

In dit nummer o.a.:

Multisat: Digitale Diensten via satellieten

Parameters

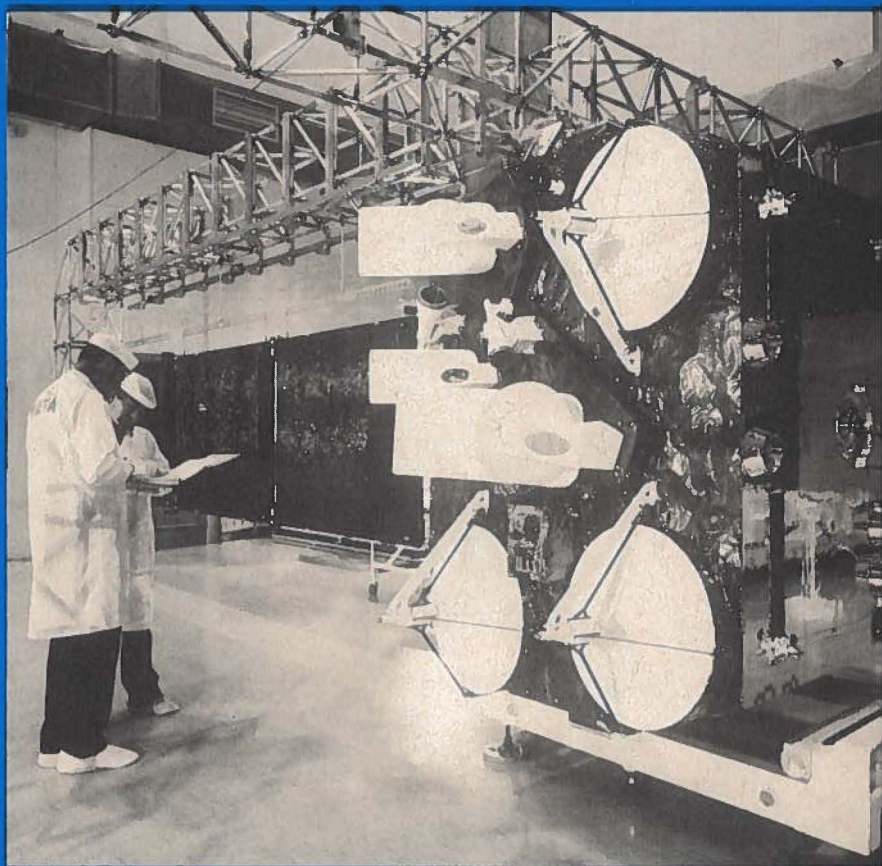
Huiscomputer

Belichting bij TV-opname

Professionele printer voor huiscomputer

Nr. 10, 40e jaargang oktober 1985

## technische informatie voor ptt medewerkers



De Europese satelliet ECS-2 biedt o.a. aan de Nederlandse PTT mogelijkheden om in het kader van EUTELSAT snelle informatie-overdrachtdiensten aan klanten te bieden (zie pag. 289).

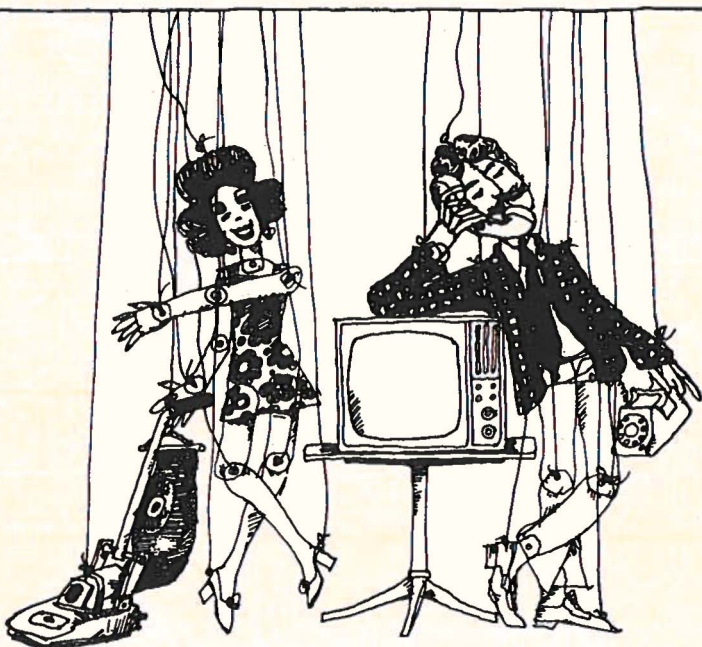
# ptt



ptt

## technische informatie voor ptt medewerkers

uitgave AbvaKabo en CFO.  
redactie Hoofdred. Drs. C. Vader, Red. ir. F. Bonsel, P. J. Boomgaard, H. A. Dekkinga, ing. B. Kieboom.  
redactiesecr. R. Scholma, Oude Kerkweg B 12, 2355 AV Hoogmade, tel. 070 - 75 64 20, na 18.00 uur 01712 - 81 98.  
administratie AbvaKabo, Bredewater 16, 2715 CA Zoetermeer, giro 4073, telefoon 079 - 53 61 61, voor verzending, administratie e.d.  
abonnement f 18,- per jaar. Voor niet-PTT-ers f 30,- per jaar. Verschijnt maandelijks.  
advertenties Uitgeverij en Drukkerij Smits B.V., Westeinde 135, 2512 GW Den Haag, telefoon 070 - 89 53 90.



# Bewegingloos - zonder kabels.

NKF maakt kabels.

Voor energie-overdracht en voor telecommunicatie.  
Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten  
wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels  
voor CATV-systemen toe.

**NKF KABEL** <sup>B</sup><sub>V</sub>

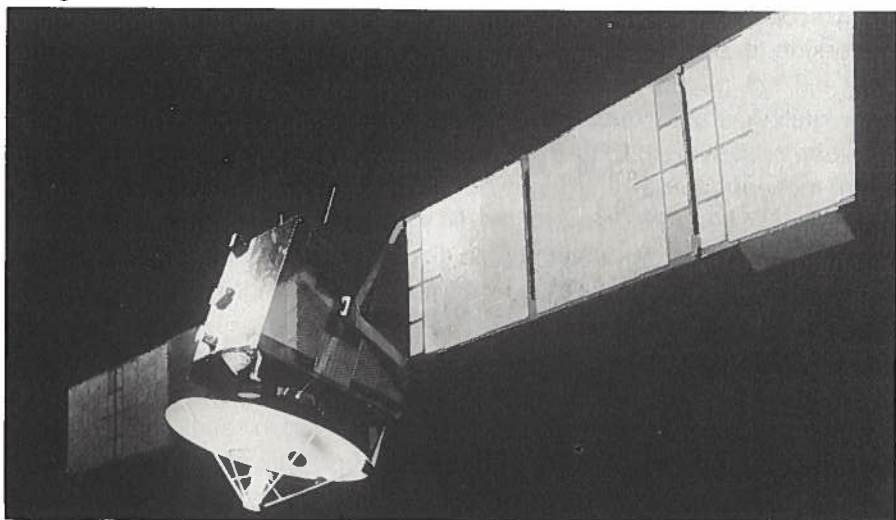
# Multisat: digitale diensten via satellieten

Ir. F. Bonsel

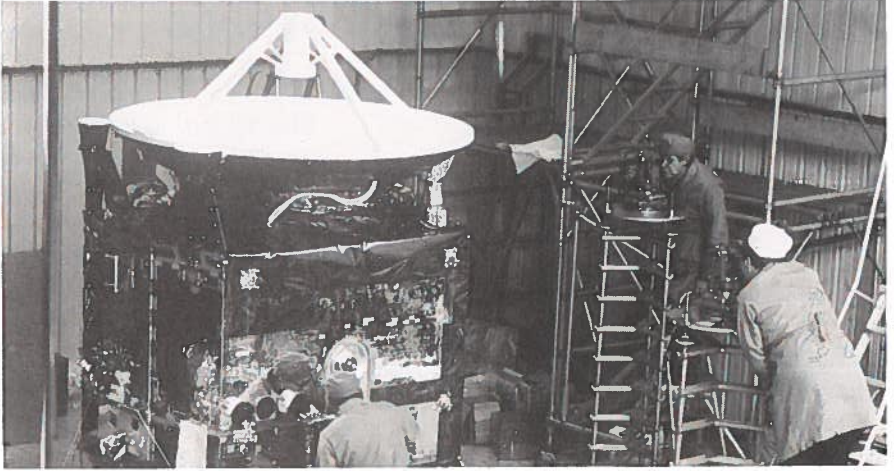
Met dank aan CAIT, CATR  
en ESTEC Public Relations

## Korte historische satellietontwikkelingen

Reeds in de jaren zestig kwam voor telecommunicatietoepassingen de satelliettechniek beschikbaar. Hoewel de Verenigde Staten bij de ontwikkeling van deze techniek een toonaangevende rol hebben gespeeld, kwam op de Amerikaanse markt communicatie per satelliet pas na 1976 tot bloei toen het Federale Communicatie Committee (FCC) haar toestemming gaf satellieten particulier te exploiteren. De FCC is ook thans nog de regulerende instantie voor de telecommunicatie-ontwikkelingen op Amerikaans grondgebied. Er zijn momenteel in de V.S. voor „domestic use” een 20-tal communicatiesatellieten operationeel. Het zijn natuurlijk niet alleen de Amerikaanse ontwikkelingen die bepalend zijn; internationaal hebben sinds 1965 de nationale PTT's van 108 landen gezamenlijk een wereldwijd net van communicatiesatellieten opgezet. Deze vereniging staat bekend onder de naam INTELSAT, ook de Nederlandse PTT maakt deel uit van INTELSAT. De eerste satelliet die op 6 april 1965 voor INTELSAT werd gelanceerd, is de bekende Early Bird. Momenteel heeft INTELSAT een wereldomvattend operationeel systeem bestaande uit 16 satellieten, verdeeld over 3 regio's.



In 1982 en 1984 werden 2 satellieten van het type MARECS gelanceerd. Deze satellieten maken communicatie tussen schepen en kuststations over grote afstand mogelijk.



