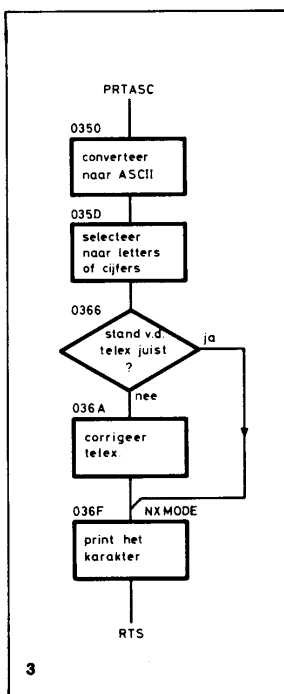


Telex-monitor-programma

Deel 2

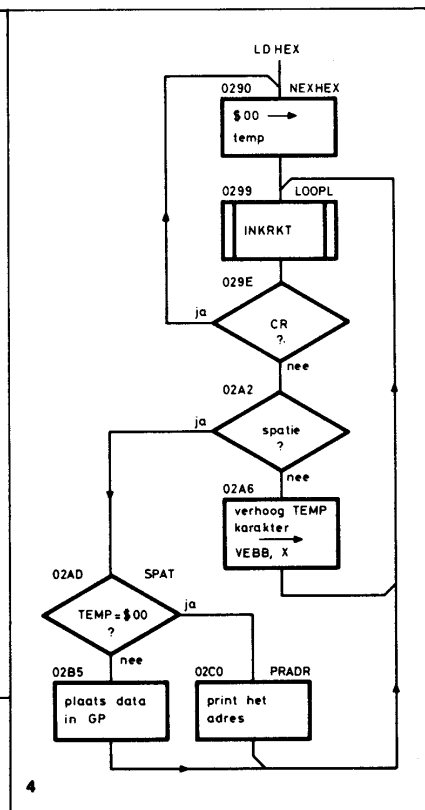
M. B. Immerzeel

De subroutine INKRKT zorgt er voor dat door het intoetsen van een karakter met het telex-toetsenbord het juiste ASCII-codeteken in de ACCU wordt geladen. Het tegenovergestelde is ook nodig, nl. dat een ASCII-codeteken in de ACCU tot gevolg heeft dat een karakter door de telex wordt afgedrukt. Nu is een omzetting van ASCII naar Murray nodig. Deze omzetting vindt plaats in de subroutine PRTASC waarvan afb. 3 het stroomdiagram geeft. Hiertoe wordt de inhoud van de accu vergeleken met een codeteken van de tabel (lijst 4) dat wordt aangegeven door de inhoud van het X-register. Is er gelijkheid dan is de inhoud van het X-register bepalend voor het Murray-codeteken. Is er geen gelijkheid dan wordt naar een ander codeteken van de tabel gekeken door aan X een andere waarde toe te kennen. In de subroutine wordt begonnen met X=\$3F (0350) en in de lus wordt X steeds met één verminderd totdat de juiste waarde is gevonden (0352-0358).



Afb. 3 Stroomdiagram van de subroutine PRTASC.

Afb. 4 Stroomdiagram van de subroutine LDHEX.



