

Computerprogramma

STATISTICS I

TXN 4103

INHOUDSOPGAVE

- 1 INLEIDING
- 2 LADEN VAN HET PROGRAMMA
- 3 GEBRUIK

KEUZEMOGELIJKHEDEN IN HET MENU

- A Inbrengen nieuwe gegevens
- B Wijzigen bestaande gegevens
- C Vastleggen bestand op cassette of diskette
- D Halen bestand vanaf cassette of diskette
- E Verwerken gegevens
- F Afdrukken gegevens
- G Terug naar BASIC

AANHANGSEL A

Verklaring van statistische termen en formules

AANHANGSEL B

Een voorbeeld voor het gebruik

AANHANGSEL C

Grafische voorstellingen

1. INLEIDING

Het **ATARI (R) STATISTIEK I** programma verwerkt de ingebrachte gegevens en produceert statistische resultaten. U krijgt het ongewogen gemiddelde, de modus, de mediaan, de standaard deviatie, de variantie, de scheefheid, de kurtosis (of welving) en het kwadratisch gemiddelde in één enkele verwerkingsgang. Foutieve basisgegevens kunt U heel eenvoudig vervangen of verwijderen. U kunt de basisgegevens (het bestand) vastleggen op cassette of diskette; natuurlijk kunt U deze gegevens voor een verdere verwerking ook weer ophalen.

ATARI STATISTIEK I vereist een intern geheugen van tenminste 16 K. Het toevoegen van meer geheugen biedt de mogelijkheid om meer gegevens te onderzoeken. In recente jaren is statistiek gegroeid van eenvoudige kaart- en grafiekvervaardiging, meestal beschrijvende statistiek genoemd, tot een betere methode voor het onderzoeken van gegevens om te komen tot een beslissing ten aanzien van die gegevens. Deze methode, vaak theoretische statistiek genoemd, is gebaseerd op wiskundige verwerking van gegevens en op de waarschijnlijkheidstheorie. De hedendaagse wiskunde is zeer belangrijk maar vaak buitengewoon bewerkelijk om uit te voeren. En voor dergelijke berekeningen kunnen computers uitstekende diensten bewijzen. Ze werken snel betrouwbaar en onvermoeibaar ook als het gaat om het steeds weer herhalen van één en dezelfde bewerking. Nu is het niet zo dat voor alle te nemen beslissingen een statistische behandeling van de gegevens mogelijk of nodig is. Veelal is het zo dat beslissingen op basis van andersoortige gegevens worden genomen. Vaak wordt een eerste beslissing echter verworpen als alle statistische feiten bekend zijn.

Een voorbeeld.

Neem het geval van twee jongens die op een verschillende school zitten, en die beide een wiskunde-tentamen maakten. De eerste, Jim, behaalde een score van 78 punten, terwijl zijn vriend Bob 86 punten behaalde. Zo te zien lijkt het erop dat Bob beter in wiskunde is dan Jim.

Dat is de eerste indruk: wat er van te zeggen indien bekend is dat de klas waarin Jim zit gemiddeld 60 punten haalde - met een standaarddeviatie van 12 - terwijl Bob's klas gemiddeld 74 punten behaalde met een

standaarddeviatie van 10? Dan kun je zeggen dat Jim's score $(78-60)/12 = 1,5$ maal de standaarddeviatie boven zijn gemiddelde ligt, terwijl die van Bob $(86-74)/10 = 1,2$ maal de standaarddeviatie boven diens klassegemiddelde ligt. Daarom is Jim's scholingsgraad ten opzichte van zijn klas hoger dan die van Bob ten opzichte van diens klas. Waar blijven we nu met onze oorspronkelijke indruk? Misschien was er een verschil in moeilijkheidsgraad van de tentamens of een verschil in de tentamenstof. Waar het om gaat is dat met aanvullende informatie en een methode om dit te onderzoeken, betere, meer zeggende beslissingen tot stand komen.

Het gebruik van statistiek is geheel afhankelijk van de gegevens. Een betrouwbare verzameling van gegevens is van het grootste belang indien er belangrijke conclusies getrokken moeten worden ten aanzien van die gegevens. Bijvoorbeeld, indien U de kans wilt berekenen dat een paard een bepaalde wedstrijd wint, gebaseerd op eerdere wedstrijden, dan moet U alleen die wedstrijden mee laten tellen, die overeen komen met die waarin het paard nu meedoet.

Als gegevens kunt U alles gebruiken dat numeriek is. Meestal wordt echter gebruik gemaakt van een waarde (of hoeveelheden) of van aantallen (of frekwenties = aantal waarnemingen).

Soms is het wenselijk om de frekwentie af te leiden van de waarden. Dit kunt U doen door het totale bereik van de waarden gelijkelijk te verdelen in groepen, die "klassen" genoemd worden. Nu telt U eenvoudigweg het aantal waarnemingen dat in de verschillende klassen voorkomt en U heeft de frekwentie van die klassen.

Voor het gebruik van het **ATARI STATISTIEK I** programma wordt aangenomen dat de gegevens normaal willekeurig zijn, of een normale spreiding hebben. Deze verdeling wordt ook wel aangeduid als de verdeling van Gauss of Bell. Zo'n normale spreiding komt het meest voor bij toepassingen van de waarschijnlijkheidstheorie. De vergelijkingen die in de berekeningen worden gebruikt worden behandeld en verklaard in **AANHANGSEL A. ATARI STATISTIEK I** gebruikt gestandaardiseerde en geaccepteerde methoden voor de statistische bewerkingen. Indien een rekenmachine of een andere statistische methode een ander resultaat geeft voor een zelfde statistische proefneming, zult U de methoden van bewerking moeten vergelijken.

