

Afdeling Levensmiddelen additieven/
micronutriënten 1986-11-12

RAPPORT 86.102 Pr.nr. 505.0010

Onderwerp: Aanpassen van het integratie-
programma Chromatochart.

Verzendlijst: directeur, directie VKA, directie DLO, sektorhoofd,
afdeling AM (4x), afdeling OCON, afdeling EIW,
bibliotheek (1x), projectleider, projektbeheer,
circulatie, Algemene Chemie, de Vries.

Projekt: Diversen methodenontwikkeling, - verbetering en normalisatie.

Onderwerp: Aanpassen van het integratieprogramma Chromatochart.

Samenvatting:

Het software programma Chromatochart voor de Apple IIe microcomputer, dat veelvuldig wordt gebruikt voor het integreren van HPLC-chromatogrammen, heeft als nadeel dat slechts op beperkte schaal berekeningen met de verkregen gegevens mogelijk zijn. Dit heeft tot gevolg, dat kwantificeren van geanalyseerde monsters slechts mogelijk is op basis van een ijklijn van twee ijkpunten, hetgeen voor de meeste toepassingen onvoldoende is.

Daarom werd Chromatochart uitgebreid met een nieuw programma-onderdeel, nl. Calculate Results. Hierdoor kan met behulp van lineaire regressie een ijklijn voor iedere standaardcomponent worden berekend, waarbij het aantal ijkpunten niet beperkt is. Vervolgens wordt voor ieder monster rechtstreeks het gehalte berekend. Calculate Results gebruikt de oorspronkelijke op floppy disk vastgelegde gegevens, waardoor vergissingen door foutief overnemen van gegevens voorkomen worden.

Verantwoordelijk : ir P. Hollman 

Medewerker/Samensteller: ir P. Hollman

Inhoud

	<u>blz.</u>
1. Inleiding	
2. Beknopte beschrijving Chromatochart	1
3. Eisen voor het aangepaste programma	2
4. Aanpassing van Chromatochart	3
4.1 Structuur van het geheugen	3
4.2 Definiëren van de standaarden	4
4.3 Lineaire regressie	5
4.4 Berekening van het gehalte in het monster	6
5. Conclusie	7
Bijlagen	

1. Inleiding

De Apple IIe microcomputer wordt op de afdeling AM veelvuldig gebruikt als integrator voor de HPLC analyses. Bij deze toepassing wordt het detektorsignaal, na digitaliseren, rechtstreeks ingevoerd in de computer, waar m.b.v. het software programma Chromatochart de chromatografische pieken worden geïntegreerd. Op basis van het verkregen piekopervlak kan vervolgens door het programma, via een "ijklijn" het gehalte van de gezochte component in het geanalyseerde monster worden berekend.

Een tekortkoming van Chromatochart is dat de gebruikte "ijklijn" niet meer dan twee ijkpunten kan bevatten. Bovendien moeten de gegevens voor deze "ijklijn" afzonderlijk worden bepaald, voordat aan de analyse van de monsters kan worden begonnen. Aangezien een ijklijn op basis van meer dan twee punten noodzakelijk is, werd tot op heden geen gebruik gemaakt van de beperkte rekenfuncties van het programma. De enige uitweg is dan de berekeningen uit te voeren met behulp van een ander (statistisch) programma, waarbij echter de via Chromatochart verkregen gegevens opnieuw moeten worden ingetoetst.

Om aan bovengenoemde bezwaren tegemoet te komen, werd Chromatochart uitgebreid met een aantal statistische routines, zodat de gewenste berekeningen direkt kunnen worden uitgevoerd. Deze aanpassing van het programma wordt in dit rapport beschreven.

2. Beknopte beschrijving Chromatochart

Het programma is dusdanig groot, dat het niet in zijn geheel in het geheugen van de Apple IIe microcomputer past. Het is daarom opgebouwd uit een achttal modules, die als afzonderlijke programma's, geschreven in Applesoft basic, opgeslagen zijn op de zgn. working disk. De afzonderlijke modules zijn toegankelijk via een keuzemenu (zie tabel 1). Voor een volledige beschrijving van Chromatochart wordt verwezen naar de handleiding (Chromatochart, Instruction Manual, Interactive Micro-ware Inc. (1983)).

De gang van zaken bij de analyse van een serie monsters is als volgt. Via de programma's Method en Samples worden de benodigde parameters voor de serie monsters, zoals integratievariabelen, analyseduur en aantal monsters, vastgelegd.

Daarna wordt voor ieder monster afzonderlijk de volgende cyclus doorlopen. Digitaliseren van het detektorsignaal, verzamelen van de data in het geheugen van de microcomputer, opslaan van de data op floppy disk, berekenen van de basislijn, integreren van de pieken, opslaan van de gegevens van de pieken op floppy disk, afdrukken van het chromatogram en het analyserapport.

Tabel 1. Programmamodules Chromatochart, versie 1.07 B.

<u>Naam programma</u>	<u>Menukeuze</u>
Method	Define Method
Gradient	Define Gradient
Samples	Collect Samples
Baseline	{ Calculate Baseline Baseline Review
Peaks	Integrate Peaks
Standards	Compare to Standards
Utilities	Disk and Ram Utilities
Options	Edit Files Options

3. Eisen voor het aangepaste programma

Het moet mogelijk zijn standaarden en monsters ononderbroken in een serie analyses te integreren, waarbij de plaats van de standaarden vrij te kiezen is. Het aangepaste programma moet de mogelijkheid bieden in een monster tenminste drie componenten te kwantificeren. Nadat de geïntegreerde chromatogrammen via de oorspronkelijke programma-modulen zijn vastgelegd op een floppy disk, moeten deze gegevens eenvoudig terug te halen zijn in het geheugen van de microcomputer. Definieren van externe standaarden en berekenen van de ijklijn voor iedere komponent d.m.v. lineaire regressie kan dan plaatsvinden. De lineaire regressie wordt beoordeeld aan de hand van de berekende correlatiecoëfficiënt. Van de ijklijn wordt getoetst (t-toets) of deze al dan niet door het nulpunt gaat. In dit stadium moet het mogelijk zijn de gekozen standaarden te wijzigen en een nieuwe lineaire regressie uit te voeren. Daarna worden dan de gehalten in de monsters berekend, waarbij het mogelijk moet zijn per monster afzonderlijk een omrekeningsfaktor te definiëren.

Tot slot is het ongewenst dat door het aanpassen van Chromatochart de analysetijd van de monsters zou toenemen.