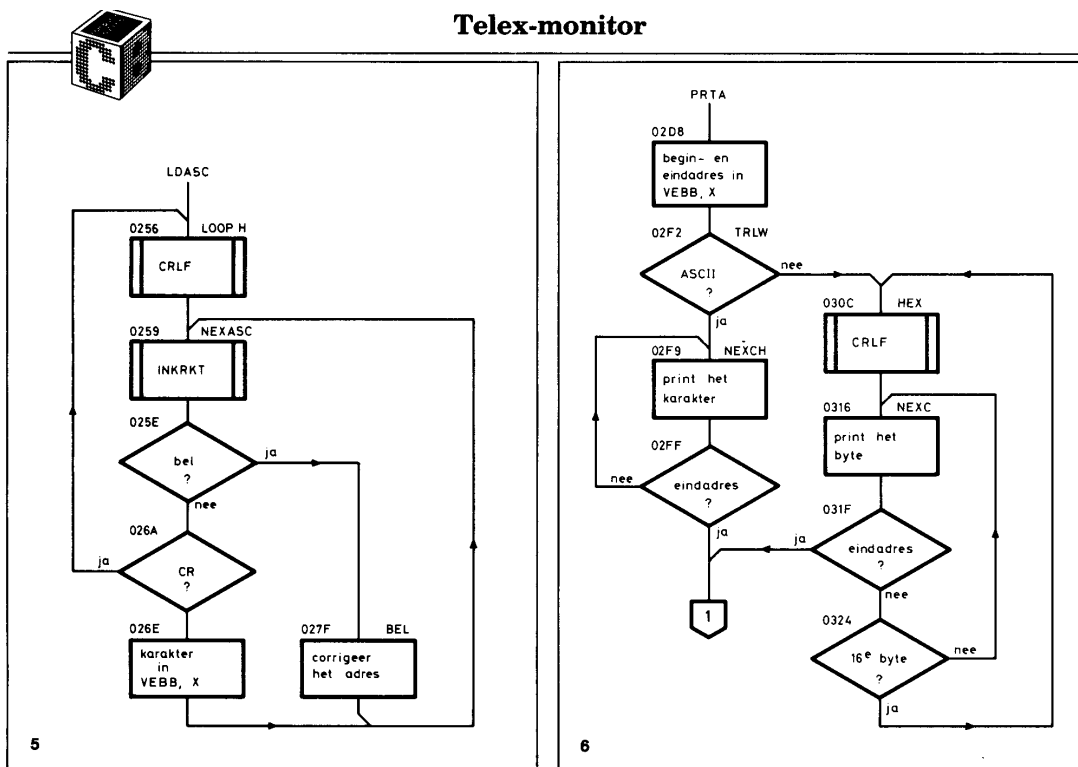
Nu moet eerst worden bepaald of het teken vooraf dient te worden gegaan door een teken voor cijfers dan wel voor letters (035C). Is de inhoud van het X-register gelijk aan of groter dan \$20 dan betreft het een cijfer en moet de inhoud van X met \$20 worden verminderd (0389). Met TXA en PHA wordt het teken in de STACK bewaard. Als de telex op dit moment niet de juiste stand heeft (cijfers of letters) wordt hij gecorrigeerd. De stand, die de telex heeft, wordt weergegeven door de inhoud van geheugenplaats „MODE”. Daarna kan het betreffende karakter worden afgedrukt. Hiervoor zorgt de subroutine UITKT waarin eerst de twee

stopbits aan het codeteken worden toegevoegd.

Het blok „Laad Hex” van afb. 1 is in afb. 4 verder uitgewerkt. De bedoeling van dit programmadeel is dat de data, die wordt ingetoetst, bij elke spatie in de betreffende geheugenplaats wordt geladen. Na het afdrucken van „OK” en het teruggaan naar een nieuwe regel volgt het rezetten van twee registers: TEMP op adres \$00FC en TEMPX op adres \$00FD. De hexa-

decimale cijfers, die nu worden ingetoetst, worden door de subroutine LD in de geheugenplaatsen \$17ED en \$17EE geschoven. Dit gaat cijfer voor cijfer zodat na het invoeren van vier cijfers de meestwaardige byte in \$17EE en de laagstwaardige byte in \$17ED is geladen. Hierbij wordt de (Abs,X) adresseermethode gebruikt waarbij de inhoud van geheugenplaats TEMPX door het X-register wordt overgenomen (nu nog \$00). Dit is het laden van het adres.