2. LADEN VAN HET PROGRAMMA

Het **ATARI STATISTIEK I** programma is gemaakt voor de ATARI XL series, computers met een minimum van 16 K RAM geheugen.

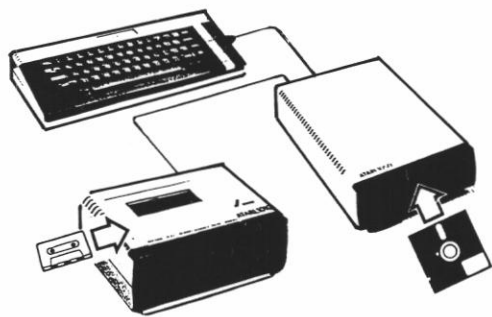
Eerst zullen we zien hoe de cassette-versie moet worden behandeld; daarna volgen aanwijzingen voor het gebruik op diskette onder DOS (Disk Operating System = Diskette Besturings Systeem).

Kies side 1 (kant 1) voor gebruik met een ATARI Cassette Recorder.

Kies side 2 (kant 2) voor gebruik met het ATARI DOS (waarvoor 24 K RAM geheugen en een ATARI Disk Drive nodig zijn).

OPMERKING:

Indien U niet met een Disk Drive werkt moet U de ATARI Cassette Recorder rechtstreeks aansluiten op het ATARI Computer Systeem.



LADEN VANAF DE PROGRAMMA CASSETTE

Indien uw computer niet reeds is voorzien van een ingebouwde BASIC programmeertaal,

1. Plaats dan een **ATARI BASIC** programmeertaal module (CXL4002) in de modulehouder van de ATARI Computer.
2. Overtuig U ervan dat de ATARI cassetterecorder op de juiste manier is aangesloten op de computer, en op het lichtnet.
(raadpleeg zonedig de cassette-recorder-handleiding).
3. Zet de televisie aan.
4. Schakel de ATARI computer in door de **POWER** (= stroom) schakelaar op ON (= aan) te zetten.
5. Indien alle onderdelen op de juiste wijze zijn aangesloten en ingeschakeld, moet op het scherm de melding **READY** (= klaar) verschijnen, met direct daaronder een wit vierkantje. Dit blokje noemen we de **CURSOR**.
6. Breng de **ATARI STATISTIEK I** programmacassette, met kant 1 naar boven, in de ATARI Cassette Recorder. Spoel de band zonedig naar het begin terug (m.b.v. de **REWIND** (= terug) toets). Zodra de band stopt drukt U op de **STOP/EJ**. (= stop/uitwerpen cass.) toets om de recorder klaar te maken voor verder gebruik.
7. Typ nu op het toetsenbord **CLOAD** (= c(assette) laden) in, en drukt op **RETURN**. De pieptoon is een geheugensteuntje om de **PLAY** (= speel) toets van de recorder in te drukken. Druk nu weer **RETURN** in

op het toetsenbord. U kunt nu op de teller van de cassetterecorder zien dat de band begint te lopen. Nu begint de computer het programma van de band te lezen: het programma wordt geladen.

8. Zodra de **READY** melding weer op het scherm verschijnt, typt U **RUN** (= begin) in op het toetsenbord, en druk op **RETURN**.
9. Op het scherm verschijnt nu het **ATARI LOGO** (= merkteken) terwijl de rest van het **STATISTIEK I** programma geladen wordt. Het programma begint automatisch zodra het totale programma geladen is. Het menu zal op het scherm verschijnen en de **ATARI STATISTIEK I** mogelijkheden zijn klaar voor het gebruik.

OPMERKING:

Indien U problemen heeft met het laden van het programma, en indien U extra apparatuur heeft aangesloten welke niet direkt worden gebruikt (bijvoorbeeld een printer), dan kunt U het probleem mogelijk verhelpen door deze extra apparatuur los te koppelen en de direkt te gebruiken apparatuur rechtstreeks aan de ATARI computer te schakelen. Indien hiermee het probleem niet wordt verholpen, raadpleeg dan de desbetreffende gebruikershandleiding.

Iedere uitbreiding van het geheugen biedt U de mogelijkheid om meer gegevens in één keer te verwerken. Met 16 K geheugen kunt U 53 gegevens verwerken, wat voldoende is voor veel statistische toepassingen.

LADEN VAN DE DISKETTE VANAF SIDE 2 VAN STATISTIEK I

Het vastleggen van het **ATARI STATISTIEK I** programma op diskette maakt het mogelijk om in het vervolg het programma te laden vanaf deze diskette, wat veel sneller gaat dan het laden vanaf cassette. Het **STATISTIEK I** programma op kant 2 van de programmacassette biedt ook de mogelijkheid om een gegevensbestand vast te leggen op en op te halen van een diskette.

Om het **STATISTIEK I** programma vast te kunnen leggen op diskette, moet de disk drive ingeschakeld worden en moet het **DOS** in het **RAM** geheugen worden geladen, voordat het **STATISTIEK I** programma vanaf de cassette wordt geladen. Handel dan als volgt:

