

PROGRAMMEREN – PROGRAMMEREN – PROGRAMMEREN – PROGRAMMEREN – PROGR.
GRAMMERNER – PROGRAMMEREN – PROGRAMMEREN – PROGRAMMEREN – PROGRAMM
MEREN – PROGRAMMEREN – PROGRAMMEREN – PROGRAMMEREN – PROGRAMMEREN
EN – PROGRAMMEREN – PROGRAMMEREN – PROGRAMMEREN – PROGRAMMEREN – PR
PROGRAMMEREN – PROGRAMMEREN – PROGRAMMEREN – PROGRAMMEREN – PROGR.
GRAMMERNER – PROGRAMMEREN – PROGRAMMEREN – PROGRAMMEREN – PROGRAMM
MEREN – PROGRAMMEREN – PROGRAMMEREN – PROGRAMMEREN – PROGRAMMEREN

PROGRAMMEREN, HOE DOE JE DAT? DEEL 3

Inleiding tot geluid en graphics

INHOUD

1	INLEIDING	1
2	HET GEBRUIK VAN DEZE CURSUS	3
	Vereiste ATARI-componenten	3
	Algemene instructies voor het laden van de cassette	5
	Enige informatie als voorbereiding op de oefeningen	5
3	OVERZICHT VAN DE LESSEN: INLEIDING TOT GELUID	7
4	BESCHRIJVING VAN DE TEKSTBLOKKEN BIJ INLEIDING TOT GELUID	9
	Les 1: Geluidsregisters	9
	Les 2: Geluidseffecten	10
	Les 3: Geluidsroutines	12
	Les 4: Efficiënte geluidsprogramma's	16
	Les 5: Basisbegrippen van muziek	19
	Les 6: Herkennen van noten	20
	Les 7: Geluidsroutines met meerdere geluidsregisters	23
	Afsluitende quiz: Geluid	26
5	OVERZICHT VAN DE LESSEN: INLEIDING TOT GRAPHICS	27
6	BESCHRIJVING VAN DE TEKSTBLOKKEN BIJ INLEIDING TOT GRAPHICS	29
	Les 1: Graphics-demonstratie	29
	Les 2: Veranderen van de kleur	29
	Les 3: Grafische modes 1 en 2	31
	Les 4: Graphics in de praktijk	34
	Les 5: Grapjes met de grafische modes	37
	Les 6: Positie en beweging	39
	Les 7: Grafische karakters	43
	Afsluitende quiz: Graphics	47

1 INLEIDING

"Programmeren, hoe doe je dat?" Deel 3" is een cursus waarin de grondbeginselen van het programmeren van geluid en graphics worden behandeld. Inleiding tot geluid beschrijft de eerste beginselen van de muziekleer en daarnaast de eigenschappen van door de computer gegenereerd geluid. Inleiding tot graphics zet het gebruik van kleuren in graphics uiteen en bespreekt de eerste beginselen voor het maken van bewegende beelden.

Dit is het derde deel uit de serie "Programmeren, hoe doe je dat?" Gebruik van dit handboek veronderstelt kennis van ATARI BASIC. Raadpleeg de twee voorgaande delen of de ATARI BASIC Reference Manual een nadere verklaring van BASIC programma-instructies.

Deze cursus omvat:

- o Cassette "Inleiding tot geluid" met het computerprogramma en geluidsmateriaal.
- o Cassette "Inleiding tot graphics" met het computerprogramma en geluidsmateriaal.
- o Dit werkboek met beide delen van de cursus, te gebruiken als studiehandleiding en naslagwerk.

2 HET GEBRUIK VAN DEZE CURSUS

VEREISTE ATARI COMPONENTEN

- o Een ATARI-computer met:
 - minimaal 8K RAM-geheugen
 - ATARI BASIC module (bij de nieuwe modellen is dit reeds ingebouwd)
- o ATARI-programmarecorder
- o Cassette met "Inleiding tot geluid"
- o Cassette met "Inleiding tot graphics"

ALGEMENE INSTRUCTIES VOOR HET LADEN VAN DE CASSETTE

1. Sluit uw ATARI-computer aan op uw TV en op een stopcontact zoals aangegeven in de bedienings-handleiding.
2. Controleer of uw ATARI-programmarecorder op de juiste wijze is aangesloten op de computer en op een stopcontact (raadpleeg indien nodig de bedienings-handleiding bij uw programmarecorder).

N.B. Als u andere ATARI-apparatuur in serie op uw computer hebt aangesloten, hoeft u deze niet te af te koppelen. Sluit uw programmarecorder aan op de I/O CONNECTOR van de laatste eenheid in de serie.
3. Zorg dat minimaal 8K RAM-geheugen is geïnstalleerd. Raadpleeg de bedieningshandleiding voor instructies voor het laden van de geheugenmodule.

N.B. Als u een ATARI diskette-eenheid op uw computer hebt aangesloten, dan neemt het Disk Operating System (DOS) een bepaalde hoeveelheid van het RAM-geheugen in beslag. Hoeveel dat is, hangt af van de DOS-versie die in gebruik is. Houd hiermee rekening bij het berekenen van de hoeveelheid RAM die u nodig heeft om een bepaald programma uit te voeren.

4. Plaats de ATARI BASIC module in de daartoe bestemde sleuf; dit geldt uiteraard alleen voor computers die een losse BASIC-module hebben. Gebruik bij de ATARI 800 computer de linkersleuf (LEFT CARTRIDGE). Sluit het deurtje.
5. Schakel uw TV in. (Het kan zijn dat u het volume van de TV moet bijregelen, omdat de gesproken tekst op de cassette via de TV-luidspreker wordt weergegeven.)
6. Schakel uw ATARI-computer in. De voedingsschakelaar bevindt zich aan de rechterzijde van de computer.
7. Als alle apparatuur correct is aangesloten en ingeschakeld, ziet u op het scherm het woord READY en net daaronder de witte cursor.

8. Druk op de **STOP/EJECT**-toets van de programmarecorder om de cassettehouder te openen.
9. Neem de cassette met les 1. Zorg dat het etiket (Side 1) naar boven wijst en dat de band naar u toe is gericht.
10. Plaats de cassette in de cassettehouder en sluit het deurtje.
11. Druk indien nodig op **REWIND** om de cassette naar het begin terug te spoelen. (Zet de bandteller op 000.)
12. Tik via het toetsenbord **CLOAD** in en druk op **<RETURN>**. De computer laat een pieptoon horen om u eraan te herinneren dat u de **PLAY**-toets van de programmarecorder moet indrukken.
13. Druk op **PLAY** en op **<RETURN>** om de band te starten. Door het venster van de programmarecorder ziet u de band lopen. Uit de luidspreker van de TV hoort u geluiden. Dit betekent dat les 1 in het geheugen wordt geladen.

N.B. Als u problemen ondervindt bij het laden van de cursusprogramma's en u heeft naast de programmarecorder ook andere apparaten aan uw computer aangesloten, probeer dan het probleem te isoleren door de andere apparaten los te koppelen en de programmarecorder rechtstreeks op de computer aan te sluiten. Blijft het probleem optreden, raadpleeg dan de bedieningshandleiding bij uw programmarecorder.

14. Als het woord **READY** op het scherm verschijnt, is het eerste programma dat op de cassette staat, geladen. Controleer of de **PLAY**-toets op de recorder nog steeds is ingedrukt (en ingedrukt blijft). Noteer op de meegeleverde kaart de stand van de bandteller. Noteer deze in de kolom **START AUDIO** voor les 1. Als u later les 1 opnieuw wilt gebruiken, kunt u de band tot deze tellerstand terugspoelen. Noteer bij het doorwerken van de cursus de overige **START AUDIO**-nummers van de andere lessen.
15. Tik **RUN** en druk op **<RETURN>** om les 1 te starten. Noteer na afloop van les 1 weer de tellerstand in de kolom **END AUDIO** van les 1.
16. Spoel de cassette **NIET** terug. Als u met les 2 wilt beginnen, volg dan dezelfde procedure als bij les 1 (begin met stap 12). Ga zo te werk voor alle lessen van deze cursus, met inbegrip van de afsluitende quiz.

U wilt naar een bepaalde les van de cursus: Spoel de band terug naar het begin. Zet de teller op 000. Druk op de **ADVANCE**-toets van de programmarecorder. Spoel de band door tot het **START LOADING**-nummer dat u op de kaart hebt ingevuld.

U wilt een zojuist afgesloten les herhalen: Spoel de band terug tot het **START AUDIO**-nummer op uw kaart.

ENIGE INFORMATIE ALS VOORBEREIDING OP DE OEFENINGEN

Een computer heeft twee soorten geheugen: ROM-geheugen (Read-Only Memory) en RAM-geheugen (Random Access Memory).

ROM. In het ROM-geheugen ("Alleen-lezen-geheugen") heeft de fabrikant programma's opgeslagen, die niet gewist kunnen worden. De computer heeft de informatie in die programma's nodig om te kunnen functioneren. De term Read-Only slaat op het feit dat de gebruiker die programma's alleen kan lezen, maar niet kan veranderen.

RAM. In het RAM-geheugen ("Willekeurig toegankelijk geheugen") worden programma's en gegevens tijdelijk opgeslagen. Vanaf het toetsenbord kunt u informatie rechtstreeks in het RAM schrijven. Op die manier kunt u nieuwe programma's schrijven, of gegevens vanaf diskette, cassette of module naar het RAM overbrengen.