4. Aanpassing van Chromatochart

De gewenste uitbreiding van Chromatochart werd ondergebracht in de programmamodule Options, zodanig dat de oorspronkelijke functies van deze module intact blijven. Deze module is niet betrokken bij de verwerking van het chromatografische signaal, zodat de analyse van de monsters hierdoor niet wordt vertraagd. Options is toegankelijk via het hoofdmenu van Chromatochart, door keuze van Edit Files Options, hetgeen een volgend keuzemenu genereert. Hieraan werd een nieuwe keuze, Calculate Results genoemd, toegevoegd. Via Calculate Results is de beoogde uitbreiding dus toegankelijk. Bij het ontwerpen van de uitbreiding (in het vervolg Calculate Results genoemd) stond een aantal routines uit de programmamodule Standards model. Bijlage 7. bevat een listing van het aangepaste programma Options. In onderstaande paragrafen zal aan de hand van deze listing Calculate Results nader worden beschreven.

4.1 Structuur van het geheugen

Chromatochart slaat alle benodigde gegevens op als gehele getallen (integers) in twee array's, nl. M% (640) en D% (4127). Waar nodig wordt de inhoud van deze array's in de vorm van een "binary file" op een floppy disk weggeschreven en vice versa. Hierbij worden verschillende "formats" gehanteerd (zie bijlage 1).

M% array bevat de gegevens van de methode die toegepast moet worden bij het integreren van de chromatografische pieken. Chromatochart heeft de mogelijkheid vier detektorsignalen (kanalen) onafhankelijk van elkaar te verwerken. Hierdoor is plaats nodig voor vier methodes in M%:

- M% (0 - 159), methode voor kanaal 0
- M% (160 - 319), methode voor kanaal 1
- M% (320 - 479), methode voor kanaal 2
- M% (480 - 639), methode voor kanaal 3

Aangezien in de huidige configuratie van de microcomputer slechts een kanaal (kanaal 0) gebruikt wordt, kan M% (160 - 639) worden gebruikt voor Calculate Results. Het array werd als volgt ingedeeld. Elementnr. 162 t/m 179 (zie bijlage 2) bevat de namen van de standaardcomponenten. De gegevens van de berekende ijklijnen voor iedere standaardcomponent, d.w.z. intercept en slope, worden opgeslagen in elementnr. 182 t/m 233. Voor iedere standaardcomponent wordt de gemiddelde retentietijd berekend en per component (N) opgeslagen in de elementen $174 + N*6$. Deze gemiddelde retentietijd wordt gebruikt voor het identificeren van de monsterpiek, waarbij rekening wordt gehouden met een vooraf gedefinieerde tolerantie (elementnrs. $175 + N*6$).

D% array vormt de basis voor de volgende files die Chromatochart kan aanleggen: gradient (GRD.), raw data (DAT.), baseline (BAS.), peak (PEK.) en standards (STD.). Calculate Results gaat ervan uit dat de integratie van de chromatografische pieken van alle standaarden en monsters heeft plaats gevonden, waarbij de relevante files zijn vastgelegd op floppy disk. Bij gebruik van D% voor Calculate Results hoefde derhalve alleen rekening te worden gehouden met de gereserveerde ruimte in D% voor het peak file en eventueel het standards file. Calculate Results selekteert uit de peak files, opgeslagen op de floppy disk, de runs met standaarden en brengt deze gegevens over naar D%. Elementnr. 10 t/m 2047 (zie bijlage 3) werd hiervoor gereserveerd. Op basis van deze gegevens worden de ijklijnen berekend. Elementnr. 2048 t/m 4093 werd gehandhaafd als bufferruimte voor de gegevens van het peak file van een specifieke run (monster of standaard), nadat deze geladen zijn vanaf de floppy disk.

4.2 Definiëren van de standaarden

Voor het definiëren van de gewenste standaarden werden de programmaregels 20025 t/m 20400 (zie bijlage 7) ontworpen. Omdat het wenselijk was zoveel mogelijk aan te sluiten bij de geheugenstructuur van Chromatochart, was het mogelijk ruimte te geven aan maximaal negen standaardcomponenten. Dit maximum ligt vast door de speciale wijze van opslaan van dit gegeven in D% (zie bijlage 3, array-element $4 + S*7$).

Door programmaregels 20025 t/m 20035 worden achtereenvolgens het aantal standaardcomponenten, de naam en het nummer van iedere component en het aantal runs (geen maximum) met standaarden vastgelegd. De naam wordt met subroutine 6000 opgeslagen met behulp van de ASCII-waarden van de karakters. Vervolgens worden, aan de hand van de ingevoerde runnummers, de peak files successievelijk vanaf floppy disk in het geheugen (D% (2048 - max. 4093)) geladen. Voor iedere run worden de pieken voor de standaardcomponenten gekozen en wordt het componentnummer, de gewenste tolerantie van de retentietijd en de concentratie ingetoetst en vervolgens vastgelegd in D% (10 - max. 2047). De concentratie wordt vooraf met behulp van subroutine 6200 omgezet in een 10-macht, met als faktor een geheel getal tussen -10000 en +32767.

Regels 20231 t/m 20235 werden ingevoegd om ervoor te zorgen dat voor iedere standaardcomponent een of meerdere nulwaarden kunnen worden ingevoerd. Dit heeft de volgende reden. Chromatochart legt pas de retentietijd, het oppervlak enz. van een piek in het peak file vast, als een bepaalde verandering in het detektorsignaal wordt gedetekteerd. Hierdoor ontbreekt de mogelijkheid om een standaard blanco die geen detektorrespons geeft, op basis van retentietijd te herkennen. Een controle op de gedefinieerde standaarden wordt mogelijk gemaakt met regels 20250 t/m 20288. Dit programma-onderdeel geeft op het beeldscherm een overzicht van de gegevens van de standaarden. De getallen worden hierbij als stringvariabelen afgedrukt met behulp van subroutine 9000. De variabele WD reserveert het gewenste aantal posities voor het getal, DE geeft het aantal decimalen aan. Met behulp van regels 20310 t/m 20400 kunnen dan de gegevens van de standaarden worden veranderd.

4.3 Lineaire regressie

Uitgangspunt was dat de ijklijn voor iedere standaardcomponent bepaald wordt met behulp van lineaire regressie met een voldoende aantal punten. Bovendien zou het mogelijk moeten zijn een indruk te krijgen van de spreiding van de ijkpunten. Hiervoor werden de programmaregels 20525 t/m 21050 (bijlage 7) aan het programma toegevoegd.

Via lineaire regressie (voor de gebruikte formules en variabelen zie bijlage 4) worden "intercept" en "slope" van de ijklijn en de correlatiecoëfficiënt berekend. Met behulp van de t-toets wordt vervolgens nagegaan of het "intercept" significant van nul afwijkt ($P \leq 5\%$). Is dit niet het geval, dan wordt een nieuwe waarde voor de "slope" berekend. Aangezien voor de meeste HPLC-analyses geldt dat de ijklijn door het nulpunt gaat, wijst een afwijking hiervan mogelijk op een of meer foutieve ijkpunten. De correlatiecoëfficiënt kan hiervoor mede een aanwijzing geven. Op basis van deze gegevens kan de gebruiker het nodig vinden één of meer ijkpunten te veranderen. Het programma biedt deze mogelijkheid, waarna de lineaire regressie opnieuw wordt uitgevoerd. Naast bovengenoemde berekeningen wordt voor iedere standaardcomponent de gemiddelde retentietijd berekend en tezamen met de ijklijngegevens opgeslagen in M%. "Intercept" en "slope" worden vooraf omgezet in een 10-macht met behulp van Subroutine 6200. De variabelen M(1) t/m M(7) en de tabel met kritische t - waarden (t-krit. 5% = T3 (1,N-2); t-krit. 1% = T3 (2,N-2)) worden gedefinieerd in de programmamodule Configure*) die hiertoe aangepast werd (zie bijlage 5).