1. Overtuig U ervan dat de Disk Drive en de ATARI Cassette Recorder op de juiste wijze zijn aangesloten (raadpleeg zonodig de gebruikershandleidingen hiervan). Schakel de disk drive in (de computer nog niet). Wacht tot het **BUSY** (= bezig) lampje uitgaat. Steek nu de **MASTER DISKETTE** in de disk drive (raadpleeg zonodig de disk drive gebruikershandleiding) en sluit de klep van de disk drive. Schakel nu eerst de televisie in en daarna de computer. De **DOS** programma's worden nu automatisch in het **RAM** geheugen geladen. Zodra alle programma's geladen zijn verschijnt de **READY** melding op het scherm.
2. Haal vervolgens de **MASTER DISKETTE** uit de disk drive en breng er een lege diskette voor in de plaats. Typ **DOS** in, gevolgd door **RETURN** waardoor het **DOS**-menu op het scherm verschijnt. Typ nu de letter I in en geef **RETURN** om de

diskette te formatteren (= schoon/leegmaken). Typ de letter Y, gevolgd door **RETURN**, als antwoord op de vraag **FORMAT DRIVE 1?**. Indien U de **DOS**-programma's ook op deze nieuwe diskette wilt typen U nu de letter H in, gevolgd door **RETURN**. De vraag: **WRITE NEW DOS FILES?** beantwoord U dan met het typen van de letter Y, gevolgd door **RETURN**. Nu verschijnt de melding **WRITING NEW DOS SYS FILE** (= vastleggen **DOS**-programma's) op het scherm. Zodra de melding **SELECT ITEM** (= wat is Uw keuze) op het scherm verschijnt, zijn de **DOS**-programma's vastgelegd op de diskette. Om met deze diskette te werken (= werken met **STATISTIEK I**) hoeft U nu niet meer op te starten met de **MASTER DISKETTE**. (Vergeet niet om de diskette van een etiket te voorzien voor volgend gebruik.) Typ nu de letter **B** (**RUN CARTRIDGE** = begin met cassette) in of druk op **SYSTEM RESET**.

3. Volg nu de aanwijzingen voor het laden vanaf de cassette, maar nu gebruik makend van kant 2 van de **STATISTIEK I** programma cassette.
4. Om het **STATISTIEK I** programma nu vast te leggen op de diskette typt U nu in: **SAVE'D:STAT'** gevolgd door **RETURN**. Zodra de melding **READY** op het scherm verschijnt is het vastleggen op schijf klaar.
5. Om het programma te starten typt U in: **RUN'D:STAT'** gevolgd door **RETURN**. Het vastleggen van gegevensbestanden gebeurt via het programma, evenals het laden van vastgelegde gegevensbestanden.

3. GEBRUIK

Het programma begint met tonen van het **ATARI LOGO** met de naam van het programma en met schrijversrechten informatie. Dan, na een kort ogenblik, verschijnt het menu met zeven keuzemogelijkheden. Deze zijn:

```
STATISTIEK I - OP CASSETTE
      BESTAND - ' TEST '
A:  Inbrengen nieuwe gegevens
B:  Wijzigen gegevens
C:  Vastleggen bestand
D:  Halen bestand
E:  Verwerken gegevens
F:  Afdrukken gegevens
G:  Terug naar BASIC
?   Welke letter kiest U ?
COPYRIGHT (c) 1983 ATARI BENELUX
```

```
STATISTIEK I - OP DISKETTE
      BESTAND - ' TEST '
A:  Inbrengen nieuwe gegevens
B:  Wijzigingen gegevens
C:  Vastleggen bestand
D:  Halen bestand
E:  Verwerken gegevens
F:  Afdrukken gegevens
G:  Terug naar BASIC
?   Welke letter kiest U ?
COPYRIGHT (c) 1983 ATARI BENELUX
```

Uw keuze maakt U kenbaar door, op het toetsenbord, de corresponderende letter in te typen, gevolgd door **RETURN**. Ieder bestand wordt **TEST** genoemd totdat het op cassette of diskette wordt vastgelegd. Wilt U het bestand vastleggen onder een eigen naam, dan kan dat ook. Hiervoor kunt U een zelfgekozen naam - van maximaal 10 tekens - aan het bestand toekennen, en kunt U het onder die naam, voor verder gebruik laden vanaf cassette of diskette.

KEUZEMOGELIJKHEDEN VAN HET MENU

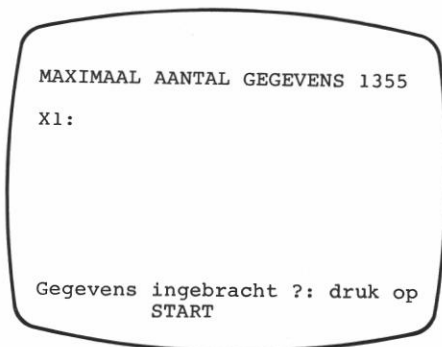
A. INBRENGEN NIEUWE GEGEVENS

De keuze van dit onderdeel biedt de mogelijkheid om een nieuwe serie gegevens in te brengen voor verwerking. Indien het de eerste keer is, sinds het laden van het programma, dat er gegevens worden ingebracht, zal het scherm de inbrengmogelijkheid tonen. Indien het programma al in gebruik was, hoort U nu pieptonen en verschijnt er een controlevraag op het scherm om de kans op het ongewenst vernietigen van belangrijke gegevens zo klein mogelijk te maken.



Indien U deze vraag beantwoord met het typen van de letter J, gevolgd door **RETURN**, dan worden de oude gegevens vernietigd en verschijnt het op het scherm voor het inbrengen van nieuwe gegevens. Indien U deze vraag beantwoord met het typen van de letter N, gevolgd door **RETURN**, dan blijven de oude gegevens bewaard en verschijnt het menu weer op het scherm.

Het scherm voor het inbrengen van nieuwe gegevens ziet er als volgt uit:



OPMERKING:

1355 is het aantal gegevens dat U maximaal in kunt brengen, en de exacte waarde van dit maximum wordt bepaald door de capaciteit van het RAM geheugen van Uw ATARI computer Systeem. Het programma gebruikt 16 K RAM om te kunnen werken.

