermbeeld (en in de geprinte tekst)? Kolom 1 inclusief de tabel staan erop, maar het tekstgedeelte in kolom 2 waar de tabel vanuit kolom 1 in oversteekt, staat er niet op; wel de tekst eronder en erboven. Dat missende stukje tekst is 'opzij' geschoven naar niemandsland (het zit nog wel in de 'kolom'-bladzijden van de backup copy maar het kan niet meer zichtbaar worden gemaakt).

Wat dus wordt gevraagd, is: de tekst moet niet alleen een 'slang' op de bladzijde over de twee kolommen maken ('column-snaking' of 'snaking'), maar ook nog over de tabel (of een voorlopig open figuurplaats: open window) 'heenspringen'. En uiteraard ook op het scherm, want anders kan men (als het beeld niet bevalt of een spiegelbrede tabel moet worden ingevoegd) niet opmaken zonder eerst geprinte outputs te gaan vergelijken.

De oplossing die via ombouwen van de PROM van een bestaande woord-georiënteerde DWP was te bereiken, is in globale trekken als volgt. Maak in het twee-kolommenveld van de secundaire tekst een gat ter hoogte van de gewenste tabel. De opgeschoven tekst verschuift naar kolom 2. Maak op dezelfde hoogte een evengroot gat in kolom 2. De daardoor opgeschoven tekst verschuift naar kolom 1 van de volgende bladzijde. Roep de spiegelbrede tabel op (die met alle andere méér dan kolombrede tabellen achter elkaar apart zijn getikt en opgeborgen), zet hem in het gat van kolom 1, geef de commando's execute en print. Hiermee kan op vrij eenvoudige wijze een twee-kolommen tekst op het scherm worden opgemaakt of gewijzigd en geprint.

COMPUTER COMPATIBILITY

Bij instellingen die een minicomputer of een mainframe hebben, is het gewenst dat een of andere binding tussen DWP en computer kan worden gemaakt. Met de meeste DWP's is dit te realiseren via een ingebouwd of los te verkrijgen interface. Zo'n interface hoort de werksituaties (zoals de werkvoltages, de data formats en de werksnelheden) van beide apparaten onderling op elkaar aan te passen. Het is zaak daar goed op te letten bij elke combinatie van DWP en mini of mainframe.

Bij volledige aansluitbaarheid zou de DWP als een intelligente

terminal kunnen worden gebruikt. Dit zal weinig worden gevraagd want de DWP is als gespecialiseerde machine aangeschaft, door zijn 'intelligence' een erg dure terminal en de tijd op de mini is meestal te beperkt en te kostbaar om te verdoen met teksten produceren.

Wel is gewenst dat gegevens uit de mini kunnen worden opgeroepen (tabelgegevens of de tabellen zelf, bijvoorbeeld) en dat tekstbestanden die bewaard moeten worden (bij het ICW onder andere die van Nota's, Rapporten en Reports) via de mini kunnen worden weggeschreven op een grote schijf of magnetische tape en ook weer kunnen worden teruggeroepen (bijvoorbeeld om een 'nieuwe druk' te maken). In het kort: uitwisselen van files. Hierbij dient vooraf zorgvuldig te worden nagegaan of bijzondere tekens en tekstverwerkingscommando's na terugroepen niet verminkt, en daardoor onbruikbaar worden.

HARDWARE

Het ligt niet in de bedoeling hier een uitgebreide verhandeling over de in omloop zijnde hardware te geven. Slechts enkele onderdelen die ergonomisch (dus voor de prestatie en het persoonlijk welbevinden van de gebruiker) of technisch van bijzonder belang zijn, zullen worden aangestipt.

T o e t s e n b o r d. Ergonomisch betere toetsenopstellingen dan de normale QWERTY-opstelling zijn niet alleen denkbaar maar ook geproduceerd. Bijvoorbeeld het geheel aan de linker- en rechterhandstand en de vingerlengte en -kracht aangepaste Maltron keyboard. Dit kan ook nog (via de ROM) worden overgeschakeld van een layout waardoor 90% van de 100 meest gebruikte Engelse woorden kunnen worden getikt door alleen de vingers in hun natuurlijke stand op en neer te bewegen, naar de QWERTY-layout.