4.4 Berekening van het gehalte in het monster

De procedure voor het berekenen van het gehalte werd vastgelegd in de programmaregels 22005 t/m 22570 (bijlage 7). Calculate Results geeft de mogelijkheid om voor ieder monster afzonderlijk een omrekeningsfactor vast te leggen. Deze wordt, na omzetting in een 10-macht volgens Subroutine 6200, tezamen met het runnummer opgeslagen in M% ($233 + M*3$ t/m $235 + M*3$) (zie bijlage 2). De input van deze gegevens wordt bestuurd door programmaregels 22005-22095. Nu de gegevens van de monsters vastgelegd zijn naar runnummer, wordt per run het peak file vanaf floppy disk in het geheugen geladen (regel 22100-22130). Voor iedere piek van het peak file worden de Subroutines 7000 en 7200 succesvol uitgevoerd (regel 22510-22570). Subroutine 7000 houdt in dat de retentietijd van de piek wordt vergeleken met de gemiddelde retentietijd van de gedefinieerde standaarden, waarbij rekening wordt gehouden met de vastgelegde tolerantie. T=0 betekent hierbij, dat geen

*) Dit programma wordt alleen uitgevoerd bij het opstarten van Chromatochart.

passende standaard werd gevonden.

Via Subroutine 7200 wordt het oppervlak van de piek, opgeslagen in de D% buffer (bijlage 3), terugvertaald naar een 10-macht. Vervolgens wordt met dit oppervlak, rekening houdend met de omrekeningsfaktor, aan de hand van de ijklijn, de concentratie in het monster berekend en direct afgedrukt met de printer.

Bijlage 6 geeft een voorbeeld van de toepassing van Calculate Results.

5. Conclusie

Met Calculate Results is het mogelijk op een eenvoudige manier gebruik te maken van de gegevens die met het oorspronkelijke programma Chromatochart verkregen en vastgelegd zijn. Hierdoor kunnen monsters worden gekwantificeerd op basis van een verantwoord aantal ijkpunten, zonder de noodzaak eerder vastgelegde gegevens opnieuw in te toetsen. Toepassing van Calculate Results bespaart aldus tijd en voorkomt vergissingen door het foutief overnemen van gegevens.

Bijlage 1. Formats Chromatochart files

INTEGER format: a number from -32767 to 32767, stored in high byte before low byte order, as required by BASIC.

PACKED format: 3 characters (A:Z,1:9, ?) are stored in each array element.

SPECIAL format: in some cases, values are multiplied by a power of ten or transformed in other ways before storing them. These special cases are explained in the tables.

Bijlage 2. M%-array, Calculate Results

Elementnr.	Format	Inhoud
0 - 159		Onveranderd, zie handleiding Chromatochart, Appendix VII-5.
160	Integer	Aantal componenten.
161	Integer	Aantal runs met standaarden.
160 + N*2	Packed	Eerste drie letters van de naam van standaardcomponent N.
161 + N*2	Packed	Laatste drie letters van de naam van standaardcomponent N.
174 + N*6	Integer	Gemiddelde retentietijd van standaardcomponent N, vermenigvuldigd met de 10-macht opgeslagen in D% (D% (2048)).
175 + N*6	Special	100* tolerantie retentietijd in %, plus nummer standaardcomponent (meest rechtse cijfer).
176 + N*6	Integer	Factor 10-macht
177 + N*6	Integer	Exponent 10-macht
		} INTERCEPT standaard- component N
178 + N*6	Integer	Factor 10-macht
179 + N*6	Integer	Exponent 10-macht
		} SLOPE standaard- component N
235	Integer	Aantal monsters
233 + M*3	Integer	Runnummer M ^e monster
234 + M*3	Integer	Factor 10-macht
		} Omreke- ningsfactor M ^e monster
235 + M*3	Integer	Exponent 10-macht

Bijlage 3

D%-array, Calculate Results

Elementnr.	Format	Inhoud
N	Integer	Aantal nulpunten standaardcomponent N
3+S*7	"	Retentietijd van component i in standaarddrun S, vermenigvuldigd met de 10-macht opgeslagen in D% (D% (2048)).
4+S*7	"	100* tolerantie retentietijd in %, plus nummer component i (meest rechtse cijfer).
5+S*7	"	Factor 10-macht
6+S*7	"	Exponent 10-macht
		} OPPELVLAK } component i } in standaarddrun S
7+S*7	"	Factor 10-macht
8+S*7	"	Exponent 10-macht
		} CONCENTRATIE } component i in } standaarddrun S
9+S*7	"	Runnummer standaarddrun S
2048	"	Nummer array-element waar 10-macht voor retentietijd is opgeslagen; dit is tevens het laatste element van het peak file.
2050+N*4	"	Retentietijd van piek N, vermenigvuldigd met de 10-macht opgeslagen in D% (D% (2048)).
2051+N*4	"	Hoogte piek N
2052+N*4	Special	INT (Width*100)*10+exponent piekbreedte op halve hoogte van piek N, plus exponent 10-macht oppervlak.
2053+N*4	Special	Oppervlak piek N, opgeslagen als geheel getal, gedeeld door de 10-macht, waarvan de exponent opgeslagen is in 2052+N*4.

Bijlage 4 Formules en variabelen lineaire regressie.

Formules	Variabele
Piekoppervlak = y	AR
Concentratie = x	CO
Slope = b = $\frac{n \sum xy + \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$	M (5)
Intercept = a = $\frac{\sum y}{n} - \frac{\sum x}{n} * b$	R5
Correlatiecoëfficiënt = r	
$r^2 = \frac{(n \sum xy + \sum x \sum y)^2}{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}$	R2
$s^2 = \left(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} - \frac{(n \sum xy - \sum x \sum y)^2}{n(n \sum x^2 - (\sum x)^2)} \right) \left(\frac{1}{n-2} \right)$	M (6)
$Sa = s \sqrt{\frac{\sum x^2}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}}$	M (7) = Sa ²
$t = \frac{a}{Sa}$	T4

Bijlage 5

Aanpassing Configure.

