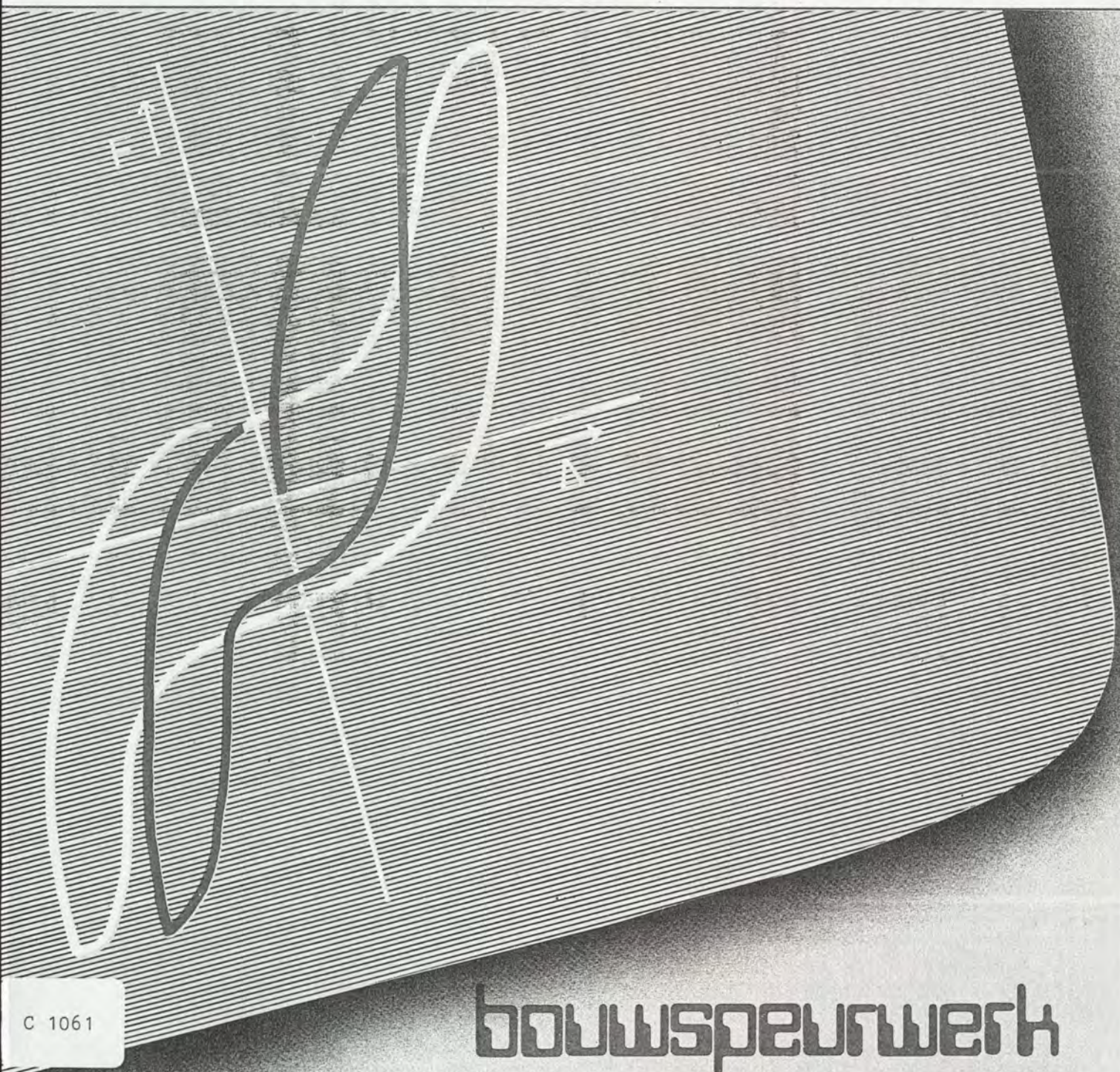


②









BIBLIOTHEEK BOUWDIENST RIJKSWATERSTAAT  
NR C.1061 BDU

TEMPERATUURVERDELING IN EEN  
WAND ONDER EXTREME OMGEVINGS-  
CONDITIES

ing. P.J.G. Merks

BRS nr. 81-01

Rijkswaterstaat

Bouwresearch

mei 1981



THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
LIBRARY  
504



## I N H O U D

blz.

Notaties	1
1. Inleiding	2
2. Het rekenmodel	2
3. Berekeningen	3
3.1. Materiaaleigenschappen	3
3.2. De belastingen	3
3.3. Gebruikte laagdikte en tijdsinterval	4
3.4. Resultaten	4
3.4.1. Berekening I	4
3.4.2. Berekening II	7
3.4.3. Berekening III	9
4. Conclusies	11
Bijlagen	
A    Gebruik van de differentiemethode bij het oplossen van temperatuurproblemen	
B    Programma temperatuurverdeling	
I    Uitvoer berekening I	
II   Uitvoer berekening II	
III  Uitvoer berekening III	







Notaties.

$\lambda$	= warmte geleidingscoëfficiënt	(W/mh)
$\rho$	= soortelijke massa	(kg/m <sup>3</sup> )
$c$	= soortelijke warmte	(J/kg K)
$K$	= temperatuur-vereffeningscoëfficiënt = $\frac{\lambda}{\rho c}$	(m <sup>2</sup> /s)
$x$	= afstand in konstruktie	(m)
$Q$	= straling	(W/m <sup>2</sup> )
$\alpha$	= warmte overgangcoëfficiënt	(W/m <sup>2</sup> h)
$a$	= absorptiecoëfficiënt	(-)
$T$	= temperatuur	(K of °C)
$T_1$	= luchttemperatuur	(K of °C)
$T'$	= nieuwe temperatuur na tijdstip $\Delta t$	(K of °C)
$\Delta x$	= laagdikte	(m)
$\Delta t$	= tijdsinterval	(s)







## 1. Inleiding.

Het in dit rapport gebruikte rekenmodel is aanvankelijk ontwikkeld voor het bepalen van de temperatuurverdeling over een wanddikte, als de wand ééenzijdig door zon wordt bestraald. Het rekenmodel gaat uit van een ééndimensionale warmtestroom in een medium. Er wordt gedemonstreerd hoe het programma, na minimale aanpassing, ook geschikt is voor het bepalen van de temperatuurverdeling ten gevolge van andere belastingsgevallen. Daarvoor zijn een paar extreme situaties gehanteerd, zoals die kunnen voorkomen in veiligheidswanden bij de opslag van gevaarlijke stoffen. De bedoelde calamiteiten zijn:

- sterke temperatuurverhoging door brand buiten de beschermwand;
- sterke temperatuurverlaging door contact met vloeibaar gas na het falen van een stalen binnentank.

## 2. Het rekenmodel.

Het rekenmodel gaat uit van de partiële differentiaalvergelijking voor de ééndimensionale warmtestroom in een medium. Dit is de differentiaalvergelijking van Fourier:

$$K \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = \frac{\partial T}{\partial t} \quad (2.1)$$

Deze vergelijking, geschreven in differentievorm en omgewerkt in een iteratieve vergelijking, kan worden gebruikt om de temperaturen in een konstruktie te berekenen.

Teneinde te kunnen rekenen is de konstruktie verdeeld gedacht in dunne lagen met een dikte  $\Delta x$ .

De temperatuur in de punten op de laagscheidingen wordt met een tijdsinterval  $\Delta t$  telkens opnieuw bepaald.

De punten worden aangeduid met de indices  $i-1$ ,  $i$  en  $i+1$ , waarbij  $i$  de plaats aanduidt waar de temperatuurberekening plaatsvindt.

Het uitwerken van de differentiaalvergelijking geeft:

$$K \frac{\Delta t}{\Delta x^2} (T_{i-1} - 2T_i + T_{i+1}) + T_i = T_i' \quad (2.2)$$

zie bijlage A

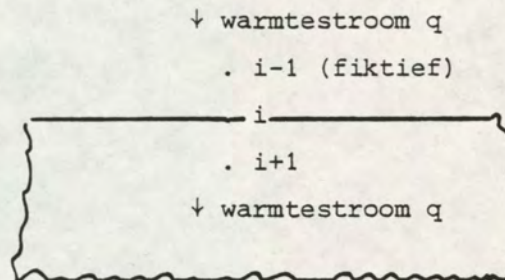
Deze vergelijking is de basisvergelijking van het rekenmodel.







Beschouw de bovenzijde van de konstruktie met het daarop gelegen punt  $i$ . Het punt  $i-1$  valt daarbij buiten de konstruktie, terwijl  $i+1$  erbinnen valt (zie figuur 2.1).



Figuur 2.1 rand aan bovenzijde van de konstruktie.

Er moet nu een andere vergelijking worden opgesteld om de fiktieve  $T_{i-1}$  op te lossen.

Deze kan worden bepaald uit het evenwicht van de warmtestroom aan weerszijden van de rand.

Indien twee vaste media op elkaar zijn geplaatst is de temperatuur op de rand van beide media aan elkaar gelijk.

Op basis hiervan zijn de randvoorwaarden opgelost onder gelijktijdige invoering van de belastingen.

Voor de uitvoering van de berekeningen is een computerprogramma ontwikkeld (zie bijlage B).

### 3. Berekeningen.

De uitgevoerde berekeningen hebben betrekking op een wand met een dikte van 420 mm. De wand bezit geen beschermlaag.

#### 3.1. Materiaaleigenschappen.

De volgende materiaaleigenschappen zijn gehanteerd:

$$\lambda = 1,8 \text{ W/mk}$$

$$c = 950 \text{ J/kg h}$$

$$\rho = 2400 \text{ kg/m}^3$$

#### 3.2. De belastingen.

Berekening I

Brand van 4 uur aan buitenzijde met een intensiteit van  $10 \text{ kW/m}^2$ .







De verder gebruikte parameters zijn:

$$\alpha_a \text{ buitenzijde} = 23 \text{ W/m}^2\text{k}$$

$$\alpha_a \text{ binnenzijde} = 2 \text{ W/m}^2\text{k} \text{ (een spouw tussen binnen- en buitenwand)}$$

$$a = 0,9$$

$$\text{Begintemperatuur wand} = 0^\circ\text{C}$$

$$\text{Binnen- en buitenluchttemperatuur} = 0^\circ\text{C}$$

#### Berekening II

Brand van 1 uur aan buitenzijde met een intensiteit van  $20 \text{ kW/m}^2$ .

De verder gebruikte parameters zijn dezelfde als bij berekening I.

#### Berekening III

Breuk in binnentank. Dit betekent, dat het vloeibare gas tegen de veiligheidswand staat. Er is geen straling aanwezig.

$$\alpha_a \text{ buitenzijde} = 23 \text{ W/m}^2\text{k}$$

$$\alpha_a \text{ binnenzijde} = 23 \text{ W/m}^2\text{k} \quad (\text{verhoogd t.o.v. berekening I en II} \\ \text{aangezien een vloeistof tegen de} \\ \text{wand staat})$$

$$\text{Begintemperatuur wand} = 15^\circ\text{C}$$

$$\text{Buitenluchttemperatuur} = 15^\circ\text{C}$$

$$\text{Binnentemperatuur} = -50^\circ\text{C}$$

### 3.3. Gebruikte laagdikte en tijdsinterval.

Om het proces goed te laten verlopen moeten bij sprongsgewijs veranderende belasting kleine tijdsintervallen gebruikt worden.

Echter de koëfficiënt  $\frac{\Delta t}{\Delta x^2}$  moet ongeveer  $50 \text{ h/m}^2$  zijn. Er is gekozen voor een tijdsinterval van 0.02 uur. Dit resulteert in een waarde van  $\Delta x$  van 0.02 m.

### 3.4. Resultaten.

#### 3.4.1. Berekening I.

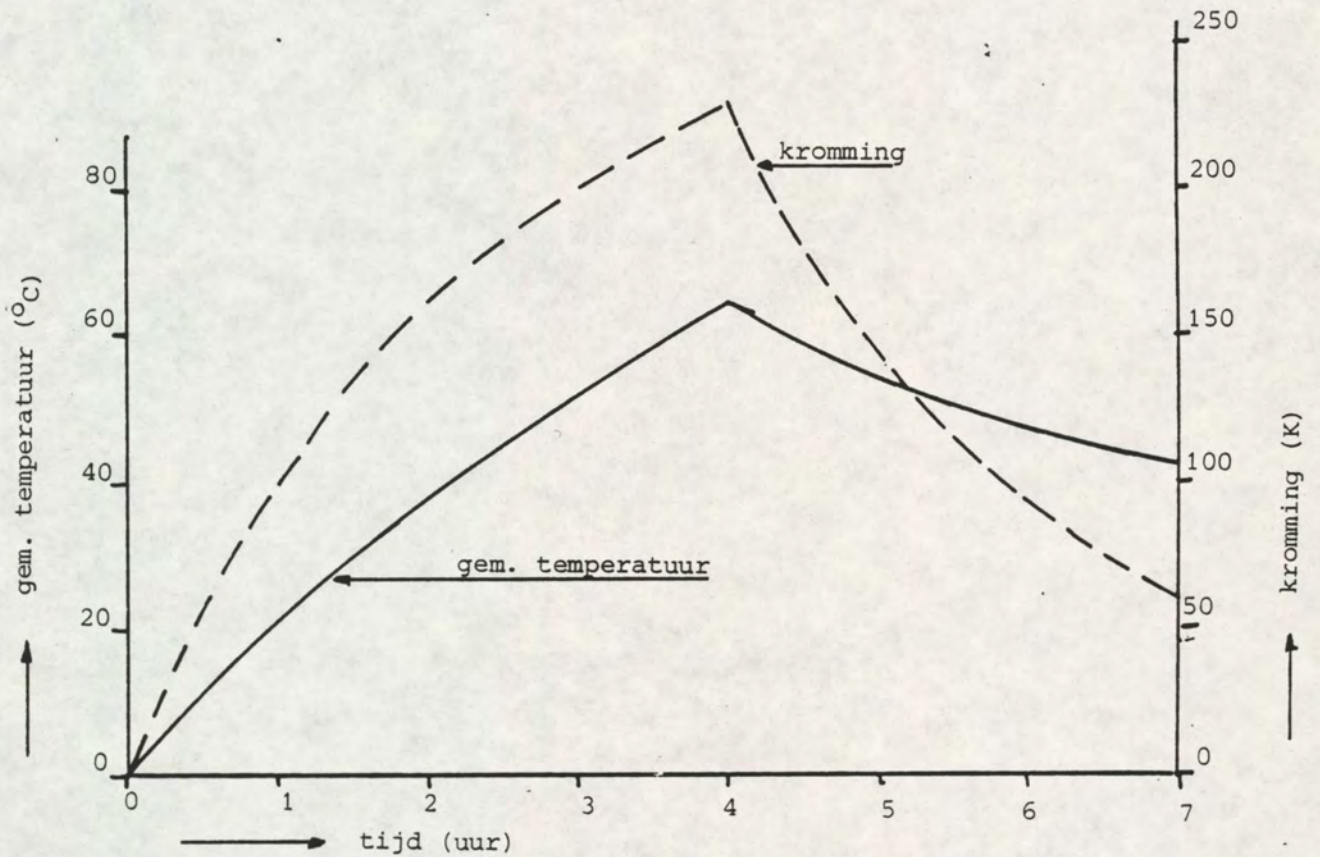
Zie uitvoer bijlage I.