Het treffen van testvoorbereidingen aan de MARECS-A, een satelliet voor maritiem gebruik.

### **Europese satellietssystemen**

Ten behoeve van de afwikkeling van Europees satellietverkeer hebben in 1977 een 20-tal Europese landen zich verenigd in de Eutelsat-organisatie, vooralsnog Interim-EUTELSAT geheten. Het definitieve EUTELSAT – verdrag werd door de deelnemende landen onlangs ondertekend. Nederland deed dit op 13 april 1983. Na goedkeuring door het parlement zal dit verdrag in werking treden en zal EUTELSAT „interim”-af zijn. Dit is binnen afzienbare tijd het geval. Zoals gezegd houdt EUTELSAT zich bezig met de ontwikkeling van Europese satellietssystemen. De eerste 2 Europese communicatie satellieten, ECS-Flight 1 en ECS-Flight 2, zijn inmiddels gelanceerd met een Ariane-raket vanaf de lanceerbasis Kourou in Frans Guyana. De ECS-F1 is een reserve satelliet die wordt gebruikt voor TV-transmissie. De met de ECS-F2 samenhangende discussies rond abonnee en reclame-TV zijn welbekend. Het Franse programma „TV-Cinq” en het Engelse „Sky-Channel” worden via deze satelliet uitgezonden.

De ECS-F2 werd op 4 augustus 1984 gelanceerd. De satellieten van het ECS type kunnen 125 televisiekanalen of 12000 telefoongesprekken gelijktijdig doorgeven. Voor nationaal gebruik van een eigen satellietstelsel zijn door de PTT's van Duitsland, Engeland en Frankrijk plannen ontwikkeld. Nationale systemen bestaan reeds in Canada, India, Indonesië en Japan. Internationaal zijn ook nog de INMARSAT – ARABSAT – en INTER SPOETNIK-systemen te noemen, kortom: het is dringen in de ruimte.

## **Enkele kenmerken van satellietssystemen**

### *Algemeen*

Een communicatiesysteem via een satelliet is een systeem waarbij signalen, uitgezonden vanaf de aarde, door de satelliet worden ontvangen en versterkt. Op een andere frequentie (Downlink) worden deze signalen teruggezonden naar een ontvangstation op aarde (Uplink). Hiervoor is de satelliet uitgerust met transponders, doorgeefsystemen, die elk zijn aangesloten op een zendantenne van de satelliet. Een transponder is breedbandig en kan momenteel 1 à 2 TV-kanalen, 1200 telefoonkanalen of een data-signaal van maximaal 120 Mbit/s verwerken. Afhankelijk van de toepassing kan gebruik worden gemaakt van analoge of digitale transponders. Gemiddeld kan een satelliet worden uitgerust met een 20-tal transponders. Op ongeveer 36.000 km hoogte boven de evenaar vinden we de baan waarin hemellichamen dezelfde omloopsnelheid hebben als de aarde (24 uur). Hierdoor bevinden deze lichamen zich altijd op één vast punt ten opzichte van de aarde en staan dus, vanaf de aarde gezien, ogenschijnlijk stil. We noemen deze baan de geostationaire baan. De satelliet wordt in deze geostationaire baan gebracht omdat de grondstations als het ware naar de satelliet moeten kunnen „kijken”.

### *Grondstations*

Het zenden vanaf de aarde naar een satelliet geschiedt vanuit een grondstation bestaande uit een schotelantenne en zendapparatuur. De schotelantenne heeft de vorm van een begrensde paraboloïde met een diameter die, afhankelijk van de toepassing, kan variëren van 1 tot 30 meter. Hoe groter de diameter van de schotelantenne, hoe minder vermogen en/of satellietcapaciteit is vereist. Het grondstation bevat relatief goedkope ontvangstapparatuur. In het algemeen zijn zend- en ontvangstfuncties in het grondstation gecombineerd.

### *Satellieten*

Kenmerkend voor satellietcommunicatie is dat het verzonden signaal over een geografisch breed gebied kan worden ontvangen. Het dekkingsgebied, de z.g. footprint van een transponder, omvat veelal de oppervlakte van een geheel continent of delen daarvan. Dit maakt met name het point-to-multi-point verkeer relatief eenvoudig. Ook kunnen hierdoor snel verbindingen worden gerealiseerd via grondstations die in de footprint liggen.

### *„Kleine-schotel” ontwikkelingen*

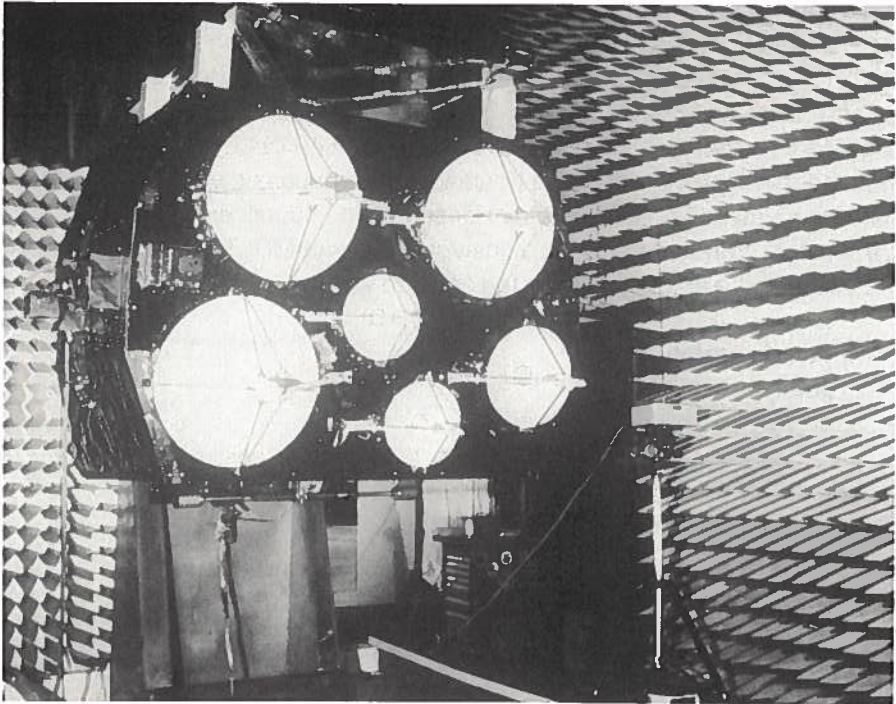
Om wereldwijd de satellietcapaciteit van INTELSAT zo goed mogelijk te be-

---

nutten wordt tot op heden in het algemeen met grote tot zeer grote grondstationantennes gewerkt (diameter van 11 tot 30 meter). Omdat de huidige communicatiesatellieten in frequentiebanden werken die met „aardse” telecommunicatienetten (straalzendernet) worden gedeeld, is het zaak de grondstations daar te plaatsen waar interferentie tot een minimum blijft beperkt. Met name ontvangststations zijn „interferentie gevoelig”. In Nederland staan de INTELSAT-grondstations in Burum, provincie Friesland, opgesteld (diameter 30 meter). Hier wordt betrekkelijk weinig storing van het Nederlandse en Duitse straalverbindingsnet ondervonden. Een nadeel van het grote grondstation is de starheid, niet alleen in plaatsingsmogelijkheden, maar ook in capaciteitstoewijzing. In de V.S. is ten gevolge van de grote geografische spreiding van industriegebieden de behoefte ontstaan aan kleinere schotels. Deze zijn meer flexibel, makkelijker te installeren, maar beschikken door hun kleinere diameter over een geringere capaciteit.

#### *Waarom kleine schotels?*

Bedrijven kunnen hierdoor in de mogelijkheid worden gesteld om op elk moment te beschikken over een breedbandige digitale verbindingsmogelijkheid met elke bitsnelheid. Afstand speelt bij deze verbindingsmogelijkheid geen rol. Een van de bekendste Amerikaanse maatschappijen die met domestic satellieten en kleine grondstations deze dienstverlening heeft geopend is Satellite Business Systems (SBS) waaraan IBM, COMSAT en AETNA-LIFE INSURANCE deelnemen. Naar het voorbeeld van de ontwikkelingen in de V.S., hebben de gezamenlijke Europese PTT's in het kader van EUTELSAT besloten een soortgelijke dienst in Europa op te richten. Deze dienst staat onder de naam SATELLITE MULTISERVICE SYSTEM (SMS) bekend. In de eerste fase zal de benodigde satellietcapaciteit worden gerealiseerd door 2 satellieten, te weten: ECS-F2 en de Franse Telecom 1. Op beide satellieten is voor SMS één transponder gereserveerd. De ECS-F2 werd op 4 augustus 1984 en de Telecom 1 eind 1984 gelanceerd. Inmiddels houdt op mondiaal niveau ook INTELSAT zich actief bezig met het plannen en ontwikkelen van een wereldomspannend satellietcommunicatie-systeem met kleine schotels voor zakelijke toepassingen. Dit gebeurt in het kader van INTELSAT BUSINESS SYSTEM (IBS). De bestaande INTELSAT V-satellieten kunnen hiervoor reeds worden gebruikt. Deze werken nu nog in een frequentieband die interfereert met ons straalzendernet. Zorgvuldige plaatsing van de IBS-grondstations is dus geboden! Begin 1986 zal het mogelijk zijn om via de INTELSAT-V-B-satellieten in een straalzenderongevoelige band te opereren tussen Amerika en Europa.



De antennes van de ECS-1, opgesteld in een meetkamer voor onderzoek van de storinggevoeligheid. ECS-1 werd op 16 juni 1983 gelanceerd met de ARIANE-raket en is nu operationeel voor de aan EUTELSAT deelnemende PTT-organisaties.