1090 DIM D%(4127),M%(640),ML%(5),S%(9),M(7),T3(2,15)

1200 FOR I = 0 TO 9: READ ML\$(I): READ MH\$(I): NEXT

1205 FOR I = 1 TO 2: FOR J = 1 TO 15: READ T3(I,J): NEXT J: NEXT I: RETURN

1207 DATA 12.706,4.303,3.182,2.776,2.571,2.447,2.365,2.306,2.262,2.228,
2.201,2.179,2.16,2.145,2.131,63.657,9.925,5.841,4.604,4.032,3.707,3.
499,3.355,3.25,3.169,3.106,3.055,3.012,2.977,2.947

Bijlage 6 Voorbeeld toepassing Calculate Results.

DATE: 14-11-1986 TIME: 11:30
OPERATOR: HENK
CONDITIONS: NORMAAL

*** STANDAARDEN ***

RUN	SEC	+/-%	#	NAAM	AREA	CONC
1	111.43	4.0	1	VITA	3578E1	1.5738
2	109.74	4.0	1	VITA	7118E1	3.2208
3	111.32	4.0	1	VITA	10480E1	4.7950
4	109.44	4.0	1	VITA	14306E1	6.4420
5	109.51	4.0	1	VITA	18398E1	8.2170
16	108.88	4.0	1	VITA	3442E1	1.5738
17	109.22	4.0	1	VITA	7116E1	3.2208
18	108.82	4.0	1	VITA	10411E1	4.7950
19	109.52	4.0	1	VITA	14364E1	6.4420
20	109.67	4.0	1	VITA	18150E1	8.2170

1 VITA 2 NULPUNT(EN)

*** IJKLIJN ***

STAND.# 1 VITA Gem.Ret.Tijd = 109.76

LIN.REGR. : R² = 0.9997
n = 12
t = 0.526 t-krit. 5% = 2.228
t-krit. 1% = 3.169

Intercept wijkt niet significant af van 0 (P=1%)

***** IJKLIJN : Y = 22162E0 * X *****

*** RESULTATEN ***

RUN	SEC	DELTA	#	NAAM	AREA	FAKTOR	CONC
6	110.0	0.2	1	VITA	6591E1	30000E-1	8922
7	109.8	0.0	1	VITA	61808E0	30000E-1	8367
8	109.9	0.1	1	VITA	63934E0	30000E-1	8655
9	109.0	-.7	1	VITA	61772E0	30000E-1	8362
10	108.8	-.9	1	VITA	38132E0	30000E-1	5162
11	109.3	-.5	1	VITA	61434E0	30000E-1	8316
12	110.9	1.1	1	VITA	58937E0	30000E-1	7978
13	109.8	0.1	1	VITA	59218E0	30000E-1	8016
14	109.8	0.0	1	VITA	53413E0	30000E-1	7230
15	109.7	-.1	1	VITA	58355E0	30000E-1	7899

Bijlage 7 Programmalisting Options, uitgebreid met Calculate Results.

```

1 HOME : ONERR GOTO 18980
10 ST = 0:LG = 0
17 DEF FN V(X) = X - OC * (X > OD)
19 DEF FN Z(X) = X + OC * (X < O)
40 HOME : PRINT MS$(0): PRINT MS$(1): PRINT : PRINT "EDIT FILES OPTIONS:
"
42 PRINT : PRINT "1. LOAD BINARY FILE": PRINT : PRINT "2. LOAD TEXT FILE
": PRINT : PRINT "3. LIST/EDIT FILE": PRINT : PRINT "4. SAVE BINARY
FILE": PRINT : PRINT "5. SAVE TEXT FILE": PRINT : PRINT "6. CALCULAT
E RESULTS": PRINT : PRINT "7. RETURN TO MAIN MENU": PRINT
43 PRINT "8. QUIT"
46 PRINT : S$ = MH$(9): LO = 1: HI = 8: GOSUB 67: MU = A: HOME : ON MU GOTO
100,140,200,400,500,20025,20000
48 END
60 IF A$ < > "" THEN D$ = A$
61 PRINT : PRINT C$: D$: GOTO 89
65 Z = 1: PRINT S$ ("LO": "HI") <"VL">";: GOSUB 76: IF A$ = "" THEN A = V
L
66 GOTO 68
67 Z = 2: PRINT S$ ("LO": "HI");: GOSUB 76
68 IF A < LO OR A > HI THEN ON Z GOTO 65,67
69 RETURN
70 Z = 3: PRINT S$ (Y:N) <N>";: GOSUB 76: IF A$ < > "Y" THEN A$ = "N"
71 RETURN
72 Z = 4: PRINT S$;: GOSUB 76: RETURN
74 Z = 5: PRINT S$ <"VL">";: GOSUB 76: IF A$ = "" THEN A = VL
75 RETURN
76 A = 0: A$ = "": PRINT " ?";
77 GET C$: C = ASC (C$): IF C > 31 THEN PRINT C$;: A = A + 1: A$ = A$ + C
$: GOTO 77
78 IF C < > 8 GOTO 81
79 PRINT C$ "C$;: IF A < 2 GOTO 76
80 A = A - 1: A$ = LEFT$ (A$,A): GOTO 77
81 IF C = 13 THEN A = VAL (A$): PRINT : RETURN
82 IF C = 27 THEN POP : POP : GOTO 20000
83 IF C = 4 GOTO 60
84 IF C < > 9 GOTO 87
85 IF A$ < > "" THEN I$ = A$
86 PRINT : PRINT C$: I$: GOTO 89
87 IF C < > 16 GOTO 77
88 GET C$: C = VAL (C$): PRINT : PRINT CD$"PR£"C: IF C THEN PN = C
89 POP : ON Z GOTO 65,67,70,72,74
100 S$ = "LOAD BINARY FILE NAME": GOSUB 72: MV$ = A$: GOSUB 120: GOSUB 295
: PRINT BL$: MV$, A"AD + ST + ST: GOTO 40
120 S$ = "FIRST ARRAY ELEMENT": LO = 0: HI = 4095: VL = ST: GOSUB 65: ST = A:
RETURN
130 S$ = "LAST ARRAY ELEMENT": LO = ST: HI = 4095: VL = LG: GOSUB 65: LG = A:
RETURN