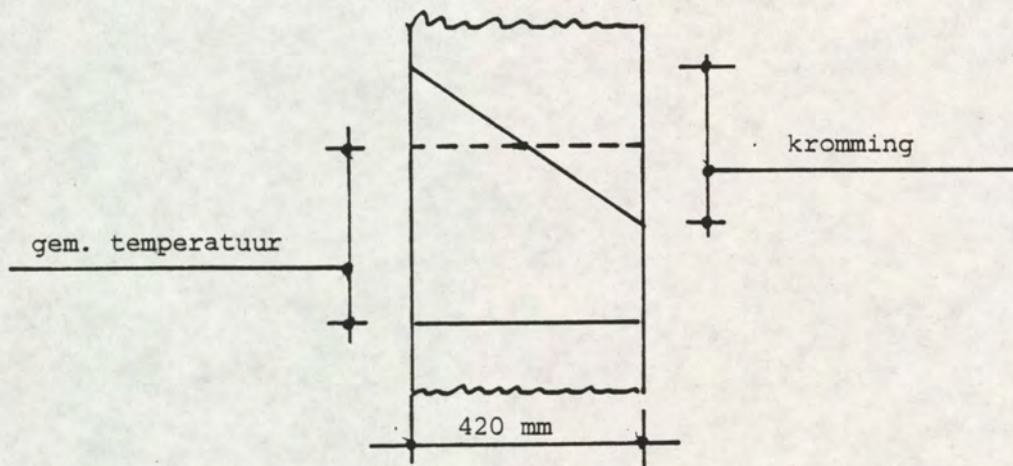




In figuur 3.1 is de relatie naar de tijd gegeven van de kromming en gemiddelde temperatuur. Terwijl in figuur 3.2 de relatie naar de tijd van de temperaturen op verschillende plaatsen in de constructie is gegeven. In figuur 3.3 is de verdeling van de temperatuur voor de dikte op tijdstip 4.00 uur gegeven.



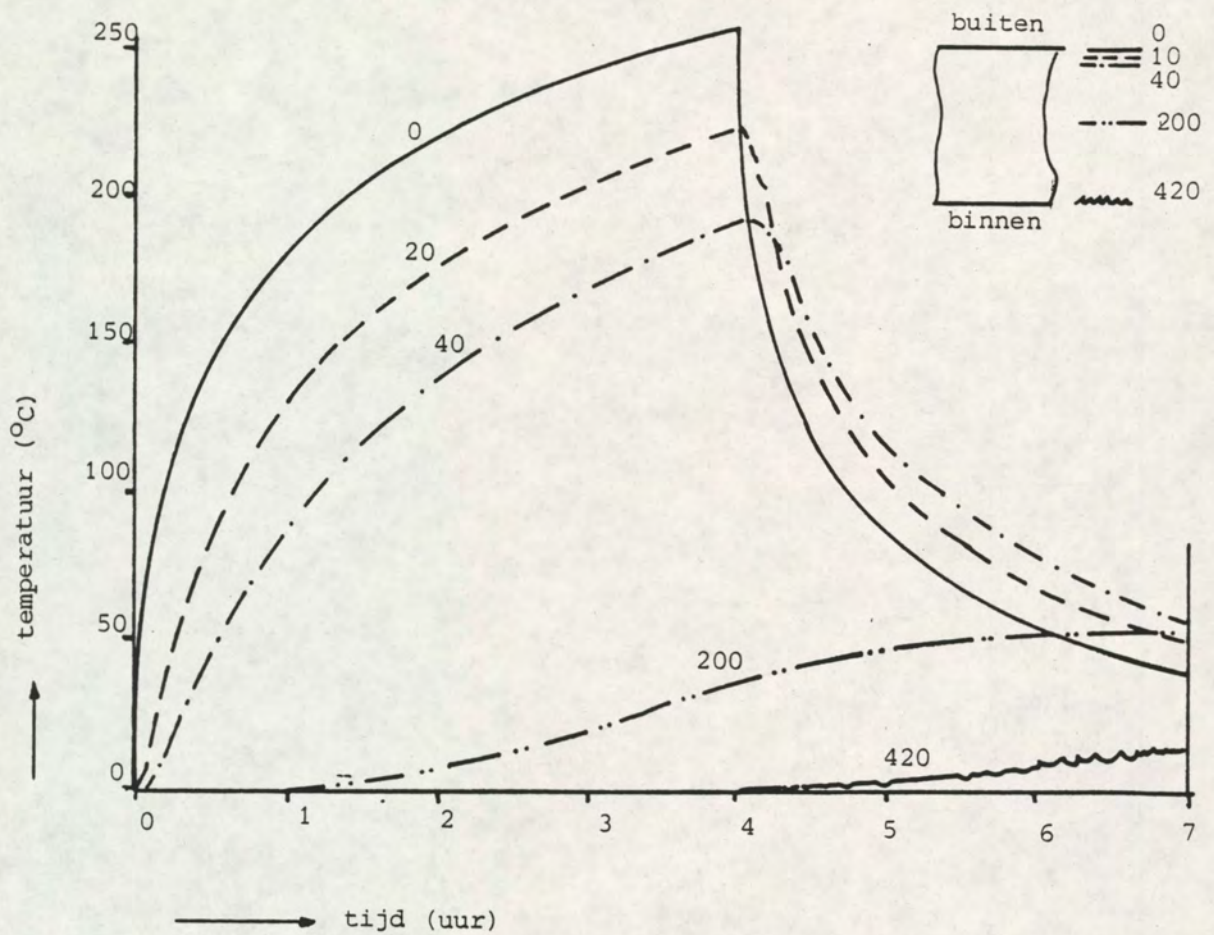
figuur 3.1 De relatie tussen tijd enerzijds en kromming en gemiddelde temperatuur anderzijds.



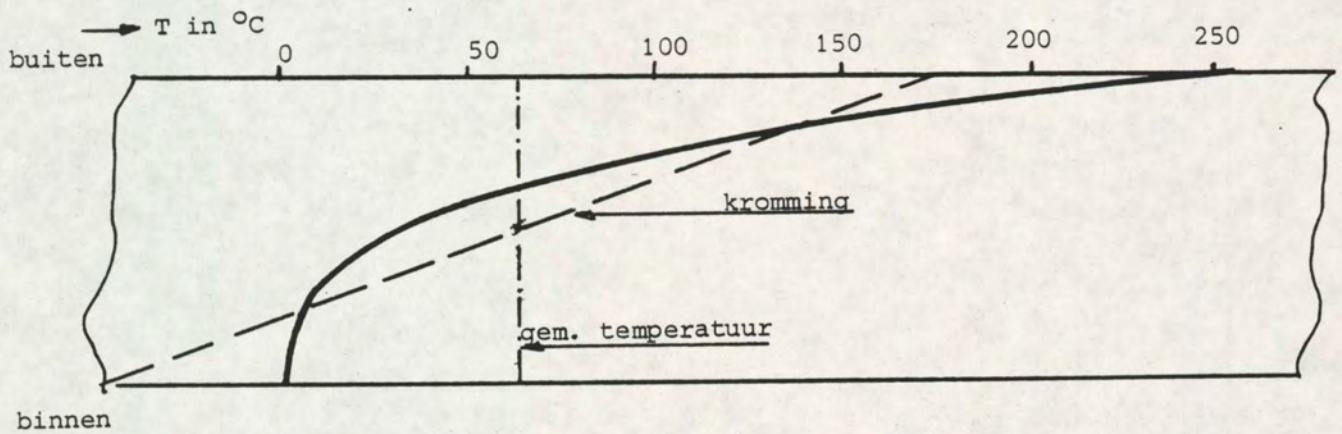








figuur 3.2 De relatie tussen tijd en temperatuur op verschillende plaatsen in de constructie.



figuur 3.3 Verdeling temperatuur over de dikte bij t is 4.00 uur.

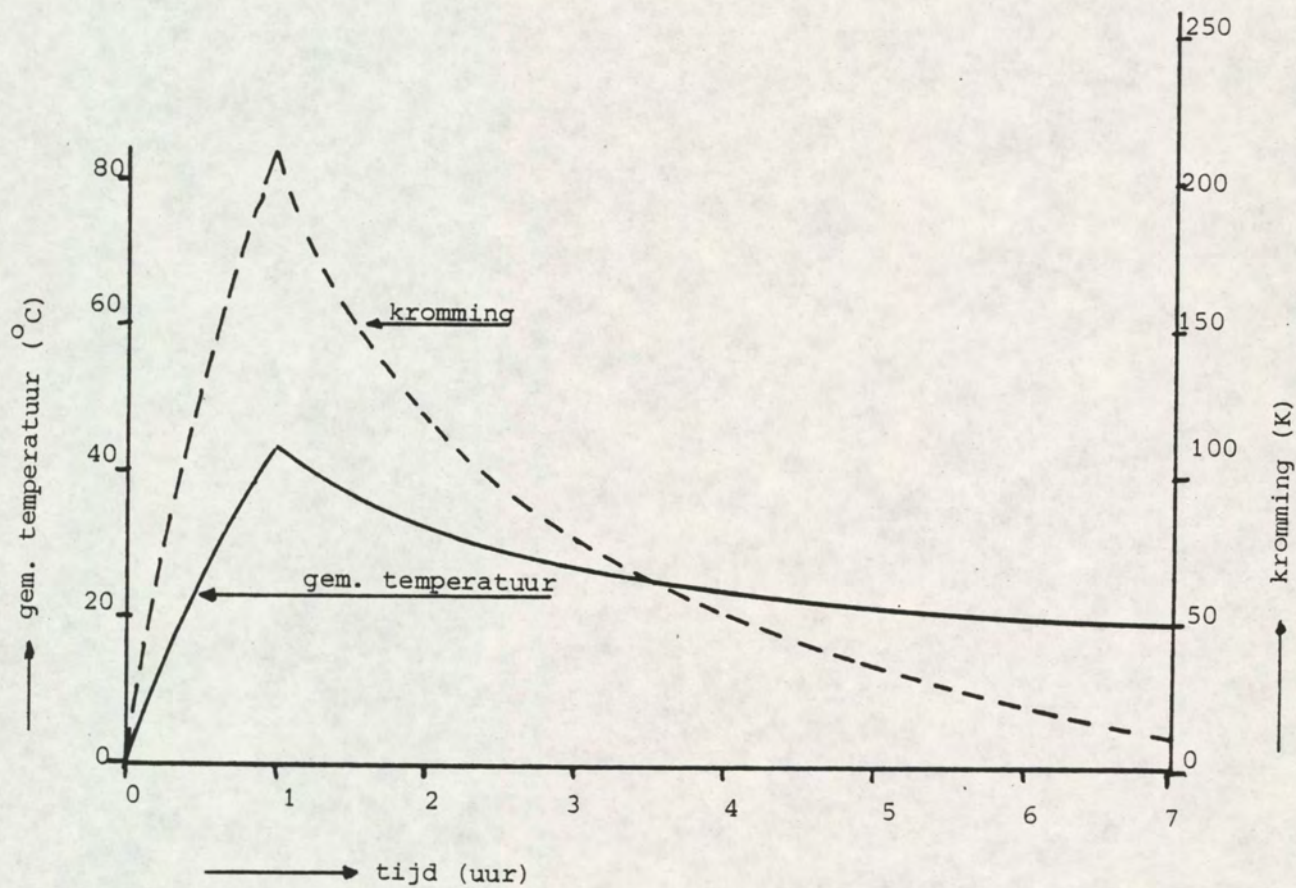






3.4.2. Berekening II.

Zie uitvoer bijlage II.