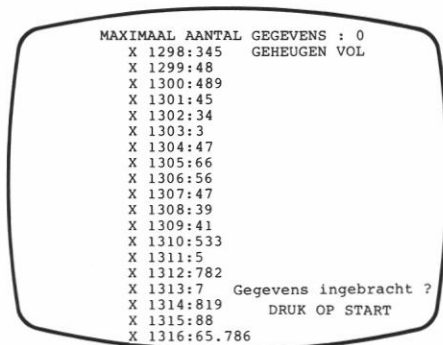
De cursor staat direct achter het gegevennummer (X1:). Het eerste (numerieke) gegeven mag nu worden ingetoetst, gevolgd door **RETURN**. Na elk ingebracht gegeven wordt de teller van X met één verhoogd, terwijl de teller van het maximaal aantal gegevens telkens met één wordt verminderd. Zodra U 20 gegevens heeft ingebracht "loopt" het scherm door.

Indien U geen gegevens meer in wil brengen, druk U op **START** om terug te gaan naar het menu.

Ieder in te brengen gegeven moet worden gevolgd door het indrukken van de **RETURN** toets. Indien U per ongeluk een niet numeriek gegeven intypt, hoort U een pieptoon en verschijnt er een foutmelding op het scherm: **VERKEERD GEGEVEN**. Elk getal dat is toegestaan in **BASIC** mag ook gebruikt worden in het **ATARI STATISTIEK I** programma. Maar omdat de getallen tijdens de verwerking worden gekwadeerd of dat de wortel

er uit moet worden getrokken, mogen de waarden niet groter zijn dan $5E + 24$ ($= 5 * 10^4 + 24$) en niet kleiner dan $5E - 24$ ($= 5 * 10^4 - 24$).

Indien U het maximaal aantal gegevens heeft ingebracht, zal iedere poging om een extra gegeven in te brengen gevolgd worden door een pieptoon en een foutmelding bovenaan het scherm:
GEHEUGEN VOL.



U kunt niet eerder weer gegevens inbrengen, dan nadat U bestaande gegevens heeft laten vervallen.

B. WIJZIGEN VAN GEGEVENS

Wijzigen van gegevens houdt in dat U gegevens kunt toevoegen (indien U het maximum nog niet bereikt heeft), verwijderen of wijzigen in een bestaand bestand. Indien U deze mogelijkheid kiest verschijnen op het scherm de gegevens van het bestand:



Links bovenaan het scherm staat het aantal gebruikte gegevens in het bestand, en dit getal verandert indien U gegevens toevoegt of verwijdert.

Op het scherm worden telkens 9 gegevens getoond. Om eventuele meerder gegevens te kunnen onderzoeken, kunt U gebruik maken van de mogelijkheid tot zoeken. **VOORUIT ZOEKEN** betekent dat U de volgende 9 gegevens op het scherm kunt laten verschijnen, en **TERUG ZOEKEN** betekent dat U de vorige 9 gegevens kunt laten verschijnen. Dit zoeken doet U m.b.v. de **SELECT** toets, en het wijzigen van de zoekrichting doet U m.b.v. de **OPTION** toets. Uw keuze van zoekrichting kunt U rechts bovenaan het scherm zien. U kunt natuurlijk niet zoeken buiten het bereik van het bestand (bereik: van X1 t/m Xx, en x is het getal dat het aantal gebruikte gegevens aangeeft).

Het indrukken van iedere ander toets dan de **OPTION**, **SELECT** of **START** toets, laat het scherm veranderen van de zoekmogelijkheid naar de wijzigingsmogelijkheid. Gegevens kunt U op twee manieren wijzigen:

1. met de "**PIJL**" toetsen "stuurt" U de cursor naar het gegeven dat U wilt wijzigen en typt U de nieuwe waarde in over de oude waarde, gevolgd door **RETURN**
2. U typt het gegevennummer in van het gegeven dat U wilt wijzigen en de nieuwe waarde van het gegeven, gescheiden door een spatie of " = " teken (ook hier gevolgd door **RETURN**).

OPMERKING:

Iedere wijziging van een gegeven dient gevolgd te worden met het indrukken van **RETURN**, om de wijziging aan de computer kenbaar te maken.

Nieuwe gegevens kunnen worden toegevoegd met methode 2. U toetst hierbij in de (hoofd)letter X, dan het eerstvolgende getal na het laatste gegevennummer, dan een spatie of " = " teken en tenslotte de (numerieke) waarde van het gegeven, gevolgd door

RETURN.

Indien U de spatie vergeet tussen het gegevennummer en de waarde of indien U een niet numeriek gegeven in wil brengen hoort U een pieptoon en verschijnt er een foutmelding op het scherm:

```
MAXIMAAL AANTAL GEGEVENS : 1302
FOUT GEGEVEN

X1 : 124
X2 : 7
X3 : 5
X4 : 12
X5 : 7
X6 : 9
X7 : 21
X8 : 4
X9 : 6
X10 : 4
X11 : 13
X12 : 11
X13 : 3
X14 : 7
X15 : A2

Gegevens ingebracht ? : druk op START
```

Het gegeven dat U ging wijzigen is door deze foutmelding onveranderd gebleven, en U kunt de wijziging nu correct aanbrenge.

U kunt een gegeven laten vervallen door het gegevennummer van het gegeven in te typen (met de X ervoor en zonder spaties). Hierdoor schuiven alle gegevens die na dit nummer komen één positie op, zodat het laatste gegevennummer vervalt, en wordt de waarde van het aantal ingebrachte gegevens met één verminderd. Indien U zich heeft vergist kunt U het gegeven wel weer inbrengen, maar dan wel als een nieuw gegeven (dus achteraanluiten). U kunt dus gegevens alleen maar toevoegen en niet tussenvoegen. Dit heeft echter geen invloed op de statistische verwerking van de gegevens. Indien de volgorde

voor U wel belangrijk is, kunt U vanaf het door U gewenste gegevennummer het nieuwe gegeven inbrengen en alle volgende gegevens (dus ook het gegeven dat op die plaats stond) één voor één een plaats opschuiven door ze te wijzigen.