De QWERTY-opstelling is dermate ingeburgerd dat deze, nog steeds, verre de voorkeur verdient. Gewaakt moet worden tegen de plaatsing van de extra tekstverwerkertoetsen in of vlak bij dit 'gewone' bord. Schrijfmachines kunnen tot 88 tekens en functies op zo'n 52 toetsen hebben, tekstverwerkers hebben wel 128 tekens of functies op 57 tot 90 toetsen (uitgebreide ASCII tekenset). De extra tekens en functies

dienen in logische blokken of rijen, apart van de QWERTY-opstelling te zijn geplaatst en er dient, om vergissingen door de operator te voorkomen, een duidelijke ruimtelijke afscheiding te zijn. Multifunctionele toetsen dienen duidelijk van de verschillende aanduidingen te zijn voorzien.

De toetsen moeten met een juist voelbare weerstand zijn aan te tippen en op een prettige afstand van elkaar zitten.

Het totale toetsenbord behoort los van het scherm te zijn geplaatst, zodat de typiste de prettigste stand voor toetsenbord en scherm zelf kan kiezen.

Sommige moderne toetsenborden zijn 'soft keyboards', waarmee wordt bedoeld dat een bepaald teken of een bepaalde functie aan elke gewenste toets kan worden toegewezen (redefinable keys). Veel zal daarvan niet gebruik worden gemaakt. Ofschoon, voor een wetenschappelijke instelling is het verleidelijk bijvoorbeeld een \$-teken te vervangen door een voor het werk belangrijker misschien niet aanwezig teken. De kosten zijn gering. Wel van belang is dat de aanwezigheid van redefinable keys (evenals die van een PROM, die hier trouwens voor nodig is) verhindert dat de machine veroudert.

S c h e r m. Schermen kunnen een grote invloed hebben op de gebruikersvriendelijkheid van een tekstverwerker.

Het scherm behoort, zoals reeds gezegd, apart van het toetsenbord te staan en moet om een horizontale as kunnen worden gekanteld om de prettigste stand te kunnen vinden.

Het beeld moet scherp zijn, lichtsterkte en contrast moeten regelbaar zijn. De schermoppervlakte behoort niet te spiegelen.

De schermgrootte is in het algemeen 80 tekens bij 20 tot 25 regels. Ofschoon dit veel kleiner is dan een vol gedrukt A-4 (80 tekens bij 40 regels), is dit (door het automatische opschuiven van de tekst op het beeldscherm) minder bezwaarlijk dan men denkt. De leverbare A-4 schermen zijn buitensporig duur en hun voordelen wegen niet op tegen de kosten en tegen de allesoverheersende grootte van een A-4 scherm in zijn kast. Sommige schermen zijn 90° te draaien zodat een A-4 hoogte (bij een kleinere breedte) haalbaar is.

Van belang zou het zijn indien het scherm breder was dan 80 tekens.

Ofschoon, zoals reeds vermeld, normaal gesproken regels van meer dan 80 tekens niet meer kunnen worden overzien, zou het bij twee-kolommenwerk wel prettig zijn de pagina-opmaak in de breedte in één oogopslag te kunnen bekijken. Als voorbeeld de twee-kolommenopmaak van de ICW-Rapporten en -Reports: kolombreedte circa 52 tekens, wit tussen de kolommen circa 7 tekens, spiegelbreedte circa 111 tekens. Bij een schermbreedte van 80 tekens zijn dus, bij zichtbaar zijn van de linkerkantlijn, kolom 1, het wit tussen de kolommen en circa 21 tekens van kolom 2 te zien (dus circa 40% van kolom 2). Hetgeen overigens voor het opmaken geen groot bezwaar is. Horizontaal scrollen moet de rest zichtbaar maken, òf een scherm zou bijvoorbeeld 115 tekens breed moeten zijn.

Bij sommige micro's kan het schermbeeld verkleind worden weergegeven en kan men op een breedte van 132 tekens overgaan: prettig voor de twee-kolommen opmaak; de leesbaarheid wordt er niet mee gediend.