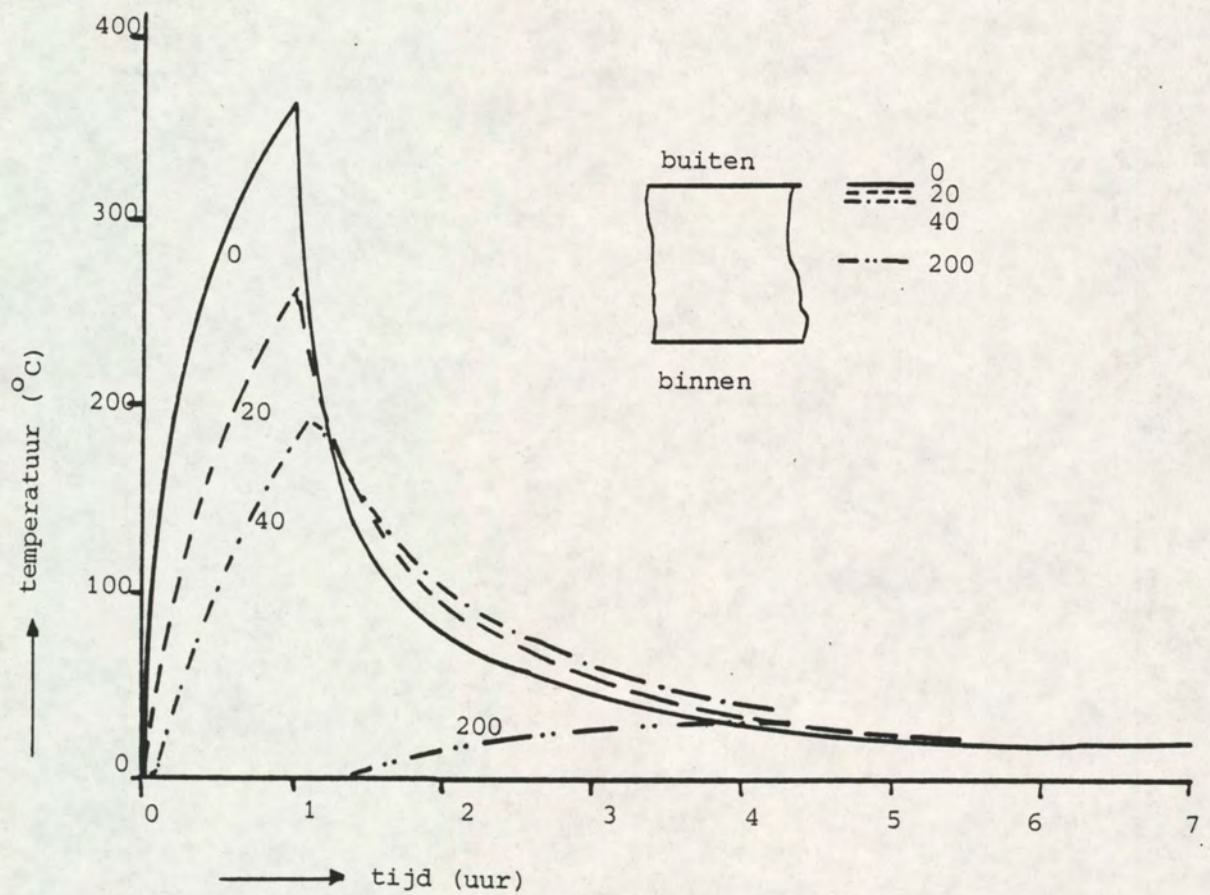


figuur 3.4 De relatie tussen tijd enerzijds en kromming en gemiddelde temperatuur anderzijds.

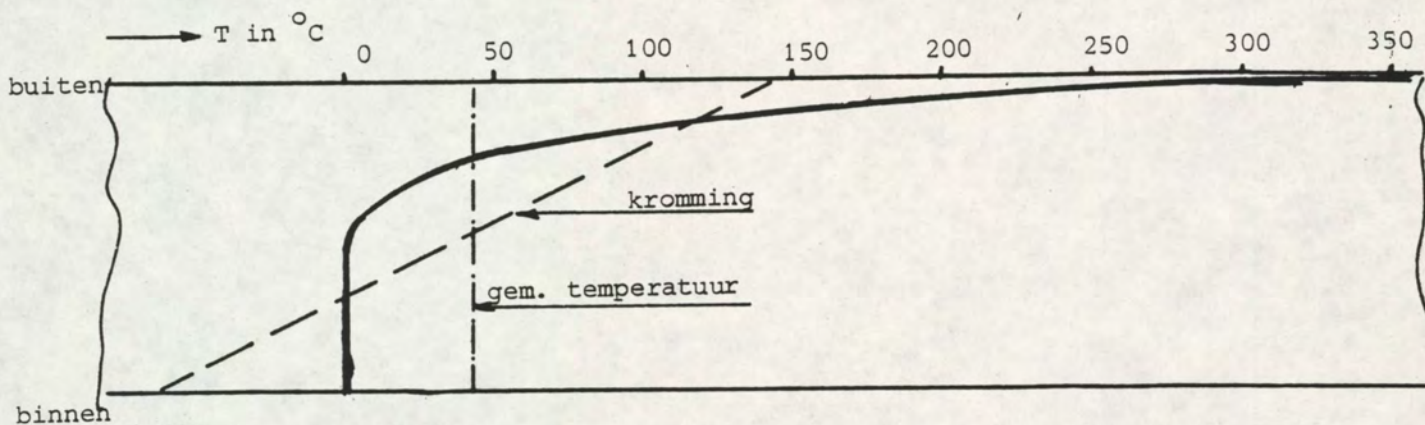








figuur 3.5 De relatie tussen tijd en temperatuur op verschillende plaatsen in de constructie.



figuur 3.6 Verdeling temperatuur over de dikte bij  $t$  is 1.02 uur.

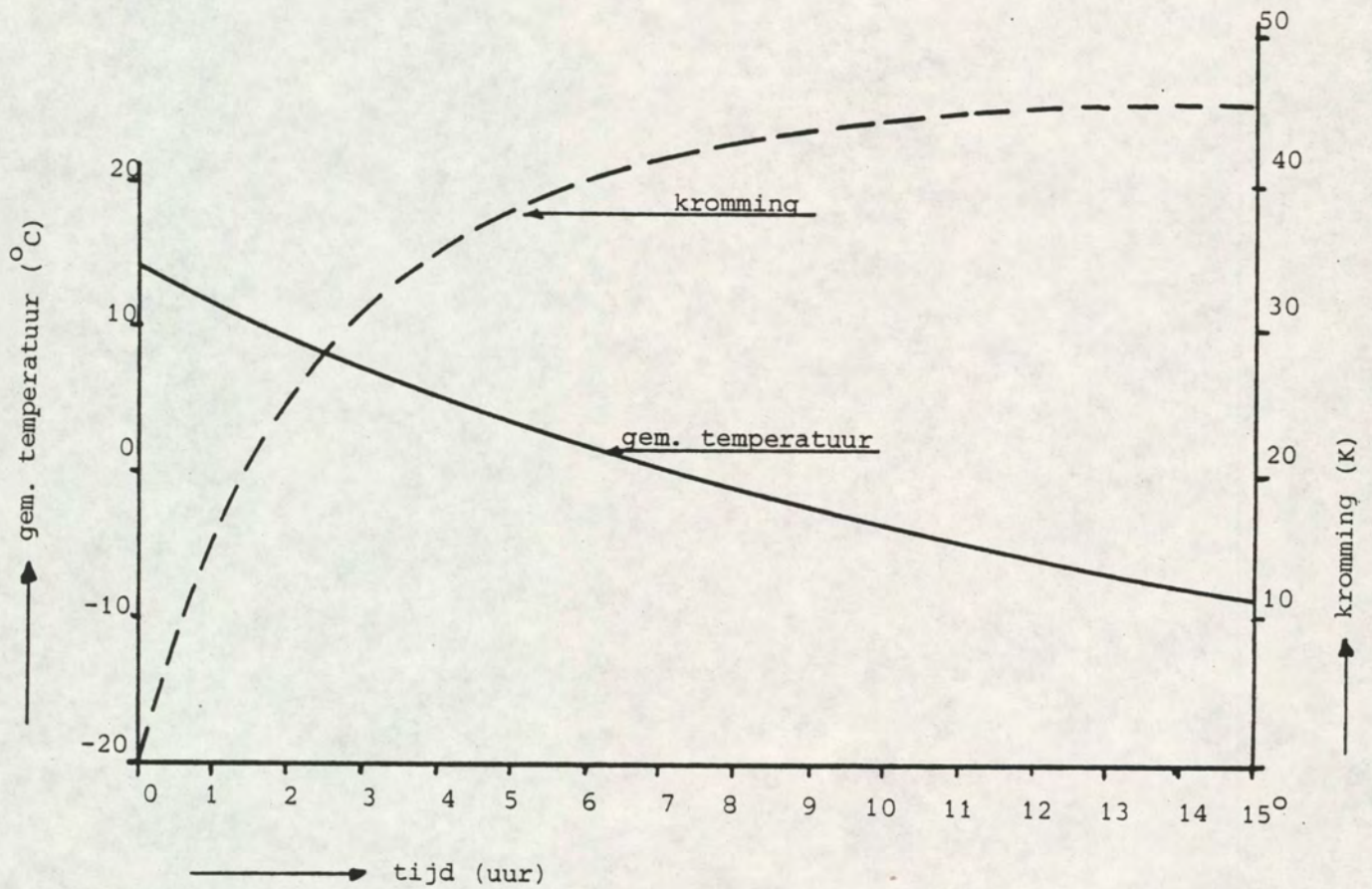






3.4.3. Berekening III.

Zie uitvoer bijlage III.

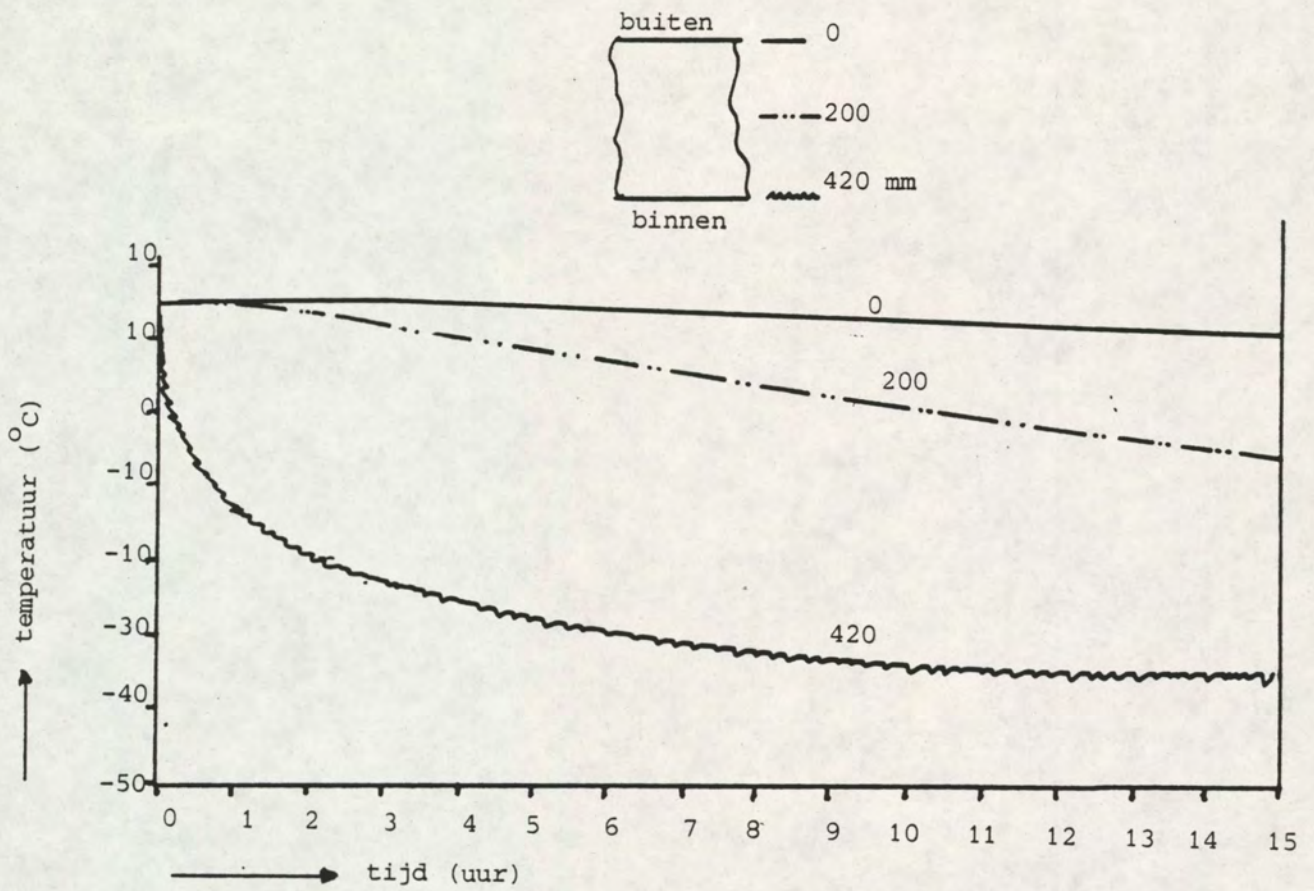


figuur 3.7 De relatie tussen tijd enerzijds en kromming en gemiddelde temperatuur anderzijds.