Door de computer uit te schakelen wordt de inhoud van het RAM gewist. Om nieuwe gegevens naar het RAM te schrijven zonder steeds eerst de computer te moeten uit- en inschakelen, gebruikt u de BASIC-instructie **NEW**, gevolgd door **<RETURN>**. Met **NEW** wist u de inhoud van het RAM.

Alvorens u met een les begint, laadt u met behulp van het commando **CLOAD** het op cassette opgeslagen programma in het RAM-geheugen. Om na een les met de oefeningen te kunnen beginnen, moet u het programma eerst wissen met het commando **NEW**.

Onderstaande opmerking is erg belangrijk en wordt aan het begin van elke nieuwe oefeningensreeks herhaald.

N.B. Aan het begin van **ELKE** nieuwe oefenles en tussen elk voorbeeldprogramma moet u het RAM-geheugen schoonmaken door het intikken van **NEW**, gevolgd door **<RETURN>**.

3 OVERZICHT VAN DE LESSEN: INLEIDING TOT GELUID

Les 1: Geluidsregisters

In deze les worden de verschillende eigenschappen van door de computer opgewekte geluiden beschreven. U experimenteert door steeds één eigenschap te veranderen en te luisteren wat voor effect dit op het geluid heeft.

Les 2: Geluidseffecten

Hier worden de basisprincipes besproken van routines waarmee u eenvoudige geluidseffecten, zoals donder en explosies, kunt genereren. In deze les leert u ook hoe u muziekinstrumenten kunt imiteren.

Les 3: Geluidsroutines

Deze les beschrijft welke stappen u moet volgen om routines te ontwikkelen voor computermuziek.

Les 4: Efficiënte geluidsprogramma's

Hierin worden DATA-statements en andere technieken geïntroduceerd, waarmee u het programma dat in les 3 werd ontwikkeld, kunt uitbreiden.

Les 5: Basisbegrippen van muziek

In deze les wordt aandacht besteed aan toonhoogte en aan de grondbeginselen van muziekschrift. Daarnaast geeft deze les een uitleg over notenbalken en muzieksleutels.

Les 6: Herkennen van noten

De computer genereert verschillende tonen en laat deze op het scherm verschijnen. U identificeert deze tonen en moet ze benoemen. Aan het eind van de les vertaalt u muziekschrift in een computerprogramma.

Les 7: Geluidsroutines met meer dan één register.

Deze les beschrijft hoe u muziekprogramma's en geluidseffecten kunt maken met behulp van meerdere geluidsregisters.

Afsluitende quiz: Geluid

Quiz over de leerstof die in dit deel van de cursus werd behandeld.

INL. TOT GELUID	LES	STAND BANDTELLER		
		START LADEN	START AUDIO	EIND AUDIO
KANT 1	1	000	34	61
	2			
	3			
	4			
KANT 2	5	000		
	6			
	7			
	8			
	QUIZ			

Afbeelding 1. Stand bandteller voor de lessen in
Inleiding tot geluid

4 BESCHRIJVING VAN DE TEKSTBLOKKEN BIJ INLEIDING TOT GELUID

LES 1: GELUIDSREGISTERS

Tekstblok 1: Wat is een geluidsregister

Voor de kwaliteit van klanken die door een geluidsregister worden geproduceerd, zijn drie factoren van belang: toonhoogte, zuiverheid en volume.

- o De toonhoogte (pitch) is bepalend voor de hoogte van een klank. Uw ATARI-computer gebruikt voor de toonhoogten de waarden 1 t/m 255. Hoe hoger de gekozen waarde, hoe lager de toon. (Tekstblok 22 geeft aan welke waarde vereist is voor elke muziektoneel).
- o Helderheid (vervorming). Met deze variabele kunt u speciale geluidseffecten maken. De waarden waaruit u kunt kiezen lopen van 0 t/m 15. Als u bijvoorbeeld voor helderheid de waarde 10 kiest, krijgt u een niet vervormde toon. Kiest u daarentegen de waarde 12, dan geeft dit een leuke zoemtoon, vooral bij een toonhoogte van rond 200.
- o De laatste factor is bepalend voor de sterkte (het volume) van een toon. U kunt daarbij de waarden 1 t/m 15 kiezen. De waarde 1 geeft een nauwelijks hoorbare toon, de waarde 15 geeft een tamelijk luide toon. De waarde 8 geeft een toon van "normaal" volume.

Tekstblok 2: Vier geluidsregisters

De ATARI computer beschikt over vier geluidsregisters. Deze zijn genummerd van 0 t/m 3.

Tekstblok 3: Geluids-statement

Om een klank te genereren, moet u vier variabelen in een syntax-statement opnemen: het geluidsregister, een waarde voor de toonhoogte, een waarde voor de helderheid, en het volume van de klank. De afzonderlijke waarden worden door komma's gescheiden.

Voorbeeld: `SOUND 0, 100, 10, 12`

0	is het geluidsregister
100	is de toonhoogtewaarde
10	is de helderheidswaarde
12	is de waarde voor het volume

Tekstblok 4: Geluid afzetten

U moet de volumeknop van uw TV zodanig instellen dat het geluid hoorbaar is. Nadat een geluidsregister eenmaal is ingesteld, blijft dit ingesteld tot u:

1. Voor sterkte de waarde 0 kiest.
2. Een END-instructie geeft. Voorbeeld:

```
10 SOUND 1, 50, 10, 8
20 FOR X=1 TO 1000: NEXT X
30 END
```
3. De toets <SYSTEM RESET> rechts op het toetsenbord indrukt. (De toets <BREAK> kan niet worden gebruikt om het geluid af te zetten.)
4. Het geluid van uw TV afzet.

Tekstblok 5: Oefeningen bij les 1

N.B. Aan het begin van ELKE nieuwe oefenles en tussen elk voorbeeld-programma moet u het RAM-geheugen schoonmaken door **NEW** in te tikken en op <RETURN> te drukken.

1. Tik de volgende instructie in en druk vervolgens op <RETURN>.

```
SOUND 0, 50, 2, 8
```

U stopt het geluid door **END** in te tikken.

2. Wijzig de waarde van de toonhoogte in de instructie van stap 1. Doe dit meerdere keren tot u een algemeen idee hebt van het bereik van de waarden. (Tip: raadpleeg tekstblok 22 voor de toonhoogtewaarden van muziektonen).
3. Experimenteer op dezelfde manier met de waarden voor helderheid en geluidsstrekte.

Als u klaar bent, kunt u les 2 vanaf de cassette in het computergeheugen laden. Dit doet u door de instructie **CLOAD** in te tikken en daarna twee maal op <RETURN> te drukken. Nadat het woord **READY** op het scherm is verschenen, tikt u **RUN** en drukt u op <RETURN> om de les te beginnen.

LES 2: GELUIDSEFFECTEN

Tekstblok 6: Overzicht les 2

1. Gebruik variabelen in SOUND-instructies.

```
SOUND 0, X, Y, Z  
SOUND 0, TH, 10, 8  
SOUND 0, 15, 2, VOLUME
```

2. Maak geluidseffecten met de FOR/NEXT-lus.

```
10 FOR TH=1 TO 255  
20 SOUND 0, TH, 10, 8  
30 NEXT TH
```

3. Genereer allerlei geluiden door met behulp van een FOR/NEXT-lus het volume te variëren.

```
10 REM PIANO  
20 FOR VOLUME=15 TO 0 STEP -1  
30 SOUND 0, 15, 0, VOLUME  
40 NEXT VOLUME
```

4. Plofgeluiden, explosies, ritmisch geklop, enz. maakt u door het snel afwisselen van de geluidsstrekte.

Tekstblok 7: Oefeningen bij les. 2

N.B. Aan het begin van ELKE nieuwe oefenles en tussen elk voorbeeld-programma moet u het RAM-geheugen schoonmaken door **NEW** in te tikken en op <RETURN> te drukken.

Probeer de volgende programma's voor geluidseffecten uit:

```
READY
10 REM ONWEER
20 FOR TH=1 TO 255
30 SOUND 0,TH,8,15
40 NEXT TH
```

Onderstaand programma is een imitatie van een orgel. Daarbij wordt gebruik gemaakt van twee lussen voor de geluidsterkte. De tweede lus laat het volume aanzwellen zoals dat bij een orgel gebeurt.

Regel 10 van het programma stelt de toonhoogte in op een willekeurige waarde.

```
READY
10 REM STROM LOCOMOTIEF
20 FOR VOL=15 TO 2 STEP -1
30 SOUND 0,15,0,VOL
40 NEXT VOL
50 GOTO 10
```

```
READY
10 REM AMERICAANSE SIRENE
20 FOR TH=100 TO 10 STEP -1
30 SOUND 0,TH,10,8
40 NEXT TH
50 FOR TH=0 TO 100
60 SOUND 0,TH,10,8
70 NEXT TH
80 GOTO 20
```

```

READY
10 REM PIJP-ORGEL
20 TH=INT(RND(1)*255)
30 FOR VOL=0 TO 15
40 SOUND 0,TH,10,VOL
50 NEXT VOL
60 FOR VOL=15 TO 0 STEP -1
70 SOUND 0,TH,10,VOL
80 NEXT VOL
90 GOTO 20

```

```

READY
10 REM PIANO
20 TH=INT(RND(0)*255)
30 FOR VOL=15 TO 0 STEP -1
40 SOUND 0,TH,10,VOL
50 NEXT VOL
60 GOTO 20

```

Voeg de volgende regel toe om twee tonen tegelijk te spelen.

```

45 SOUND 1, TH+32, 10, VOL

```

Als u klaar bent, kunt u les 3 vanaf de cassette in het computergeheugen laden. Dit doet u door de instructie **CLOAD** in te tikken en daarna twee maal op <RETURN> te drukken. Nadat het woord **READY** op het scherm is verschenen, tikt u **RUN** en drukt u op <RETURN> om de les te beginnen.