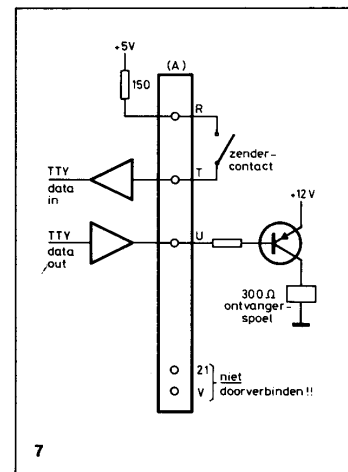
Telex-monitor



Na de nuvolgende spatie is de inhoud van TEMP nog nul en wordt de inhoud van TEMPX \$03 (02CB). Het gevolg is dat de volgende hexadecimale cijfers in de geheugenplaatsen \$17F0 en \$17F1 worden geschoven (\$17ED + \$03 = \$17F0). Dit is het invoeren van de data en alleen geheugenplaats \$17F0 is hierbij van belang. Bij een hierop volgende spatie wordt de inhoud hiervan in de geadresseerde geheugenplaats geladen met een subroutine VEB, op overeenkomstige wijze als bij het KIM-monitorprogramma. Ook wordt het adres met 1 verhoogd. Bij het intoetsen van „terugloopwagen” begint het geheel weer van voren af aan. Wordt als eerste teken een spatie gegeven dan wordt het adres, dat in de geheugenplaatsen \$17ED en \$17EE is geladen, afgedrukt, waarna direct de nieuwe data kan worden ingevoerd (TEMPX wordt \$03). Zoals uit afb. 5 volgt wordt bij het laden van ASCII-karakters ook het eerste adres gevormd door het schuiven van de hiervoor ingetoetste hex-codetekens (andere codetekens accepteert de subroutine LD niet) in de adressen \$17EE en \$17ED (026E). TEMPX is dan nul

(wordt bij START gereset, 0266). Is eenmaal een spatie gegeven dan wordt elk karakter op de juiste plaats in het geheugen geladen door de subroutine LDKRKT waarbij, als het een ASCII-codeteken voor „terugloopwagen” betreft, ook een codeteken voor „nieuwe regel” wordt toegevoegd. Het codeteken voor „BEL” heeft slechts tot gevolg dat het adres wordt verlaagd zodat een gemaakte fout kan worden hersteld (027F).

Het eerste gedeelte van het programma voor het printen „HEX” is gelijk aan dat voor het printen „ASCII” en is gegeven in afb. 6. De inhoud van TEMP (\$00 of \$01) bepaalt later de betreffende werkwijze. Eerst wordt het startadres in \$17ED en \$17EE geschoven (02ED) en na een spatie (TEMPX=\$03, 02F9) het eindadres in \$17F0 en \$17F1. Een „terugloopwagen” (02E5) doet de selectie „ASCII” of „HEX” tot stand komen. In het geval van „ASCII” (02F6) wordt aan het begin van de nieuwe regel aangevangen met het drukken van de karakters tot het eindadres is bereikt. Het program-



ma gaat dan terug naar START (0302). In het geval van „HEX” (030C) wordt eerst het adres gedrukt (0313), daarna de inhoud van dat adres (031C), spatie, volgende byte enz. totdat 16 bytes zijn afgedrukt ($16_{10} = \$10$). Dan volgt een nieuwe regel met opnieuw een adres en 16 bytes enz. totdat het eindadres is bereikt. Het drukken van hexadecimale karakters (subroutine PR)



gebeurt door eerst hiervoor de ASCII-codetekens te bepalen en daarna de subroutine PRTASC toe te passen. Het gehele monitorprogramma wordt gegeven in lijst 5.

Aansluiten van de telex

Het aansluiten van de telex op de KIM gaat overeenkomstig het aansluiten van de TTY. Het zendercontact komt tussen de punten R en T van stekker A. De uitgang is punt U van deze stekker (afb. 7). De ontvangerspoel kan via een transistor worden aangesloten op de 12 V voeding van de KIM. De magneetspoel heeft een weerstand van ongeveer 300 Ω, zodat bij een geleidende transistor circa 40 mA stroom door de spoel loopt. Gebruikt men het originele telexvoedingsapparaat

(40 mA stroomstabilisator) dan kan een schakeling worden gebruikt zoals bij de Morse-telexconverter is beschreven. Hierbij moet in rusttoestand (stroomvoerende situatie) de uitgang U van de KIM lo-

Afb. 5 Stroomdiagram van de subroutine LDASC.
Afb. 6 Stroomdiagram van de subroutine PRTA.
Afb. 7 Aansluitschema van de telex en de KIM.
Lijst 5 Telexmonitorprogramma voor de 6502.