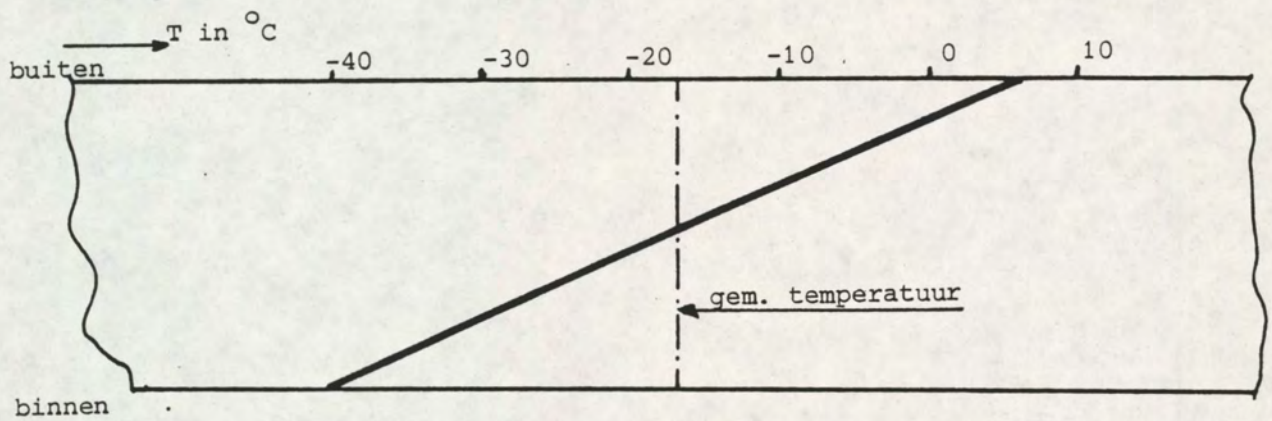






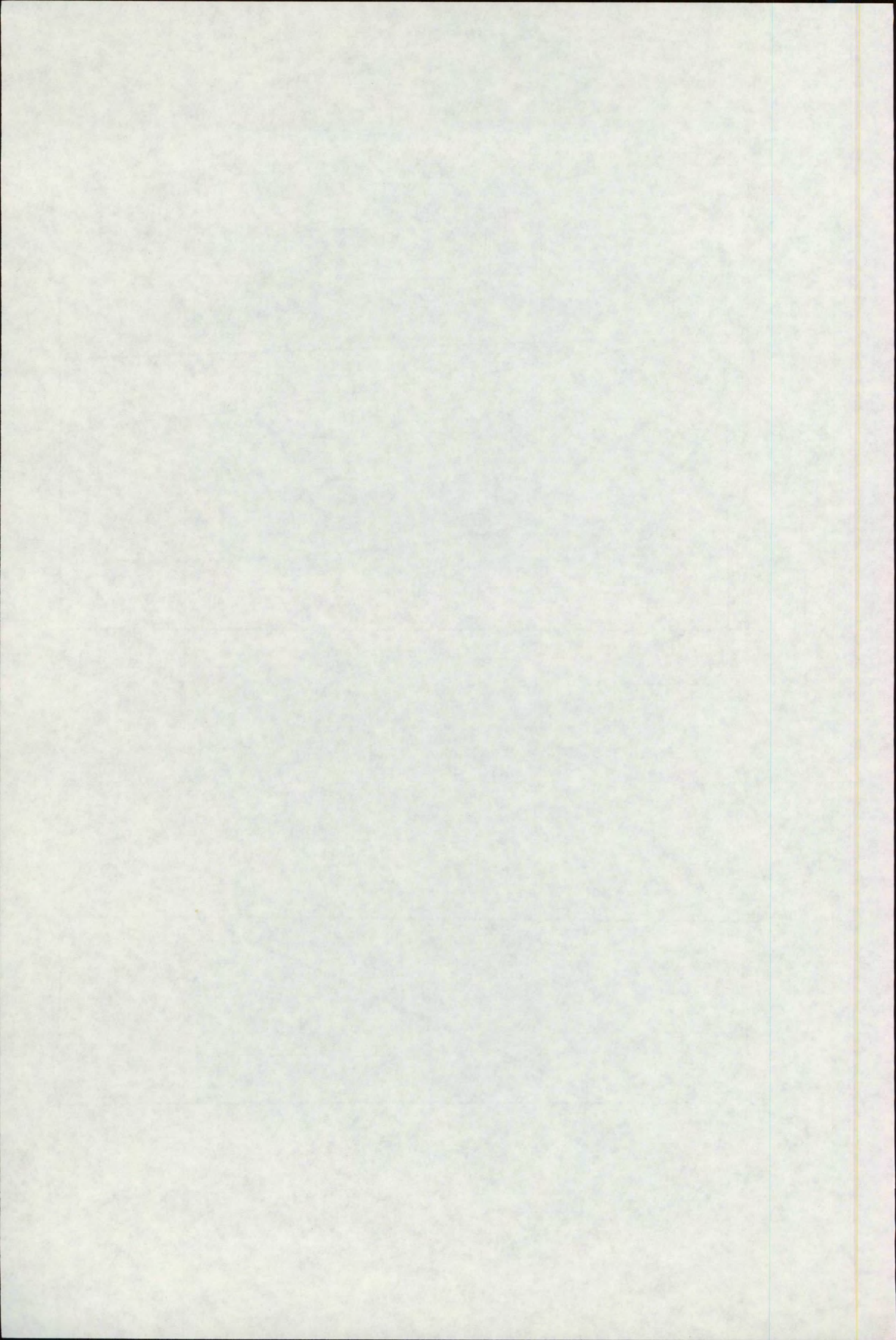


figuur 3.8 . De relatie tussen tijd en temperatuur op verschillende plaatsen in de constructie.



figuur 3.9 Verdeling temperatuur over de dikte bij t is 60. uur.







4. Conclusie.

De berekeningen hebben laten zien, dat bij brand in de naar de brand toegekeerde zijde de temperatuur snel oploopt. De van de brand afgekeerde zijde reageert vrijwel niet of na lange tijd.

De brand van 4 uur (I) geeft de grootste kromming en gemiddelde temperatuur.

De brand van 1 uur (II) geeft de grootste eigentemperatuur. In het afkoelingsproces treden er negatieve krommingen op. Deze krommingen zijn erg gering.

De breuk van de binnentank (III) geeft ook positieve krommingen, echter deze zijn veel kleiner dan bij de brandbelastingen. Hierbij treedt daling van de gmiddelde temperatuur op.







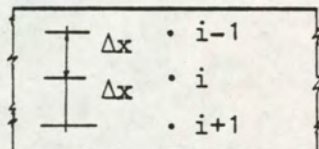
# Bijlage A.

*Gebruik van de differentiemethode bij het oplossen van temperatuurproblemen.*

Uitgangspunt is een ééndimensionale temperatuurstroom, weergegeven door de partiële differentiaalvergelijking van Fourier:

$$K \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = \frac{\partial T}{\partial t} \quad (1)$$

Teneinde deze vergelijking te kunnen oplossen zal gebruik worden gemaakt van de differentiemethode (zie figuur 1).



Figuur 1. medium verdeeld in laagjes met een dikte  $\Delta x$  met raakvlakken .....,  $i-1$ ,  $i$ ,  $i+1$ , .....

De uitwerking van vergelijking (1) geeft:

$$K \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \left( \frac{T_{i-1} - T_i}{\Delta x} \right) - \left( \frac{T_i - T_{i+1}}{\Delta x} \right) \right\} = \frac{T_i' - T_i}{\Delta t} \quad (2)$$

hierin is:  $T_i'$  de nieuwe temperatuur in vlak  $i$

Verder uitwerken van (2) geeft:

$$K \frac{(T_{i-1} - 2T_i + T_{i+1}))}{\Delta x^2} = \frac{T_i' - T_i}{\Delta t} \quad \Rightarrow$$

$$K \frac{\Delta t}{\Delta x^2} (T_{i-1} - 2T_i + T_{i+1}) + T_i = T_i' \quad (3)$$

Deze vergelijking is de basisvergelijking voor de berekening. De randvoorwaarden dienen daarbij nog te worden vastgesteld.

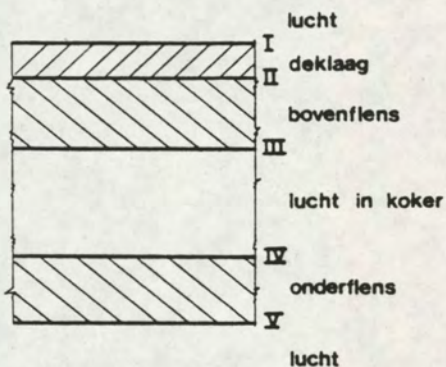






- randvoorwaarden.

De algemene doorsnede van bruggen, waarin alle mogelijke randvoorwaarden samenkomen is die van een koker met deklaag (zie figuur 2).



Figuur 2. algemene doorsnede

In figuur 2 zijn te onderscheiden:

- overgangen naar de lucht:
  - . aan de bovenzijde (I);
  - . aan de onderzijde (V);
  - . in de koker zowel boven (III) als onder (IV).
- overgang van materiaal:
  - . van deklaag naar bovenflens.

Voor deze overgangen moeten de randvoorwaarden worden vastgesteld, welke zijn gebaseerd op evenwicht in de warmtestroom aan één zijde van de rand met die aan de andere zijde.

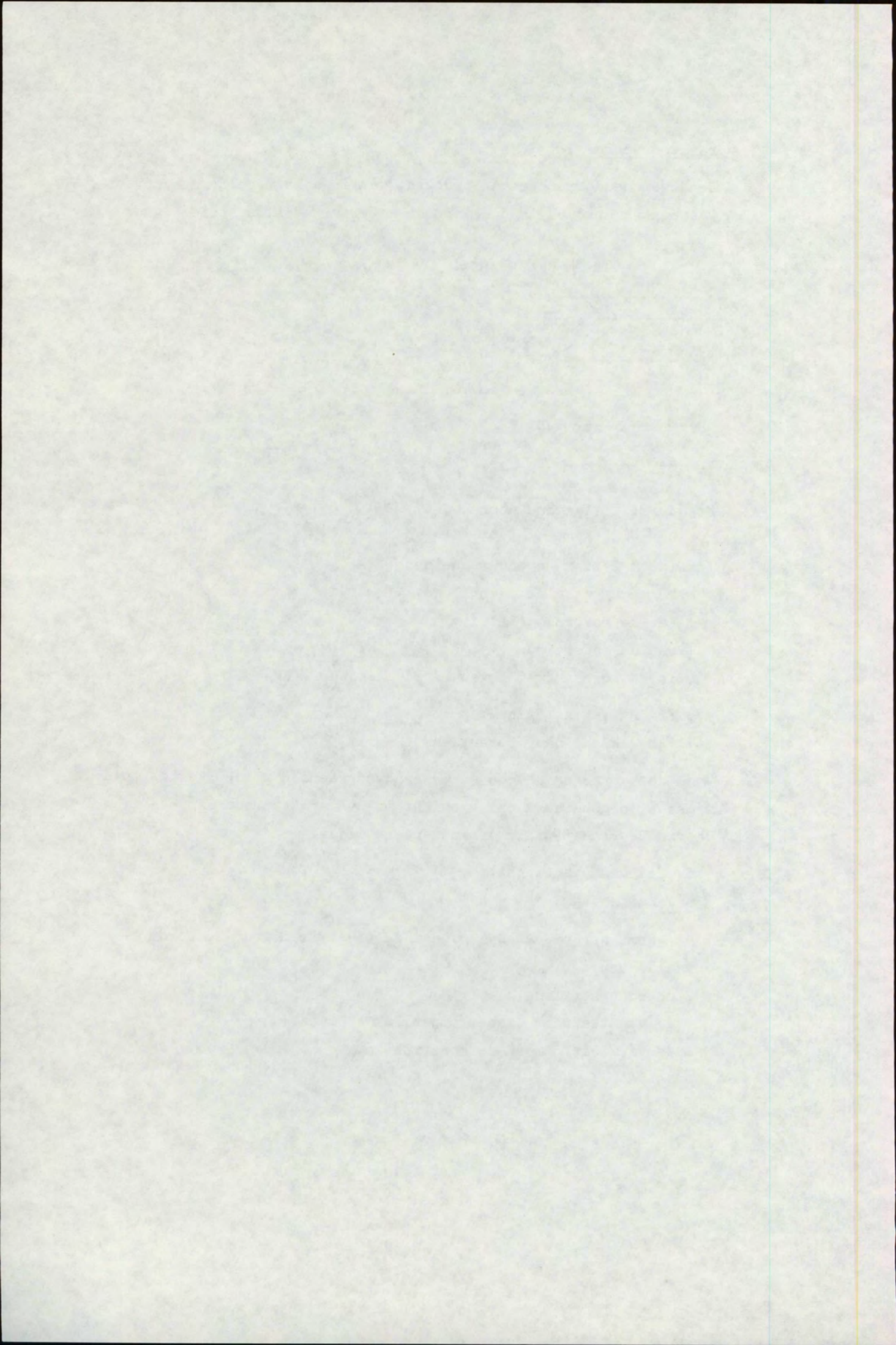
- overgangen naar lucht:

bovenzijde:

De warmtestroom aan de bovenzijde (I) (zie figuur 2) wordt bepaald door:

- . de zonbestraling;
- . de warmtestroom tussen oppervlak en lucht;
- . de warmtestroom in de konstruktie.