```

```

140 S$ = "LOAD TEXT FILE NAME": GOSUB 72: MV$ = A$: GOSUB 120: PRINT CD$"O
PEN"MV$: GOSUB 190: PRINT CD$"READ"MV$: INPUT N: IF N + ST > 4096 THEN
N = 4096 - ST
150 FOR I = ST TO ST + N - 1: INPUT D%(I): NEXT I: PRINT CD$"CLOSE": GOTO
40
190 L = LEN (MV$): FOR I = 2 TO L: IF MID$ (MV$,I,1) = "," THEN MV$ = LEFT$
(MV$,I - 1): I = L
195 NEXT I: RETURN
200 GOSUB 120: S = ST: HOME
205 PRINT "ELEM. TEXT BYTE HEX DECIMAL QUIT": INVERSE
210 PRINT "£ " CHR$ (34) " ' > < $ ESC ";: NORMAL: POKE
34,2
215 PRINT
220 PRINT "£"S;: HTAB 6: PRINT CHR$ (34);: N = D%(S) + 65535 * (D%(S) <
0): A% = N / HX: D% = A%: GOSUB 290: V% = N - A% * HX: D% = V%: GOSUB 29
0
230 PRINT "'";: A = N: GOSUB 6100: PRINT A$">"A%;: HTAB 17: PRINT "<"V%;:
HTAB 21: PRINT "$";: D% = A%: GOSUB 300: D% = V%: GOSUB 300: PRINT "
";: D%(S);: HTAB 34
240 GET C$: A = ASC (C$): IF A = 8 THEN S = S - 1: GOTO 215
241 IF A = 13 OR A = 21 THEN S = S + 1: GOTO 215
242 IF A = 27 THEN POKE 34,0: GOTO 40
243 M = 0: PRINT C$;: IF C$ = "$" THEN M = 1
244 IF C$ = "<" THEN M = 2
245 IF C$ = ">" THEN M = 3
246 IF A = 34 THEN M = 4
247 IF C$ = "'" THEN M = 5
248 IF C$ = "£" THEN M = 6
250 Z = 5: A = 0: A$ = "": IF M = 0 THEN A = 1: A$ = C$
252 GOSUB 77: ON M GOTO 260,265,270,275,285,288
255 D%(S) = A: S = S + 1: GOTO 220
260 A = 0: L = LEN (A$): FOR I = 1 TO L: C = ASC ( MID$ (A$,I,1)) - 48: C =
C - 7 * (C > 9): A = A * 16 + C: NEXT I: GOTO 255
265 A = A% * HX + A * (A > = 0 AND A < HX): GOTO 255
270 A = A * HX * (A > = 0 AND A < 256) + V%: GOTO 255
275 A = ASC (A$) * HX: IF LEN (A$) > 1 THEN A = A + ASC ( MID$ (A$,2,1
))
280 A = A - 65535 * (A > 32767): GOTO 255
285 GOSUB 6000: GOTO 255
288 S = A: GOTO 220
290 A = D%: IF A < 32 OR A > 95 THEN A = 63
292 PRINT CHR$ (A);: RETURN
295 AD = PEEK (107) + HX * PEEK (108) + 7: RETURN
300 C% = D% / 16: GOSUB 310: C% = D% - C% * 16
310 PRINT CHR$ (C% + 48 + 7 * (C% > 9));: RETURN
400 S$ = "SAVE BINARY FILE NAME": GOSUB 72: MV$ = A$: GOSUB 120: GOSUB 130
: GOSUB 295: PRINT CD$"BSAVE"MV$,A"AD + ST + ST",L"(LG - ST + 1) *
2: GOTO 40
500 S$ = "SAVE TEXT FILE NAME": GOSUB 72: MV$ = A$: GOSUB 120: GOSUB 130: PRINT
CD$"OPEN"MV$: GOSUB 190: PRINT CD$"WRITE"MV$: L = LG - ST + 1: PRINT
L: FOR I = ST TO LG: PRINT D%(I): NEXT I: PRINT CD$"CLOSE": GOTO 40
560 PRINT "RET. TIME, "MV$" = "RT * TS / W4: PRINT "INCLUDE THIS PEAK
(Y:N) <Y>";: GOSUB 76: IF A$ = "N" THEN D%(DP) = 0: PRINT: RETURN
570 D%(DP) = D%(B0): S$ = "TIME TOLERANCE, %": LO = 0: HI = 100: VL = DF * 10
0
572 GOSUB 65: DT = A * 10: DF = A / 100
575 S$ = "STANDARD£ "": HI = 9: LO = 1: VL = 1: GOSUB 65: I = A: D%(DP
+ 1) = INT (DT + .5) * 10 + I

```

```

590 RETURN
6000 A$ = A$ + " " : A = 0 : FOR I = 1 TO 3 : K = ASC ( MID$ ( A$, I, 1 )) : IF
K < 58 THEN K = K - 48 : IF K = - 16 THEN K = 11
6010 IF K < 0 THEN K = 10
6020 IF K > 11 THEN K = K - 53 : IF K > 38 THEN K = 10
6030 A = A * 38 + K : NEXT I : A = A - 65535 * ( A > 32767 ) : RETURN
6100 A$ = "" : A = A + 65535 * ( A < 0 ) : FOR I = 1 TO 3 : J = INT ( A / 38 ) : K =
A - J * 38 + 48 : IF K > 58 THEN K = K + 5 : IF K = 64 THEN K = 32
6110 A$ = CHR$ ( K ) + A$ : A = J : NEXT I : RETURN
6200 PWR = 0 : IF V = 0 THEN RETURN
6205 IF ABS ( V ) < 3276 THEN V = V * 10 : PWR = PWR - 1 : GOTO 6205
6210 IF ABS ( V ) > 32767 THEN V = V / 10 : PWR = PWR + 1 : GOTO 6210
6215 IF V < - 9999.5 THEN V = V / 10 : PWR = PWR + 1
6220 V = INT ( V + .5 ) : RETURN
6250 IF PWR < 0 THEN V = V / 10 : PWR = PWR + 1 : GOTO 6250
6260 IF PWR > 0 THEN V = V * 10 : PWR = PWR - 1 : GOTO 6260
6270 RETURN
7000 DP = 174 : BL = M% ( 160 ) * 6 + 180 : C = 10000
7010 DP = DP + 6 : IF DP < > BL AND FN Z ( M% ( DP ) ) * ( 1 + M% ( DP + 1 ) / C ) <
RT GOTO 7010
7020 I = DP : IF DP = BL GOTO 7060
7030 T = FN Z ( M% ( DP ) ) : DT = RT - T : IF ABS ( DT ) < T * M% ( DP + 1 ) / C THEN
RETURN
7040 IF DP = I THEN DP = DP - 6 : GOTO 7030
7050 IF DP = I - 6 THEN DP = DP + 12 : IF DP < BL GOTO 7030
7060 T = 0 : RETURN
7200 PWR = FN Z ( D% ( BO + 2 ) ) : PWR = PWR - INT ( PWR / 10 ) * 10 : AR = FN Z (
D% ( BO + 3 ) ) * 10 ^ PWR : RETURN
8900 IF MV$ = "MIN" THEN V = V / 60 : DE = DE + 1
9000 V = V * 10 ^ EX : VO = INT ( V * 10 ^ DE + .5 )
9010 VO$ = STR$ ( VO ) : LO = LEN ( VO$ )
9012 IF LO > WD THEN V$ = LEFT$ ( VO, WD - 2 ) + "E" + STR$ ( LO - WD + 2 )
: RETURN
9013 IF DE = 0 THEN V$ = VO$ : GOTO 9030
9014 IF LO < DE + 1 THEN VO$ = RIGHT$ ( "0000" + VO$, DE + 1 ) : LO = DE + 1

9020 V$ = LEFT$ ( VO$, LO - DE ) + "." + RIGHT$ ( VO$, DE )
9030 V$ = RIGHT$ ( " " + V$, WD ) : RETURN
13000 W4 = 1 : MP% = 100 : GOSUB 13140 : IF MV$ = "MIN" THEN W4 = 60
13010 RETURN
13140 MV$ = "" : MP = MP%
13145 MV = M% ( MP ) : MV% = MV / HX : MV = MV - MV% * HX : IF MV% = 0 GOTO 13160
13150 MV$ = MV$ + CHR$ ( MV% ) : IF MV > 0 THEN MV$ = MV$ + CHR$ ( MV ) : MP =
MP + 1 : GOTO 13145
13160 MV = VAL ( MV$ ) : RETURN
18980 IF PEEK ( 222 ) = 133 THEN CALL - 3288 : GOTO 20770
18995 IF PEEK ( 222 ) = 69 THEN PRINT "OVERFLOW IN LINE " PEEK ( 218 ) + H
X * PEEK ( 219 ) : CALL - 3288 : GOTO 20025
18996 IF PEEK ( 222 ) = 6 THEN PRINT "FILE MONSTER "RU" NIET GEVONDEN" : CALL
- 3288 : GOTO 22580
19000 TEXT : PRINT : PRINT CHR$ ( 7 ) "ERROR " PEEK ( 222 ) " IN LINE " PEEK
( 218 ) + HX * PEEK ( 219 ) : CALL 39210 : PRINT CD$ "PR#0"
19020 S$ = MS$ ( 2 ) : GOSUB 72 : GOTO 40
20000 HOME : PRINT MS$ ( 0 ) : PRINT MS$ ( 1 ) : PRINT : PRINT ML$ ( 9 ) : FOR I = 0
TO 8 : PRINT : PRINT TAB ( 5 ) ; I + 1 . "ML$ ( I ) " "MH$ ( I ) : NEXT I : PRINT
20010 S$ = MH$ ( 9 ) : LO = 1 : HI = 9 : GOSUB 67