Lijst 5

```
MICRO-WARE ASSEMBLER 6502-1.0 PAGE 01
0010:
0020: *****
0030: *
0040: *          TELEX-MONITOR  VOOR          *
0050: *          DE KIM , 6502          *
0060: *          APRIL 1981          *
0070: *          RUTLUK1 M. B. INNEKZEEL          *
0080: *          *****
0090:
0100:
0110: 0140          ORL          #0140
0120:
0130:          ZERO-PAGE AANSLIJSSEN
0140:
0150: 0140          CHKHI          *          #00F6
0160: 0140          CHKSUM          *          #00F7
0170: 0140          INL          *          #00FC
0180: 0140          TEMP          *          #00FD
0190: 0140          TMPX          *          #00FD
0200: 0140          NUDE          *          #00FF
0210:
0220:          PIA-ADRESSEN
0230:
0240: 0140          SAD          *          #1740
0250: 0140          SBD          *          #1742
0260:
0270:          HOGE RAM-ADRESSEN
0280:
0290: 0140          UEB          *          #17EC
0300: 0140          UEBB          *          #17ED
0310: 0140          UESC          *          #17EE
0320: 0140          UEBL          *          #17EF
0330: 0140          UEBF          *          #17F1
0340:
0350:          KIM-ROUTINES
0360:
0370: 0140          INTUEB          *          #1932
0380: 0140          INCUEB          *          #196F
0390: 0140          PRK1          *          #196B
0400: 0140          INIT5          *          #1E88
0410: 0140          TRB          *          #1F0F
0420:
0430: 0140          TABEL          *          #0100
0440:
0450: 0100: 00 54 00 4F 20 40 4E 4D
0460:          0A 4C 52 47 49 50 43 5E
0470: 0110: 45 5A 44 42 53 59 46 58
0480:          41 57 4A 00 55 51 4B 00
0490: 0120: 00 35 00 39 20 26 2C 2E
0500:          0A 29 34 24 38 30 3A 3D
0510: 0130: 32 23 3F 27 36 28 2F
0520:          2D 32 07 00 37 31 20 FF
0530:
0540:          SUBROUTINE VERHOOGT STARTADRES
0550:          EN VERGELIJKT DIT MET EINDADRES
0560:
0570: 0140 20 ER 19          UEBIN          JSR          INCUEB          VERHOOG ADRES
0580: 0145 00 ED 17          LPA          UEBB          VERGELIJK LAGE BYTE MET
0590: 0146 00 F0 17          CMP          UEBL          EINDADRES, GELIJK C=1
0600: 0149 00 EE 17          LDA          UEBB          VERGELIJK HOGE BYTE
0610: 014C ED F1 17          SUB          UEBF          GELIJK C=1
0620: 014F 60          RTS
0630:
0640:          SUBROUTINE LAADT EEN KARAKTER VAN
0650:          START- OF EINDADRES (>#00 OF #03)
0660:
0670: 0150 20 00 1A          LD          JSR          PRK1          HULLI NAAR HEX
0680: 0153 00 12          BNE          LOOP2          GELN HEX
0690: 0155 06 F0 17          LDR2          TMPX          START- OF EINDADRES
0700: 0157 0A          ASLR          ISOLLEK
0710: 0158 0A          ASLR
0720: 0159 0A          ASLR          KARAKTER
0730: 015A 0A          ASLR          LADIN
0740: 015B 00 04          LDVIN          #04          OER BITS
0750: 015D 0A          LOOP2          ASLR          BIT
0760: 015E 3E ED 17          ROLAR          UEBB          NAAR
0770: 0161 3E EE 17          ROLAR          UEBB          ADRES
0780: 0164 88          DEV
0790: 0165 00 F6          BNE          LOOP2          VOLGENDE BIT
0800: 0167 00 00          LDVIN          #00          LAATSTL BIT
0810: 0169 60          RTS
0820:
0830:          SUBROUTINE WACHT 20 MS, HELE BITTIJD
0840:          OF 10 MS, HALVE BITTIJD
0850:
0860: 016A 00 5E          DELAY          LDVIN          #5E          VOOR 20 MS
0870: 016C A2 2A          DELAY          LDVIN          #2A          WACHT 10 MS, 1/2*2F
0880: 016E 0A          JSR          INCUEB          VERHOOG ADRES
0890: 016F 00 FD          BNE          LOOP2
0900: 0171 88          DEV
0910: 0172 00 F8          BNE          DELAY
0920: 0174 60          RTS
0930:
0940:          SUBROUTINE LAADT EEN KARAKTER IN