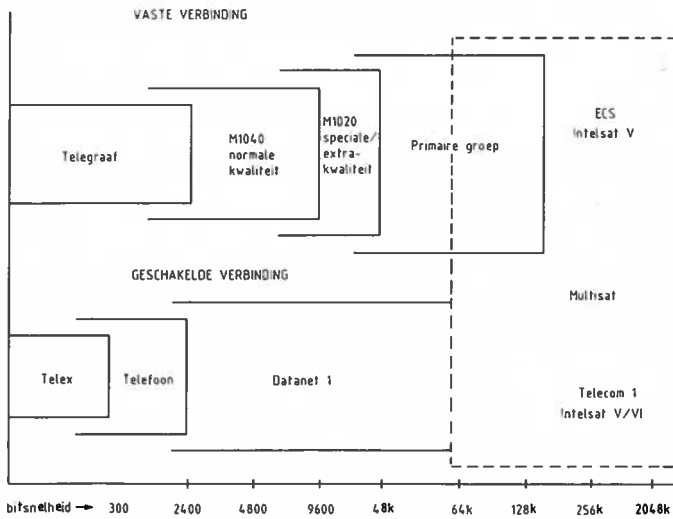


fig. 1. Overzicht internationale verbindingsmogelijkheden.

## **Multisat**

De Nederlandse PTT biedt IBS en SMS-faciliteiten aan onder de naam MULTISAT. Deze dienst heeft als belangrijkste kenmerken een afstand-onafhankelijke en flexibele toewijzing aan de gebruiker van breedbandige digitale circuits. Men zou kunnen zeggen: „MULTISAT vormt een circuit-geschakelde aanvulling op de bestaande internationale verbindingsmogelijkheden van Datanet 1 en de niet-geschakelde huurlijnen”. (Zie fig. 1, blz. 293.) Meer in detail heeft de dienstverlening van MULTISAT de volgende karakteristieke eigenschappen ten aanzien van de:

### *aard van de verbinding*

- digitaal
  - snelheid: 64 Kbit/s – 2 Mbit/s\*
  - vaste vertragingstijd van 250 msec\*
  - gestandaardiseerde foutkans:  $< 10^{-6}$  voor 99% van de tijd
- \* Telecom 1 biedt ook snelheden lager dan 64 Kbit/sec

### *Configuratiemogelijkheden*

- point-to-point dubbelgericht
- point-to-point enkelgericht
- point-to-multipoint enkelgericht (omroep)
- point-to-multipoint dubbelgericht
- asymmetrische verbindingen

### *Beschikkingmogelijkheden*

Beschikbaarstelling kan op de volgende manieren geschieden:

- op permanente basis (huurlijn)
- op „regular part-time”-basis (uurlijn) : elke dag op een vaste tijd met een vaste duur.
- op fixed-schedule-basis : regelmatig volgens een van tevoren opgegeven schema
- op occasional use-basis : per oproep, bijvoorbeeld Video-Conferencing

## **Toepassingsgebieden**

Enkele typische toepassingsgebieden voor MULTISAT-verbindingen zijn:

### *Teleconferencing*

- audiovergaderen met behulp van 64 Kbit/s-kanalen. Thans wordt binnen CCITT aan standaardisatie gewerkt.



- videovergaderen met behulp van 2 Mbit/s-kanalen. In Europa bestaat het EVE-project, waaraan ook de Nederlandse PTT met 2 studio's in Den Haag en Groningen meewerkt.

### ***Datatransmissie***

- Facsimile-transmissie met hoge snelheid, onder andere het verzenden van zetsel voor kranten en tijdschriften, betekent een besparing op het transport en een tijdwinst met betrekking tot de distributie. Voorbeeld: Sijthoff Rijswijk en de Herald Tribune, Limburgs Dagblad Heerlen en Wall Street Journal.
- Computer – computercommunicatie. Onder andere gekoppelde, computergestuurde en geautomatiseerde systemen ten behoeve van het ontwerpen, de werkvoorbereiding en/of productie (CAD/CAM).
- Integratie van spraak, data en tekst als onderdeel van het Wide Area Network (WAN).
- Back-up verbindingen, respectievelijk overloop faciliteit.

*Voor datacommunicatietoepassingen heeft MULTISAT de volgende specifieke voordelen:*

- zeer hoge snelheden zijn mogelijk met capaciteit „op maat”
- tijdsafhankelijke tariefstelling, men betaalt alleen voor de gewerkte uren
- weinig schakelpunten, hoge kwaliteit
- relatief goedkope omroepmogelijkheden
- flexibele netconfiguratie; één aansluiting is te gebruiken voor verkeer naar meer bestemmingen zoals bij geschakelde netten.

*Nadelen zijn:*

- de looptijd van het signaal (250 msec)
- het openbare karakter van de verbindingen (encryptie = spraakversleuteling zal in een aantal gevallen noodzakelijk zijn).

### **Plaats van de grondstations**

Om belanghebbenden mee te kunnen laten profiteren van de internationale ontwikkelingen op het gebied van de satellietcommunicatie, heeft de Nederlandse PTT besloten deze diensten aan te bieden. Om economische en frequentie-organisatorische redenen zal ernaar worden gestreefd een gemeenschappelijk gebruik van de grondstations te bevorderen. Daartoe zullen deze stations daar worden geplaatst waar de concentratie van de gebruikers het grootst is en zullen speciale maatregelen worden getroffen om een snelle aansluiting mogelijk te maken (korte levertijd)! Per satelliet is

minimaal één grondstation noodzakelijk. Een ECS/SMS-grondstation staat momenteel opgesteld in Rotterdam, een IBS-grondstation zal medio 1985 in Amsterdam worden geplaatst. Tevens is een universeel transportabel grondstation beschikbaar dat zowel voor IBS als voor SMS kan worden ingezet. PTT is dus gestart met MULTISAT en Nederland loopt daarbij met Engeland voorop. Voorlopig zal, uit kostenoverwegingen, slechts één grondstation per satelliet gerechtvaardigd zijn. Dit tast echter de mogelijkheid niet aan dat elk bedrijf een „eigen” (receive-only) grondstation van PTT kan betrekken. Voor zover geen frequentie-storende invloeden aanwezig zijn kan PTT een dergelijk station op ieder bedrijfsterrein plaatsen. Het plan is om, naarmate het verkeer groeit, Nederland op te delen in regio's met elk een eigen grondstation.

### Het „aardse” aanvoernet

Een 64 Kbit/s verbinding van een klant wordt met basismodems gerealiseerd tot aan de verkeerscentrale waar een z.g. digitale verdeler staat opgesteld. In fig. 2 is een opzet van dit net gegeven. Om snel een verbinding te kunnen vormen worden deze digitale verdelers in een aantal telefoondistricten geïnstalleerd. De verdelers hebben 64 Kbit/s in- en uitgangen. Via primaire digitale multiplexers (PDMX) kunnen de digitale verdelers onderling met 2 Mbit/s lijnen worden verbonden (zie fig. 3). De digitale verdelers zijn door PTT zelf ontwikkeld. De 2 Mbit/s verbindingen kunnen met straalverbindingen worden uitgevoerd, of er kan een verbinding van 2Mbit/s in het Lange Afstandnet (LAAN) worden gevormd, zodat alleen het gedeelte naar de klant in het betreffende telefoondistrict aanpassing behoeft.

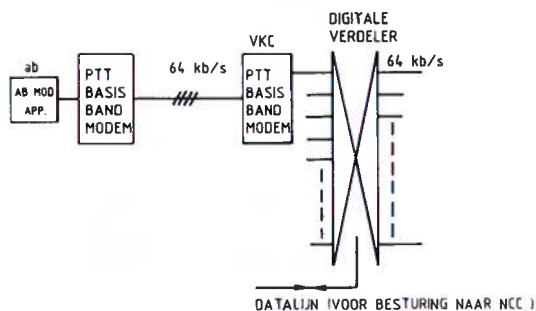


fig. 2. 64 Kbit/s-verbindingen.

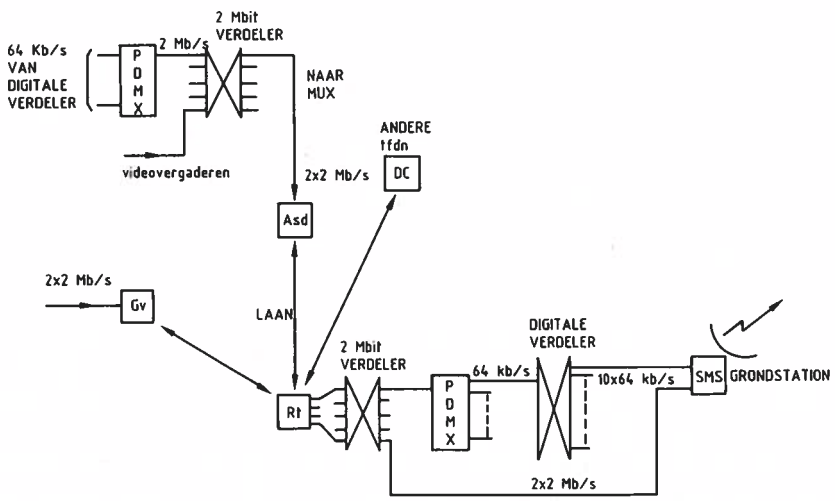
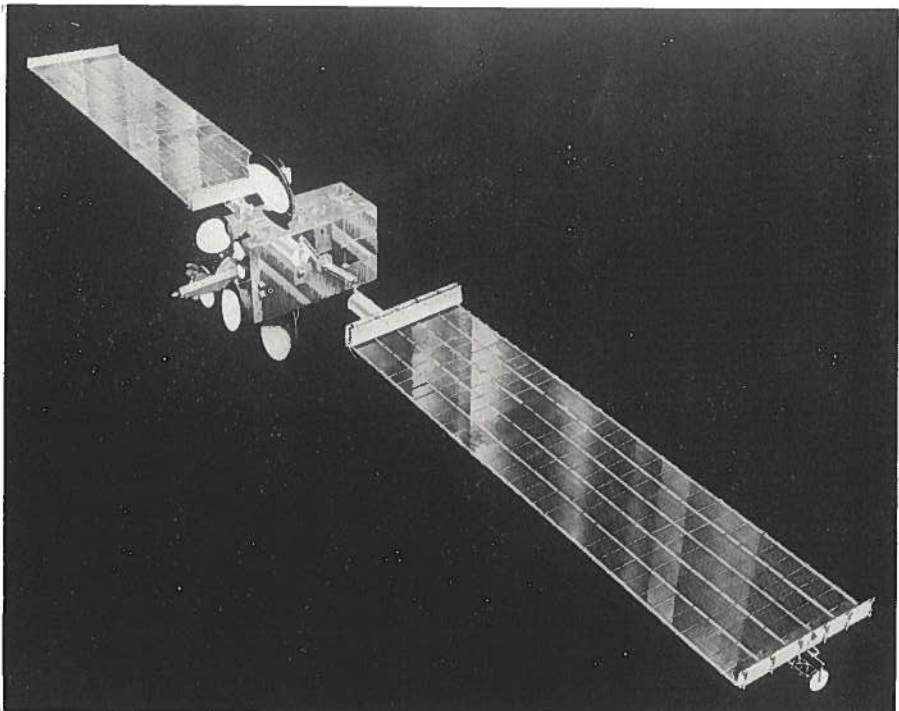


fig. 3. Koppeling digitale verdelers.