LES 3: GELUIDSROUTINES

Tekstblok 8: Geluidsroutine

Een programma dat een reeks klanken genereert, wordt een geluidsroutine genoemd. In de tekstblokken 9 t/m 17 zien we hoe we een efficiënte geluidsroutine kunnen programmeren. We beperken ons tot het gebruik van één geluidsregister. (In les 7 worden programma's besproken waarbij meer dan een geluidsregister worden gebruikt.)

Tekstblok 9: Regelnummers

```
READY
100 SOUND 0,81,10,8
110 SOUND 0,64,10,8
120 SOUND 0,55,10,8
130 SOUND 0,64,10,8
140 SOUND 0,50,10,8
150 SOUND 0,47,10,8
160 SOUND 0,60,10,8
170 END
```

Tekstblok 10: Toevoegen van vertragings-statements

Voor iedere klank moet een wachtlus worden opgenomen.

```
READY
100 SOUND 0,81,10,8
105 FOR V=1 TO 300:NEXT V
110 SOUND 0,64,10,8
115 FOR V=1 TO 300:NEXT V
120 SOUND 0,55,10,8
125 FOR V=1 TO 300:NEXT V
130 SOUND 0,64,10,8
135 FOR V=1 TO 300:NEXT V
140 SOUND 0,50,10,8
145 FOR V=1 TO 300:NEXT V
150 SOUND 0,47,10,8
155 FOR V=1 TO 300:NEXT V
160 SOUND 0,60,10,8
165 FOR V=1 TO 300:NEXT V
170 END
```

Tekstblok 11: Variëren van de vertraging

```
READY
100 SOUND 0,81,10,8
105 FOR V=1 TO 400:NEXT V
110 SOUND 0,64,10,8
115 FOR V=1 TO 200:NEXT V
120 SOUND 0,55,10,8
125 FOR V=1 TO 400:NEXT V
130 SOUND 0,64,10,8
135 FOR V=1 TO 400:NEXT V
140 SOUND 0,50,10,8
145 FOR V=1 TO 400:NEXT V
150 SOUND 0,47,10,8
155 FOR V=1 TO 200:NEXT V
160 SOUND 0,60,10,8
165 FOR V=1 TO 600:NEXT V
170 END
```

Tekstblok 12: Vertragings-subroutine

```
READY
100 SOUND 0,81,10,8
105 T=400:GOSUB 1000
110 SOUND 0,64,10,8
115 T=200:GOSUB 1000
120 SOUND 0,57,10,8
125 T=400:GOSUB 1000
130 SOUND 0,64,10,8
135 T=400:GOSUB 1000
140 SOUND 0,60,10,8
145 T=400:GOSUB 1000
150 SOUND 0,47,10,8
155 T=200:GOSUB 1000
160 SOUND 0,60,10,8
165 T=600:GOSUB 1000
170 END
1000 FOR V=1 TO T:NEXT V
1010 RETURN
```

Tekstblok 13: PEEK en POKE

Voor nauwkeurigere tijdsintervallen in een muziekroutine, kunt u gebruik maken van de klok die in het geheugen van de computer is ingebouwd. U laat de computer met behulp van een PEEK-statement op de klok kijken. De klok op nul zetten doet u met een POKE-statement. We gaan nu de vrij onnauwkeurige FOR/NEXT-lus vervangen door de volgende routine.

```
READY
1000 POKE 20,0:REM ZET KLOK OP 0
1010 T=PEEK(20):REM NEEM TIJD OP EN SLA
OF IN T
1020 IF V<T THEN GOTO 1010:REM ALS DE
TELLER DE WAARDE T NOG NIET BEREIKT HE
EFT KIK DAN OPNIEUW OP DE KLOK
1030 RETURN:REM GA TERUG ALS DE KLOK
OP T STAAT.
```

Tekstblok 14: Oefeningen bij les 3

N.B. Aan het begin van ELKE nieuwe oefenles en tussen elk voorbeeld-programma moet u het RAM-geheugen schoonmaken door **NEW** in te tikken en op <RETURN> te drukken.

Tik het volgende programma in en geef de RUN-opdracht. Luister naar het resultaat.

```
READY
100 SOUND 0,81,10,8
110 SOUND 0,64,10,8
120 SOUND 0,53,10,8
130 SOUND 0,64,10,8
140 SOUND 0,60,10,8
150 SOUND 0,47,10,8
160 SOUND 0,60,10,8
170 END
```

Voeg de volgende regels toe en geef de RUN-opdracht.

```
READY
105 FOR V=1 TO 400:NEXT V
115 FOR V=1 TO 200:NEXT V
125 FOR V=1 TO 400:NEXT V
135 FOR V=1 TO 400:NEXT V
145 FOR V=1 TO 400:NEXT V
155 FOR V=1 TO 200:NEXT V
165 FOR V=1 TO 600:NEXT V
```

Voeg de volgende regels aan uw programma toe. Daarmee vervangt u de afzonderlijke FOR/NEXT-lussen door een subroutine met maar één FOR/NEXT-lus. Geef weer de RUN-opdracht.

```
READY
105 T=400:GOSUB 1000
115 T=200:GOSUB 1000
125 T=400:GOSUB 1000
135 T=400:GOSUB 1000
145 T=400:GOSUB 1000
155 T=200:GOSUB 1000
165 T=600:GOSUB 1000
1000 FOR V=1 TO T:NEXT V
1010 RETURN
```

Vervang de FOR/NEXT-subroutine door de onderstaande subroutine en geef nogmaals de RUN-opdracht.

```
1000 POKE 20,0
1010 K=PEEK(20)
1020 IF K<T THEN GOTO 1010
1030 IF K>=T THEN RETURN
```

N.B. Met T=400 houdt de toon bijna zeven seconden aan. U moet lagere T-waarden kiezen.

Vervang regel 1030 in het bovenstaande programma door de volgende regel en geef weer de RUN-opdracht. Merkt u enig verschil? Waarom?

```
1030 RETURN
```

Als u klaar bent, kunt u les 4 vanaf de cassette in het computergeheugen laden. Dit doet u door de instructie CLOAD in te tikken en daarna twee maal op <RETURN> te drukken. Nadat het woord READY op het scherm is verschenen, tikt u RUN en drukt u op <RETURN> om de les te beginnen.

LES 4: EFFICIENTE GELUIDSPROGRAMMA'S

Tekstblok 15: Muziekprogramma met timing-subroutine

```
READY
100 TH=61:T=40:GOSUB 1000
110 TH=64:T=20:GOSUB 1000
120 TH=53:T=40:GOSUB 1000
130 TH=64:T=20:GOSUB 1000
140 TH=60:T=40:GOSUB 1000
150 TH=47:T=20:GOSUB 1000
160 TH=60:T=60:GOSUB 1000
170 END
1000 SOUND 0,TH,10,0
1010 POKE 20,0
1020 K=PEEK(20)
1030 IF K<T THEN GOTO 1020
1040 RETURN
```

Tekstblok 16: Gebruik van een READ/DATA-statement

```
READY
100 READ TH,T
110 IF TH=0 AND T=0 THEN END
120 GOSUB 1000
130 GOTO 100
1000 SOUND 0,TH,10,0
1010 POKE 20,0
1020 K=PEEK(20)
1030 IF K<T THEN GOTO 1020
1040 RETURN
2000 DATA 61,40
2010 DATA 64,20
2020 DATA 53,40
2030 DATA 64,20
2040 DATA 60,40
2050 DATA 47,20
2060 DATA 60,60
2070 DATA 0,0
```

Tekstblok 17: Het gemak van DATA-regels

```
READY
2000 DATA 81,40,64,20,53,40,64,40,60,4
0
2010 DATA 47,20,60,60,0,0
```

Tekstblok 18: Oefeningen bij les 4

N.B. Aan het begin van ELKE nieuwe oefening en tussen elk voorbeeldprogramma moet u het RAM-geheugen schoonmaken door **NEW** in te tikken en op <RETURN> te drukken.

Hieronder volgt ons "standaard" muziekprogramma. De DATA-regels bevatten de tonen van de Vijfde Symfonie van Beethoven. Geef na het intikken van het programma de RUN-opdracht.

```
READY
100 READ TH,T
110 IF TH=0 AND T=0 THEN END
120 GOSUB 1000
130 GOTO 100
1000 SOUND 0,TH,10,8
1010 POKE 20,0
1020 K=PEEK(20)
1030 IF K<T THEN GOTO 1020
1040 RETURN
2000 DATA 81,30
2010 DATA 81,30
2020 DATA 81,30
2030 DATA 102,90
2040 DATA 0,0
```

Klopt er iets niet? De tonen lopen in elkaar over! Dit is eenvoudig te verhelpen: voeg onderstaande regel aan het programma toe.

```
1040 SOUND 0,0,0,0:RETURN
```

Nu wordt elke toon automatisch afgesloten voordat de volgende wordt opgewekt.

Hieronder volgen de waarden voor toonhoogte en duur van het liedje "Twinkle, Twinkle, Little Star". Voeg deze in de vorm van DATA-regels aan het bovenstaande programma toe. Kies in de laatste DATA-regel zowel voor toonhoogte als voor duur de waarde 0. Daarmee stopt u het programma.