O p s l a g v a n t e k s t e n. Zoals eerder gezegd, behoeft het werkgeheugen (de RAM) niet extreem groot te zijn, omdat het overgrote deel van de tekst weggeschreven moet worden naar een extern geheugen waaruit gedeelten naar believen tijdelijk weer in de RAM kunnen worden opgenomen.

Voor deze opslag zijn voor micro's in principe drie systemen mogelijk: cassettes (met magnetische bandjes), floppy disks (diskettes) en hard disks (de laatste twee respectievelijk flexibele en vormvaste magnetische schijven). Cassettes werken te langzaam en het is te moeilijk tekstgedeelten terug te vinden. Alle DWP's werken daarom òf met floppy's of met hard disks. Deze worden ook wel aangeduid met de naam van de hardware die ze aftast, de 'drive', en het zijn dan (floppy-)disk drives dan wel (mini-) Winchester drives (mini in verband met de kleine diameter van de gebruikte hard disks). Winchester drives werken sneller dan (floppy-) disk drives.

Zowel in verband met de maximale hoeveelheid tekens die moet worden opgeslagen als om de prijs van Winchesters (2 à 3 maal zo hoog als van een floppy-drive) worden in eerste instantie meest floppy's gebruikt. Per floppy kunnen zo'n 325 000 tekens (characters = bytes) worden opgeslagen. Dit gedeeld door 3200 tekens (40 regels met elk 80 tekens) komt overeen met circa 100 A-4 bladzijden (met 10 punts corps, regelwijdte $1\frac{1}{2}$).

Altijd dient een 'diskette-station' met 2 floppy-drives te worden aangeschaft. Dit geeft in de eerste plaats een overloop en de mogelijkheid tekstgedeelten van floppy naar floppy te kunnen schuiven. Verder kan bijvoorbeeld op floppy 2 worden getikt, terwijl gelijktijdig van floppy 1 wordt geprint (spooled print facility of print spooling). Als op floppy 1 tekst zit, kan via floppy 2 een spellingswoordenboek worden ingevoerd (aangezien in zo'n woordenboek de woorden gedigitaliseerd uit hun onderdelen worden opgebouwd, bijvoorbeeld stam plus voor- en achtervoegsels, kunnen met de woordenboek-floppy zo'n 1 miljoen woorden en hun verbuigingen op spelling worden vergeleken, veel meer dus dan aan complete woorden op 100 A-4 bladzijden zouden kunnen staan).

In principe kan via één of meer van de aansluitingen (poorten) van een DWP, een terminal zonder ROM en geheugens worden aangesloten. Deze maakt dus gebruik van de processor van de DWP en van 1 van diens 2 floppy's. Ofschoon dit met een enkele terminal (die om organisatorische redenen dichtbij de DWP moet staan) wel mogelijk is, dient dan eigenlijk op Winchester drives te worden overgegaan.

Op een mini-Winchester kunnen ongeveer 1,2 miljoen tekens. Met een dubbele Winchester worden dit 2,4 miljoen en de drives zijn uit te breiden tot zo'n 10 à 12 miljoen tekens toe. In geval van een apart staande processor kunnen circa 70 miljoen tekens worden opgeslagen, maar dan wordt ook gedacht aan 60 à 70 terminals die op die processor zijn aangesloten.

Het is een fraaie eigenschap van een DWP dat de disks, na enig overleg met de drukker, door deze voor fotozetten kunnen worden gebruikt. Daarbij wordt de tekst via de apparatuur van de drukker in de gewenste drukletters omgezet. In ieder geval vervalt het hertikken van de tekst bij de drukkerij.

P r i n t e r s . In principe kunnen aan tekstverwerkers zeven soorten printers worden gekoppeld: printers met een schrijfbol, letterschijfprinters, inkjet-printers, matrix-printers, line-printers, bladprinters en laser-printers. In deze volgorde neemt de printsnelheid toe: schrijfbol, 16 tekens per seconde; letterschijf, 55 tps; inkjet, 92 tps; matrix, 180 tps; line, 400 regels per minuut; blad, 28 blad-

zijden per minuut; laser, ruim 100 bladzijden per minuut.

Schrijfbol-printers zijn voor tekstverwerkers niet te gebruiken, hun lage snelheid is daarvan de oorzaak. Zelfs bij deze lage snelheid zouden ze het bovendien niet lang uithouden. De line-printer valt ook uit, niet alleen om zijn slechte kwaliteit voor professioneel typewerk, maar vooral om zijn gebonden zijn aan de regelhoogte.