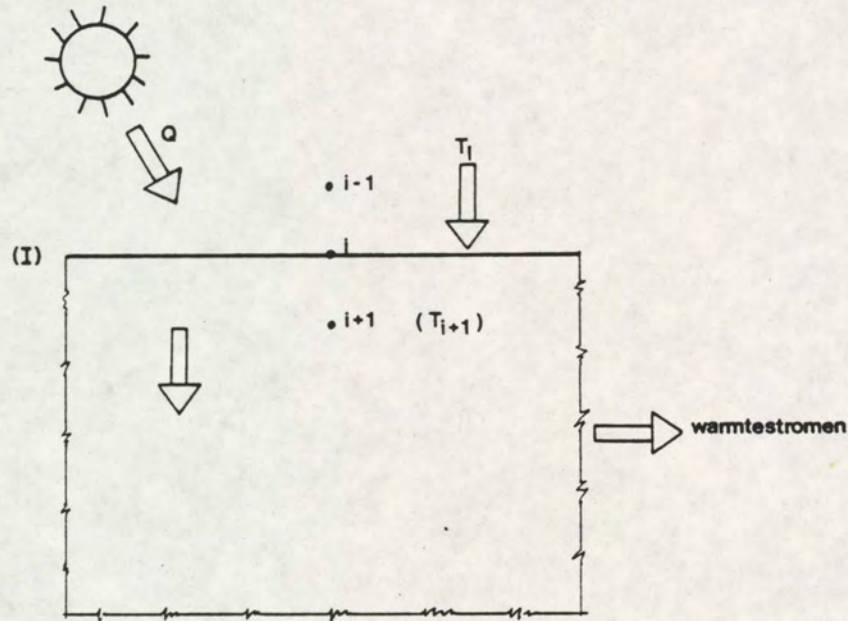






Dit geeft de volgende vergelijking (zie figuur 3):

$$a Q + \alpha (T_1 - T_i) = \lambda \frac{(T_{i-1} + T_{i+1})}{2\Delta x} \quad (4)$$



Figuur 3. evenwicht warmtestromen bij rand I

De oppervlakte temperatuur is  $T_i$ . Dit betekent, dat in vergelijking (3) punt  $i-1$  en de bijbehorende temperatuur in feite niet bestaan. De fiktieve temperatuur  $T_{i-1}$  kan echter geëlimineerd worden uit vergelijking (4).

Dit geeft:

$$T_{i-1} = \frac{2\Delta x}{\lambda} a Q + \frac{2\Delta x}{\lambda} \alpha (T_1 - T_i) + T_{i+1} \quad (5)$$

onderzijde:

Hier wordt eenzelfde werkwijze gevolgd als voor de bovenzijde; alleen dient nu  $T_{i+1}$  te worden geëlimineerd.

Aan de onderzijde kan de straling worden verwaarloosd, zodat het stralingsaandeel in de vergelijking niet is meegenomen.







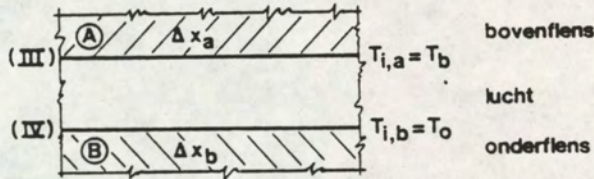
De warmtebalans geeft:

$$\alpha (T_i - T_l) = \lambda \frac{(T_{i-1} - T_{i+1})}{2\Delta x} \quad (6)$$

Hieruit volgt:

$$T_{i+1} = \frac{2\Delta x}{\lambda} \alpha (T_l - T_i) + T_{i-1} \quad (7)$$

in de koker: (zie figuur 4)



Figuur 4. overgangen in de koker.

De warmtestroom van boven naar beneden is:

$$\alpha (T_{i,a} - T_{i,b})$$

Dit geeft voor rand (III):

$$\alpha (T_{i,a} - T_{i,b}) = \lambda_a \frac{T_{i-1,a} - T_{i+1,a}}{2\Delta x_a} \quad (8a)$$

en voor rand (IV):

$$\alpha (T_{i,a} - T_{i,b}) = \lambda_b \frac{T_{i-1,b} - T_{i+1,b}}{2\Delta x_b} \quad (8b)$$







Voor rand (III) moet  $T_{i+1,a}$  geëlimineerd worden.

Dit geeft:

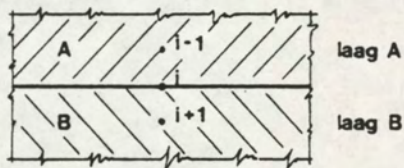
$$T_{i+1} = \frac{2\Delta x}{\lambda} \alpha (T_o - T_i) + T_{i-1} \quad (9a)$$

Voor rand (IV) moet  $T_{i-1,b}$  geëlimineerd worden.

Dit geeft:

$$T_{i-1} = \frac{2\Delta x}{\lambda} \alpha (T_b - T_i) + T_{i+1} \quad (9b)$$

- overgang van materialen (zie figuur 5)



Figuur 5. overgang van materialen.

Het warmtetransport tussen de lagen kan worden weergegeven met de volgende betrekking:

$$\frac{\lambda_a}{2\Delta x_a} (T_{i-1,a} - T_{i+1,a}) = \frac{\lambda_b}{2\Delta x_b} (T_{i-1,b} - T_{i+1,b}) \quad (10)$$

Voorts geldt dat de temperatuur op de overgang voor de verschillende lagen dezelfde is:

$$T_{i,a} = T_{i,b} = T_i \quad (11)$$







De formules voor de temperatuurstromen zijn: (zie(3))

$$K_a \frac{\Delta t}{\Delta x_a^2} (T_{i-1,a} - 2 T_{i,a} + T_{i+1,a}) + T_{i,a} = T_{i,a}' \quad (12a)$$

$$K_b \frac{\Delta t}{\Delta x_b^2} (T_{i-1,b} - 2 T_{i,b} + T_{i+1,b}) + T_{i,b} = T_{i,b}' \quad (12b)$$

De temperaturen  $T_{i+1,a}$  en  $T_{i-1,b}$  vallen buiten de beschouwde doorsneden en moeten worden geëlimineerd.

Gelijkstelling van 12a en 12b geeft:

$$\frac{K_a}{\Delta x_a^2} (T_{i-1,a} - 2 T_i + T_{i+1,a}) = \frac{K_b}{\Delta x_b^2} (T_{i-1,b} - 2 T_i + T_{i+1,b}) \quad (13)$$

Uit (10) volgt:

$$T_{i+1,a} = \frac{\lambda_b \Delta x_a}{\lambda_a \Delta x_b} (T_{i+1,b} - T_{i-1,b}) + T_{i-1,a} \quad (14)$$

(14) ingevuld in (13) geeft:

$$\begin{aligned} \frac{K_a}{\Delta x_a^2} (2 T_{i-1,a} - 2 T_i + \frac{\lambda_b \Delta x_a}{\lambda_a \Delta x_b} (T_{i+1,b} - T_{i-1,b})) = \\ \frac{K_b}{\Delta x_b^2} (T_{i-1,b} - 2 T_i + T_{i+1,b}) \end{aligned} \quad (15)$$

Hieruit is  $T_{i-1,b}$  op te lossen. Dit geeft:

$$T_{i-1,b} = \frac{2\lambda_a K_a \Delta x_b^2 T_{i-1,a} + 2\lambda_a T_i (K_b \Delta x_a^2 - K_a \Delta x_b^2) + T_{i+1,b} (K_a \lambda_b \Delta x_a \Delta x_b - K_b \lambda_a \Delta x_a^2)}{K_b \lambda_a \Delta x_a^2 + K_a \lambda_b \Delta x_a \Delta x_b} \quad (16)$$

als  $a \equiv b$  geldt:  $T_{i-1,b} = T_{i-1,a}$

Ingevuld in (12b) geeft dit  $T_i'$ .







resumé

Voor de berekening van de temperatuur  $T_i$  geldt als algemene formule:

$$\frac{K\Delta t}{\Delta x^2} (T_{i-1} - 2 T_i + T_{i+1}) + T_i = T_i'$$

Voor de randen geldt: (zie figuur 2)

- bovenzijde (I)

$$T_{i-1} = \frac{2\Delta x}{\lambda} aQ + \frac{2\Delta x}{\lambda} \alpha (T_1 - T_i) + T_{i+1}$$

- onderzijde (V)

$$T_{i+1} = \frac{2\Delta x}{\lambda} \alpha (T_1 - T_i) + T_{i-1}$$

in koker

- bovenzijde (III)

$$T_{i+1} = \frac{2\Delta x}{\lambda} \alpha (T_o - T_i) + T_{i-1}$$

- onderzijde (IV)

$$T_{i-1} = \frac{2\Delta x}{\lambda} \alpha (T_b - T_i) + T_{i+1}$$

- tussen verschillende lagen (II)

$$T_{i-1,b} = \frac{2\lambda_{a,a} K_a \Delta x_a^2 T_{i-1,a} + 2\lambda_{a,i} T_i (K_b \Delta x_b^2 - K_a \Delta x_b^2) + T_{i+1,b} (K_a \lambda_{a,b} \Delta x_a \Delta x_b - K_b \lambda_{b,a} \Delta x_b^2)}{K_b \lambda_{b,a} \Delta x_a^2 + K_a \lambda_{a,b} \Delta x_a \Delta x_b}$$







Bijlage B.

Programma temperatuurverdeling

Algemeen.

Het programma is geschreven in Fortran IV, waarbij enkele faciliteiten (Invoer) van de Univac 1100 zijn gebruikt.

Invoer beschrijving.

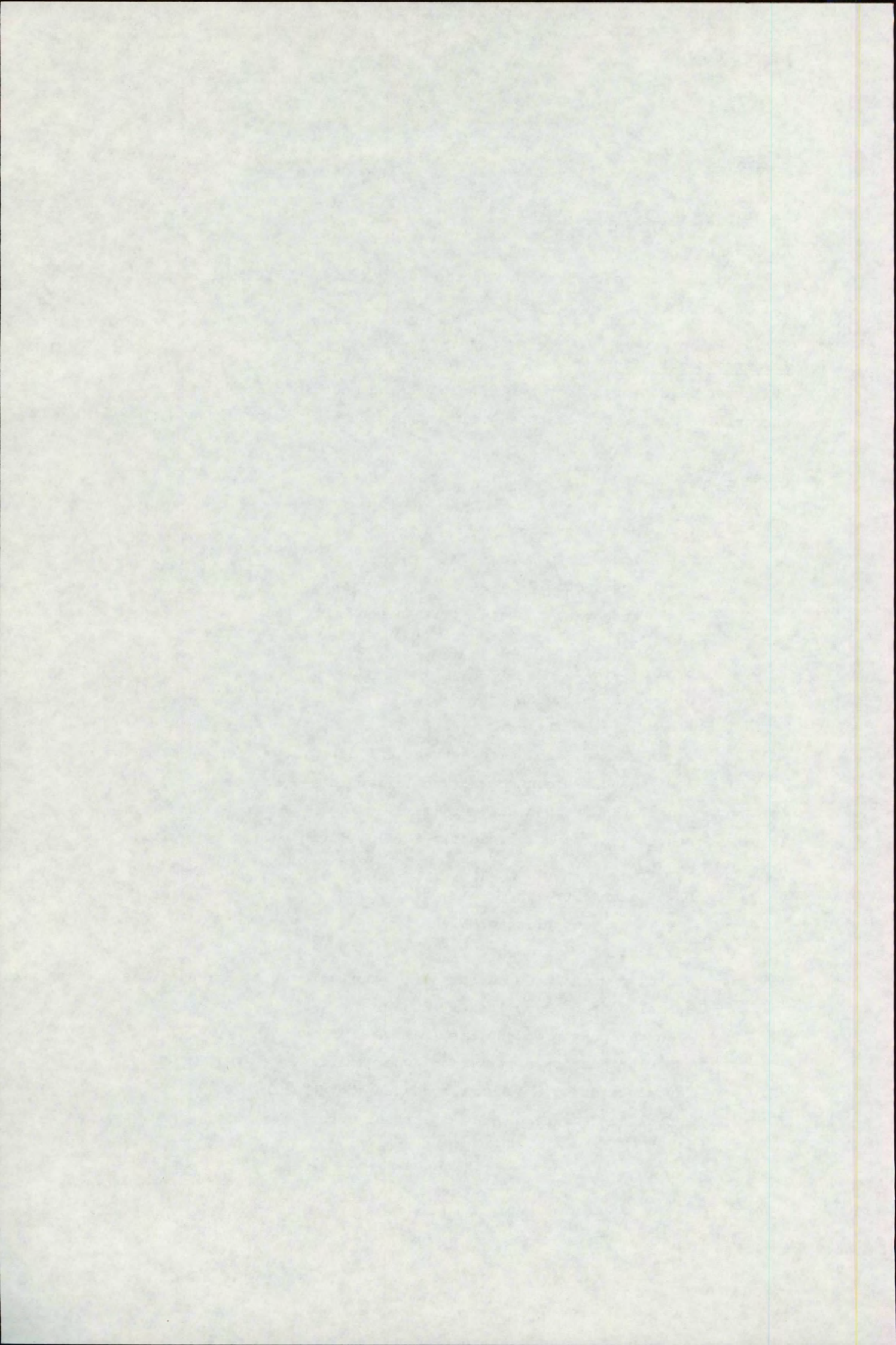
De invoer is formatvrij, terwijl wel rekening moet worden gehouden met integers en reals. Dit laatste wordt aangeduid met I resp. R.