TH	T
121	30
121	30
60	30
60	30
53	30
53	30
60	60

Hieronder volgen enkele liedjes die u in het muziekprogramma kunt inbrengen.

```

READY
1799 REM EERSTELIEDJE
2000 DATA 121,10,121,10,121,20,91,10,9
1,10,91,20,60,10,91,10,91,10,72,10,68,
10,91,10,72,30
2010 DATA 60,10,60,20,53,10,68,10,72,1
0,71,10,81,20,91,60
2020 DATA 0,0

```

```

READY
1999 REM ZEEMANS WERKLIED
2000 DATA 85,40,85,40,72,40,72,40,100,
40,100,40,140,40,100,20,85,20,72,120
2010 DATA 64,20,85,40,72,120,72,40,85,
40,85,40,72,40,72,40,100,40,100,40,140
,40,100,20,96,20
2020 DATA 85,40,72,80,85,40,96,80,100,
80
2030 DATA 0,0

```

```

READY
1999 REM AMERIKAANS VOLKLIEDJE
2000 DATA 81,30,81,45,96,15,96,30,81,3
0,81,45,108,15,108,30,96,30,91,30,81,3
0,72,30,64,30,81,90
2010 DATA 81,30,81,45,96,15,96,30,81,3
0,81,45,108,15,108,30,53,30,57,30,53,3
0,47,30,72,30,53,90
2020 DATA 81,30,47,45,47,15,51,30,60,3
0,60,45,64,15,64,30,60,30,53,30,64,30,
72,30,81,30,60,90
2030 DATA 60,30,60,45,72,15,72,30,60,3
0,60,45,81,15,81,30,81,30,72,30,60,30,
81,30,63,30,60,90
2040 DATA 0,0

```

Met het volgende programma klinkt de muziek van het bovenstaande programma als een piano.

```

READY
10 REM PIANO
100 READ TH,1
110 IF TH=0 AND T=0 THEN END
120 GOSUB 1000
130 GOTO 100
1000 FOR VOL=15 TO 0 STEP -0.5
1001 SOUND 0,TH,10,VOL
1002 NEXT VOL
1010 POKE 20,0
1020 F=PEEK(20)
1030 IF A=T THEN GOTO 1020
1040 RETURN:REM GELUID HOEFT NIET UIT
GEZET TE WORDEN.

```

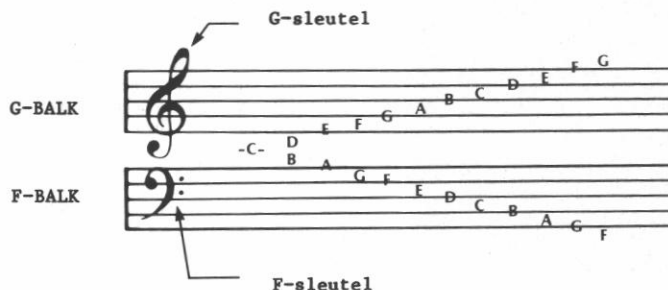
Als u klaar bent, kunt u les 5 vanaf de cassette in het computergeheugen laden. Deze staat op kant 2 van de cassette. Raapleeg indien nodig de algemene aanwijzingen voor het laden van de cassette. Vergeet niet de bandteller op 000 te zetten.

LES 5: BASISBEGRIPPEN VAN MUZIEK

Tekstblok 19: Notenbalken

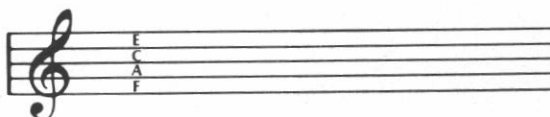
Met behulp van het notenschrift wordt de toonhoogte, ofwel frequentie, van muziekklanken aangegeven. Noten worden op een notenbalk van vijf lijnen afgezet. Elke lijn en tussenliggende ruimte vertegenwoordigt een andere toonhoogte.

De twee belangrijkste notenbalken zijn de G-balk en de F-balk. Aan het begin van elke notenbalk staat een bepaalde sleutel. Tussen de twee notenbalken liggen nog drie noten, namelijk B, C, en D.

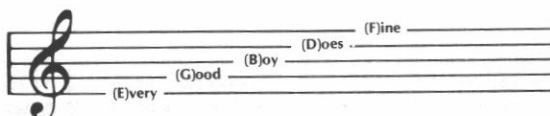


Tekstblok 20: Nog meer informatie

Bij het leren spelen van muziek gebruikt men vaak geheugensteuntjes om de namen van noten te onthouden. Voorbeeld: de noten die tussen de lijnen van de G-balk vallen, geven samen het Engelse woord FACE.



Nog een geheugensteuntje: de eerste letters van de woorden Every Good Boy Does Fine komen overeen met de namen van de noten op de lijnen.

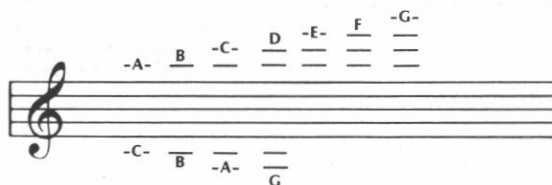


Als u klaar bent, kunt u les 6 vanaf de cassette in het computergeheugen laden. Dit doet u door de instructie CLOAD in te tikken en daarna twee maal op <RETURN> te drukken. Nadat het woord READY op het scherm is verschenen, tikt u RUN en drukt u op <RETURN> om de les te beginnen.

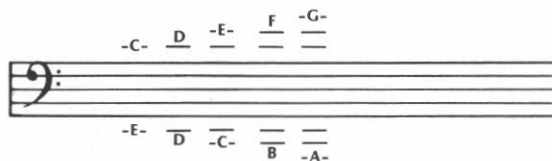
LES 6: HERKENNEN VAN NOTEN

Tekstblok 21: Hulplijnen

Hulplijnen zijn korte lijnstukjes die worden gebruikt voor noten boven en onder de notenbalk. Hier volgen enkele hulplijnen waarmee de G-balk kan worden uitgebreid.



Hieronder ziet u enkele hulplijnen boven en onder de F-balk.



Tekstblok 22: ATARI-waarden voor muzieknoten

HOGE NOTEN	C	29
	B	31
	A# of B ^b	33
	A	35
	G# of A ^b	37
	G	40
	F# of G ^b	42
	F	45
	E	47
	D# of E ^b	50
	D	53
	C# of D ^b	57
	C	60
	B	64
	A# of B ^b	68
	A	72
	G# of A ^b	76
	G	81
	F# of G ^b	85
	F	91
	E	96
	D# of E ^b	102
	D	108
	C# of D ^b	114
MIDDEN C	C	121
	B	128
	A# of B ^b	136
	A	144
	G# of A ^b	153
	G	162
	F# of G ^b	173
	F	182
LAGE NOTEN	D	193
	D# of E ^b	204
	D	217
	C# of D ^b	230
	C	243

Tekstblok 23: Oefeningen bij les 6

N.B. Aan het begin van ELKE nieuwe oefenles en tussen elk voorbeeld-programma moet u het RAM-geheugen schoonmaken door **NEW** in te tikken en op <RETURN> te drukken.

Hieronder ziet u het muziekprogramma dat we in eerdere lessen hebben ontwikkeld. Met dit programma kunt u de geschreven muziek hoorbaar maken.

```
100 READ TH,T
110 IF TH=0 AND T=0 THEN END
120 GOSUB 1000
130 GOTO 100
1000 SOUND 0,TH,10,8
1010 POKE 20,0
1020 K=PEEK(20)
1030 IF K<T THEN GOTO 1020
1040 SOUND 0,0,0,0:RETURN
2000 DATA.....
```

De ATARI-waarden voor de respectieve duur van noten staan hieronder. Gebruik deze waarden bij het vertalen van onderstaande muziekstukjes in een computerprogramma.

 = 120  = 60  = 30  = 15

BILLY BOY

Lively



GO TELL AUNT RHODY

Slowly



LOVE SOMEBODY

Lively



Als u klaar bent, kunt u les 7 vanaf de cassette in het computergeheugen laden. Dit doet u door de instructie **CLOAD** in te tikken en daarna twee maal op <RETURN> te drukken. Nadat het woord **READY** op het scherm is verschenen, tikt u **RUN** en drukt u op <RETURN> om de les te beginnen.

LES 7: GELUIDSROUTINES MET MEERDERE REGISTERS

Tekstblok 24: Muziekroutine voor enkelvoudige noten

```
READY
100 READ TH,T
110 IF TH=0 AND T=0 THEN END
120 GOSUB 1000
130 GOTO 100
1000 SOUND 0,TH,10,8
1010 POKE 20,0
1020 K=PEEK(20)
1030 IF K&T THEN GOTO 1020
1040 RETURN
2000 DATA 81,40
2010 DATA 64,20
2020 DATA 55,40
2030 DATA 64,50
2040 DATA 60,40
2050 DATA 47,20
2060 DATA 60,60
2070 DATA 0,0
```

Tekstblok 25: Samenvatting les 7

U verkrijgt geluidseffecten door het in- of uitschakelen van twee of meer geluidsregisters. Als u verschillende registers wilt combineren voor bruikbare effecten, dan moet u de registers laten samenklinken of laten "botsen". Hiervoor is het meestal noodzakelijk dat de geluidsregisters met pure tonen worden geprogrammeerd.

Muzieknoten klinken harmonisch samen of botsen met andere noten, afhankelijk van de wiskundige relaties van de toonhoogte van de verschillende noten. Noten die qua geluidswaarde te dicht bij elkaar liggen, hebben de neiging te botsen.

Een muziekakkoord bestaat uit twee of meer noten uit meer dan één register die harmonisch samenklinken.

Tekstblok 26: Oefeningen bij les 7

N.B. Aan het begin van ELKE nieuwe oefenles en tussen elk voorbeeldprogramma moet u het RAM-geheugen schoonmaken door **NEW** in te tikken en op <RETURN> te drukken.