Printsnelheid is van variërend belang in verschillende tekstverwerkingssituaties. Heeft men veel DWP's en slechts 1 printer die pakken tekst moet aankunnen, dan zijn inkjet- en matrix-printers (ondanks hun matige of slechte letterkwaliteit) of blad- of laser-printers (ondanks hun matige letterkwaliteit) de enige uitweg. De vraag is echter, waarom bij zoveel aangeboden tekst niet een paar printers met goede letterkwaliteit ingezet kunnen worden.

In feite zijn, bij de huidige stand van de techniek, de enige printers die voor professioneel tikwerk in aanmerking komen de letterschijfprinters. Deze geven, net als de schrijfbol, een uitstekende letterkwaliteit. De letterschijfprinters zijn in 2 soorten verkrijgbaar, die met een vlakke schijf, een 'daisy' of margrietwiel (van plastic of van metaal) en die met een tot een holle bol omgebogen schijf, een 'thimble' of vingerhoed.

Het probleem bij deze printers is het aantal tekens per daisy of per thimble. Nu de tekstverwerker die ons voor ogen staat in staat is vele soorten tekens op te slaan, is het zaak om zonder veel moeite die ook te kunnen printen. Aan tekens zijn al direct nodig: het gewone alfabet in kapitalen en in onderkast, het Griekse alfabet in kap en ok, de cijfers 0 tot 9, de leestekens en een vrij groot aantal mathematische tekens. Nu zijn per daisy 96 tekens beschikbaar. Dit betekent dat om aan bovenstaande hoeveelheid tekens te voldoen, twee daisy's nodig zijn.

Bij een enkele-daisy-printer wordt tekst met veel soorten tekens eerst met een daisy waarop het gewone alfabet, cijfers en leestekens staan geprint, dan wordt de daisy vervangen en worden de bladzijden opnieuw geprint voor wat betreft de Griekse en mathematische tekens. De DWP en de printer regelt dit in twee groepen printen, zonder moeite. Vervangen van een daisy is echter wat omslachtiger dan van een schrijfbolletje en, al zweren de vertegenwoordigers dat in de tweede doorgang

de andere tekens precies vallen in de bij de eerste doorgang openblijvende plaatsen (in feite dus dat de vellen twee maal op precies dezelfde wijze door de printer gaan!), twee maal hetzelfde vel printen blijft hinderlijk.

Daarom zijn dubbele-daisy-printers in de handel (die dan door de DWP moeten kunnen worden bestuurd!) waarvan de twee daisy's tijdens het printen direct alle tekens per regel in volgorde printen. Tijdens het printen van de regel schuift het vel dus van daisy naar daisy. Ook bestaat een enkele-daisy-printer met 192 tekens die twee letter-'etages' per schijf heeft. Een thimble heeft 128 tekens en dubbele-thimble-printers bestaan niet.

Voor wetenschappelijke instellingen is een dubbele-daisy-printer met in totaal 192 tekens noodzakelijk of een enkele met 192 tekens (zelfs dan is het jammer dat recht en cursief schrift niet in 1 printgang is te realiseren). Verder moet de printer een groter dan A-4 formaat (A-3 is voldoende) aan kunnen. De schijf dient voor het printen van formules in alle richtingen verschuifbaar te zijn (multi-directional printer), zodat de tekst horizontaal en verticaal een gewenst aantal punten kan verschuiven (variabele spatie, proportioneel schrift, en meerregelsysteem).

De meeste printers werken nogal rumoerig en behoren daarom een geluiddempende kap te hebben.

F e e d e r s. Het zou natuurlijk onzin zijn om vel voor vel in de printer in te voeren bij gebruik van een DWP (ofschoon het altijd wel kan). Een machinale papierdoorvoer (feeder) is dus noodzakelijk. Er bestaan twee soorten. Een sheetfeeder die een (bij voorkeur twee) invoermagazijn(en) voor losse vellen (van minstens A-3 formaat!) heeft en een aflegmagazijn, en een pinfeeder (met invoer- en aflegmagazijn) die kettingformulieren kan doorvoeren. Deze feeders worden ook wel friction-respectievelijk traction feeders genoemd.