```

```

20015 IF A = 9 GOTO 40
20020 PRINT CH#: CALL 520,MH*(A - 1)
20025 INVERSE : PRINT "          DEFINIEREN STANDAARDEN          ": PRINT :
      PRINT :J = 1:Z1 = 0: NORMAL
20026 MP% = 48: GOSUB 13140:M# = MV#: PRINT M#: VTAB 6
20028 PRINT "MAX. 9 STANDAARDEN": PRINT
20030 PRINT : PRINT "STANDAARDE"J" ": GET C#: IF ASC (C#) = 13 GOTO 2004
      0
20035 GOTO 20070
20040 S# = "NAAM (6 CHAR: A-Z,1-9,?)": GOSUB 72:C# = A#: GOSUB 6000:M%(1
      60 + J * 2) = A:A# = MID# (C# + "          ",4,3): GOSUB 6000:M%(161 +
      J * 2) = A
20060 J = J + 1: IF J < 10 GOTO 20030
20070 M%(160) = J - 1
20080 PRINT : PRINT :S# = "AANTAL RUNS MET STANDAARDEN": GOSUB 72:M%(161
      ) = A
20090 REM STANDARDFILE OPHALEN
20091 FOR I = 0 TO 10:D%(I) = 0: NEXT : GOSUB 13000
20092 DF = 1 / 100:N = 1:DP = 10
20093 B0 = B2 + 6
20120 S# = "RUNNR          ": GOSUB 72:RU = A
20130 GOSUB 295: PRINT CD#"BLOAD PEK"RU"."M#",A"AD + B2 + B2
20140 TL = D%(D%(B2)):TS = 10 ^ TL
20150 RT = FN Z(D%(B0)): IF RT = 0 GOTO 20220
20155 FOR I = DP TO DP + 6:D%(I) = 0: NEXT : GOSUB 560: IF D%(DP) = 0 GOTO
      20220
20160 GOSUB 7200: PRINT "AREA = ";AR:V = AR: GOSUB 6200:D%(DP + 2) = V:D
      %(DP + 3) = PWR:S# = "CONC. STAND. = ": GOSUB 72:V = A: PRINT : GOSUB
      6200:D%(DP + 4) = V:D%(DP + 5) = PWR:D%(DP + 6) = RU
20210 DP = DP + 7
20220 B0 = B0 + 4: IF B0 < D%(B2) GOTO 20150
20230 D%(0) = DP:N = N + 1: IF N - 1 < M%(161) GOTO 20093
20231 N1 = 0: PRINT : PRINT :S# = "BLANKO'S (nulpunten) STAND. INVOEREN
      ": GOSUB 70: PRINT
20232 IF A# = "N" GOTO 20245
20233 FOR I = 1 TO M%(160)
20234 PRINT "STANDAARDE" I " :";:S# = "AANTAL NULPUNTEN          ": GOSUB 72:D%(I
      ) = A:N2 = 1
20235 NEXT I
20240 REM KONTROLE OP INPUT
20245 Z = 0
20250 HOME : PRINT "RUN "MV#" +/--% £ NAAM          AREA          CONC":DP = 10:N
      = 0:BL = M%(161) * M%(160): PRINT
20260 V = D%(DP + 6):EX = 0:WD = 3:DE = 0: GOSUB 9000: PRINT V#" ";
20261 V = FN Z(D%(DP)): IF V = 0 THEN PRINT " ": GOTO 20280
20262 EX = TL:WD = 6:DE = - TL: GOSUB 8900: PRINT V#" ";
20264 T = INT (D%(DP + 1) / 10):V = T:EX = - 1:WD = 3:DE = 1: GOSUB 900
      0: PRINT V#" ";
20266 G = D%(DP + 1) - T * 10:V = G:EX = 0:WD = 1:DE = 0: GOSUB 9000: PRINT
      V#" ";
20268 A = M%(160 + G * 2): GOSUB 6100:C# = A#:A = M%(161 + G * 2): GOSUB
      6100: PRINT C#:A#" ";
20270 V = D%(DP + 2):EX = 0:WD = 5:DE = 0: GOSUB 9000: PRINT V#"E"D%(DP +
      3)" ";
20272 V = D%(DP + 4) * 10 ^ D%(DP + 5):EX = 0:WD = 8:DE = 4: GOSUB 9000: PRINT
      V#
20280 DP = DP + 7:N = N + 1
20282 PRINT : PRINT