0950:          AANGEGEVEN ADRES
0960:
0970: 0175 C9 00          LDRK1          CMPIN          #00          "TERUGLOOPADRES"
0980: 0177 D0 0B          BNE          LOOPCC          NEM
0990: 0179 20 EC 17          JSR          UEB          LAAD KARAKTER IN ADRES
1000: 017C 20 EA 19          JSR          INCUEB          VERHOOG ADRES
1010: 017E 20 9E 03          JSR          ORL
1020: 0182 A9 0A          LDVIN          #0A          GELF NIEUWE REGEL
1030: 0184 20 EC 17          LOOPCC          JSR          UEB          LAAD KARAKTER IN ADRES
1040: 0187 60          RTS
1050:
1060:          HOOFDPROGRAMMA
1070:
1080: 0200          ORG          #0200
1090:
1100: 0200 20 88 1E          INIT          JSR          INIT5          ZET IN- EN UITGANGEN
1110: 0203 20 32 19          JSR          INTUEB          INIT SUBR. UEB
1120: 0206 A9 00          START          LDVIN          #00          RESET
1130: 0208 85 FC          STR2          TEMP          DE
1140: 020A 85 FD          STR2          TMPX          REGISTERS
1150: 020C 20 50 03          JSR          PRTASC          "CIJFERS" (#1B) NAAR UIT
1160: 020E 20 9E 03          JSR          ORL          NUDE WAKDT #20
1170: 0212 A2 05          LDVIN          #05          PRINT
1180: 0214 86 F7          STX2          CHKSUM          "KIM"
1190: 0216 80 DA 1F          LDRK1          TRB
1200: 0219 20 50 03          JSR          PRTASC
1210: 021C A6 F7          LDIN2          CHKSUM
1220: 021E 0A          DEV          VOLGENDE KARAKTER
1230: 0221 00 F3          BNE          LOOPA
1240: 0222 00 03          NOP          LOOPA
1250: 0225 F0 0F          JSR          INKRK1          WACHT OF KARAKTER
1260: 0227 C9 4C          BEQ          START          RESTART
1270: 0229 F0 21          BEQ          QKEY          "L"?
1280: 022B C9 50          CMPIN          #00          "P"?
1290: 022D F0 1A          BEQ          LOOPB          "G"?
1300: 022F C9 47          CMPIN          #47          "G"?
1310: 0231 D0 EF          BNE          FKEY          "OK"
1320: 0233 20 92 03          JSR          PRK1          JA, PRINT "OK"
1330: 0236 A2 00          LDVIN          #00
1340: 0238 20 06 C9          JSR          INKRK1          LOOPE
1350: 023B F0 09          BEQ          START          RESTART
1360: 023D C9 00          CMPIN          #00          "TERUGLOOPADRES"?
1370: 023F F0 05          BEQ          LOOPD          ADRES GELADEN
1380: 0241 20 50 01          JSR          LD          NAAR KARAKTER VAN STARTADRES
1390: 0244 F0 F2          BEQ          LOOPE          VOLGENDE
1400: 0246 6C ED 17          JMP          UEBB          START OP DIT ADRES
1410: 0249 4C D1 02          LOOPB          JMP          SECKEY          PRINTEN
1420: 024B 20 9E 03          LDVIN          #0A          OKEY          ORL          KARAKTER LAZEN
1430: 024E 20 2A 03          JSR          NEXASC          X=#00, HEX=#01, ASCII
1440: 0251 F0 3A          BEQ          LDHEX          LAAD HEX KARAKTERS
1450: 0253 20 92 03          LDASC          JSR          PRK1          LAAD ASCII KAR.
1460: 0256 20 9E 03          LDVIN          #0A          OKEY          ORL          KARAKTER LAZEN
1470: 0259 20 AB 03          NEXASC          JSR          INKRK1
1480: 025C F0 0B          BEQ          START          RESTART
1490: 025E C9 07          CMPIN          #07          "BEL"?
1500: 0260 F0 10          BEQ          ORL          CORRIGEEER FOUT
1510: 0262 C9 20          CMPIN          #20          "SPATIE"?
1520: 0264 F0 00          BEQ          SPAT1          ADRES EERSTE KAR. GELADEN
1530: 0266 A6 FD          LDIN2          TMPX          #00, ADRES ANDERS KAR. LAZEN
1540: 0269 D0 00          BNE          LOOPG          KARAKTER LAZEN
1550: 026A C9 00          CMPIN          #00          "TERUGLOOPADRES"?
```