Of U gaat terug naar het menu, kiest voor het inbrengen van nieuwe gegevens, en brengt alle gegevens, in de door U gewenste volgorde, opnieuw in (waarbij U de oude gegevens vernietigt).

C. VASTLEGGEN VAN EEN BESTAND OP CASSETTE OF DISKETTE

1. Op cassette

Wij raden U aan om Uw bestanden vast te leggen op een andere cassette dan die waar het **ATARI STATISTIEK I** programma op staat. Hierdoor voorkomt U dat u per ongeluk het programma overschrijft, en verzekert U zich ervan dat U Uw bestanden later eenvoudiger terug kunt vinden.

Er kunnen verschillende redenen zijn waarom U een bestand vast wil leggen voor later gebruik: de hoeveelheid gegevens, herhaaldelijke verwerking met tussen de verwerkingen door b.v. terugkeer naar **BASIC**, toevoegingen op een later tijdstip, enz. Wat Uw reden ook mag zijn, indien U voor mogelijkheid C kiest, toont het scherm het volgende:

```
GEEF DE NAAM VAN HET BESTAND
DAT WORDT VASTGELEGD

DRUK OP RETURN INDIEN DE
NAAM : 'TEST' IS

TOETS EXIT IN VOOR HET
HOOFD- MENU

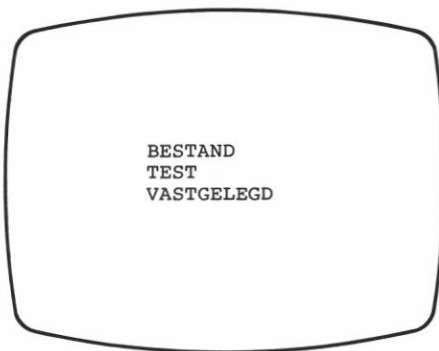
TOETS DE NAAM IN :
```

Indien U terug wilt naar het menu typt U **EXIT** (= uitgang of einde) in. Indien U het bestand een naam wilt geven: hier kunt U het doen. U kunt een naam intypen van maximaal 10 karakters (indien U meer dan 10 karakters intypt worden deze verwaarloosd), gevolgd door **RETURN**. Onder deze naam wordt het bestand dan vastgelegd en kunt U het weer ophalen. Indien U het bestand onder de naam **TEST** wilt vastleggen drukt U op **RETURN** zonder een naam in te typen.

Op het scherm ziet U nu:



Omdat de cassetterecorder **REC** (van record = vastleggen) toets niet alleen werkt, moet U deze gelijktijdig met de **PLAY** (= speel) toets indrukken. Nadat U **RETURN** heeft ingedrukt bij het inbrengen van de naam, hoort U twee pieptoen als geheugensteuntje dat U twee toetsen moet indrukken. Indien U dit heeft gedaan en dan weer op **RETURN** drukt, kunt U op de teller van de cassetterecorder controleren of het vastleggen is begonnen doordat U het bandje moet kunnen zien lopen. Zodra het bestand is vastgelegd verschijnt op het scherm de melding:



Na korte tijd verschijnt dan weer het menu.

2. Op diskette

Na het intoetsen van keuze C, gevolgd door **RETURN**, verschijnt het volgende op het scherm:



Voordat U op **RETURN** drukt of het bestand een naam geeft, gevolgd door **RETURN**, kunt U kiezen of U het bestand op de **STATISTIEK I** diskette of op een andere diskette wilt vastleggen.

Na het kiezen en ingeven van de naam, maar in ieder geval nadat U op **RETURN** drukt, verschijnt, zodra het bestand is vastgelegd, op het scherm de melding:



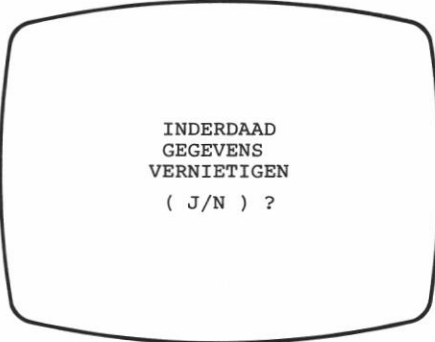
BESTAND
D:TEST
VASTGELEGD

Na korte tijd verschijnt dan weer het menu.

D. HALEN BESTAND VAN CASSETTE OF DISKETTE


1. HALEN VAN CASSETTE

Indien U een bestand had vastgelegd met de ATARI Cassette Recorder, kunt U door het kiezen van mogelijkheid D het bestand weer terughalen naar het geheugen om de gegevens af te drukken, te wijzigen, of te verwerken. Indien er nog gegevens in het geheugen staan van een ander bestand, verschijnt ook nu weer, om per ongeluk vernietigen van gegevens tegen te gaan, de waarschuwing op het scherm die verschijnt bij het inbrengen van gegevens:



INDERDAAD
GEGEVENS
VERNIETIGEN
(J/N) ?