Probeer het volgende geluidseffect-programma. Het geluidseffect wordt verkregen door twee klanken met elkaar te laten "botsen".

```
READY
5 REM TREIN-HOORN
10 FOR TGET=1 TO 2
15 SOUND 0,190,10,0: SOUND 1,170,10,0
20 FOR V=1 TO 750:NEXT V
30 SOUND 0,0,0,0: SOUND 1,0,0,0
40 FOR V=1 TO 50:NEXT V
50 NEXT TGET
```

Hier is nog een ander geluidseffect.

```
READY
5 REM LUCHT ALARM
10 FOR TH=100 TO 200
20 SOUND 0,TH,10,0
30 SOUND 1,500-TH,10,0
40 FOR V=1 TO 5:NEXT V
50 NEXT TH
60 GOTO 10
```

Nu een programma dat muziekakkoorden genereert. Tik het in en luister naar het resultaat. Als alle vier registers zijn ingeschakeld, stel dan het volume van elk register niet hoger in dan 8, omdat de klank anders in kwaliteit afneemt.

```
READY
1000 READ TH0,TH1,TH2,TH3,T
110 IF TH0=0 AND TH1=0 AND TH2=0 AND T
    H5=0 AND T=0 THEN END
120 GOSUB 1000
130 GOTO 100
1000 SOUND 0,TH0,10,0: SOUND 1,TH1,10,0
1100 SOUND 2,TH2,10,0: SOUND 3,TH3,10,0
1010 POKE 20,0
1020 I=PEEK(20)
1030 IF I=1 THEN GOTO 1020
1040 SOUND 0,0,0,0: SOUND 1,0,0,0: SOUND
    2,0,0,0: SOUND 3,0,0,0: RETURN
2000 DATA 121,96,61,60,20
2010 DATA 162,121,96,61,20
2020 DATA 172,121,96,72,20
2030 DATA 162,121,96,61,40
2040 DATA 108,92,62,64,20
2050 DATA 162,121,96,60,100
2060 DATA 0,0,0,0,0
```

Voeg nu de volgende DATA-regels aan het bovenstaande programma toe. Dat resulteert in een bekende melodie.

```
READY
2000 DATA 243,193,162,60,20
2010 DATA 243,193,162,60,20
2020 DATA 243,193,162,60,20
2030 DATA 243,193,162,61,20
2040 DATA 182,144,121,72,20
2050 DATA 182,144,121,72,20
2060 DATA 243,193,162,81,40
2070 DATA 0,0,0,47,20
2080 DATA 0,0,0,47,20
2090 DATA 0,128,108,53,20
2100 DATA 0,128,108,53,20
2110 DATA 243,193,162,60,80
3000 DATA 0,0,0,0,0
```

Het onderstaande programma lijkt veel op het voorgaande, maar klinkt meer als een piano. De snelste werkwijze is het vorige programma te gebruiken en alleen de regels te wijzigen die daarvan verschillen.

```
READY
10 REM PIANO
100 READ TH0,TH1,TH2,TH3,T
110 IF TH0=0 AND TH1=0 AND TH2=0 AND T
H3=0 AND T=0 THEN END
120 GOSUB 1000
130 GOTO 100
1000 FOR VOL=8 TO 0 STEP -0.5
1002 SOUND 0,TH0,10,VOL:SOUND 1,TH1,10
,VOL:SOUND 2,TH2,10,VOL:SOUND 3,TH3,10
,VOL
1005 NEXT VOL
1010 POKE 20,0
1020 K=PEEK(20)
1030 IF K<T THEN GOTO 1020
1040 RETURN :REM GELUID HOEFT NIET UIT
GEZET TE WORDEN.
2000 DATA 243,193,162,60,0
2010 DATA 243,193,162,60,0
2020 DATA 243,193,162,60,0
2030 DATA 243,193,162,61,0
2040 DATA 182,144,121,72,0
2050 DATA 182,144,121,72,0
2060 DATA 243,193,162,81,40
2070 DATA 0,0,0,47,0
2080 DATA 0,0,0,47,0
2090 DATA 0,128,108,53,0
2100 DATA 0,128,108,53,0
2110 DATA 243,193,162,60,16
3000 DATA 0,0,0,0,0
```

Dit programma imiteert de akkoorden van een orgel.

```
READY
10 REM ORGEL
100 READ TH0,TH1,TH2,TH3,T
110 IF TH0=0 AND TH1=0 AND TH2=0 AND T
H3=0 THEN END
120 GOSUB 1000
130 GOTO 100
1000 FOR VOL=0 TO 8
1002 SOUND 0,TH0,10,VOL:SOUND 1,TH1,10
,VOL:SOUND 2,TH2,10,VOL:SOUND 3,TH3,10
,VOL
1005 NEXT VOL
1010 POKE 20,0
1020 K=PEEK(20)
1030 IF K<T THEN GOTO 1020
1036 FOR VOL=8 TO 0 STEP -0.5
1037 SOUND 0,TH0,10,VOL:SOUND 1,TH1,10
,VOL:SOUND 2,TH2,10,VOL:SOUND 3,TH3,10
,VOL
1038 NEXT VOL
1040 RETURN :REM GELUID HOEFT NIET UIT
GEZET TE WORDEN.
2000 DATA 243,193,162,60,0
2010 DATA 243,193,162,60,0
2020 DATA 243,193,162,60,0
2030 DATA 243,193,162,61,0
2040 DATA 182,144,121,72,0
2050 DATA 182,144,121,72,0
2060 DATA 243,193,162,81,40
2070 DATA 0,0,0,47,0
2080 DATA 0,0,0,47,0
2090 DATA 0,128,108,53,0
2100 DATA 0,128,108,53,0
2110 DATA 243,193,162,60,16
3000 DATA 0,0,0,0,0
```

GEFELICITEERD! DOE DE AFSLUITENDE QUIZ VAN INLEIDING TOT GELUID. ER IS GEEN GELUIDSSPOOR BIJ DIT DEEL.

Tekstblok 27: Gebruik dit programma bij de afsluitende quiz.

```
READY
100 READ TH0,TH1,TH2,TH3,T
110 IF TH0=0 AND TH1=0 AND TH2=0 AND T
H3=0 THEN END
120 GOSUB 1000
130 GOTO 100
1000 FOR VOL=0 TO 8
1002 SOUND 0,TH0,10,VOL:SOUND 1,TH1,10,VOL
:SOUND 2,TH2,10,VOL:SOUND 3,TH3,10,VOL
1005 NEXT VOL
1010 POKE 20,0
1020 K=PEEK(20)
1030 IF K<T THEN GOTO 1020
1036 FOR VOL=8 TO 0 STEP -0.5
1037 SOUND 0,TH0,10,VOL:SOUND 1,TH1,10,VOL
:SOUND 2,TH2,10,VOL:SOUND 3,TH3,10,VOL
1038 NEXT VOL
1040 RETURN :REM GELUID HOEFT NIET UIT
GEZET TE WORDEN.
2000 DATA 243,193,162,60,0
2010 DATA 243,193,162,60,0
2020 DATA 243,193,162,60,0
2030 DATA 243,193,162,61,0
2040 DATA 182,144,121,72,0
2050 DATA 182,144,121,72,0
2060 DATA 243,193,162,81,40
2070 DATA 0,0,0,47,0
2080 DATA 0,0,0,47,0
2090 DATA 0,128,108,53,0
2100 DATA 0,128,108,53,0
2110 DATA 243,193,162,60,16
3000 DATA 0,0,0,0,0
```

OVERZICHT VAN DE LESSEN:

INLEIDING TOT GRAPHICS

Les 1: Graphics-demonstratie

Kort voorbeeld van enkele eenvoudige effecten die met graphics kunnen worden verkregen.

Les 2: Veranderen van de kleur

Instructies voor kleurcodering en gebruik van kleurregisters.

Les 3: Grafische modes 1 en 2

Inleiding tot grafische modes en uitvoerige bespreking van kleurregisters.

Les 4: Graphics in de praktijk

Gebruik van de instructies PLOT en DRAWTO en het gebruik van kleuren in de grafische modes.

Les 5: Grapjes met de grafische modes

Hoe u het gehele scherm kunt gebruiken in een grafische mode en hoe u naar een andere mode kunt overschakelen zonder dat daarbij het schermgeheugen wordt gewist.

Les 6: Positie en beweging

Hoe u tekst moet plaatsen en de beelden kunt laten "bewegen".

Les 7: Grafische karakters

Hoe u met behulp van speciale symbolen tekeningen kunt maken.

Afsluitende quiz: Graphics

Een overzicht van het materiaal dat in deze cursus aan de orde kwam.
Per onderdeel van de cursus kunt u punten behalen.

INL. TOT GRAPHICS	LES	STAND BANDTELLER		
		START LADEN	START AUDIO	EIND AUDIO
KANT 1	1	000		
	2			
	3			
	4			
KANT 2	5	000		
	6			
	7			
	8			
	QUIZ			

Afbeelding 2 Stand bandteller voor de lessen in
Inleiding tot Graphics

LES 1: GRAPHICS-DEMONSTRATIE

Als u klaar bent, kunt u les 2 vanaf de cassette in het computergeheugen laden. Dit doet u door de instructie **CLOAD** in te tikken en daarna twee maal op <RETURN> te drukken. Nadat het woord **READY** op het scherm is verschenen, tikt u **RUN** en drukt u op <RETURN> om de les te beginnen.