```

```

20285 IF N < BL GOTO 20260
20286 IF N2 < > 1 GOTO 20289
20287 FOR I1 = 1 TO MZ(160): IF DZ(I1) < > 0 THEN N1 = DZ(I1): HTAB 16:
PRINT I1 " "; A = MZ(160 + I1 * 2): GOSUB 6100: C# = A#: A = MZ(161 +
I1 * 2): GOSUB 6100: PRINT C#: A#: " "N1" NULPUNT(EN)"
20288 NEXT I1
20289 IF Z = - 1 GOTO 20500
20290 PRINT : PRINT : S# = "GEGEVENS STAND. VERANDEREN": GOSUB 70: IF A# =
"N" GOTO 20410
20300 REM KORRIGEREN INPUT
20310 S# = "NUMMER RUN ": GOSUB 72: RU = A: DP = 10: J = 1
20320 N = DZ(DP + 6): IF N = RU GOTO 20340
20330 J = J + 1: DP = DP + 7 * MZ(160): IF J - 1 < MZ(161) GOTO 20320
20335 FLASH : PRINT "MONSTER"RU" NIET GEVONDEN": NORMAL : 20310
20340 REM VERANDEREN
20345 N = 1
20350 PRINT "RUN"RU
20360 RT = FN Z(DZ(DP)): PRINT "RET.TIME,"MV#="RT * TS / W4: PRINT "INC
LUDE THIS PEAK (Y:N) <Y>": GOSUB 76: IF A# = "N" THEN DZ(DP) = 0:
PRINT
20361 IF RT = 0 OR A# = "N" GOTO 20380
20362 S# = "TIME TOLERANCE, %": LO = 0: HI = 100: T = INT (DZ(DP + 1) / 10)
: VL = T / 10: DT = VL * 10: GOSUB 65: IF A < > VL THEN DT = A * 10
20363 S# = "STANDARD% ": HI = 9: LO = 1: G = DZ(DP + 1) - T * 10: VL = G: GOSUB
65: IF A < > VL THEN G = A
20364 DZ(DP + 1) = INT (DT + .5) * 10 + G
20370 S# = "CONC. STAND. = ": V = DZ(DP + 4): PWR = DZ(DP + 5): GOSUB 6250:
VL = V: GOSUB 74: IF A < > VL THEN V = A: GOSUB 6200: DZ(DP + 4) = V
: DZ(DP + 5) = PWR
20380 DP = DP + 7
20390 N = N + 1: IF N - 1 < MZ(160) GOTO 20360
20400 GOTO 20290
20410 Z = - 1: PRINT : PRINT : PRINT : GOSUB 25000: PRINT : PRINT : PRINT
CD#"PRE1": MP% = 48: GOSUB 13140: PRINT "FILE "MV#
20420 MP% = 0: GOSUB 13140: PRINT "TITLE: "MV#: MP% = 17: GOSUB 13140: PRINT
"DATE: "MV#: MP% = 23: GOSUB 13140: HTAB 20: PRINT "TIME: "MV#
20430 MP% = 27: GOSUB 13140: PRINT "OPERATOR: "MV#: MP% = 33: GOSUB 13140:
PRINT "CONDITIONS: "MV#
20435 PRINT : PRINT : PRINT
20440 HTAB 25: PRINT "*** STANDAARDEN ***": PRINT : PRINT : GOSUB 25000:
PRINT : PRINT : GOSUB 13000: GOTO 20250
20500 PRINT : PRINT : GOSUB 25000: PRINT : PRINT
20525 I1 = 1
20530 DP = 10: N1 = DZ(I1): N = N1: A(1) = 0: A(2) = 0: A(3) = 0: A(4) = 0: A(5)
= 0: VL = 0
20540 FOR I2 = 1 TO BL
20550 RT = FN Z(DZ(DP)): RT = RT * TS / W4: IF RT = 0 GOTO 20590
20560 T = INT (DZ(DP + 1) / 10): G = DZ(DP + 1) - T * 10: IF I1 < > G GOTO
20590
20565 MZ(175 + I1 * 6) = DZ(DP + 1)
20570 N = N + 1: VL = VL + RT: AR = DZ(DP + 2) * 10 ^ DZ(DP + 3): CO = DZ(DP
+ 4) * 10 ^ DZ(DP + 5)
20580 A(1) = A(1) + CO: A(2) = A(2) + CO * CO: A(3) = A(3) + AR: A(4) = A(4)
+ AR * AR: A(5) = A(5) + CO * AR
20590 DP = DP + 7: NEXT I2
20595 RT = VL / (N - N1): T = INT (RT * W4 / TS + .5): MZ(174 + I1 * 6) =
FN V(T)
20597 IF N < 3 THEN PRINT CD#"PRE0": PRINT : PRINT "MINSTENS 3 IJKPUNTE
N NOODZAKELIJK": HOME : GOTO 20025

```

```

20600 M(1) = A(1) / N;M(2) = (A(2) - A(1) * A(1) / N) / (N - 1);M(3) = A(
3) / N;M(4) = (A(4) - A(3) * A(3) / N) / (N - 1)
20700 M(5) = (A(5) - A(1) * A(3) / N) / (A(2) - A(1) * A(1) / N)
20710 S = M(5) * (A(5) - A(1) * A(3) / N)
20715 R2 = S / (A(4) - A(3) * A(3) / N)
20720 R5 = M(3) - M(1) * M(5);D5 = 0
20730 M(6) = (A(4) - A(3) * A(3) / N - S) / (N - 2)
20740 M(7) = M(6) * A(2) / (N * A(2) - A(1) * A(1))
20760 T4 = ABS (R5 / SQR (M(7))); GOTO 20775
20770 T4 = 9.99999998 * 10 ^ 37
20775 PRINT CD$"PR£1": HOME
20780 IF I1 = 1 THEN PRINT : PRINT : PRINT : HTAB 30: PRINT "*** IJKLIJ
N ***"
20790 PRINT : PRINT : GOSUB 25000
20800 PRINT "STAND.£ "I1" "":A = M%(160 + I1 * 2): GOSUB 6100:C$ = A$:
A = M%(161 + I1 * 2): GOSUB 6100: PRINT C$:A$:
20805 HTAB 23:V = RT:EX = 0:DE = 2:WD = 6: GOSUB 8900: PRINT "Gem.Ret.Ti
jd = ":V$: PRINT
20810 PRINT "LIN.REGR. ":
20820 V = R5: GOSUB 6200:M%(176 + I1 * 6) = V:M%(177 + I1 * 6) = PWR
20830 V = M(5): GOSUB 6200:M%(178 + I1 * 6) = V:M%(179 + I1 * 6) = PWR
20840 V = R2:WD = 6:DE = 4:EX = 0: GOSUB 9000: HTAB 16: PRINT "R^2 = "V$

20845 HTAB 16: PRINT " n = ";N
20850 IF R5 = 0 GOTO 20990
20860 V = T4:EX = 0:WD = 6:DE = 3: GOSUB 9000: HTAB 16: PRINT " t = "V$;

20865 V = T3(1,N - 2):EX = 0:WD = 6:DE = 3: GOSUB 9000: HTAB 35: PRINT "
t-krit. 5% = "V$
20870 V = T3(2,N - 2):EX = 0:WD = 6:DE = 3: GOSUB 9000: HTAB 35: PRINT "
t-krit. 1% = "V$
20875 IF T4 > = T3(2,N - 2) THEN A$ = " (P<=1%)": GOTO 21030
20880 IF T4 > = T3(1,N - 2) THEN A$ = " (1%<P<=5%)": GOTO 21030
20885 PRINT : HTAB 16: PRINT "Intercept wijkt niet signifikant af van 0
(P=1%)"
20886 M(5) = A(5) / A(2)
20990 PRINT : PRINT "***** IJKLIJN : Y = ":V = M(5): GOSUB 6200:WD
= 5:DE = 0:EX = 0: GOSUB 9000: PRINT V$"E"PWR" * X *****"
20992 PRINT : PRINT : GOSUB 25000
20995 IF R5 = 0 GOTO 21050
21000 M%(176 + I1 * 6) = 0:M%(177 + I1 * 6) = 0
21010 M%(178 + I1 * 6) = V:M%(179 + I1 * 6) = PWR
21020 GOTO 21050
21030 PRINT : HTAB 16: PRINT "Intercept wijkt signifikant af van 0";A$
21040 PRINT : PRINT "***** IJKLIJN : Y = ":V = M%(176 + I1 * 6):PWR =
M%(177 + I1 * 6):WD = 5:DE = 0:EX = 0: GOSUB 9000: PRINT V$"E"PWR" +
";
21045 V = M%(178 + I1 * 6):WD = 5:DE = 0:EX = 0: GOSUB 9000: PRINT V$"E"P
WR" * X *****"
21047 PRINT : PRINT : GOSUB 25000
21050 I1 = I1 + 1: IF I1 < (M%(160) + 1) GOTO 20530
21060 PRINT CD$"PR£0":S$ = "STAND. VERANDEREN ": GOSUB 70: IF A$ = "Y" GOTO
20245
22000 REM INVOER GEGEVENS MONSTERS
22005 N = 0
22010 HOME :S$ = "AANTAL MONSTERS": GOSUB 72:M%(235) = A:S$ = "RUN NR. E
ERSTE MONSTER": GOSUB 72:M%(236) = A:VL = A:V = 1:V2 = 1: HOME
22020 S$ = "RUN "": PRINT : GOSUB 74:M%(236 + N * 3) = A:VL = A + 1