---

## **Toekomstvisie**

Gelet op de huidige ontwikkelingen met betrekking tot data-, tekst-, spraak- en beeldcommunicatie mag op korte termijn een sterk groeiende belangstelling voor MULTISAT-diensten worden verwacht. Uiteindelijk zal in de jaren negentig één en ander uitmonden in het Integrated Services Digital Network (ISDN) met vele verbindingsmogelijkheden, maar het ziet er naar uit dat ook het „kleine schotel” satellietverkeer een belangrijke plaats zal blijven innemen.

Tenslotte een artistieke impressie van de toekomstige Europese multi-functionele telecommunicatiesatelliet OLYMPUS. Een van de belangrijkste functies van deze satelliet zal het doorgeven van televisie-uitzendingen voor directe satellietontvangst zijn.

Andere toepassingen zijn: speciale diensten voor Europa, intercontinentale netcommunicatie, geïntegreerde mobiele communicatiemogelijkheden, het Europese openbare communicatienet en telecommunicatie voor ontwikkelingslanden. OLYMPUS zal in 1987 met een Europese Ariane-raket worden gelanceerd.

## **Parameters** die een rol spelen in het dataverkeer

*Dat gegevensoverdracht gebonden is aan gedragseigenschappen van apparatuur en transportmiddelen zal door veel technici in de praktijk reeds ondervonden zijn. Het artikel PARAMETERS, dat in 3 afleveringen verschijnt, verschaft een stukje kennis over gedragseigenschappen van modems. Na een inleiding waarin o.a. begrippen als Frequentie Shift Keying en Amplitude Shift Keying nader worden verklaard, volgt in het 2e deel een beschrijving van Parameters zoals Drop-outs, Gain en Fase hits. In het laatste deel komen o.a. dempingsvervorming en frequentieverschuiving aan de orde. Het artikel is een uitgave van DKRV-opl. De redactie van het Studieblad wil deze informatie onder een breder publiek verspreiden zodat zij die worden geconfronteerd met de huidige technische ontwikkelingen deze informatie als aanvulling op hun kennis kunnen gebruiken.*

### **Inleiding**

Data is het meervoud van het Latijnse woord datum en betekent het gegevene. In de informatieverwerkingstechniek is data de term voor gegevens. Datatransmissie wil dus zeggen het overbrengen van gegevens.

Een eerste vorm van data-overdracht is morse, deze morsetekens bestaan uit punten en strepen; d.w.z. wel/geen stroom, langere of kortere tijd. Dit wel of geen stroom noemt men een binair systeem, het kan gezien worden als 1 of 0. De snelheid van morse wordt uitgedrukt in woorden per minuut. Elk woord bestaat weer uit karakters (tekens), zo kan ongeveer een snelheid van twee karakters per seconde worden gehaald. Na morse kwam de telex, deze heeft een snelheid van 70 woorden of 420 karakters per minuut. De snelheid van het overbrengen wordt hierbij niet meer in woorden per minuut maar in baud uitgedrukt. Baud wil zeggen de tijdsduur van het kortste element per seconde. Zo is b.v. de snelheid van de standaard telex 50 baud, dus 1 element duurt 20 miliseconden. De snelheid van een telexsignaal is, vergeleken met een datasignaal voor een computer, langzaam. Men kent hier verschillende snelheden, nl. 200-600-1200-2400-4800 tot soms 70 000 baud. Nog steeds is er sprake van signalen op digitale basis, dus wel/geen stroom, een 1 of een 0. Digitale signalen kunnen niet altijd zonder meer over een telefoonlijn worden getransporteerd, deze is nl. bestemd voor analoge signalen in de band van 300-3400 Hz.

Voor het overbrengen van digitale signalen is dan ook een omzetter nodig welke digitale signalen omzet in analoge en omgekeerd. Dit apparaat noemt men een modem, wat betekent modulator-demodulator. Aan het begin van

een dataverbinding zet een modem digitale signalen om in analoge en weer aan het eind analoge in digitale signalen.

Modems zijn er in vele soorten en snelheden, bovendien worden hiermee technische foefjes toegepast waardoor de informatie-overdracht kan worden vergroot. De informatiesnelheid wordt uitgedrukt in bit per seconde. Een bepaalde telefoonlijn in combinatie met een bepaald modem heeft dan ook die kwaliteit die deze combinatie toelaat en wordt uitgedrukt in baud en bits per seconde.

De begrippen zoals: fase jitter, fase hits, drop-outs, korte onderbrekingen, frequentieverschuiving, bit en baud, FSK, DPSK, dempingsvervorming worden in de volgende onderwerpen behandeld.

### Modulatiemethodes

Een modem zet een computersignaal dus om in een analogoog signaal. Dit omzetten kan op verschillende manieren gebeuren. Enkele van deze modulatieprincipes zijn:

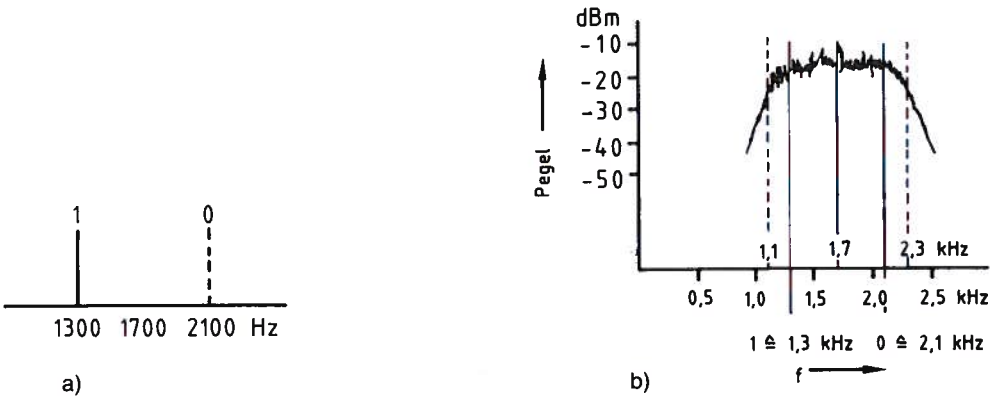


fig. 1. Frequency Shift Keying code en spectrum.

### Frequency Shift Keying (FSK)

Bij FSK volgens CCITT V. 23 aanbeveling wordt een binaire 0 voorgesteld door de aanwezigheid van een toon met een frequentie van 2100 Hz. De binaire 1 wordt voorgesteld door een toon met een frequentie van 1300 Hz (zie fig. 1a). Door schakelen met deze tonen ontstaan zijbanden. Deze zijbanden zullen, naar mate de informatiesnelheid wordt verhoogd, over een brede frequentieband komen te liggen. Door de beperkte bandbreedte van een telefoonkanaal zal de informatiesnelheid met deze FSK methode niet

hogere kunnen zijn dan 1200 bit/s. In fig. 1b is te zien hoe het spectrum van een FSK signaal met een snelheid van 1200 bit/s er uit ziet. De gebruikte bandbreedte is hier  $\pm 1200$  Hz. Per Hz bandbreedte is de informatiesnelheid 1 bit/s.

Doordat de vraag naar hogere informatiesnelheid is toegenomen zijn er andere modulatiemethodes ontwikkeld. Deze modulatiemethodes maken het mogelijk om met dezelfde beschikbare bandbreedte hogere informatiesnelheden te halen.

### *Differential Phase Shift Keying (DPSK)*

Een veel toegepaste techniek is de DPSK modulatie methode. Hierbij wordt met 1 frequentie (draaggolf) gewerkt welke in fase wordt gemoduleerd. Bij een binaire 0 wordt bijvoorbeeld de fase van het signaal niet veranderd en bij een binaire 1 wordt de fase van het signaal 180 graden verschoven. Ook is het mogelijk om per faseverschuiving meerdere bits gelijktijdig informatie over te zenden. Als voorbeeld van deze methode nemen we de codering welke in CCITT V. 27 is beschreven.

De DPSK methode maakt gebruik van een 8 fasecodering waarmee per verschuiving (element) 3 bits worden overgebracht (dit element wordt „tribit” genoemd).

<b>tribit A.B.C.</b>	<b>phase verschuiving</b>
001	0°
000	45°
010	90°
011	135°
111	180°
110	225°
100	270°
101	315°

fig. 2. CCITT V. 27 code.

In figuur 2 is te zien hoe de codering is uitgevoerd. De codering bestaat uit het verschuiven van de sinus met een bepaald aantal graden ten opzichte van de laatst overgebrachte sinus (differential). Men mag dus niet stellen dat de tribit combinatie 100 de fase heeft van 270 graden. Het spectrum van een 8 fase gecodeerd signaal waarbij de elementen 1600 keer per seconde verstuurd worden ziet er uit volgens figuur 3a.

De benodigde bandbreedte is  $\pm 1600$  Hz. De informatiesnelheid ofwel het aantal bit/s is nu 4800 bit/s ( $3 \times 1600$ ). Dit is dus per Hz bandbreedte 3 bit/s. Vergeleken met de eerstgenoemde methode (FSK), is de informatiesnelheid nu veel hoger zonder dat de bandbreedte te groot is geworden voor een telefoonkanaal.