LES 2: VERANDEREN VAN DE KLEUR

Tekstblok 1: ATARI BASIC kleurenkaart

De volgende kleurenkaart geeft aan welk kleurnummer u moet kiezen voor het genereren van kleuren op het beeldscherm.

Kleurnummer	Kleur op het beeldscherm
0	grijs
1	goud
2	oranje
3	rood-oranje
4	paars
5	violet
6	rood-blauw
7	blauw
8	blauw
9	zeeblauw
10	turquoise
11	groen-blauw
12	groen
13	geel-groen
14	lichtbruin
15	lichtoranje

Tekstblok 2: Kleurregisters

Uw ATARI-computer heeft vijf kleurregisters, deze zijn genummerd van 0 t/m 4. Ieder kleurregister heeft zijn eigen toepassing. Kleurregister 4 bijvoorbeeld verandert de kleur van het kader rondom het beeld, terwijl kleurregister 2 de achtergrondkleur van het beeld zelf verandert. Bij elk kleurregister zijn twee getallen van belang: het kleurnummer en een waarde voor de tint.

Tekstblok 3: SETCOLOR-statement

U gebruikt de SETCOLOR-statement om kleuren en bijbehorende tinten voor ieder kleurregister op te geven. De syntax voor de SETCOLOR-statement is als volgt:

SETCOLOR x,y,z waarbij z = kleurregister
 y = kleurnummer
 z = nummer voor de helderheid

Tekstblok 4: Extra informatie bij SETCOLOR

De helderheid kan worden ingesteld op even waarden: 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 of 14.

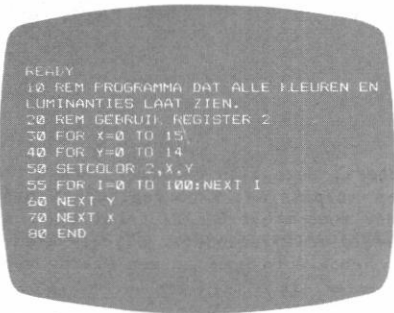
N.B. Helderheid 10 geeft een leeg scherm. Dit kunt u corrigeren door een andere helderheid op te geven of door op <RETURN> te drukken.

In de SETCOLOR-statement kunnen variabelen door nummers worden vervangen. De voordelen daarvan blijken uit een voorbeeld.

Tekstblok 5: Oefeningen bij les 2

N.B. Aan het begin van ELKE nieuwe oefenles en tussen elk voorbeeld-programma moet u het RAM-geheugen schoonmaken door NEW in te tikken en op <RETURN> te drukken.

Oefen het gebruik van de SETCOLOR-statement met kleurregister 2 of 4. Gebruik de directe mode of het onderstaande programma om alle kleuren en tinten die de ATARI computer kan genereren, op het scherm zichtbaar te maken.



```
READY
10 REM PROGRAMMA DAT ALLE KLEUREN EN
LUMINANTIES LAAT ZIEN.
20 REM GEBRUIK REGISTER 2
30 FOR X=0 TO 15
40 FOR Y=0 TO 14
50 SETCOLOR 2,X,Y
60 NEXT Y
70 NEXT X
80 END
```

Experimenteer met SETCOLOR op register 1 om de kleur van letters op het scherm op te geven. Als u in de directe mode bent, en de letters verdwijnen van het scherm, druk dan op de toets <SYSTEM RESET>.


```

READY
10 REM RAKET
20 SETCOLOR 2,0,2
25 PRINT CHR$(125);REM WIJST SCHERM
30 FOR TEL=10 TO 0 STEP -1
40 PRINT TEL
50 FOR TIJD=1 TO 100:NEXT TIJD
60 NEXT TEL
65 SETCOLOR 2,4,14
70 PRINT CHR$(253);"BOEEMMMMM"
80 SETCOLOR 2,0,2
90 END

```

Als u klaar bent, kunt u les 3 vanaf de cassette in het computergeheugen laden. Dit doet u door de instructie **CLOAD** in te tikken en daarna twee maal op <RETURN> te drukken. Nadat het woord **READY** op het scherm is verschenen, tikt u **RUN** en drukt u op <RETURN> om de les te beginnen.

LES 3: GRAFISCHE MODES 1 EN 2

Tekstblok 6: Grafische modes

COMPUTER INSTRUCTIE	AFBEELDING OP SCHERM	GROOTTE (Aantal afb. op scherm)
GRAPHICS 0	normaal karakter	24 regels van 40 karakters
GRAPHICS 1	groot kar. (dubbele breedte)	20 regels van 20 karakters
GRAPHICS 2	groot kar. (dubbele hoogte en dubbele breedte)	10 regels van 20 karakters
GRAPHICS 3	grote blokken	20 regels van 40 blokken
GRAPHICS 4	kleinere punten	40 regels van 80 blokken
GRAPHICS 5	kleinere punten (meer kleuren)	40 regels van 80 blokken

Tekstblok 7: Kleuren in grafische mode 1

Met de kleurregisters 2 en 4 kunt u de kleuren in grafische mode 1 kiezen. Met kleurregister 2 bepaalt u welke kleur het tekstvenster onder in het scherm krijgt. Met kleurregister 4 bepaalt u de kleur van het voor graphics gereserveerde deel van het scherm. Geef nu in de SETCOLOR-state-ment op welke kleuren en tinten u in het betreffende kleurregister wenst.

SETCOLOR 4,10,8

Kleurregister 4
bepaalt de kleur
van dit deel van
het scherm

GROTE LETTERS

SETCOLOR 2,2,2

Kleurregister 2
bepaalt de kleur
van het tekst-
venster

KLEINE LETTERS

Tekstvenster 8: Afbeelden van tekst op het scherm in grafische mode 1 of 2

Bij normale PRINT-commando's verschijnen de karakters in het tekstvenster onder in het scherm. Als u tekst in het voor graphics gereserveerde venster van het scherm wilt afbeelden, moet u een speciaal PRINT-commando gebruiken. De syntax van dit commando is als volgt:

PRINT #6;"de af te drukken tekst tussen aanhalingstekens"

PRINT #6;

"GROTE LETTERS"

GROTE LETTERS

PRINT

"KLEINE LETTERS"

KLEINE LETTERS

Tekstblok 9: Bepalen van de kleur van de tekst in het graphics-venster van het scherm

U kunt de tekstkarakters in het PRINT #6 commando in een bepaalde kleur laten verschijnen door kleurregisters en karakterttype op elkaar af te stemmen. Voorbeeld:

SETCOLOR 0,9,10 zet de kleur die bij 9 hoort (turquoise) in kleurregister 0.

PRINT #6;"TEST" laat het woord TEST in turquoise letters op het graphics-venster van het scherm verschijnen.

KLEURREGISTER	BETREFFENDE KARAKTER	VOORBEELD VAN COMMANDO
0	hoofdletters	SETCOLOR 0,9,10
1	kleine letters	SETCOLOR 1,15,0
2	hoofdletters in om- gekeerde video	SETCOLOR 2,8,6
3	kleine letters in om- gekeerde video	SETCOLOR 3,5,14
4	geen karakters, alleen achtergrond	

Tekstblok 10: Systeemgekozen kleuren

Als u geen SETCOLOR-commando's opneemt voor de PRINT #6 instructies, kiest uw computer de standaardkleuren die in het kleurregister zijn ingebouwd.

KLEURREGISTER	BETREFFENDE KARAKTER	STANDAARDKLEUR
0	hoofdletters	oranje
1	kleine letters	lichtgroen
2	hoofdletters in omgekeerde video	donkerblauw
3	kleine letters in omgekeerde video	rood
4	geen karakters, alleen achtergrond	donkergrijs (zwart)

Tekstblok 11: Oefeningen bij les 3

N.B. Aan het begin van ELKE nieuwe oefenles en tussen elk voorbeeld-programma moet u het RAM-geheugen schoonmaken door NEW in te tikken en op <RETURN> te drukken.

Ga naar grafische mode 1 door GRAPHICS 1 in te tikken en op <RETURN> te drukken. Geef vervolgens verschillende PRINT #6 commando's en bekijk het resultaat. Doe hetzelfde met Graphics 2.

N.B. U gaat naar de omgekeerde video door op de toets met het ATARI-logo te drukken. Deze bevindt zich rechtsonder op het toetsenbord. U keert weer terug naar de normale video door nogmaals op die toets te drukken. Om het werken met Graphics te beëindigen, tikt u GRAPHICS 0, gevolgd door <RETURN>.

Tekstblok 12: Oefeningen met SETCOLOR en grafische mode 1 en 2

Tik het volgende programma in en geef de RUN-opdracht:

```
10 GRAPHICS 2
20 PRINT #6;"EEN twee DRIE vier"
100 END
```

Let op de kleur van de letters in het graphics-venster van het scherm. Controleer de kleurenkaart en de kleurenkaart voor de standaardkleuren. Tik vervolgens onderstaande SETCOLOR-commando's in, nadat u het programma gedraaid heeft. Doe dit terwijl u in de grafische mode bent met behulp van de directe mode.