Telex-monitor

```

0530: 026C F0 E8      BEQ  LOOPH  GEEF NIEUWE REGEL
0540: 026E 20 50 01    JSR  LD     LAD EEN KAR. VAN ADRES
0550: 0271 F0 E6        BEQ  NEXASC VOLGENDE KAR.
0560: 0273 R2 01      SPRTI LDXIM #01  ADRES GELADEN
0570: 0275 B6 FD      STXZ  TMPX  BEWAAR KARAKTER
0580: 0277 20 75 01    LOOPG JSR  LDKRKT LAD KARAKTER
0590: 027A 20 EA 19    JSR  INCUEB VERHOOG ADRES
0600: 027D D0 DA      BNE  NEXASC VOLGENDE
0610: 027F D0 ED 17    BEL  LDA  UEBB  VERLAAG
0620: 0282 D0 03      BNE  LOOPFI HET
0630: 0284 CE EE 17   DEC  UEBB  ADRES
0640: 0287 CE ED 17   LOOPI DEC  UEBB
0650: 028A 4C 59 02   JMP  NEXASC VOLGENDE
0660: 028D 20 92 03   LDHEX JSR  PRTOX  LAD HEX KAR.
0670: 0290 20 9E 03   NEXHEX JSR  CRLF
0680: 0293 R2 00      LDXIM #00  RESET
0690: 0295 B6 FC      STXZ  TMPX  DE
0700: 0297 B6 FD      STXZ  TMPX  REGISTERS
0710: 0299 20 AB 03   LOOPL JSR  INKRKT
0720: 029C F0 BE     LOOPP BEQ  LOOPK  RESTART
0730: 029E C9 00      CMPIM #00  "TERUGLOOPWAGEN"?
0740: 02A0 F0 EE     LDHEX JSR  NIEUWE REGEL
0750: 02A2 C9 20      CMPIM #20  "SPATIE"?
0760: 02A4 F0 07      BEQ  SPAT  PRINT ADRES OF LAD
0770: 02A6 E6 FC     INCZ  TEMP  NIET 0 LAD HEX
0780: 02A9 20 50 01   JMP  LD     TMPX=LAD ADRES NIET 0 LAD HEX
0790: 02AB F0 EC     BEQ  LD     LOOPL VOLGENDE
0800: 02AD F4 FC     SPAT  LDVZ  TEMP
0810: 02AF F0 0F     BEQ  PRADR  PRINT ADRES AAN BEGIN
0820: 02B1 F6 FD     LDVZ  TMPX
0830: 02B3 F0 16     BEQ  CONTC  ADRES GELADEN
0840: 02B5 D0 F0 17   LDA  UEBE  HEX DATA NAAR ACCU
0850: 02B8 20 EC 17   JSR  VEB  LAD OP BIT ADRES
0860: 02BB 20 EA 19   JSR  INCUEB VERHOOG ADRES
0870: 02BE D0 D9      BNE  LOOPL VOLGENDE
0880: 02C0 A9 00      PRADR LDIM #00  "TERUGLOOPWAGEN"
0890: 02C2 20 50 03   JSR  PRTRSC BEGIN VAN REGEL
0900: 02C5 20 F0 03   JSR  ADP  PRINT ADRES
0910: 02C8 20 A7 03   JSR  HBIT  PRINT "SPATIE"
0910:
0920: 02CB R2 03      CONTC LDXIM #03  KARAKTERS
0930: 02CD B6 FD      STXZ  TMPX  NAAR UEBE
0940: 02CF D0 C8      BNE  LOOPL VOLGENDE
0950: 02D1 A9 AD      SECKEV LDIM #AD  INSTR. "LDA" NAAR UEB
0960: 02D3 20 50 03   JSR  NEXASC "X=#00,HEX:#01,ASCII"
0970: 02D6 F0 02      BEQ  PRTH  PRINT HEX
0980: 02D8 E6 FC     PRTR  INCZ  TEMP #00,HEX:ANDERS ASCII