Regel 1

Stuurgegevens S (alles I)

- (1) = 1 = met afdeklaag  
0 = zonder afdeklaag
- (2) = type constructie  
0 = twee platen met daartussen een luchtlaag  
1 = plaat
- (3) = type uitvoer  
0 = alleen invoer  
1 = alles  
2 = eerste 3 kolommen uitvoer (tijdstip, gem. temp., kromming)  
3 = zonder eigentemperatuur (alleen bij S (2) = 1)
- (4) = aantal tijdstippen uitvoer (max. 50)
- (5) = sturing extremen (alleen bij S (2) = 1 van belang, wel altijd opgeven)  
0 = geen extremen  
1 = extremen plus normale uitvoer  
3 = alleen extremen
- (6) = aantal punten in de constructie, waar uitvoer noodzakelijk is  
aantal punten bovenplaat \* 100  
+ aantal punten onderplaat (max. 2020)
- (7) = aantal tijdstippen stralingsinvoer (max. 20)
- (8) = aantal tijdstippen luchttemperatuur boven (max. 20)
- (9) = aantal tijdstippen luchttemperatuur onder (max. 20)







De vervolginvoer is real (altijd punt meegeven).

Regel 2

- (1) = absorptiecoëfficiënt
  - (2) = warmte-overdrachtscoëfficiënt boven ( $\text{W/m}^2\text{k}$ )
  - (3) = warmte-overdrachtscoëfficiënt onder ( $\text{W/m}^2\text{k}$ )
- indien  $S(2) = 0$
- (4) = warmte-overdrachtscoëfficiënt tussen de platen ( $\text{W/m}^2\text{k}$ )

Regel 3 komt  $S(7)$  keer voor

- (1) = tijdstip (uur) ( $1.50 \equiv 1 \text{ h en } 30 \text{ mm}$ )
- (2) = straling op tijdstip (1) ( $\text{W/m}^2$ )

Regel 4 komt  $S(8)$  keer voor

- (1) = tijdstip (uur)
- (2) = luchttemperatuur boven op tijdstip (1) ( $^{\circ}\text{C}$ )

Regel 5 komt  $S(9)$  keer voor

- (1) = tijdstip (uur)
- (2) = luchttemperatuur onder op tijdstip (1) ( $^{\circ}\text{C}$ )

Regel 6

Constructiegegevens en materiaaleigenschappen.

Indien  $S(1) = 1$  eerst gegevens afdeklaag

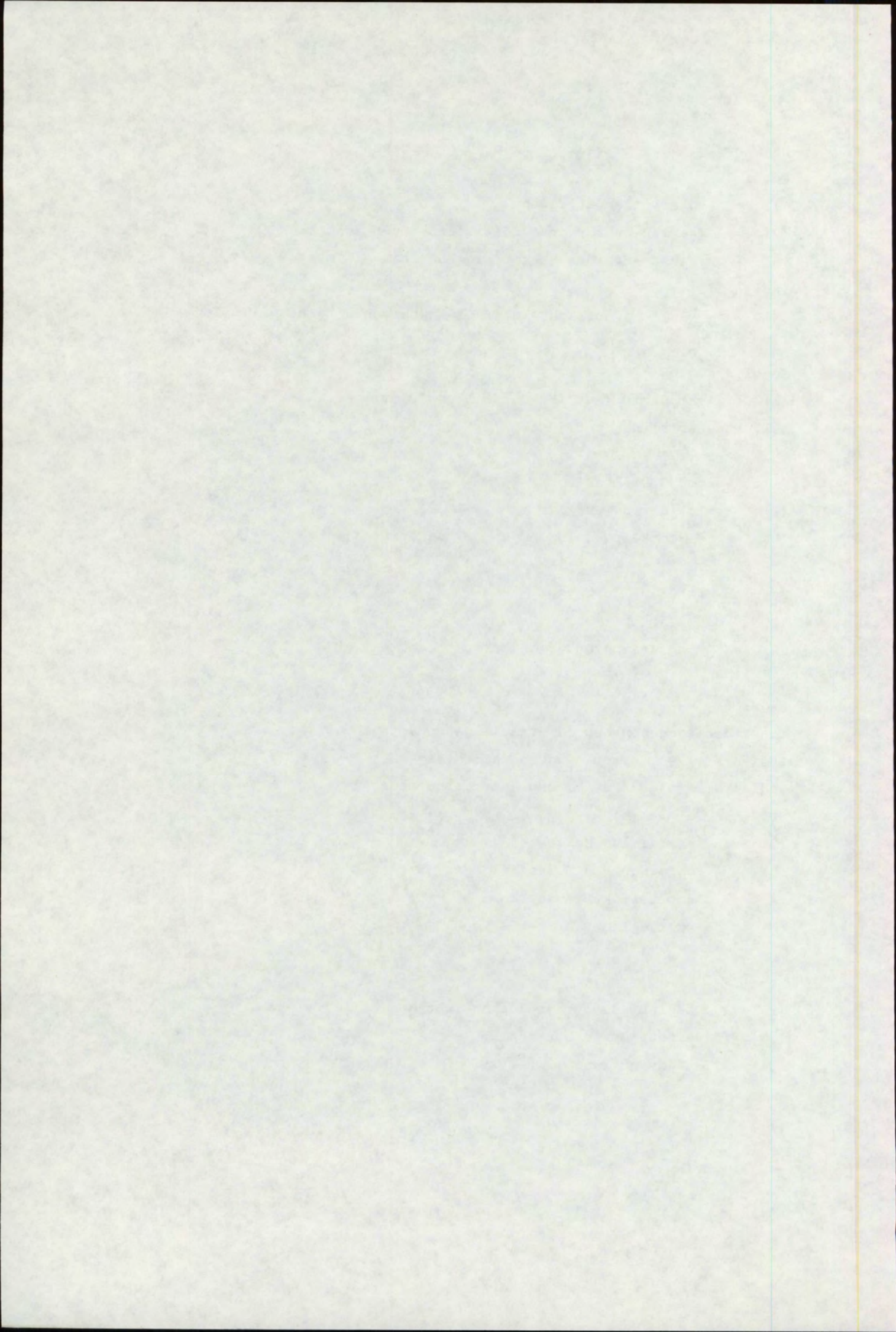
Indien  $S(2) = 0$  eerst bovenplaat daarna onderplaat

- (1) = dikte (m)
- (2) = aantal lagen
- (3) = warmtegeleidingscoëfficiënt ( $\text{W/mk}$ )
- (4) = soortelijke massa ( $\text{kg/m}^3$ )
- (5) = soortelijke warmte ( $\text{J/kg k}$ )

Regel 7

- (1) = begintijdstip berekening (uur)
- (2) = eindtijdstip berekening (uur)
- (3) = tijdsinterval (uur)







Regel 8

Begintemperatuur binnen de constructie.

Indien  $S(1) = 1$  eerst afdeklaag

Indien  $S(2) = 0$  eerst bovenplaat daarna onderplaat

- (1) van iedere constructielaag in het aantal op te geven temperaturen  
| het aantal lagen plus 1 (zie regel 6)  
|  
(-)

Regel 9

Plaats binnen de constructie, waar uitvoer gewenst is.

Indien  $S(1) = 1$  worden de temperaturen aan beide zijden van de afdeklaag  
gegeven

Indien  $S(2) = 0$  eerst bovenplaat daarna onderplaat

(boven)plaat aantal punten  $I = S(6)/100$

- (1)  
| plaats uitvoer (m)  
|  
(I)

onderplaat (alleen indien  $S(2) = 0$ )  $II = S(6) - I * 100$

- (1)  
| plaats uitvoer (m)  
|  
(II)

Regel 10

tijdstippen uitvoer (uur)

(1)..... ( $S(4)$ )

Opmerking:

Als uitvoer wordt gegeven een echo van de invoer (gedeeltelijk).

Als  $S(2) = 0$

Bij de opgegeven tijdstippen de gemiddelde temperatuur van de twee  
platen afzonderlijk en een aantal temperaturen op verschillende  
plaatsen in de constructie.







Als  $S(2) = 1$

Bij de opgegeven tijdstippen de gemiddelde temperatuur en de kromming van de plaat met op verschillende plaatsen in de constructie de temperatuur en eigentemperatuur.

Verder kunnen extremen bepaald worden.

De kromming van de plaat is het temperatuurverschil tussen de twee randen van de plaat bij een rechtlijnig verloop van de temperatuur.

De eigentemperatuur is het verschil tussen gemiddelde temperatuur plus kromming en de temperatuur.

Voorbeeld invoer.

Hiervoor is genomen berekening I.

```
0 1 1 45 1 1000 4 2 2
.9 23. 2.
0. 0.
.05 10000.
4. 10000.
4.05 0.
0. 0.
60. 0.
0. 0.
60. 0.
.42 21 1.8 2400. 950.
0. 60. .02
0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
0. .02 .04 .06 .08 .1 .2 .3 .4 .42
.02 .06 .1 .14 .18 .22 .26 .30 .34 .38 .42 .46 .5 .6 .7 .8 .9 1.
1.5 2. 2.5 3. 3.5 4. 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 4.6 4.7 4.8 4.9 5.
6. 7. 8. 9. 10. 15. 20. 25. 30. 40. 50.
```

Voor uitvoer zie berekening I







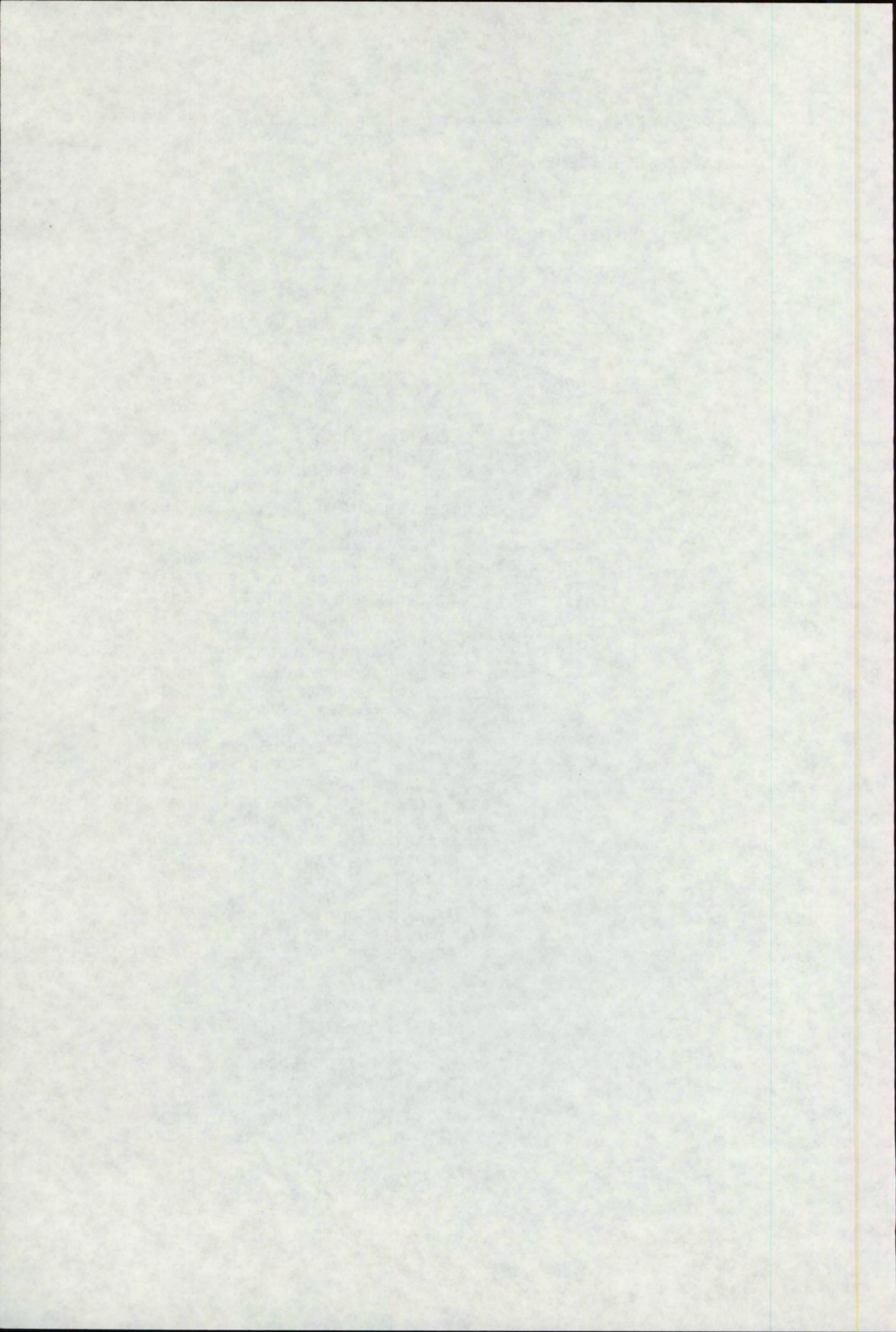
Source list programma

```

1      C**
2      C** BEREKENING VAN TEMPERATUREN, GRADIËNTEN EN EFFECTIEVE
3      C** TEMPERATUUR VAN PLATEN EN KOKERLIJGERS VOLGENS:
4      C** DIFFERENTIEMETHODE
5      C**
6      C**  VERSIE 2.0
7      C**
8      C**  ALGEMENE UITVOER EN INVOER
9      C**
10     C**  OP UNIVAC 1100
11     C**
12     C**
13     C** GEIMPLEMENTEERD: RIJKSWATERSTAAT BOUWRESEARCH
14     C**                      P MERKS MEI 1981
15     C**
16     C** HOOFDPROGRAMMA
17     C**
18     C** GEBRUIKTE PARAMETERS:
19     C**      TIME      = TIJDSTIP (H)
20     C**      DTIME     = TIJDSINTERVAL (H)
21     C**      RCON      = STRALING * ABSORPTIECOEF.
22     C**      R1        = ABSORPTIECOEFFICIENT OPPERVLAKTE
23     C**      TEB / 0 = SCHADUWTEMPERATUUR OP TIJDSTIP TIME BOVEN E
24     C**                      ONDER (C)
25     C**      START(I,J) = STARTTEMPERATUUR (C)
26     C**      TIMEB / EEI = TIJD BEGIN / EIND (H)
27     C**      CONST1    = WARMTEOVERDRACHTSCOEFFICIENT BOVEN (W/M**
28     C**      CONST2    = WARMTEOVERDRACHTSCOEFFICIENT ONDER (W/M**
29     C**      CONST3    = WARMTEOVERDRACHTSCOEFFICIENT TUSSEN (W/M*
30     C**      ISTUUR     = STUURARRAY
31     C**      (1) = 1 == MET BOVENLAAG, 0 == ZONDER BOVE
32     C**      (2) = TYPE CONSTRUCTIE 0 == KOKER; 1 == PL
33     C**      (3) = TYPE UITVOER
34     C**      0 == ALLEEN INVOER
35     C**      1 == ALLES
36     C**      2 == EERSTE DRIE KOLOMMEN
37     C**      3 == ZONDER EIGENTEMPERATUUR
38     C**      (4) = AANTAL TIJDSTIPPEN UITVOER
39     C**      (5) = 0 == GEEN EXTREMEN 1 == MAXIMAAL/MIN
40     C**      3 == ALLEEN EXTREMEN
41     C**      (6) = AANTAL PUNTEN UITV IN CONST
42     C**      BOVENPLAAT*100+ONDERPLAAT
43     C**      (7) = AANTAL PUNTEN STRALING
44     C**      (8) = AANTAL PUNTEN TEMP. BOVEN
45     C**      (9) = AANTAL PUNTEN TEMP. ONDER
46     C**      U          = TIJDSTIPPEN UITVOER
47     C**      RMM        = VERZAMELING MAXIMA EN MINIMA
48     C**      (1,--) MIN GEMIDDELDE
49     C**      (2,--) MIN KROMMING
50     C**      (3,--) MIN EIGENTEMP BOVEN
51     C**      (4,--) MIN EIGENTEMP MIDDEN
52     C**      (5,--) MIN EIGENTEMP ONDER
53     C**      (6,--) MAX GEMIDDELDE
54     C**      (7,--) MAX KROMMING
55     C**      (8,--) MAX EIGENTEMP BOVEN
56     C**      (9,--) MAX EIGENTEMP MIDDEN
57     C**      (10,--) MAX EIGENTEMP ONDER
58     C**      (--,1) TIJDSTIP
59     C**      (--,2) GEMIDDELDE TEMP
60     C**      (--,3) KROMMING
61     C**      (--,4)
62     C**      (--,5) TEMPERATUUR
63     C**      (--,53)
64     C**      (--,54)