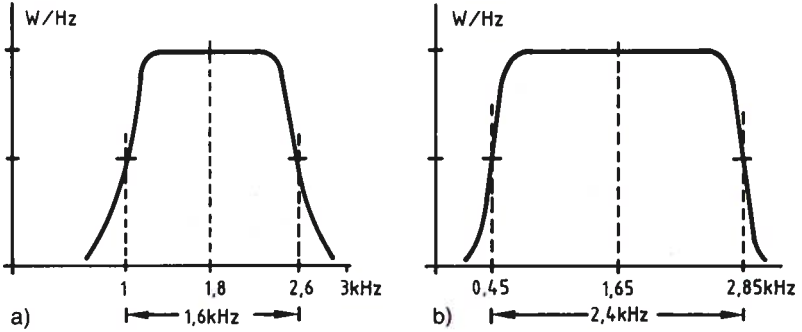


fig. 3. DPSK spectra.

Om de bitsnelheid nog meer te verhogen zonder dat de benodigde bandbreedte te groot wordt, maakt men gebruik van een 8-fasecodering plus een amplitudemodulatie. Op deze manier wordt per verandering een code van 4 bits overgezonden (quadbits). Het aantal veranderingen per seconde (elementen) is nu verhoogd naar 2400. De bitsnelheid wordt hiermee verdubbeld tot 9600 bit/s.

#### *Amplitude Shift Keying (ASK)*

Bij ASK modulatie wordt de informatie overgebracht in de amplitude van het zendsignaal. In de eenvoudigste vorm wordt een logische 1 voorgesteld door signaal en een logische 0 door geen signaal. Ook hier kunnen meer bits tegelijk worden overgezonden. Om 3 bits tegelijk te kunnen verzenden is een modulatie nodig van 8 niveaus, deze ASK modulatie wordt door zijn hoge storingsgevoeligheid niet veel toegepast en wordt daarom niet verder behandeld.

#### *Baud-Bit/s*

In het voorgaande kwam bij FSK (zie blz. 300) de maximale informatiesnel-



heid op 1200 bit/s. De seinsnelheid was in dit voorbeeld 1200 baud met een benodigde bandbreedte van 1200 Hz (ofwel 1 bit/s per Hz bandbreedte). De seinsnelheid wordt uitgedrukt in bauds, men spreekt ook wel van een element/s. Dit is het kortste teken dat op de beschikbare bandbreedte kan worden overgebracht. Bij DPSK, bijvoorbeeld 4800 bit/s met 8-fasemodulatie bestaat elk element uit 3 bits, immers  $2^3 = 8$ . Elk element dat wordt verzonden bestaat uit een aantal graden faseverschuiving welke overeenkomt met één van de 8 bitscombinaties. Bij 4800 bit/s betekent dit dat er 1600 elementen per seconde worden overgestuurd. De baudsnelheid (seinsnelheid) is dus 1600 baud. De fase-informatie wordt hierbij overgebracht door een draaggolf van 1800 Hz. Het frequentiespectrum ziet er uit als figuur 3a. (Zie blz. 302.) Figuur 3b geeft het spectrum voor een fase- + amplitude-gemoduleerd signaal, 9600 bit/s, 8-fasecodering, 2 niveaus. Er is duidelijk te zien dat de benodigde bandbreedte is vergroot tot 2400 Hz, zodat er hogere eisen aan de verbinding worden gesteld. In elk element dat wordt verzonden bevinden zich nu 4 bits ( $2^4 = 16$ ). De baudsnelheid is nu 2400 baud.

Bij DPSK 4-fase-codering 2400 bit/s ontstaat een signaal zoals weergegeven in fig. 4.

dibit	faseverschuiving
0 0	$0^\circ$
0 1	$90^\circ$
1 1	$180^\circ$
1 0	$270^\circ$

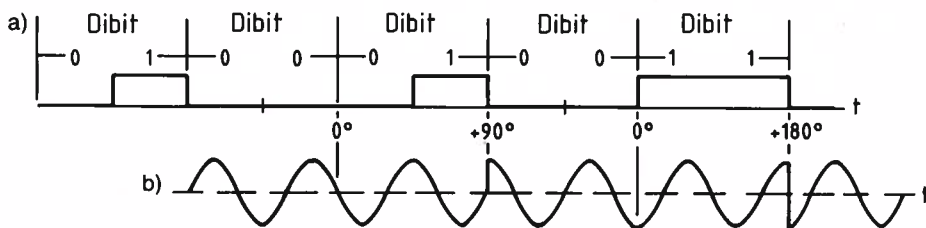


fig. 4. 2400 bit/s DPSK.

---

Zoals uit het voorgaande is gebleken, moet bij dataverbindingen ook gekeken worden naar het fasegedrag van een verbinding. Immers de fase bevat de informatie. Ook is het belangrijk dat er gekeken wordt naar andere verstoringen van het datasignaal, zoals drop outs, gain hits, stoorimpulsen, zeer korte onderbrekingen, groeplooptijdvervorming, fase jitter, dempingsvervorming.

Deze onderwerpen komen in het vervolg van dit artikel, dat in het novembernummer wordt geplaatst, aan de orde.

(Wordt vervolgd.)

## 1946 – 1986 STUDIEBLAD PTT 40 JAAR

*Bijna 40 jaar geleden, op 15 maart 1946 verscheen de eerste uitgave van het Studieblad PTT. Ter gelegenheid van dat 40-jarig jubileum zal in maart 1986 een „STUDIEBLAD-SPECIAL” verschijnen. Deze „Stodieblad-special” zal een overzicht geven van de technische ontwikkelingen uit het verleden, het heden en de toekomst.*

*Tevens zal voor de lezers en auteurs van het Studieblad een instructieve bijeenkomst bij de Centrale Werkplaats van PTT (CWP) te Den Haag worden georganiseerd. Op het programma staan een aantal interessante lezingen die worden gevolgd door een rondleiding bij CWP. Deze bijeenkomst zal op 21 MAART 1986 plaatsvinden en duurt de gehele dag.*

*Reserveert u deze datum nu reeds in uw agenda! Binnenkort zult u in de gelegenheid worden gesteld zich voor deze dag aan te melden.*



## huiscomputer

---

P. J. Verweij  
(Vervolg van blz. 269)

In een van de voorafgaande delen is aangetoond hoe een gegeven structuur naar een BASIC-programma kan worden omgezet. In het kort zou men programmeren als volgt kunnen omschrijven: programmeren is het oplossen van een bepaald probleem dat door de computer moet worden uitgevoerd. Het oplossen van een probleem valt uiteen in een aantal delen:

- 1 De analyse van het probleem. Hierin wordt de informatiebehoefte bepaald.
- 2 Het ontwerpen van een oplossingsmethode.
- 3 Vertalen in een computertaal.

De punten 2 en 3 zijn al eerder aan de orde gesteld. Punt 1 zal nader worden toegelicht.

Bij het analyseren van een probleem wordt de informatiebehoefte bepaald. Met het bepalen van die behoefte wordt eigenlijk bepaald welke informatie van de computer wordt verwacht. Bij kleine problemen heeft men over het algemeen niet veel moeite om de informatiebehoefte te bepalen, zie daarvoor de in de voorafgaande delen gegeven voorbeelden. Als de informatiebehoefte complexer wordt kan het lastig zijn te bepalen in welke volgorde de problemen dienen te worden geplaatst. Het is daarom aan te raden een complex probleem in delen te splitsen. Elk deel kan dan afzonderlijk worden uitgewerkt. Men spreekt dan over HOOFDPROGRAMMA en SUBPROGRAMMA's. In het hoofdprogramma wordt de totale structuur bepaald. Binnen het hoofdprogramma worden de subprogramma's onderscheiden. Elk subprogramma heeft dan weer zijn eigen structuur. Deze manier van probleembenadering noemt men ook wel GESTRUCTUREERD PROGRAMMEREN. Aan de hand van een eenvoudig voorbeeld wordt deze methode nader toegelicht.

### **Probleemomschrijving**

De computer dient een jaaroverzicht te maken van het gas- en elektriciteits-

verbruik en van de kosten die daaraan zijn verbonden. Het overzicht moet in de vorm van een grafiek worden weergegeven.

### *Probleemanalyse*

Dit probleem wordt in delen gesplitst; de afzonderlijke delen kunnen worden uitgewerkt. Het hoofdprogramma ziet er als volgt uit.

JAAROVERZICHT GAS- EN ELEKTR. VERBRUIK
INVOERGEGEVENS
BEREKENING
UITVOER

### *Probleemanalyse deelprobleem INVOERGEGEVENS*

Bij het invoeren van de gegevens dient men er in het algemeen van uit te gaan dat de gebruiker nauwelijks of geen ervaring heeft met geautomatiseerde gegevensverwerking. Daarom moet de dialoog met de computer duidelijk zijn. De gebruiker moet zich niet hoeven af te vragen wat er op een bepaald moment moet worden ingevoerd. In de dialoog met de computer komt de gebruikersvriendelijkheid het meest naar voren. De programmeur/systeem-analist moet, bij wijze van spreken, in de huid van de gebruiker kruipen. De dialoog voor dit probleem zou zich als volgt kunnen voltrekken:

```
TYPE HET GASVERBRUIK IN VAN MAAND 1           : . . . . .
TYPE HET ELEKTRICITEITSVERBRUIK IN VAN MAAND 1 : . . . . .
TYPE HET GASVERBRUIK IN VAN MAAND 2           : . . . . .
TYPE HET ELEKTRICITEITSVERBRUIK IN VAN MAAND 2 : . . . . .

TYPE HET GASVERBRUIK IN VAN MAAND 12          : . . . . .
TYPE HET ELEKTRICITEITSVERBRUIK IN VAN MAAND 12 : . . . . .
HOEVEEL WAS HET VASTRECHT VOOR HET GAS      FL.: . . . . .
HOEVEEL WAS HET VASTRECHT VOOR ELEKTRICITEIT FL.: . . . . .
```

### *Ontwerp van de oplossing*

Achter de dubbele punt moet de gebruiker de betreffende gegevens invoeren, waarbij de meeteenheden in kubieke meter ( $m^3$ ) en kilowattuur (kWh) worden uitgedrukt. Door middel van het aantal puntjes achter de dubbele punt wordt de te verwachten grootte van het getal aangegeven. Uit

de beschouwing van de dialoog wordt duidelijk dat in eerste instantie de gebruiker 12 maal twee getallen moet invoeren. De structuur voor dit gedeelte van de invoer ligt hiermee al vast, namelijk: HERHAAL 12 MAAL DEZE INVOER. De rest van de invoer heeft een eenmalig karakter. Hier volgt voor dit deelprogramma het structogram onder de naam SUBPROGRAMMA INVOER.