Indien U nu de letter N (= nee) intypt, keert U terug naar het menu en blijven de gegevens in het geheugen bewaard. Indien U nu de letter J (= ja) intypt, hoort U één pieptoon (als geheugensteuntje dat U één toets op de recorder moet indrukken) en verschijnt de volgende melding op het scherm:



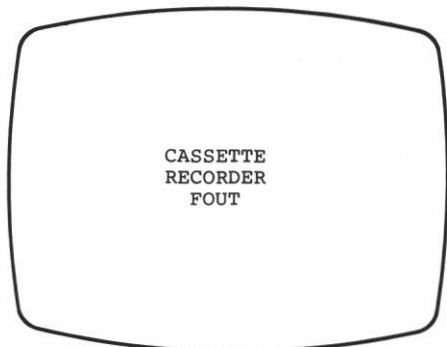
STEL DE BAND IN
- DRUK DE PLAY TOETS IN
- DRUK OP RETURN

Stel de band in bij het begin van het bestand dat gehaald moet worden door de spoel toetsen **ADVANCE** (= vooruit) en **REWIND** (= terug) te gebruiken, in combinatie met de bandteller, indien U weet waar het bestand zich op de band bevindt. Anders stelt U de band in bij het begin, m.b.v. de **REWIND** toets, en begint U met het halen van het eerste bestand op de band. Nu moet U ieder bestand achtereenvolgens ophalen totdat U de juiste heeft. Het ophalen begint door **RETURN** te geven nadat U de band heeft ingesteld.

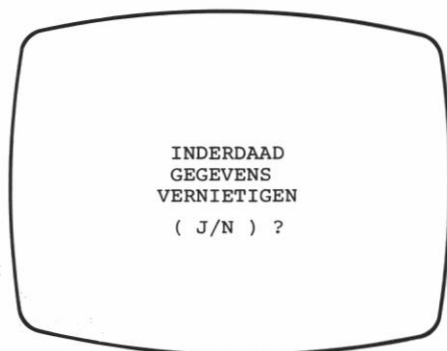


BESTAND
TEST
GEHAALD

Indien het bestand inderdaad is opgehaald verschijnt op het scherm de melding:



Indien, om de één of andere reden, het ophalen niet correct verloopt, verschijnt de volgende foutmelding op het scherm:



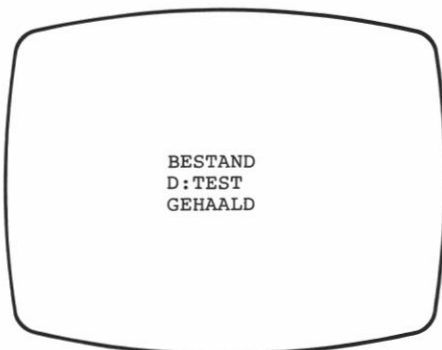
In beide gevallen zal na korte tijd het menu weer verschijnen. Indien het ophalen niet correct is verlopen, stel de band dan zorgvuldig opnieuw in en probeer het nog eens.

2. HALEN VAN DISKETTE

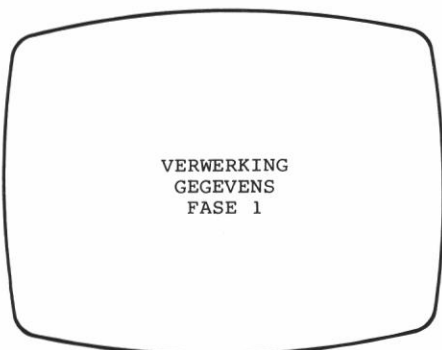
Het halen van een bestand vanaf een diskette is bijna identiek aan het halen vanaf een cassette. Het verschil is dat in plaats van het instellen van de band nu gevraagd wordt naar de naam van het bestand dat gehaald moet worden. Indien U kiest voor D, gevolgd door **RETURN**, en er bevinden zich nog gegevens in het geheugen, dan verschijnt op het scherm de melding:



Door het intypen van de letter N keert U terug naar het menu, en door het intypen van de letter J verschijnt op het scherm de vraag naar de naam van het bestand:



Na het intypen van de naam van een bestand, dat U eerder had vastgelegd, drukt U op **RETURN** en het bestand wordt gehaald. Zodra het bestand gehaald is verschijnt op het scherm de melding:



Na korte tijd verschijnt dan weer het menu.

E. VERWERKING GEGEVENS

De keuze van deze mogelijkheid heeft tot gevolg dat de gegevens die zich in het geheugen bevinden, de statistische berekeningen ondergaan. U kunt dit zien doordat, tijdens de verwerking, de volgende melding op het scherm verschijnt.



Er zijn 6 fasen en het scherm vermeldt telkens de fase van de verwerking op dat moment. De fasen hebben een verschillende verwerkingsduur, waarbij de fasen 4 en 5 het langst duren. Het ordenen van de gegevens naar oplopende waarde zal veel tijd in beslag nemen door de sorteermethode die gebruikt wordt. Deze methode is gekozen om ook bij grotere verzamelingen op optimale wijze ongeordende gegevens te kunnen verwerken.

Tijdens de 6 fasen gebeurt het volgende:

- fase 1. berekening van het ongewogen rekenkundig GEMIDDELDE
- fase 2. berekening van het KWADRATISCH gemiddelde, de STANDAARD DEVIATIE, de VARIANTIE, en de WELVING (of kurtosis)
- fase 3. het reserveren van de sorteergebieden
- fase 4. het sorteren van de gegevens
- fase 5. het zoeken naar de MODUS
- fase 6. het zoeken naar de MEDIAAN, en het berekenen van de SCHEEFHEID.

Met een grote hoeveelheid gegevens zal de computer meer tijd nodig hebben voor de statistische berekeningen. Indien 9 minuten zijn verstreken zonder het toetsenbord te gebruiken, zal de computer beginnen met een kleurenwisseling. Deze "aandachttrekker" kan worden gestopt door het indrukken van een willekeurige toets op het toetsenbord. Zodra fase 6 is volbracht verschijnen de resultaten op het scherm:



Indien U beschikt over een ATARI Printer kunt U door het drukken op **OPTION** de resultaten op papier afdrukken. Dit afdrukken gebeurt op dezelfde manier als op het scherm getoond wordt.