SETCOLOR 0,8,0	kijk wat gebeurt met : "EEN"
SETCOLOR 1,2,10	kijk wat gebeurt met : "twee"
SETCOLOR 2,15,14	kijk wat gebeurt met : "DRIE"
SETCOLOR 3,0,6	kijk wat gebeurt met : "vier"
SETCOLOR 4,4,2	kijk wat gebeurt met de achtergrondkleur

Maak een listing van bovenstaand programma. Voeg onderstaande regels met statements toe en geef de RUN-opdracht.

```

30 FOR X=0 TO 3: REM NUMMER VAN KLEURREGISTER
40 FOR Y=1 TO 10: REM AANTAL FLITSEN
50 SETCOLOR X,0,0
60 FOR TIJD=1 TO 100:NEXT TIJD: REM VERTRAGING
70 SETCOLOR X,0,14
80 FOR TIJD=1 TO 100:NEXT TIJD: REM VERTRAGING
90 NEXT Y
95 NEXT X

```

Druk op de toets <SYSTEM RESET>. Voeg de volgende regel aan het programma toe en geef weer de RUN-opdracht.

```

15 SETCOLOR 4,4,10

```

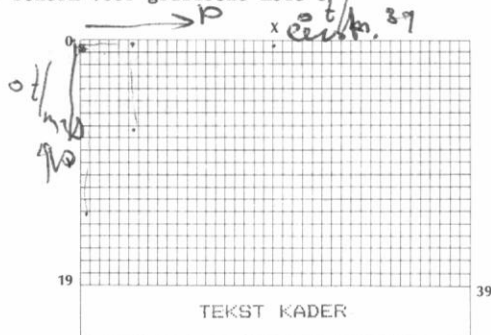
N.B. Telkens wanneer een programma in de grafische modes 0, 1 of 2 wordt uitgevoerd, wordt het scherm schoongemaakt en worden de standaardkleuren in de kleurregisters geplaatst.

De afkorting voor Graphics is GR. U kunt Graphics 1 dus intikken als GR.1.

Als u klaar bent, kunt u les 4 vanaf de cassette in het computergeheugen laden. Dit doet u door de instructie CLOAD in te tikken en daarna twee maal op <RETURN> te drukken. Nadat het woord READY op het scherm is verschenen, tikt u RUN en drukt u op <RETURN> om de les te beginnen.

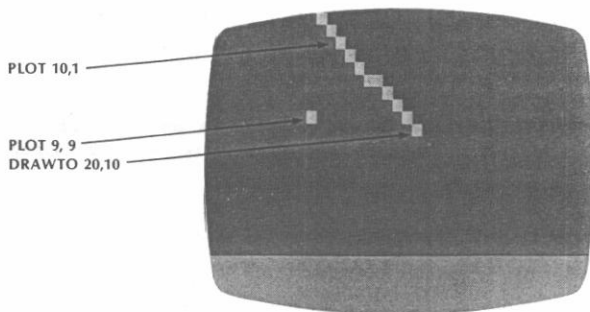
LES 4: GRAPHICS IN DE PRAKTIJK

Tekstblok 13: Scherm voor grafische mode 3



Tekstblok 14: De commando's PLOT en DRAWTO

Om het PLOT-commando te gebruiken, gaan we een rasterpatroon op het scherm zichtbaar maken. Het PLOT-commando plaatst een grafische punt op de snijpunten van de X- en Y-coördinaten die u in het commando hebt opgegeven. U kunt kiezen uit de waarden van 0 t/m 39 voor de X-as en 0 t/m 19 voor de Y-as.



GRS is in het klein

Tekstblok 15: Voorbeeldprogramma

Denk eraan dat u met het COLOR-commando geen kleur in de kleurregisters kunt plaatsen. Met het COLOR-commando vertelt u de computer wel met welk register de kleur van de grafische punt moet worden bepaald.

Kijk welk commando ontbreekt in het volgende programma.

```
10 GRAPHICS 3
20 SETCOLOR 3,9,4
30 PLOT 15,6
```

Tekstblok 16: Het COLOR-commando en de kleurregisters

Een COLOR-commando bepaalt rechtstreeks welk kleurregister bij daaropvolgende PLOT- of DRAWTO-commando's wordt gebruikt. De onderstaande tabel illustreert deze relatie:

COLOR 1	refereerd naar kleurregister 0
COLOR 2	refereerd naar kleurregister 1
COLOR 3	refereerd naar kleurregister 2
COLOR 4	refereerd naar kleurregister 3

Tekstblok 17: Voorbeeldprogramma met het COLOR-commando

```
10 GRAPHICS 3
20 SETCOLOR 0,6,8
30 SETCOLOR 2,0,6
40 COLOR 1
50 PLOT 15,15
```

N.B. Kleurnummer 0 = grijs en 6 = blauw

Tekstblok 18: Oefeningen bij les 4 - gebruik van COLOR

N.B. Aan het begin van ELKE nieuwe oefenles en tussen elk voorbeeld-programma moet u het RAM-geheugen schoonmaken door NEW in te tikken en op <RETURN> te drukken.

Tik het volgende programma in en geef de RUN-opdracht,

```
10 GRAPHICS 3
20 SETCOLOR 0,4,10
30 COLOR 1
40 PLOT 10,10
```

Wijzig de COLOR- en SETCOLOR-instructies om de blokjes op het scherm een andere kleur te geven. Maak het geheugen schoon en tik het onderstaande programma in.

```
10 GRAPHICS 3
20 COLOR 1
30 X=INT(RND(1)*40): Y=INT(RND(1)*20)
40 PLOT X,Y
50 GOTO 20
```

Op het scherm worden op willekeurige plaatsen blokjes gegenereerd. Dit stopt u door het indrukken van de toets <BREAK>. Voeg de volgende programmaregels toe:

```
20 C=INT(RND(1)*4)
25 COLOR C
```

Tekstblok 19: Oefeningen bij les 4 - gebruik van PLOT en DRAWTO

Tik het volgende programma in en geef de RUN-opdracht.

```
10 REM: "BLIKSEM"-PROGRAMMA
20 GRAPHICS 3
30 COLOR 1
40 PLOT 10,0
42 DRAWTO 20,19
```

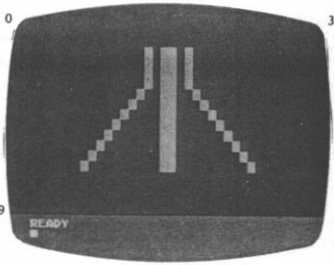
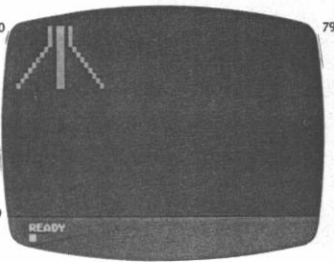
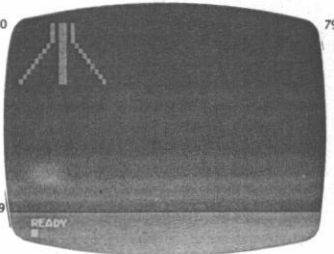
Voeg onderstaande regels toe:

```
45 FOR X=1 TO 10
50 SETCOLOR 0,X,8
60 FOR D=1 TO 100:NEXT D: REM VERTRAGING
70 SETCOLOR 0,9,14
80 FOR D=1 TO 100: NEXT D
100 NEXT X
```

Als u klaar bent, kunt u les 5 vanaf de cassette in het computergeheugen laden. Deze staat op kant 2 van de cassette. Raapleeg indien nodig de algemene aanwijzingen voor het laden van de cassette. Vergeet niet de bandteller op 000 te zetten.

LES 5: GRAPJES MET DE GRAFISCHE MODES

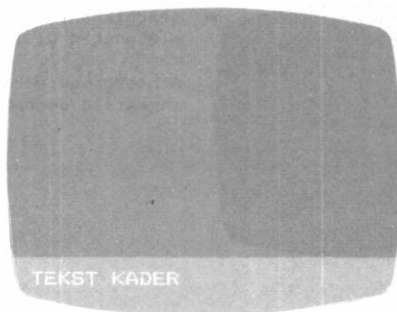
Tekstblok 20: Het scherm in de grafische modes 3 - 5

GRAFISCHE MODE	SCHERM	KLEURREGISTER	GEHEUGEN
3		39 Beschikbaar voor plotpunten 0, 1, 2 Achtergrond wordt ingesteld door 4	273 bytes
4		79 Plotpunten door register 0 Achtergrond door register 4	537 bytes
5		79 Beschikbaar voor plotpunten 0, 1, 2 Achtergrond wordt ingesteld door 4	1017 bytes

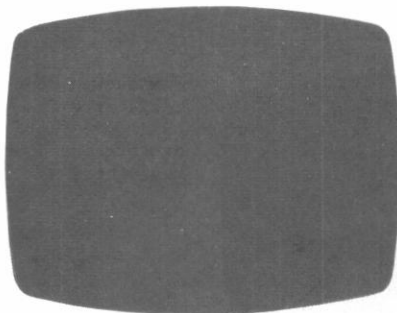
Tekstblok 21: Grafische mode + 16

Bij een combinatie van graphics en een tekstvenster, neemt dat tekstvenster vier regels in beslag, onder in het scherm. Wilt u het gehele scherm voor graphics gebruiken, dan moet u overgaan naar de grafische mode en achter het nummer van die mode +16 tikken.

GRAPHICS 3

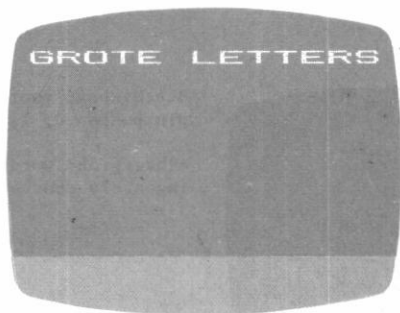


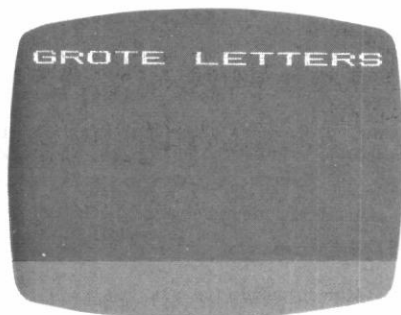
GRAPHICS 3+16



Tekstblok 22: Overgaan naar een andere mode zonder het scherm te wissen

GRAPHICS 1





Tekstblok 23: Oefeningen bij les 5

N.B. Aan het begin van ELKE nieuwe oefenles en tussen elk voorbeeldprogramma moet u het RAM-geheugen schoonmaken door **NEW** in te tikken en op <RETURN> te drukken.