#### SUBPROGRAMMA INVOER

VOOR T = 1 TOT 12	
druk af:	"TYP HET GASVERBRUIK IN VAN MAAND ";T;" :";
lees in:	TABEL (1, T)
druk af:	TYP HET ELEKTR.VERBRUIK IN VAN MAAND ";T;" :";
lees in:	TABEL (2, T)
druk af:	"HOEVEEL WAS HET VASTRECHT VOOR GAS F1:
lees in:	GASVAST
druk af:	"HOEVEEL WAS HET VASTRECHT VOOR DE ELEKTR. F1:
lees in:	ELEKTR.VAST
druk af:	"GASPRIJS PER EENHEID IN CENTEN :
lees in:	GASEENHEID
druk af:	"ELEKTR.PRIJS PER EENHEID IN CENTEN :

EINDE SUBPROGRAMMA

Het structogram laat zien dat het gas- en elektriciteitsverbruik in een 2-dimensionale tabel wordt opgeslagen. Het vastrecht van de elektriciteit wordt opgeslagen in de variabele ELEKTR. VAST. De gasprijs per eenheid wordt opgeslagen in GASEENHEID. De elektriciteitsprijs per eenheid wordt opgeslagen in ELEKTR. EENHEID. Deel twee van het hoofdprogramma de BEREKENING, is nu aan de orde. De ingevoerde gegevens over het gebruik moeten worden getotaliseerd. Die totalen moeten vervolgens met de betreffende eenheden worden vermenigvuldigd. Bij de uitkomsten van de totalen, in gulden, moet het betreffende vastrecht worden opgeteld. Ten-

slotte moet bij het verkregen totaal 19% BTW worden opgeteld.

*Ontwerp van de oplossing.*

Het is zinvol om in de gecreëerde tabel een plaats in te ruimen voor de totalen door het maandverbruik op te tellen en in kolom 13 op te slaan. De structuur is herkenbaar: Herhaal 12 maal : tel op. Hierna volgt het structogram van het subprogramma BEREKENING.

SUBPROGRAMMA BEREKENING

VOOR T = 1 TOT 12
TABEL (1, 13) := TABEL (1, 13) + TABEL (1, T)
TABEL (2, 13) := TABEL (2, 13) + TABEL (2, T)
GASTOT := TABEL (1, 13) * GASEENHEID / 100
ELEKTOT := TABEL (2, 13) * ELEKEENHEID / 100
TOTAAL := (GASTOT + ELEKTOT + GASVAST + ELEKVAST) * 1,19

EINDE SUBPROGRAMMA

In kolom 13 van de tabel worden de totalen opgeslagen. In GASTOT wordt het totale verbruik, vermenigvuldigd met de gasprijs per eenheid en opgeslagen. Idem voor ELEKTOT. In TOTAAL is opgeslagen wat de totale kosten zijn inclusief 19% BTW.

*Uitvoer*

Het laatste onderdeel van het hoofdprogramma is de UITVOER. Hierin moet de tabel worden afgedrukt. Van de gegevens die in de tabel staan wordt de grafiek gemaakt. Tevens moeten de kosten worden gepresenteerd. Hierna volgt voor dit deelprobleem het structogram onder de naam SUBPROGRAMMA UITVOER.

SUBPROGRAMMA UITVOER

Druk totaal verbruik van gas en elektriciteit
Maak aan de hand van de gegevens uit de tabel een grafiek
Druk de kosten gespecificeerd af

EINDE SUBPROGRAMMA

De gegevens dienen als volgt te worden gepresenteerd:

VERBRUIK TOTAAL

GAS . . . .  
 ELEKTRICITEIT . . . .

GRAFIEK

----- GAS VERBRUIK

1 \*\*\*\*\*  
 2 \*\*\*\*\*  
 .  
 12\*\*\*\*\*

GRAFIEK

----- ELEKTRICITEITS VERBRUIK

1 #####  
 2 #####  
 .  
 .  
 12#####

OMSCHRIJVING	VERBRUIK	EENHEID	BEDRAG
GAS	. . . .	. . . .	. . . .
VASTRECHT			. . . .
ELEKTRICITEIT	. . . .	. . . .	. . . .
VASTRECHT			. . . .
TOTAAL INCLUSIEF 19% BTW			F1. . . . .

Dit ontwerp moet nu in computertermen worden vertaald. Het gereedschap dat voor handen is, bestaat uit de programmeertaal BASIC. Het zou ook een andere programmeertaal kunnen zijn. In BASIC is hier een bekend statement van toepassing n.l. het GOSUB en RETURN-statement. Het GOSUB en RETURN-statement horen bij elkaar, net als het FOR en NEXT- en READ en DATA-statement. Het hoofdprogramma is verdeeld in subpro-

gramma's. De subprogramma's worden vanuit het hoofdprogramma door GOSUB aangeroepen. Het subprogramma wordt afgesloten met RETURN. In het hoofdprogramma staat bijvoorbeeld:

```
500 GOSUB 1000
600 PRINT "TERUGKEER ADRES"
```

```

100 REM      ****HOOFDPROGRAMMA*****
200 REM      * COMMENTAAR *
300 REM      * NOG MEER COMMENTAAR *
380 REM      * *****
400 GOSUB    1000
500 GOSUB    2000
600 GOSUB    3000
700 PRINT    "EINDE PROGRAMMA"
999 END

1000 REM*****SUBPROGRAMMA INVOER*****
1010 allemaal
1020 BASIC
1030 statements
1040 .....
1050 .....
1999 RETURN

2000 REM*****SUBPROGRAMMA BEREKENING****
....
2999 RETURN

3000 REM*****SUBPROGRAMMA UITVOER*****
....
3999 RETURN
```

Als regelnummer 500 wordt uitgevoerd zal gesprongen worden naar regelnummer 1000. Het subprogramma begint op regel 1000, daar staat bijvoorbeeld:

```
1000 REM      HET EERSTE SUBPROGRAMMA
1010 PRINT    "KEER TERUG NAAR HOOFDPROGRAMMA"
1999 RETURN
```



Als de regelnummers 1000 en 1010 zijn uitgevoerd zal door de RETURN-opdracht in regelnummer 1999 worden teruggesprongen naar het hoofdprogramma en wel naar regelnummer 600. Met andere woorden: regelnummer 600 is het terugkeeradres van de GOSUB die op regelnummer 500 staat. Gewapend met deze kennis en met toepassing van de eerder gemaakte structogrammen is het mogelijk het jaarprogramma in BASIC te vertalen. In het hoofdprogramma komen naast het commentaar, alleen GOSUB-statements voor. Het hoofdprogramma kan er dan uitzien als weergegeven op blz. 312.

Het hoofdprogramma is genummerd tot regelnummer 999. Op regelnummer 400 wordt eerst gesprongen naar regelnummer 1000. Het subprogramma wordt uitgevoerd. Aangekomen bij regelnummer 1999 wordt naar het hoofdprogramma teruggesprongen en wel naar regelnummer 500. Vanaf regelnummer 500 wordt naar het subprogramma, dat begint bij regelnummer 2000, gesprongen. Daar aangekomen wordt een tweede subprogramma uitgevoerd. Bij regelnummer 2999 wordt teruggesprongen naar regelnummer 600. Daar staat de opdracht om naar regelnummer 3000 te springen. Nu wordt het derde subprogramma uitgevoerd. Bij regelnummer 3999 wordt teruggesprongen naar regelnummer 700. Op regelnummer 999 eindigt het hoofdprogramma.

#### LET OP

Het nu volgende programma kent variabele-namen die door verschillende computers, o.a. de Commodore 64 niet worden herkend omdat dit voor deze computer zogenaamde gereserveerde woorden zijn. Dit is o.a. het geval in regel 3100. De hier gebruikte variabele-naam TAB is bij de Commodore gereserveerd en dus zal deze computer aangeven dat, als TAB wordt ingevoerd, het programma niet werkt. In dit geval moet de variabele-naam TAB vervangen worden door een ander, niet gereserveerd woord (b.v. LIJST). In het belang van de lezer raden de redactie en de schrijver aan om het programma niet zonder meer over te nemen maar als leidraad te gebruiken om voor de eigen computer een goedwerkend programma te ontwikkelen. Mocht u ondanks bovenstaande toch niet uit de problemen komen, dan kunt u handelen zoals in het slot van deze aflevering staat aangegeven.