0990: 02DA 20 92 03   PRTH JSR  PRTOX
1000: 02DD 20 9E 03   LDHEX JSR  CRLF
1010: 02E0 20 AB 03   LDOPN JSR  INKRKT
1020: 02E3 F0 B7     LOOPG BEQ  LOOPP  RESTART
1030: 02E5 C9 00      CMPIM #00  "TERUGLOOPWAGEN"?
1040: 02E7 F0 09      BEQ  TRLV  ADRESSEN GELADEN
1050: 02E9 C9 20      CMPIM #20  "SPATIE"?
1060: 02EB F0 19      BEQ  CONTD  EINDE STARTADRES
1070: 02ED 20 50 01   JSR  LD     LAD KAR. START/EINDADRES
1080: 02F0 F0 EE     LDOPN BEQ  LOOPN  VOLGENDE
1090: 02F2 F4 FC     TRLV  LDVZ  TEMP #00,HEX:ANDERS ASCII
1100: 02F4 F0 16     BEQ  HEX  PRINT HEX
1110: 02F6 20 9E 03   ASCII JSR  CRLF
1120: 02F9 20 EC 17   HEXCH JSR  VEB
1130: 02FB 20 50 03   JSR  PRTRSC CONVERTEER NAAR MURRAY
1140: 02FD 20 40 01   JSR  VEBIN VERHOOG EN VERGELIJK MET EINDADRES
1150: 02FF B0 98      BCS  LOOPP  LAATSTE KARAKTER, RESTART
1160: 0302 B0 F3      BCC  NEXCH VOLGENDE
1170: 0304 90 F3      BCC  NEXCH VOLGENDE
1180: 0306 R2 03      CONTD LDXIM #03  EIND-
1190: 0308 B6 FD      STXZ  TMPX  ADRES
1200: 030A 10 D4      BPL  LOOPN
1210: 030C F0 10      HEX  LDVIM #10  PRINT HEX
1220: 030E 94 FC     STVZ  TEMP  16 BYTES OP REGEL
1230: 0310 8310 20 9E 03  JSR  CRLF
1240: 0312 20 F0 03   JSR  ADP  PRINT ADRES
1250: 0314 20 A7 03   NEXC  JSR  HBIT  PRINT "SPATIE"
1260: 0316 20 EC 17   JSR  VEB  LAD BYTE UIT ADRES IN ACCU
1270: 0318 20 3C 03   JSR  PR  PRINT BYTE
1280: 031A 20 40 01   JSR  VEBIN VERHOOG EN VERGELIJK EINDADRES
1290: 031C B0 BF      BCS  LOOPP  LAATSTE BYTE? RESTART
1300: 031E C6 FC     DECZ  TEMP
1310: 0320 C6 EE     BNE  NEXC VOLGENDE
1320: 0322 F0 E2     BEQ  HEX  VOLGENDE REGEL
1320:
1330: 0324 00 00      SUBROUTINE BEPARLT HEX OF ASCII
1330:
1340: 0326 80 EC 17   HEXASC STA  UEB  INIT UEB
1350: 0328 20 AB 03   LOOPR JSR  INKRKT
1360: 032A R2 00      LDXIM #00  X=#00 UOOR HEX
1370: 032C C9 48      CMPIM #48  "H"?
1380: 032E F0 08      BEQ  RTSR  UOOR HEX
1390: 0330 C9 41      CMPIM #41  "R"?
1400: 0332 D0 F3      BNE  LOOPR  VERKEERDE AANSLAG
1410: 0334 E8        INK  X=#01 UOOR ASCII
1420: 0336 60        RTSR  RTS
1420:
1430: 0338 00 00      SUBROUTINE PRINT EEN BYTE
1430:
1440: 033A 48        PR  PHA  BEWAAR BYTE

```