Indien U geen gegevens had ingebracht, of slechts één, of een waarde buiten het toegestane bereik, verschijnt er een foutmelding onderaan het scherm:

VERWERKING
GEGEVENS
FASE 1
DELEN DOOR NUL
OF BEREIK Overschrijding

Na korte tijd verschijnt dan weer het menu.

F. AFDRUKKEN GEGEVENS

Indien U voor deze mogelijkheid kiest worden de gegevens uit het geheugen afgedrukt m.b.v. een ATARI printer. Op het scherm ziet U: **AFDRUKKEN GEGEVENS**, en op het papier worden de gegevens onder elkaar afgedrukt:

GEGEVENS VAN : 'TEST'

X1: 2	X9: 8
X2: 6	X10: 17
X3: 4	X11: 3
X4: 14	X12: 6
X5: 5	X13: 1
X6: 3	X14: 9
X7: 7	X15: 1
X8: 11	X16: 3

Indien U het afdrukken wilt onderbreken drukt U op **START**.

Indien U de gegevens wilt afdrukken en de printer staat niet aan, of is niet aangesloten, of U beschikt niet over een printer, dan hoort U een pieptoon en verschijnt er een foutmelding op het scherm:

DE PRINTER
STAAT NIET AAN

Na korte tijd verschijnt dan weer het menu.

G. TERUG NAAR BASIC

Indien U deze mogelijkheid kiest, wordt het **ATARI STATISTIEK I** programma direkt beëindigt, en is de computer terug in de **BASIC** programmeertaal. Alle gegevens uit het geheugen zijn nu vernietigt, tenzij U ze als een bestand heeft vastgelegd op cassette of diskette.

AANHANGSEL 1

De statistische berekeningen in dit programma zijn gebaseerd op de volgende formules:

1. (ONGEWOGEN) GEMIDDELDE

$$\bar{X} = (X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n) / N,$$

waarin X_1 tot en met X_n de respectievelijke gegevens zijn en waarin N het aantal gegevens voorstelt.

2. MEDIAAN

Nadat de gegevens olopend zijn gesorteerd kan de mediaan worden bepaald. Bij een even aantal gegevens ligt de mediaan tussen de twee middelste gegevens; bij een oneven

aantal gegevens is de mediaan het middelste gegeven.

3. MODUS

De modus geeft de meest voorkomende waarde(n) weer. Wanneer alle waarden in een even groot aantal voorkomen is er geen modus.

4. K.G.

Het K.G. of Kwadratisch Gemiddelde is de vierkantswortel getrokken uit de som van alle gekwadrateerde waarden gedeeld door het aantal waarden (N)

$$R.M.S. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i)^2}{N}}$$

5. STANDAARDSPREIDING

De standaardspreading of standaarddeviatie wordt verkregen door van elk afzonderlijk gegeven en het ongewogen gemiddelde het verschil te bepalen, dit te kwadrateren, de som van die uitkomsten te delen door het aantal gegevens - 1 en daaruit vervolgens de wortel te trekken.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$$

6. VARIANTIE

De variantie is de gekwadrateerde standaard-spreiding.

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N-1}$$

7. WELVING

Met welving of kurtosis wordt iets gezegd over de vorm van een normale verdeling. Wanneer bij eenzelfde

oppervlak van de figuur en eenzelfde standaardspreading de verdeling in het midden hoger is en op dikkere uiteinden uitloopt, spreekt men van een positieve welving; in het omgekeerde geval wordt van een negatieve welving gesproken.

De welving wordt berekend volgens de volgende formule:

$$a_4 = \left[\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^4}{N \cdot s^4} \right] - 3$$

8. SCHEEFHEID

Met scheefheid wordt aangegeven in hoeverre de verdeling a-symmetrisch is ten opzichte van een normale verdeling. Een positieve uitkomst geeft aan dat er sprake is van een naar links wijzende scheefheid; omgekeerd duidt een negatieve scheefheid op een situatie waarbij er aan de rechterkant meer gegevens voorkomen. Dit is de berekeningsformule:

$$a_3 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^3}{N \cdot s^3}$$

AANHANGSEL B: TOEPASSINGS- VOORBEELDEN

Voorbeeld 1 (het voorbeeld is duidelijk niet-Nederlands)

Veronderstel, U bent winkelier en verkoopt, laten we zeggen, hengelsportartikelen. U hebt vastgesteld dat de winkeldrukte gedurende de dag nogal varieert; op sommige momenten zijn er nauwelijks klanten en op ander momenten is het zo druk dat de klanten moeten wachten op hun beurt. Nu is het natuurlijk

mogelijk om personeel in dienst te nemen, maar of bruin dat kan trekken? En zo zijn er nogal wat vragen.

De winkel is open van 7 uur 's morgens tot 11 uur 's avonds. Is het wel lonend om zo lang open te zijn? Komen er 's morgens vroeg en 's avonds laat wel genoeg klanten? En hoeveel komen er zoal gemiddeld? Wat zou er veranderen wanneer de openingstijden verkort zouden worden? Hoeveel tijd kost de bediening per klant gemiddeld en hoe zou dat zijn wanneer U korter open was? Wat is de gemiddelde opbrengst per verkoop? Hoeveel bezoekers zijn ook werkelijk kopers?

Zo zijn er een massa vragen te bedenken, maar omdat de meesten op dezelfde wijze kunnen worden behandeld pakken we er twee uit.

In onderstaande lijst is weergegeven hoeveel klanten elk uur de winkel bezoeken.