```







```

65      C**      (---) EIGENTEMPERATUUR
66      C**      (---,103)
67      C**      TEMP-      = TEMPERATUUR
68      C**      (1,-) DEKLAAG
69      C**      (2,-) (BOVEN)PLAAT
70      C**      (3,-) ONDERPLAAT
71      C**      -A NIEUW
72      C**      -B OUD
73      C**      AMTEMP      = GEMIDDELDE TEMP PLAAT
74      C**      RKROM      = KROMMING PLAAT
75      C**      EIG      = EIGENTEMP. PLAAT
76      C**      TEMPM1      = GEM TEMP BOVENPLAAT KOKER
77      C**      TEMPM2      = GEM TEMP ONDERPLAAT KOKER
78      C**      CONS      = CONSTRUCTIEGEGEVENS
79      C**      (1,-) DEKLAAG
80      C**      (2,-) (BOVEN)PLAAT
81      C**      (3,-) ONDERPLAAT
82      C**      (-,1) DIKTE (M)
83      C**      (-,2) AANTAL LAGEN
84      C**      (-,3) LAAGDIKTE (M)
85      C**      (-,4) WARMTEGELEIDINGSCOEF (W/MK)
86      C**      (-,5) SOORTELIJKE MASA (KG/M**3)
87      C**      (-,6) SOORTELIJKE WARMTE (J/KGK)
88      C**      (-,7) TEMP.VEREFFENINGSCOEFFICIENT (M**2/S
89      C**      (-,8) EN( (-,9) GEG. TBV BER.
90      C**      (2,10) TOT (2,13) GEG. TBV
91      C**      AANSL.DEKLAAG BOVENPLAAT
92      C**
93      DIMENSION ISTUUR(9),RTIM(20),RRAD(20),RTIMB(20),RTEMPB(20),
94      *RTIMO(20),RTEMPO(20),TEMPA(3,50),TEMPB(3,50),IDD(2,20),
95      *CONS(3,13),U(50),EIG(50),RMM(10,103)
96      C**
97      C**
98      C**      INVOER
99      C**
100     CALL INVOER(ISTUUR,RTIM,RRAD,RTIMB,RTEMPB,RTIMO,RTEMPO,
101     *RTEMPB,IDD,CONS,R1,CONST1,CONST2,CONST3,TIMB,TIMEEI,DTIME,U
102     C**
103     C**      BER. VAN CONSTRUCTIE GEGEVENS
104     C**
105     CALL CONS1(ISTUUR,CONS,DTIME)
106     C**
107     C**      BASIS UITVOER
108     C**
109     CALL UITV1(ISTUUR,R1,CONST1,CONST2,CONST3,CONS,
110     *TIMB,TIMEEI,DTIME,TEMPB,RTIM,RRAD,RTIMB,RTEMPB,RTIMO,
111     *RTEMPO,IDD)
112     C**
113     IF (ISTUUR(2).EQ.0) GOTO 120
114     IF (ISTUUR(3).EQ.0) GOTO 120
115     DO 46 I=1,10
116         RMM(I,1)=TIMB
117         RMM(I,2)=0.0
118         RMM(I,3)=0.0
119         DO 47 J=4,53
120             I1 = J - 3
121             RMM(I,J) = TEMPB(2,I1)
122             J1=J+50
123             RMM(I,J1)=0.0
124     47      CONTINUE
125     46      CONTINUE
126     C**
127     TIME=TIMB
128     50      CONTINUE
129     TIME=TIME+DTIME
130     C**

```







```

131 C** CHECK STOP CONDITIONS
132 C**
133     IF (TIME.GE.TIMEEI) GOTO 110
134 C**
135 C** CALL RADIATION AND SHADE TEMP. CALLS
136 C**
137     N = ISTUUR(7)
138     CALL RAD(RTIM,RRAD,RCON,R1,TIME,DTIME,N)
139     N1 = ISTUUR(8)
140     N2 = ISTUUR(9)
141     CALL TEMP(RTIMB,RTIMO,RTEMPB,RTEMPO,TEB,TEO,TIME,DTIME,
142 *N1,N2)
143 C**
144 C** BER. TEMPERATUREN
145 C**
146     CALL PROFTE(ISTUUR,CONS,TEMPA,TEMPB,
147 *CONST1,CONST2,CONST3,TEB,TEO,RCON)
148     IF (ISTUUR(2).EQ.1) GOTO 90
149 C**
150 C** BER. GEM. TEMP. KOKER
151 C**
152     I1=CONS(2,2)+1
153     I2=CONS(3,2)+1
154     CALL MEANB(TEMPB,I1,I2,TEMPM1,TEMPM2)
155     GOTO 130
156 C**
157 C** BER. GEM., KROMMING EN EIGENTEMP PLAAT
158 C**
159 90     CONTINUE
160     CALL MEAN(TEMPB,CONS,EIG,RKROM,AMTEMP)
161     IF (ISTUUR(5).EQ.0) GOTO 130
162 C**
163 C** EXTREMEN PLAAT
164 C**
165     NN=CONS(2,2)+1
166     CALL EXTR (AMTEMP,RKROM,TEMPB,EIG,TIME,NN,RMM)
167 130    CONTINUE
168 C**
169 C** UITVOER VERSCHILLENDE TYPEN
170 C**
171     IF (ISTUUR(5).EQ.3) GOTO 140
172     CALL UITV2(TIME,IDD,AMTEMP,RKROM,TEMPM1,TEMPM2,
173 *TEMPB,EIG,CONS,ISTUUR,U)
174 140    CONTINUE
175 C**
176 C** INCREASE TIME AND REPEAT
177 C**
178     GOTO 50
179 110    CONTINUE
180     IF (ISTUUR(5).EQ.0.OR.ISTUUR(2).EQ.0) GOTO 120
181     CALL UITV3(ISTUUR,RMM,IDD,CONS)
182 120    CONTINUE
183     STOP
184     END
185 C*****
186 C*****
187 C*****
188 C**
189 C** CONSTRUCTIEGEGEVENS
190 C** *****
191 C**
192 C**     ISTUUR      = STUURARRAY
193 C**     CONS        = CONSTRUCTIEGEGEVENS
194 C**                  (1,-) DEKLAAG
195 C**                  (2,-) (BOVEN)PLAAT
196 C**                  (3,-) ONDERPLAAT

```







```

197 C**          (-,1) DIKTE (M)
198 C**          (-,2) AANTAL LAGEN
199 C**          (-,3) LAAGDIKTE (M)
200 C**          (-,4) WARMTEGELEIDINGS COEF (W/MK)
201 C**          (-,5) SOORTELIJKE MASA (KG/M**3)
202 C**          (-,6) SOORTELIJKE WARMTE (J/KGK)
203 C**          (-,7) TEMP.VEREFFENINGSCOEFFICIENT (M**2/S
204 C**          (-,8) EN (-,9) GEG. TBV BER.
205 C**          (2,10) TOT (2,13) GEG. TBV
206 C**          AANSL. DEKLAAG BOVENPLAAT
207 C**          DTIME = TIJDSINTERVAL
208 C**
209 C**
210 SUBROUTINE CONS1(ISTUUR,CONS,DTIME)
211 C**
212 DIMENSION ISTUUR(9),CONS(3,13)
213 C**
214 DO 10 I=1,3
215     IF(I.EQ.1.AND.ISTUUR(1).EQ.0) GOTO 20
216     IF(I.EQ.3.AND.ISTUUR(2).EQ.1) GOTO 20
217     II=CONS(I,2)
218     CONS(I,2)=II
219     CONS(I,3)=CONS(I,1)/CONS(I,2)
220     CONS(I,7)=CONS(I,4)/(CONS(I,5)*CONS(I,6))
221     DT=DTIME*3600.
222     CONS(I,8)=CONS(I,7)*DT/CONS(I,3)**2
223     CONS(I,9)=2*CONS(I,3)/CONS(I,4)
224 20 CONTINUE
225 10 CONTINUE
226     IF(ISTUUR(1).EQ.0) GOTO 30
227 C**
228 C** ALLEEN INDIEN TWEE VERSCHILLENDE LAGEN OP ELKAAR
229 C**
230     AK=CONS(1,7)
231     BK=CONS(2,7)
232     AL=CONS(1,4)
233     BL=CONS(2,4)
234     AD=CONS(1,3)
235     BD=CONS(2,3)
236     CONS(2,10)=BK*AL*AD**2+AK*BL*AD*BD
237     CONS(2,11)=2*AL*AK*BD**2
238     CONS(2,12)=2*AL*(BK*AD**2-AK*BD**2)
239     CONS(2,13)=AK*BL*AD*BD-BK*AL*AD**2
240 30 CONTINUE
241 RETURN
242 END
243 C*****
244 C*****
245 C*****
246 C**
247 C** BEREKENING EXTREMEN T.B.V. PLAAT
248 C** *****
249 C**
250 C**
251 C**          AT      = GEMIDDELDE TEMPERATUUR
252 C**          BK      = KROMMING
253 C**          T       = TEMPERATUUR
254 C**          E       = EIGENTEMPERATUUR
255 C**          TI      = TIJDSTIP
256 C**          NN      = AANTAL PUNTEN
257 C**          RMINM   = VERZAMELING MAXIMA EN MINIMA
258 C**          (1,--)  MIN GEMIDDELDE
259 C**          (2,--)  MIN KROMMING
260 C**          (3,--)  MIN EIGENTEMP BOVEN
261 C**          (4,--)  MIN EIGENTEMP MIDDEN
262 C**          (5,--)  MIN EIGENTEMP ONDER