Beide soorten feeders moeten in staat zijn de printer in een meerregelsysteem te laten printen en dienen dus bi-directional te zijn.

Ook de feeders behoren onder een geluiddempende kap te zitten.

Een sheetfeeder is voor tekstverwerking een noodzakelijke aanschaf. Voor het gebruik van de DWP als 'adresseer-machine' is in het algemeen

een pinfeeder noodzakelijk. Verder geeft deze laatste de mogelijkheid via goedkoop kettingpapier bijvoorbeeld de door een auteur nog te controleren teksten te printen.

O p t i s c h e l e z e r. Een optische lezer of OCR (optical character reader) is een machine die getypte tekst kan lezen en opslaan op een schijf of band. Daarbij is het wel noodzakelijk dat die getypte tekst uit OCR-A of OCR-B schriftsoorten bestaat. OCR-A soorten zijn niet prettig om te lezen en zullen in professionele document-teksten niet vaak voorkomen. Een OCR-B schrift geeft bijvoorbeeld het IBM-bolletje Courier 8621.

De OCR's zijn erg duur en aanschaf is slechts te overwegen indien veel stukken binnenkomen of al aanwezig zijn (in OCR-schrift!) die, in plaats van in een gewoon uit documenten bestaand archief, vooral uit ruimte- en naslagoverwegingen, beter op een schijf kunnen worden opgeslagen. Indien het wenselijk is een aantal reeds bestaande documenten op een schijf te hebben, is de leverancier van de DWP vaak bereid deze (indien mogelijk) via zijn OCR op een schijf te leveren. Wat het Instituut betreft zou dit voor het ICW-Nota-archief overweging verdienen.

HARDWARE-CONFIGURATIES

Met een op grond van zijn software eigenschappen en daarna op zijn gebruiksvriendelijkheid gekozen DWP, een printer en feeders is men er in een organisatie meestal nog niet.

Nog vóór de aanschaf dient een plan te worden opgesteld dat aangeeft: hoeveel van welke hardware-componenten, met welke onderlinge verbindingen, waar, komen te staan. Dit heet configureren. Bij het configureren dienen een gefaseerde uitvoering van het plan en de eventueel te voorziene uitbreidingen, mede in beschouwing te worden genomen.

Het is in dit bestek niet mogelijk diepgaand op configureren in te gaan. De configuratie wordt bovendien volledig beheerst door de opbouw van een bepaalde organisatie, van het gebouw (de gebouwen) waarin deze is ondergebracht en van de eventuele aanwezige computers

en vermeerderingsapparatuur die (bij voorkeur) dienen te worden ingeschakeld. Hier zal daarom worden volstaan met enkele algemene opmerkingen en de voor- en nadelen van bepaalde configuraties.

Het belangrijkste punt bij configureren is dat er voor wordt gemaakt dat niet uit prestige overwegingen, ten opzichte van andere organisaties of ten opzichte van andere onderdelen van de eigen organisatie, bijzonder ingewikkelde configuraties worden opgebouwd. Bij de huidige stand van de techniek is zowat alles met alles te verbinden, zodat het vaak meer zaak is het aantal mogelijkheden tot de werkelijk nodige aanschaffingen en verbindingen te beperken dan een wild en kostbaar spinneweb op te bouwen dat nooit wordt gebruikt, maar dat de dagelijkse efficiency wel schaadt. Wel behoort de, zo eenvoudig en overzichtelijk mogelijk opgebouwde, configuratie ruimte te geven later werkelijk nog nodige onderdelen of verbindingen zonder afbraak op te nemen.

Een tweede punt is, dat in het algemeen de tendens om op elkaar volgende functies van de configuratie ruimtelijk te scheiden zoveel mogelijk wordt tegengegaan. Via draden, telefoonlijnen en desnoods zenders en satellieten is niet alleen alles bij elkaar te brengen, maar ook alles uit elkaar te rukken. Door het onnodig ruimtelijk scheiden van organiek bij elkaar horende of op elkaar aansluitende functies wordt de betrokkenheid van de operators met het geheel van het werk sterk geschaad. Er wordt een lopende band atmosfeer geschapen die kwaliteitsverlies in de hand werkt, en die feitelijk vergissingen en stagnaties van te voren in de configuratie inbouwt. Ook dient te worden onderkend dat een stoornis van voor een bepaalde functie bestemde centrale eenheden alle daarop aangewezen gebruikers lam legt. Het is dus de kunst om zelfstandige en centrale eenheden in een flexibele configuratie op te stellen.