Tik het volgende programma in en geef de RUN-opdracht.

```
10 REM GEBRUIK VAN HET HELE SCHERM
20 GRAPHICS 2+16
30 FOR X=1 TO 12
40 PRINT #6;"LIJN";X
50 NEXT X
80 FOR Y=1 TO 1000: NEXT Y: REM VERTRAGING
90 END
```

Voeg de volgende programmaregels toe:

```
60 FOR Y=1 TO 1000: NEXT Y: REM VERTRAGING
70 GRAPHICS 1+16+32
```

N.B. In de verschillende grafische modes gebruikt de computer verschillende hoeveelheden geheugenruimte. Als bij het runnen van het programma boven in het scherm karakters verschijnen die u niet kent, komt dit door de verandering van geheugengrootte bij de overgang naar andere grafische modes.

Als u klaar bent, kunt u les 6 vanaf de cassette in het computergeheugen laden. Dit doet u door de instructie **CLOAD** in te tikken en daarna twee maal op <RETURN> te drukken. Nadat het woord **READY** op het scherm is verschenen, tikt u **RUN** en drukt u op <RETURN> om de les te beginnen.

LES 6: POSITIE EN BEWEGING

Tekstblok 24: Voorbeeldprogramma met het commando POSITION

Het **PLOT**-commando laat een punt verschijnen op het snijpunt van een opgegeven X- en Y-as. Met het commando **POSITION** kunt u hetzelfde doen, maar dan kunt u ook tekst op elke willekeurige plaats op het scherm laten verschijnen. Kijk naar het volgende programma:

```

10 GRAPHICS 0
20 SETCOLOR 2,14,10
30 POSITION 12,11
40 PRINT "MIDDEN"

```

N.B. Met POSITION kunt u alleen aangeven waar de tekst op het scherm moet beginnen. De commando's PRINT, PRINT #6 of DRAWTO zijn nodig om de tekst ook werkelijk op het scherm te laten verschijnen.

Tekstblok 25: Het POSITION-commando

De syntax van het POSITION-commando is als volgt:

```

POSITION x,y      waarbij x staat voor de positie horizontaal
                   y staat voor de positie verticaal

```

Tekstblok 26: Bepalen van de nauwkeurigheid van uw programma

PROGRAMMA 1

```

10 PRINT "TEKST"
20 POSITION 5,5
30 GRAPHICS 0

```

PROGRAMMA 2

```

10 GRAPHICS 2
20 POSITION 8,4
30 PRINT #6;"tekst"

```

PROGRAMMA 3

```

10 GRAPHICS 1
20 POSITION "TEKST"

```

Tekstblok 27: Voorbeeld van bewegende tekst

```

READY
10 GRAPHICS 1
20 FOR X=1 TO 10
30 POSITION X,5
40 PRINT #6;"WOORD"
45 FOR WACHT=1 TO 5:NEXT WACHT
50 POSITION X,5
60 PRINT #6;"      "
70 NEXT X

```

Tekstblok 28: Voorbeeld van bewegende tekst

```
READY
10 GRAPHICS 1
20 FOR X=1 TO 10
30 POSITION X,5
40 PRINT #6;"WOORD"
45 FOR WACHT=1 TO 5:NEXT WACHT
50 POSITION X,5
60 PRINT #6;" "
70 NEXT X
```

Tekstblok 29: Basisprincipes voor bewegende tekst

1. Positie van af te beelden tekst moet worden bepaald en de tekst moet worden afgebeeld.
2. Beeld moet middels een wachtlus even op het scherm staan.
3. Beeld moet verdwijnen.
4. De tekst moet op een iets andere plaats weer verschijnen.

Tekstblok 30: Oefeningen bij les 6

N.B. Aan het begin van ELKE nieuwe oefenles en tussen elk voorbeeld-programma moet u het RAM-geheugen schoonmaken door NEW in te tikken en op <RETURN> te drukken.

Voorbeeld van POSITION in Graphics 0.

```
READY
10 GRAPHICS 0
20 PRINT "Twee getallen in --het
eerste:PRINT geeft de horizontale
waarde:PRINT het tweede de verticaal
e"
30 PRINT :PRINT
40 INPUT X,Y
50 POSITION X,Y
60 PRINT "X-POSITIE "X";"Y
70 END
```

Voorbeeld van een programma voor printen op willekeurige schermposities.

```
READY
10 REM PROGRAMMA VOOR PRINTEN OP WILLE
  KEURIGE SCHERMPOSITIES.
20 GRAPHICS 2
30 POSITION 5,5
40 PRINT #6;"BELLETJES"
50 X=INT(RND(1)*20):Y=INT(RND(1)*10)
60 POSITION X,Y:PRINT #6;"O"
70 GOTO 50
```

Bewegende pijl.

```
READY
10 GRAPHICS 2
20 FOR X=1 TO 10
30 POSITION X,5
40 PRINT #6;"->"
50 FOR I=1 TO 100:NEXT I
70 NEXT X
```

Dezelfde bewegende pijl zonder een afzonderlijk PRINT-commando om het beeld te wissen.

Run dit programma en probeer vast te stellen hoe het beeld wordt gewist. De uitleg vindt u op de volgende pagina.

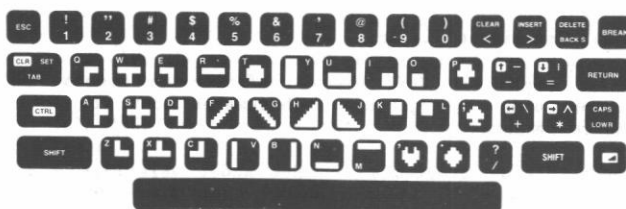
```
READY
10 GRAPHICS 2
20 FOR X=1 TO 10
30 POSITION X,5
40 PRINT #6;"->"
50 FOR I=1 TO 100:NEXT I
70 NEXT X
```

Door een spatieachterde pijl op te nemen, creëert u de indruk van beweging telkens wanneer de pijl op een nieuwe positie op het scherm wordt afgebeeld.

Als u klaar bent, kunt u les 7 vanaf de cassette in het computergeheugen laden. Dit doet u door de instructie **CLOAD** in te tikken en daarna twee maal op <RETURN> te drukken. Nadat het woord **READY** op het scherm is verschenen, tikt u **RUN** en drukt u op <RETURN> om de les te beginnen.

LES 7: GRAFISCHE KARAKTERS

Tekstblok 31: Het POKE-commando

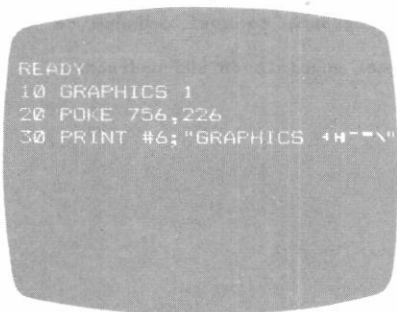


Afbeelding 3. Toetsenbord met grafische karakters

U laat kleine letters en grafische karakters op het scherm verschijnen in grafische modes 1 of 2 met behulp van een POKE-commando.

1. Ga over naar een grafische mode
2. Geef het commando POKE 756,226
3. PRINT #6;"letters of grafische karakters"

Tekstblok 32: Voorbeeldprogramma met achtergrond opgebouwd uit harten



Tekstblok 33: Voorbeeldprogramma met "schone achtergrond"

```
READY
10 GRAPHICS 1
20 POKE 756,226
30 SETCOLOR 0,0,0
40 PRINT #6;"GRAPHICS 1H~\"
```

Tekstblok 34: Oefeningen bij les 7

N.B. Aan het begin van ELKE nieuwe oefenles en tussen elk voorbeeldprogramma moet u het RAM-geheugen schoonmaken door NEW in te tikken en op <RETURN> te drukken.

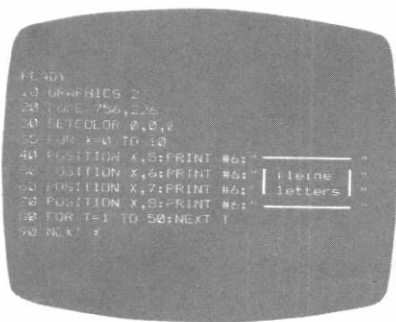
Tik het onderstaande programma in. Het kader verkrijgt u als volgt: de lijn boven = <CTRL> + <M>, de lijn onder = <CTRL> + <N>, de lijn links = <CTRL> + <V>, de lijn rechts <CTRL> + .

```
READY
10 GRAPHICS 2
20 POKE 756,226
30 SETCOLOR 0,0,0
40 PRINT #6;" "
50 PRINT #6;" | kleine | "
60 PRINT #6;" | letters | "
70 PRINT #6;" "
```

Schrap regel 20 uit het bovenstaande programma en geef opnieuw de RUN-opdracht.

Vervang regel 20 en schrap regel 30 en geef nogmaals de RUN-opdracht.

Voorbeeld van een programma met bewegende beelden.



GEFELICITEERD! GA VERDER MET DE AFSLUITENDE QUIZ OP DE CASSETTE.



Atari International (Benelux) B.V.
Atoomweg 480, 3542 AB-Utrecht