De redactie

```

100 REM*****hoofdprogramma*****
110 REM*naam van het programma *
120 REM*JAAROVERZICHT VERBRUIK *
130 REM*GAS EN ELEKTRICITEIT *
140 REM*Het programma is verdeeld *
150 REM*in 3 subprogramma's *
160 REM*INVOERGEGEVENS *
170 REM*BEREKENING *
180 REM*UITVOER *
190 REM* *
200 REM*In de tabel met de naam *
210 REM*TABEL worden de ingevoerde *
220 REM*gegevens over het verbruik *
230 REM*opgeslagen *
240 REM* *
250 REM*De volgende variabelen *
260 REM*worden gebruikt *
270 REM*GASVAST=VASTRECHT GAS *
280 REM*ELEKFAST=VASTRECHT ELEKTRICITEIT *
290 REM*GASEENHEID=Eenheid in centen voor gas *
300 REM*ELEKKEENH=Eenheid in centen *
310 REM* voor elektriciteit *
320 REM*GASTOT =Totaal gasverbruik *
330 REM*ELEKTOT=Totaal elektriciteits- *
340 REM* verbruik *
350 REM*TOTAAL=Totale kosten over *
360 REM* het hele jaar gas en *
370 REM* elektriciteit *
380 REM*****
400 GOSUB 1000
500 GOSUB 2000
600 GOSUB 3000
700 PRINT "einde programma"
999 END
1000 REM*****SUBPROGRAMMA INVOER*****
1005 DIM TABEL(2, 13)
1010 FOR T=1 TO 12
1020 PRINT"TYPE HET GASVERBRUIK VAN MAAND" ;T;" IN :";
1025 INPUT TABEL (1, T)
1030 PRINT"TYPE HET ELEKTRICITEITSVERBRUIK VAN MAAND" ;T;" IN :";
1035 INPUT TABEL (2, T)
1040 NEXT T
1050 INPUT"HOEVEEL IS VASTRECHT VOOR HET GAS FI. :";GASVAST
1060 INPUT"HOEVEEL IS HET VASTRECHT VOOR ELECTR. FI. :";ELEKFAST
1070 INPUT"WAT IS DE GASPRIJS PER EENHEID IN CENTEN :";GASEENHEID
1080 INPUT"WAT IS DE ELEKTR PRIJS PER EENH IN CENTEN :";ELEKEENHEID
1090 REM*****EINDE SUBROUTINE INVOER*****
1999 RETURN

2000 REM*****SUBPROGRAMMA BEREKEN*****
2010 REM* IN KOLOM 13 VAN RESP. RIJ 1 EN 2 *
2020 REM* WORDEN DE TOTALEN OPGEBOGEN *
2025 REM*****
2030 FOR T=1 TO 2
2040 TABEL (1, 13)=TABEL(1, 13)+TABEL(1, T)
2050 TABEL (2, 13)=TABEL(2, 13)+TABEL(2, T)
2060 NEXT T

```

```

2070 GASTOT=TABEL (1, 13)*GASEENHEID/100
2080 ELEKTOT=TABEL (2, 13)*ELEKEENHEID/100
2090 TOTAAL=(GASTOT+ELEKTOT+GASVAST+ELEKVAST)*1.19
2100 REM*****EINDE SUBPROGRAMMA BEREKEN*****
2999 RETURN
3000 REM*****SUBPROGRAMMA UITVOER*****
3010 LPRINT"          VERBRUIK TOTAAL"
3020 LPRINT" GAS    ",TABEL(1, 13)
3030 LPRINT" ELEKTR",TABEL(2, 13)
3040 LPRINT:LPRINT
3050 LPRINT "GRAFIEK"
3060 LPRINT "  ----- GASVERBRUIK"
3070 LPRINT
3080 FOR T=1 TO 12
3090   FOR P=1 TO TABEL (1, T)/25
3100     LPRINT TAB(P) "#";
3110   NEXT P
3120   LPRINT
3130 NEXT T
3140 LPRINT "GRAFIEK"
3150 LPRINT "  ----- ELEKTR VERBRUIK"
3160 FOR T=1 TO 2
3170   FOR P=1 TO TABEL(2, T)/25
3180     LPRINT TAB(P) "#";
3190   NEXT P
3200 LPRINT
3210 NEXT T
3220 LPRINT
3230 LPRINT
3240 LPRINT "OMSCHRIJVING VERBRUIK EENHEID BEDRAG"
3250 LPRINT "          F1"
3260 LPRINT "GAS" ;TABEL (1, 13), GASEENHEID, GASTOT
3270 LPRINT "VASTRECHT"          ,GASVAST
3280 LPRINT "ELEKTR" TABEL (2, 13)? ELEKEENH,ELEKTOT
3290 LPRINT "VASTRECHT"          ,ELEKVAST
3300 LPRINT "TOTAAL INCLUSIEF 19% BTW F1. ";TOTAAL
3999 RETURN
      RUN

```

TYPE HET	GASVERBRUIK	IN VAN MAAND	1	:? 700
TYPE HET	ELEKTR.VERBRUIK	IN VAN MAAND	1	:? 200
TYPE HET	GASVERBRUIK	IN VAN MAAND	2	:? 500
TYPE HET	ELEKTR.VERBRUIK	IN VAN MAAND	2	:? 200
TYPE HET	GASVERBRUIK	IN VAN MAAND	3	:? 400
TYPE HET	ELEKTR.VERBRUIK	IN VAN MAAND	3	:? 100
TYPE HET	GASVERBRUIK	IN VAN MAAND	4	:? 200
TYPE HET	ELEKTR.VERBRUIK	IN VAN MAAND	4	:? 100
TYPE HET	GASVERBRUIK	IN VAN MAAND	5	:? 100
TYPE HET	ELEKTR.VERBRUIK	IN VAN MAAND	5	:? 90
TYPE HET	GASVERBRUIK	IN VAN MAAND	6	:? 80
TYPE HET	ELEKTR.VERBRUIK	IN VAN MAAND	6	:? 70
TYPE HET	GASVERBRUIK	IN VAN MAAND	7	:? 50
TYPE HET	ELEKTR.VERBRUIK	IN VAN MAAND	7	:? 50
TYPE HET	GASVERBRUIK	IN VAN MAAND	8	:? 50
TYPE HET	ELEKTR.VERBRUIK	IN VAN MAAND	8	:? 50
TYPE HET	GASVERBRUIK	IN VAN MAAND	9	:? 50

TYPE HET ELEKTR.VERBRUIK IN VAN MAAND 9 :? 25  
 TYPE HET GASVERBRUIK IN VAN MAAND 10 :? 100  
 TYPE HET ELEKTR.VERBRUIK IN VAN MAAND 10 :? 40  
 TYPE HET GASVERBRUIK IN VAN MAAND 11 :? 400  
 TYPE HET ELEKTR.VERBRUIK IN VAN MAAND 11 :? 100  
 TYPE HET GASVERBRUIK IN VAN MAAND 12 :? 600  
 TYPE HET ELEKTR.VERBRUIK IN VAN MAAND 12 :? 100  
 HOEVEEL IS HET VASTRECHT VOOR GAS F1. :? 57  
 HOEVEEL IS HET VASTRECHT VOOR ELEKTR. F1. :? 76,8  
 WAT IS DE GASPRIJS PER EENHEID IN CENTEN :? 52.6  
 WAT IS DE ELEKTR.PRIJS PER EENHEID IN CENTEN :? 23.4

VERBRUIK TOTAAL

GAS 3230

ELEKTRICITEIT 1125

GRAFIEK-----GASVERBRUIK

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

GRAFIEK-----ELEKTR.VERBRUIK

#####  
 #####  
 #####  
 #####  
 #####  
 #####  
 #####  
 #####  
 #####  
 #####  
 #####

OMSCHRIJVING	VERBRUIK	EENHEID	BEDRAG F1.
GAS	3230	52.6	1698,98
VASTRECHT			57,-
ELEKTRICITEIT	1125	23.4	263,25
VASTRECHT			76,80
TOTAAL INCLUSIEF 19% BTW			2494,276

Op deze wijze wordt een gestructureerd, dus overzichtelijk programma verkregen. Het jaaroverzicht-programma van gas- en elektriciteitsverbruik is totaal uitgewerkt weergegeven. Dit programma sluit volledig aan op de structogrammen. Het subprogramma UITVOER is echter niet gedetailleerd uitgewerkt, omdat elke computer specifieke eisen stelt t.a.v. af te drukken teksten. De lezers worden uitgenodigd het programma op hun eigen computer uit te werken. De maker van dit artikel is bereid om eventuele problemen in de beschreven programma's nader te analyseren. Dit geldt eveneens voor problemen met de programmeertaal BASIC. Reactie's, liefst schriftelijk, worden door het redactiesecretariaat in behandeling genomen. Het adres luidt:

*Redactiesecretariaat Studieblad PTT  
VD 307  
Postbus 420  
2260 AK Leidschendam*

wordt vervolgd

# Belichting bij TV-opname

V. L. Bahen  
(Vervolg van blz. 247)

In tegenstelling tot film-belichting waar elke camera-instelling afzonderlijk kan worden uitgelicht, zal een televisie belichting bijna altijd een compromis moeten zijn. Bij TV is de produktie continue, hierbij kan dus niet na elk camera-shot de belichting veranderen. Aangezien er met meer camera's gelijktijdig wordt gewerkt en wel vanuit verschillende richtingen zal de belichting voor iedere camera verantwoord moeten zijn. Omdat het effect van de belichting wijzigt met het standpunt van de camera zal het duidelijk zijn dat bij gebruik van meer camera's zich problemen voordoen. Wat voor de ene camera als „maanlicht" werkt, kan voor een camera, die vanuit een tegenoverliggend standpunt shots van dezelfde scène maakt, werken als „zonlicht". Achtergronden, die sterk van contrast verschillen, maken de beeldschakeling moeilijk (fig. 36). In extreme gevallen zal de schakeling van een lichte achtergrond naar een donkere zelfs een zelfde effect geven als van dag naar nacht.

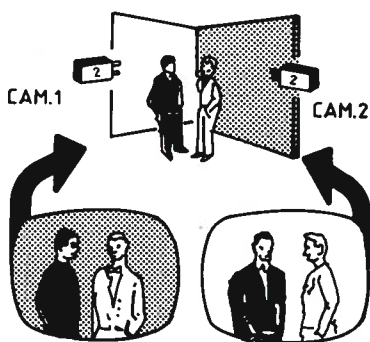


fig. 36.

## *Driepunts-lichtopstelling*

Een eenvoudige lichtopstelling bij de TV-belichting is de zogenaamde driepunts-lichtopstelling (fig. 37). Het hoofdlicht geeft de richting van het licht aan en modelleert het object. Het invullicht verzacht de harde schaduwen. Het achterlicht maakt het object los van de achtergrond. Bij de belichting van een bewegend onderwerp kan gebruik worden gemaakt van een driepunts-lichtopstelling.

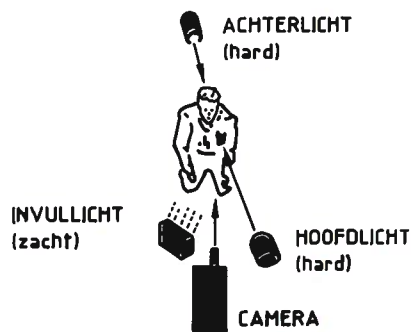


fig. 37.

## *Methode 1* (zie fig. 38)

Belichting van een afzonderlijk onderwerp door gebruikmaking van het principe vanuit 3 punten te belichten ((b.v. 1 persoon) fig. 38).