Opvallend is dat van een bepaald merk tekstverwerker de technisch mogelijke vorm van centraal geplaatste processors en printers die door het gebouw verspreide terminals bedienen, slechts in 20% van de daartoe geëigende gevallen werd gekozen. Studies in de Verenigde Staten hebben ook tot de conclusie geleid dat veel meer onafhankelijke tekstverwerkers werden gebruikt dan op zuiver technische gronden was te verwachten.

De eenvoudigste wijze om een configuratie op te stellen, is van het type tekstverwerker uit te gaan en dan de printers erin op te nemen. Daarom zullen de typen tekstverwerker kort worden geschetst. Voor de printers zij verwezen naar de paragraaf 'Printers'. Waarbij moet worden opgemerkt dat die nog enigszins binnen het 'gezichtsveld' van degenen die hem gebruiken, moeten staan (doet hij wat?, zit er nog papier in?).

S t a n d - a l o n e. Een stand-alone is de DWP die in het voorgaande steeds ter sprake is geweest: hij bezit een toetsenbord, een beeldscherm, een ROM of PROM, een RAM en een extern (ofschoon meestal ingebouwd) schijfgeheugen. Afgezien van printen kan hij alles zelfstandig aan. Aan een stand-alone kan direct een printer worden gekoppeld, of hij kan samen met enige andere tekstverwerkingseenheden aan dezelfde printer worden aangesloten.

De voordelen van een stand-alone zijn bijzonder groot: de operator kan volledig zelfstandig (eventueel op printen na) en flexibel werken, wachten op een ander komt niet voor. De kwetsbaarheid van de configuratie is met stand-alone's zo laag mogelijk.

Nadeel: een stand-alone is wel f 10 000 duurder dan een werkstation.

S t a n d - a l o n e m e t w e r k s t a t i o n (t e r m i n a l). Het is vaak mogelijk aan een DWP een werkstation te koppelen. Hierbij maakt het werkstation gebruik van de processoreigenschappen van de DWP, het is dus een 'niet-intelligente' terminal. Afgezien van een toetsenbord en een scherm bezit hij slechts een buffer-RAM.

Voordeel is de prijs (f 10 000 verdiend per werkstation).

Daartegenover staan een aantal nadelen. Van de DWP is één schijf niet te gebruiken, die is in gebruik bij het werkstation. Verder zullen in het algemeen meer kleine stagnaties optreden (bijvoorbeeld door op elkaar te moeten wachten). Eigenlijk dienen, zoals reeds eerder in de paragraaf 'Opslag van teksten' gezegd, bij een stand-alone met werkstation de floppy's te worden vervangen door hard disks (Winchester drives), waarmee dan een gedeelte van het geldelijke voordeel bij de aanschaf van een terminal is verdwenen.

C l u s t e r s e n n e t w e r k e n. Clusters zijn samenstellingen van werkstations (ofschoon stand-alone's ook in de cluster zijn op te nemen) en een centrale processor. Deze laatste heeft ROM-, RAM- en externe geheugencapaciteit genoeg voor bijvoorbeeld 5 à 6, maar ook wel 60 à 70 niet-intelligente terminals.

Voordeel is wederom de prijs (en bovendien dat nu alle typistes weer gelijkwaardig zijn: géén van alle is autonoom).

Een nadeel is dat clusters die meer dan 1 ruimte bevatten, een centrale processor en printers hebben die meestal volledig buiten de waarneming van de operator staan. Dit geeft een psychologisch verklaarbare onzekerheid wat betreft het correct werken van het externe geheugen en van de printer. Overigens worden alle printopdrachten in volgorde van binnenkomst afgewerkt, iets speciaals er snel doorheen sturen, geeft dan ook problemen.

Netwerken zijn configuraties die stand-alone's, clusters, één of meer mini-computers en eventueel een mainframe tot één geheel maken.