Met name interessant zijn daarvan het gemiddelde, de standaardafwijking, de scheefheid en de welving. Het aantal klanten dat elk uur de winkel bezoekt blijkt 6 te zijn. De standaardafwijking van 4,6 is, daarmee vergeleken erg groot. Het betekent dat het aantal klanten per uur sterk schommelt.

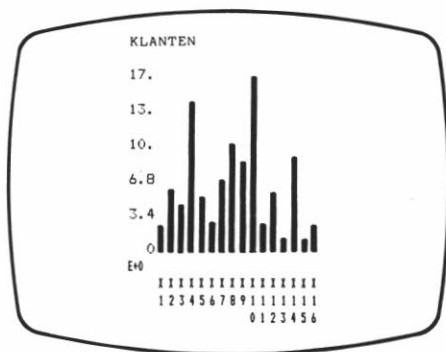
De welving van .31 geeft aan dat de piek van de kromme vlakker is dan die van een normale verdeling. De scheefheid van .858 duidt erop dat er meer klanten in het eerste dagdeel komen dan in het tweede dagdeel.

LISTING FOR : 'D:KLANT'

X1: 2
X2: 6
X3: 4
X4: 14
X5: 5
X6: 3
X7: 7
X8: 11
X9: 8
X10: 17
X11: 3
X12: 6
X13: 1
X14: 9
X15: 1
X16: 3

DATABASE - 'D:KLANT'
ALGEMENE STATISTIEK

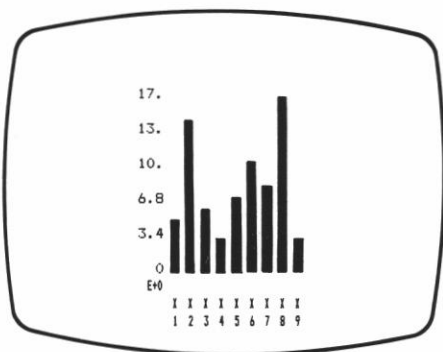
GEMIDDELDE = 6.25
MEDIAN = 5.5
KWADR. GEM. = 7.68927825
STD. DEVIATIE 4.6260134
VARIANTIE = 21.39999997
KURTOSIS = -0.30509181
SCHEEFHEID = 0.8579832608
MODE : 3



Hierboven ziet U een grafiek die aangeeft hoe de verdeling van de klanten zich over de dag gedraagt. Doorgaans brengt een dergelijk staafdiagram de informatie - ontwikkelingen, piekverschijnselen - beter over. De hier getoonde

staafdiagrammen zijn overigens vervaardigd met behulp van het programma ATARI GRAPH IT (CX 4109)

Nu gaan we uit van de veronderstelling dat U pas om 9 uur opent en reeds om 6 uur sluit.



Hier ziet U de gemeten resultaten (het aantal klanten per uur) grafisch in beeld gebracht.

Brengen we deze waarden in **STATISTIEK I** dan zien we het volgende resultaat:

DATABASE : 'D:KLANT'

X1 : 4
X2 : 14
X3 : 5
X4 : 3
X5 : 7
X6 : 11
X7 : 8
X8 : 17
X9 : 3

DATABASE : 'D:KLANT'
ALGEMENE STATISTIEK

GEGEVENS
9
GEMIDDELDE = 8
MEDIAAN = 7
KWADR. GEM. = 9.29755045
STD. DEVIATIE = 5.02493781
VARIANTIE = 25.24999999
KURTOSIS = -1.33985774
SCHEEFHEID = 0.5517037917
MODE : 3

Nu zien we dat het gemiddeld aantal klanten per uur toeneemt van 6 tot 8. Voorts valt op dat de standaardafwijking tot 5 is toegenomen, wat verhoudingsgewijs veel minder is dan in de eerdere vergelijking; hierin waren de betreffende getallen immers respectievelijk 4.6 en 6. De welving is minder geworden: 1.34 geeft aan dat de verdeling van het aantal klanten per uur gelijkmatiger is geworden. Als we naar de scheefheid kijken dan is uit deze daling van .858 naar .552 op te maken dat de piek van de kromme nu dichterbij het midden van de dag is gekomen. Nu kan dit overigens ook worden veroorzaakt door het feit dat dit midden is verschoven naar 1-2 uur 's middags. De conclusie uit al deze gegevens is dat het aantal klanten dat per uur de winkel bezoekt een toename vertoont van

$$\frac{8 - 6.25}{6} = 29,17 \%$$

Natuurlijk is dit beeld niet volledig. Doel van dit voorbeeld was alleen aan te geven hoe zo'n proces verloopt en niet om een oplossing voor het betreffende probleem te geven.

Voorbeeld 2

Nu bent U van plan een kampeerreis voor vissers te organiseren met als

DATABASE : 'D:TEMPERATUUR'

X1: 14.4
X2: 17.8
X3: 18.9
X4: 19.4
X5: 10.6
X6: 9.4
X7: 12.8
X8: 17.2
X9: 20.6
X10: 21.7
X11: 23.3
X12: 22.8
X13: 25.6
X14: 25.8

X15: 27.8
X16: 23.9
X17: 22.8
X18: 17.2
X19: 10
X20: 10.8
X21: 12.2
X22: 12.8
X23: 18.9
X24: 20
X25: 17.2
X26: 19.4
X27: 21.1
X28: 21.7
X29: 20
X30: 19.3

DATABASE - D:TEMPERATUUR
ALGEMENE STATISTIEK

30 GEGEVENS
GEMIDDELDE = 18.51333333

MEDIAAN = 19.35

KWADR.GEM. = 19.15219742
STD.DEVIATIE = 4.98928041

VARIANTIE = 24.892919

KURTOSIS = -0.91661705

SCHEEFHEID = -0.2584200942
MODE : 17.2