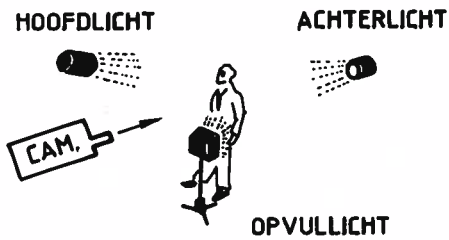


fig. 38

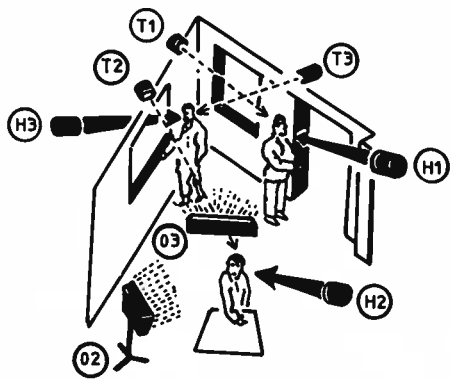


fig. 39

**Methode 2** (zie fig. 39)

Belichtingsmethode voor meer personen. Acteur 1 wordt belicht door:

- hoofdlicht van H 1
- opvullicht van O 1 (niet getekend)
- tegenlicht van T 1

Acteur 2 respectievelijk door:

- hoofdlicht van H 2
- opvullicht van O 2
- tegenlicht van T 2

Acteur 3 door:

- hoofdlicht van H 3
- opvullicht van O 3
- tegenlicht van T 3

gelicht (fig. 40a). Met deze basis-lichtopstelling wordt praktisch voor elke camerapositie opvullicht, hoofdlicht en achterlicht verkregen. In fig. 40b is voor camera 1: A het hoofdlicht, B en C het achterlicht. Voor camera 2 is C het hoofdlicht, A en B het achterlicht, terwijl voor camera 3: B en C fungeren als hoofdlicht en A als achterlicht, waarbij B ook als zijlicht kan werken. Hierbij kan worden gezien dat het hoofdlicht voor een bepaalde camera tegelijkertijd als achterlicht voor een andere camera kan werken.

**Methode 3** (zie fig. 40)

Uitgaande van hetzelfde principe kan stelselmatig de hele scène worden uit-

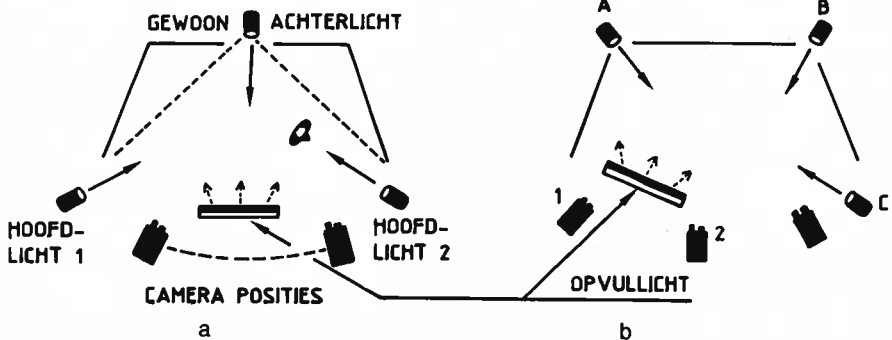


fig. 40

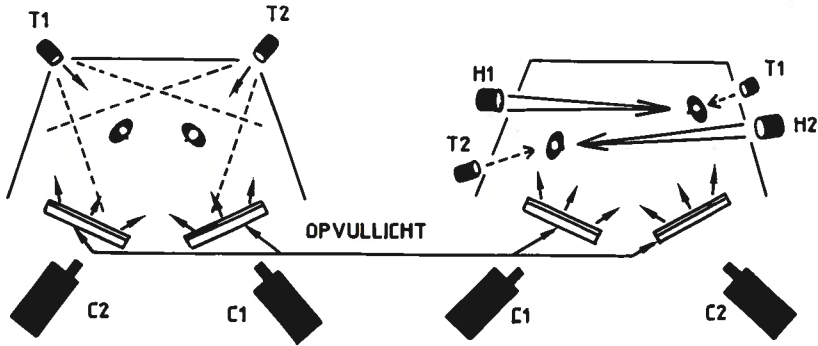


fig. 41

**Methode 4** (zie fig. 41)

In fig. 41a wordt de set geheel belicht door gebruik te maken van alleen frontaal zacht licht. In fig. 41b steunt de belichting op het gebruik van zacht licht als algemeen opvullicht en hard hoofd- en achterlicht vanuit de zijkanten van de wanden. Deze belichting is geschikt voor afzonderlijke posities. Hoe statischer de actie in de scène, des te groter wordt de mogelijkheid belichting tot in de perfectie uit te voeren.

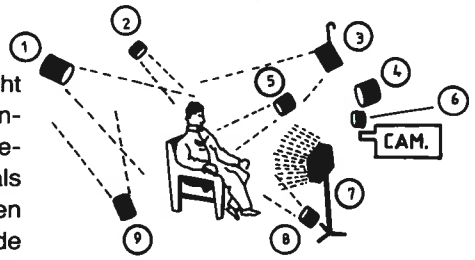


fig. 42.

**Portretbelichting (presentator, omroepster enz.)**

Een methode uit de praktijk is weergegeven in fig. 42.

1. Achterlicht (tegenlicht)
2. Haarlicht
3. Basislicht
4. Hoofdlicht
5. Kostuumlicht
6. Ooglicht
7. Opvullicht
8. Onderlicht van af de vloer
9. Decor- of achtergrondbelichting

**Effectbelichting en de problemen hiervan**

Onder effectbelichting wordt die vorm van belichting verstaan die een decor of onderwerp, een bepaalde ruimtelijke werking of sfeer geeft. Een lichte plek in

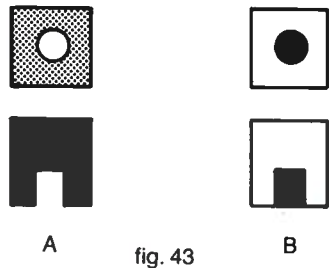


fig. 43

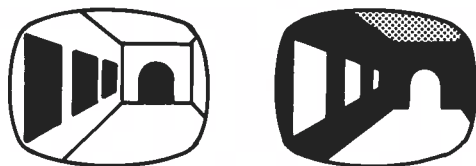


een donker vlak lijkt groter en verder verwijderd (fig. 43a); een donkere vlek in een licht vlak zal kleiner en dichterbij lijken (fig. 43b).

Zo zal de doorgang naar een nevenvertrek in een decor van een TV-spel een geaccentueerde belichting krijgen om deze diepte te suggereren, terwijl vóór die doorgang de belichting van het decor wat terughoudend wordt. Een lichte plek vraagt om aandacht, terwijl donkere delen oninteressant lijken. In fig. 44a lijkt het gezichtsveld op te houden bij de zwarte openingen. De scène in fig. 44b lijkt achter de ramen en deuren door te lopen. Daarom zullen personen over het

algemeen wat sterker worden belicht dan het decor.

Lichte plekken rond schemerlampen roepen in een kamer-decor bij avond een sfeer van behaaglijkheid op als de rest van de kamer in een wat donkere toon wordt gehouden. Zijn de donkere delen echter te groot gemaakt, dan kan dit mysterieus en zelfs angstaanjagend werken. Er bestaat eenmaal een afkeer van dingen die niet goed kunnen worden onderscheiden. Sterke dramatische effecten worden over het algemeen bereikt door een harde belichting. Weinig halfinten, maar hoofdzakelijk zwart en wit.



A

fig. 44.

B

wordt vervolgd

---

# Professionele printer voor home computers

Gebruikers van home computers kunnen thans beschikken over professionele printfaciliteiten. Epson introduceert de GX-80, een snelle matrixprinter met gunstige prijs/prestatie verhouding, die door verwisselbare modules geschikt is voor samenwerking met home computers. Er zijn twee modules beschikbaar, een voor de Commodore 64 en VIC 20 en een voor de Atari 800XL. De verwisselbare modules zijn voorzien van een verbindingkabel waarmee de Epson GX-80 direct op de printerpoort van de computer kan worden aangesloten.

Home computers zijn vaak uitgerust met een printer-interface dat afwijkt van de gebruikelijke Centronics of RS-232C specificaties. Aansluiting van een professionele printer is daardoor onmogelijk, hetgeen de gebruiker die zijn home computer voor zakelijke toepassingen wil inzetten, voor aanzienlijke problemen plaatst. De hobbyprinters die wel met de computer kunnen communiceren zijn doorgaans te langzaam en voldoen niet aan de eisen die aan de printkwaliteit worden gesteld. Ook het gebruik van omgebouwde professionele printers is veelal teleurstellend, omdat niet alle in de applicatiesoftware aanwezige printinstructies onbelemmerd kunnen wor-

den uitgevoerd. Met de GX-80 die in Nederland op de markt wordt gebracht door Epson importeur Manudax te Heeswijk, zijn deze printproblemen definitief opgelost. Voorzien van bijvoorbeeld de Commodore module voert de nieuwe Epson printer alle printinstructies van de CBM64 software zonder moeilijkheden uit. Zo kan de bezitter van een home computer thans zakelijke output, zoals boekhoudkundige overzichten, adreslijsten en rapporten, van uitstekende afdrukkwaliteit produceren met een snelheid van 100 tekens per seconde. Extra fraaie correspondentiekwaliteit wordt verkregen met de door middel van een schakelaar in te stellen near-letter-quality faciliteit. Hierbij werkt de printer met een snelheid van 20 tekens per seconde. Omdat de GX-80 ook de grafische mogelijkheden van de home computer ondersteunt, kunnen teksten desgewenst met grafieken en diagrammen worden toegelicht. Voor gebruikers die zelf programmeren heeft de GX-80 het voordeel dat hij printopdrachten in printercode kan afdrucken. Het opsporen van programmeringsfouten wordt hierdoor aanzienlijk vereenvoudigd. De prijs bedraagt ongeveer f 1000,—.