Voordelen zijn de uitwisseling van files (bijvoorbeeld tussen DWP en mini, zie het hoofdstuk 'Computer compatibility') en het overdragen van bijzondere deeltaken aan soms zeer ver verwijderde speciale eenheden.

HET DOEN VAN DE UITEINDELIJKE KEUZE

Als men, mede met behulp van wat er in het voorgaande is besproken, precies weet welke eisen aan de software-eigenschappen van een tekstverwerker moeten worden gesteld, is de keuze relatief eenvoudig te maken. In een tabel worden in de eerste kolom de software- en daarna de hardware-eisen vermeld en deze wordt afgesloten met de DWP- en de printer-prijzen. Voor elk merk DWP dat men in beschouwing wil nemen, wordt een volgende kolom ingevuld met plussen, respectievelijk minnen voor het voldoen of niet-voldoen aan de eisen en men sluit de kolom met de prijzen af. Het winnende merk moet in principe de meeste plussen hebben; bij het in een kolom voorkomen van één of meer minnen zal moeten worden nagegaan hoe belangrijk het ontbreken van bepaalde (vooral software-, maar ook gebruiksvriendelijkheids-) eigenschappen is. Daarna laat men de prijzen meespreken, waarbij goed in de gaten dient

te worden gehouden wat eventueel mist bij een lagere prijs, zowel aan mogelijkheden als aan bedrijfszekerheid en flexibiliteit.

In de software-en hardware wensen behoort de gebruikersvriendelijkheid van de apparatuur reeds te zijn opgesloten. Toch is het misschien belangrijk om te weten wat anderen op dit gebied van bepaalde merken vinden. De Datapro Research Corporation, Delran, NJ, USA, geeft elk jaar de 'User Ratings of Word Processing Systems' uit. Dit zijn de resultaten van een jaarlijkse, zeer gedetailleerde, enquête onder ruim 30 000 gebruikers, zowel van stand-alone- als van multi-terminal systems. De cijfers die in dat rapport voorkomen dient men slechts als een algemene indicatie te beschouwen. De eigen eisen en situatie kunnen immers sterk afwijken van die bij de geënquêteerden (ook deze staan trouwens in het rapport vermeld).

Voor de situatie bij een wetenschappelijke instelling zou de tabel er, mijns inziens, als tabel 1 uit dienen te zien.

Tabel 1. Voor een wetenschappelijke instelling aan een tekstverwerker wat betreft software en hardware te stellen eisen en het daaraan voldoen door verschillende merken

Eisen, respectievelijk rating en prijs	Merk tekstverwerker				
	ideale	A	B	C	D
1. Function-operated	+				
2. Programmable ROM (PROM)	+				
3. Word(document)-orientated	+				
4. Griekse en algebraïsche tekens op scherm	+				
5. Meerregelsysteem op scherm (formules!)	+				
6. Spellingswoordenboek leverbaar (Ne en En)	+				
7. Column-snaking op scherm (om spiegelbrede tabellen heen!)	+				
8. Open windows (afgeschermdde lege vlakken) mogelijk (figuren!)	+				
9. Computer compatible (per situatie te controleren)	+				
10. Los toetsenbord	+				
11. Functietoetsen duidelijk in aparte groep(en)	+				
12. Functietoetsen redefinable	+				
13. Kantelbaar scherm	+				
14. Proportional letterschijfprinter (>190 tekens) met meerregelsysteem	+				
15. Double diskette drive	+				
16. Winchester drives aansluitbaar	+				
17. Bi-directional sheet- en pinfeeder aansluitbaar	+				
18. Clusters en networks zijn op te bouwen	+				
19. (Datapro User Rating)	(hoog)				
20. Globale prijs stand-alone in guldens	laag				
21. Globale prijs schijfprinter (>190 tekens) in guldens	laag				

Errata Nota ICW 1453

blz. 10, regel 7, 6 en 5 van onder: van teksten die men op het scherm terugroept om bijvoorbeeld wijzigingen te proberen, onaangetast te blijven als 'back-up file'. Regelmatig

blz. 25, regel 16 en 17 van boven: kunnen. De printer dient voor het printen van formules in alle richtingen te kunnen werken (multi-directional)