```

```

22030 S1# = "FAKTOR": GOSUB 22050:V = A: GOSUB 6200:M%(237 + N * 3) = V:M
      %(238 + N * 3) = PWR:V2 = V * 10 ^ PWR
22040 N = N + 1: IF N < M%(235) GOTO 22020
22045 GOTO 22060
22050 PRINT S1# <"V2">";: GOSUB 76: IF A# = "" THEN A = V2
22055 RETURN
22060 S# = "      GEGEVENS MONSTERS VERANDEREN ": PRINT : PRINT : GOSUB 70:
      IF A# < > "Y" GOTO 22100
22065 S# = " NR. RUN": GOSUB 72:V = A
22070 I = 236
22075 IF M%(I) = V GOTO 22085
22080 I = I + 3: IF I < 236 + M%(235) * 3 GOTO 22075
22082 FLASH : PRINT "MONSTER"RU" NIET GEVONDEN": NORMAL : GOTO 22065
22085 S# = "RUN      ":VL = M%(I): GOSUB 74:M%(I) = A
22090 S# = "FAKTOR":VL = M%(I + 1) * 10 ^ M%(I + 2): GOSUB 74:V = A: GOSUB
      6200:M%(I + 1) = V:M%(I + 2) = PWR
22095 GOTO 22060
22100 REM VERGELIJK MET STANDAARDEN
22110 HOME :N = 0:DP = 174:BL = M%(160) * 6 + 180:C = 10000: GOSUB 295
22115 PRINT CD#"PR#1": PRINT : PRINT : HTAB 28: PRINT "*** RESULTATEN **
      *"
22117 PRINT : PRINT : GOSUB 25000: PRINT : GOSUB 13000: PRINT "RUN      "MV
      # " DELTA £ NAAM      AREA      FAKTOR      CONC "
22120 RU = M%(236 + N * 3): PRINT
22130 PRINT CD#"BLOAD PEK"RU". "M#",A"AD + B2 + B2
22140 V = RU:WD = 3:EX = 0:DE = 0: GOSUB 9000: PRINT V#;
22510 FOR B0 = B2 + 6 TO D%(B2) - 1 STEP 4:RT = FN Z(D%(B0)): IF RT = 0
      GOTO 22570
22520 GOSUB 7000: GOSUB 7200
22525 HTAB 6:DE = 1:EX = TL:WD = 5:V = RT: GOSUB 8900: PRINT V#" ";: IF
      T = 0 THEN PRINT : GOTO 22570
22530 V = DT:DE = 1:WD = 6: GOSUB 8900: PRINT V#" ";
22535 V = (DP - 174) / 6:DE = 0:WD = 2:EX = 0: GOSUB 9000: PRINT V#" ";
22536 A = M%(160 + V * 2): GOSUB 6100:C# = A#:A = M%(161 + V * 2): GOSUB
      6100: PRINT C#:A#" ";
22540 V = FN Z(D%(B0 + 3)):DE = 0:WD = 5:EX = 0: GOSUB 9000: PRINT V#"E"
      PWR" ";
22545 V = M%(237 + N * 3):DE = 0:WD = 5:EX = 0: GOSUB 9000: PRINT V#"E"M%
      (238 + N * 3)" ";
22550 V = (M%(237 + N * 3) * 10 ^ M%(238 + N * 3)) * (FN Z(D%(B0 + 3)) *
      10 ^ PWR - M%(DP + 2) * 10 ^ M%(DP + 3)) / (M%(DP + 4) * 10 ^ M%(DP +
      5))
22555 EX = 0: GOSUB 25100: GOSUB 9000: PRINT V#
22570 NEXT
22580 N = N + 1: IF N < M%(235) GOTO 22120
22590 PRINT CD#"PR#0": HOME :S# = "KLAAR": GOSUB 70
22600 IF A# = "Y" GOTO 40
22610 S# = "GEGEVENS STANDAARDEN VERANDEREN": GOSUB 70
22620 IF A# = "Y" THEN Z1 = - 1: GOTO 20300
22630 S# = "EXTRA MONSTERS BEREKENEN": GOSUB 70: IF A# = "Y" GOTO 22005
22640 GOTO 22590
25000 PRINT "-----"
      "
25010 RETURN
25100 IF V < 0.01 THEN DE = 4:WD = 8: RETURN
25110 IF V < 1 THEN DE = 3:WD = 7: RETURN
25120 IF V < 10 THEN DE = 2:WD = 6: RETURN
25130 IF V < 1000 THEN DE = 1:WD = 5: RETURN
25140 WD = 6:DE = 0
25150 RETURN
50000 REM OPTIONS 1.07

```