```





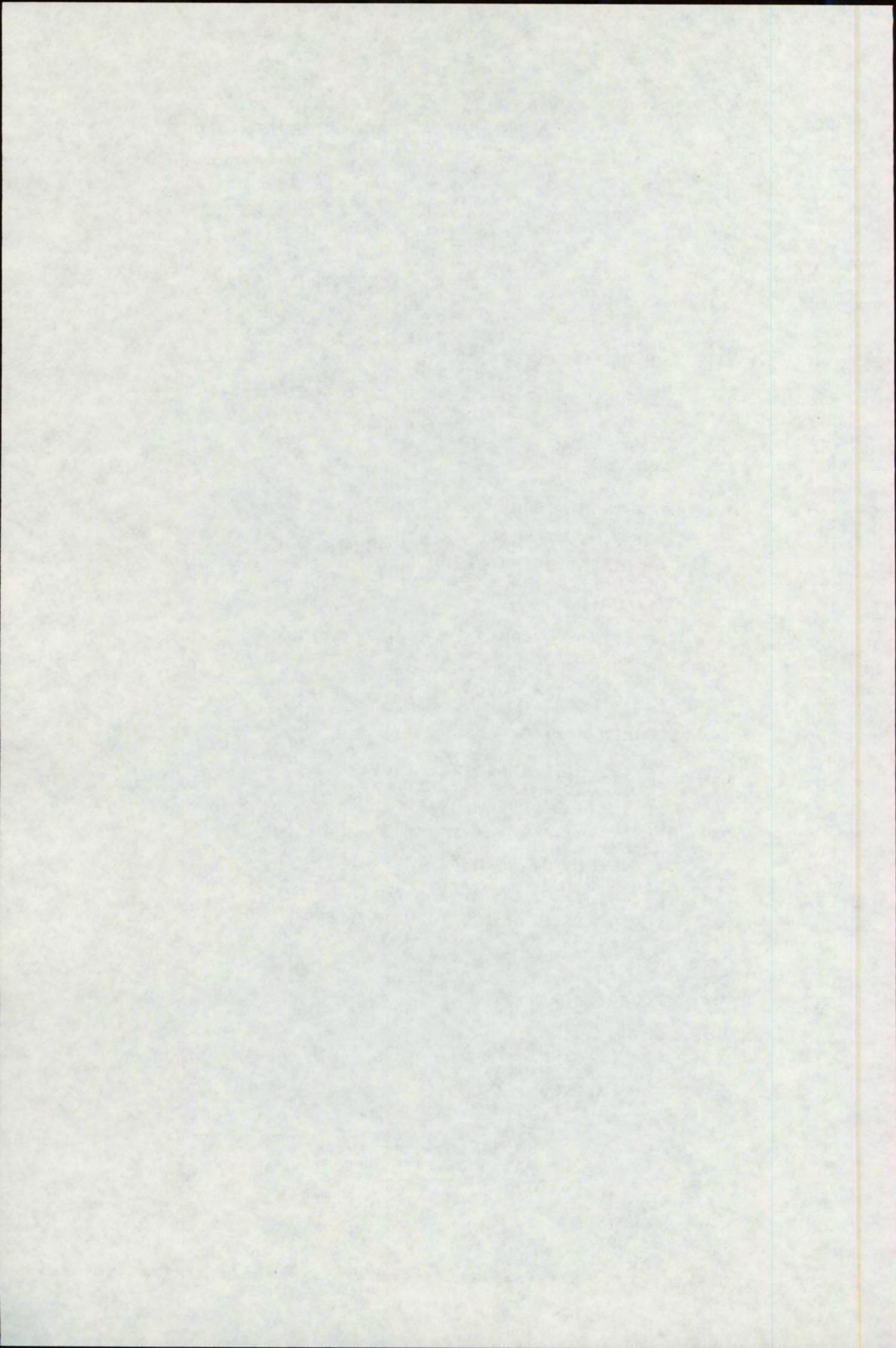


```

263 C** (6,--) MAX GEMIDDELDE
264 C** (7,--) MAX KROMMING
265 C** (8,--) MAX EIGENTEMP BOVEN
266 C** (9,--) MAX EIGENTEMP MIDDEN
267 C** (10,--) MAX EIGENTEMP ONDER
268 C** (--,1) TIJDSTIP
269 C** (--,2) GEMIDDELDE TEMP
270 C** (--,3) KROMMING
271 C** (--,4)
272 C** (--,5) TEMPERATUUR
273 C** (--,53)
274 C** (--,54)
275 C** (--,6) EIGENTEMPERATUUR
276 C** (--,103)
277 C**
278 C**
279 SUBROUTINE EXTR (AT,RK,T,E,II,NN,RMINM)
280 C**
281 DIMENSION II(10),T(3,50),E(50),RMINM(10,103)
282 C**
283 DO 30 I=1,10
284 II(I)=0
285 30 CONTINUE
286 C**
287 C** BEPALEN MINIMUM
288 C**
289 IF (AT.LT.RMINM(1,2)) II(1)=1
290 IF (RK.LT.RMINM(2,3)) II(2)=1
291 IF (E(1).LT.RMINM(3,54)) II(3)=1
292 N1=(NN+1)/2
293 N2=53+N1
294 IF (E(N1).LT.RMINM(4,N2)) II(4)=1
295 N1=NN
296 N2=53+N1
297 IF (E(N1).LT.RMINM(5,N2)) II(5)=1
298 C**
299 C** BEPALEN MAXIMUM
300 C**
301 IF (AT.GT.RMINM(6,2)) II(6)=1
302 IF (RK.GT.RMINM(7,3)) II(7)=1
303 IF (E(1).GT.RMINM(8,54)) II(8)=1
304 N1=(NN+1)/2
305 N2=53+N1
306 IF (E(N1).GT.RMINM(9,N2)) II(9)=1
307 N1=NN
308 N2=53+N1
309 IF (E(N1).GT.RMINM(10,N2)) II(10)=1
310 C**
311 C** INVULLEN
312 C**
313 DO 40 I=1,10
314 IF (II(I).EQ.0) GOTO 60
315 RMINM(I,1)=TI
316 RMINM(I,2)=AT
317 RMINM(I,3)=RK
318 DO 50 J=1,NN
319 N1=J+3
320 N2=J+53
321 RMINM(I,N1)=T(2,J)
322 RMINM(I,N2)=E(J)
323 50 CONTINUE
324 60 CONTINUE
325 40 CONTINUE
326 RETURN
327 END
328 C*****

```

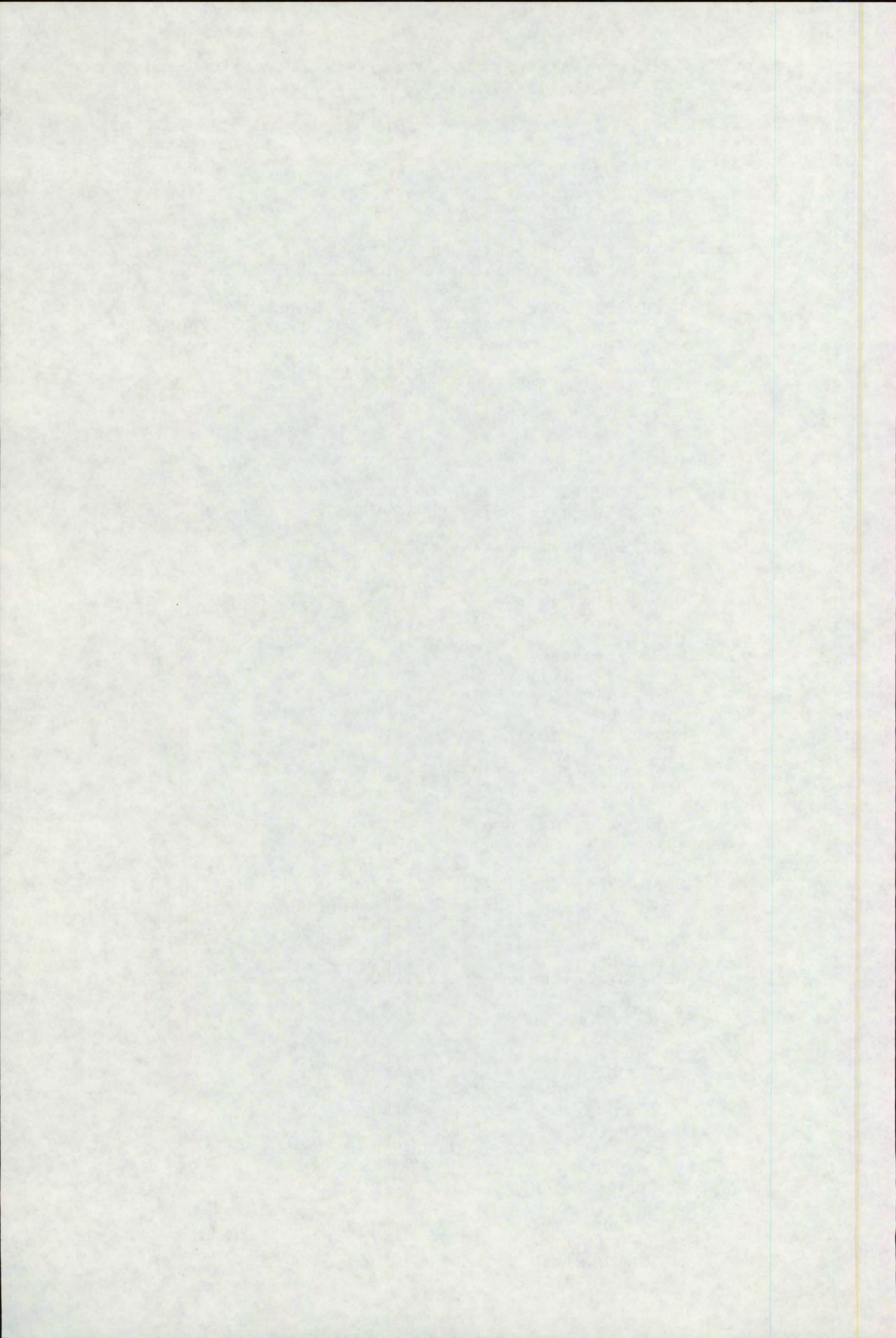






```
329 C*****
330 C*****
331 C**
332 C** INVOER
333 C** *****
334 C**
335 C** INVOER FORMATURIJ
336 C** ECHTER GEEN STANDAARD FORTRAN IV
337 C** ALLEEN OP UNIVAC 1100
338 C**
339 SUBROUTINE INVOER(ISTUUR,RTIM,RRAD,RTIMB,RTEMPB,RTIMO,RTEMPI
340 *TEMPB,IDD,CONS,R1,CONST1,CONST2,CONST3,TIMB,TIMEEI,DTIME,U
341 C**
342 DIMENSION ISTUUR(9),RTIM(20),RRAD(20),RTIMB(20),RTEMPB(20),
343 *RTIMO(20),RTEMPO(20),TEMPB(3,50),DD(2,20),IDD(2,20),
344 *CONS(3,13),U(50)
345 C**
346 C** READ STUURPARAMETERS
347 C**
348 READ(5,*) (ISTUUR(I),I=1,9)
349 C**
350 C** READ STRALINGSGEGEVENS
351 C**
352 IF(ISTUUR(2).EQ.1) GOTO 30
353 READ(5,*) R1,CONST1,CONST2,CONST3
354 GOTO 40
355 30 READ(5,*) R1,CONST1,CONST2
356 40 CONTINUE
357 II = ISTUUR(7)
358 DO 50 I = 1,II
359 READ(5,*) RTIM(I),RRAD(I)
360 50 CONTINUE
361 II = ISTUUR(8)
362 DO 60 I = 1,II
363 READ(5,*) RTIMB(I),RTEMPB(I)
364 60 CONTINUE
365 II = ISTUUR(9)
366 DO 70 I = 1,II
367 READ(5,*) RTIMO(I),RTEMPO(I)
368 70 CONTINUE
369 C**
370 C** READ CONSTRUCTIEGEGEVENS
371 C**
372 IF(ISTUUR(1).EQ.0) GOTO 80
373 READ(5,*) (CONS(1,I),I=1,2),(CONS(1,I),I=4,6)
374 80 READ(5,*) (CONS(2,I),I=1,2),(CONS(2,I),I=4,6)
375 IF(ISTUUR(2).EQ.1) GOTO 90
376 READ(5,*) (CONS(3,I),I=1,2),(CONS(3,I),I=4,6)
377 90 CONTINUE
378 READ(5,*) TIMB,TIMEEI,DTIME
379 C**
380 C** INSTELTEMPERATUUR
381 C**
382 DO 100 I = 1,3
383 DO 110 II = 1,50
384 TEMPB(I,II) = 0.0
385 110 CONTINUE
386 100 CONTINUE
387 IF (ISTUUR(1).EQ.0) GOTO 120
388 II = CONS(1,2) + 1
389 READ(5,*) (TEMPB(1,I),I=1,II)
390 120 CONTINUE
391 II = CONS(2,2) + 1
392 READ(5,*) (TEMPB(2,I),I=1,II)
393 IF (ISTUUR(2).EQ.1) GOTO 130
394 II = CONS(3,2) + 1
```







```

395      READ(5,*) (TEMPB(3,I),I=1,II)
396      CONTINUE
397      C**
398      C** PLAATS BINNEN CONSTRUCTIE UITVOER
399      C**
400      I1 = ISTUUR(6) / 100
401      I2 = ISTUUR(6) - I1 * 100
402      READ(5,*) (DD(1,I),I=1,I1)
403      IF (I2.EQ.0) GOTO 140
404      READ(5,*) (DD(2,I),I=1,I2)
405      140 CONTINUE
406      DIST = CONS(2,1) / CONS(2,2)
407      III = 1
408      II = CONS(2,2) + 1
409      DO 150 I = 1,II
410          RDD = (I-1) * DIST
411          R = ABS(DD(1,III) - RDD)
412          IF (R.LT.0.01) IDD(1,III) = I
413          IF (R.LT.0.01) III = III + 1
414      150 CONTINUE
415      IF (I2.EQ.0) GOTO 160
416      DIST = CONS(3,1) / CONS(3,2)
417      III = 1
418      II = CONS(3,2) + 1
419      DO 170 I = 1,II
420          RDD = (I-1) * DIST
421          R = ABS(DD(2,III) - RDD)
422          IF (R.LT.0.01) IDD(2,III) = I
423          IF (R.LT.0.01) III = III + 1
424      170 CONTINUE
425      160 CONTINUE
426      C**
427      C** TIJDSTIPPEN UITVOER
428      C**
429      IF (ISTUUR(4).EQ.0) GOTO 180
430      II = ISTUUR(4)
431      READ(5,*) (U(I),I=1,II)
432      180 CONTINUE
433      RETURN
434      END
435      C*****
436      C*****
437      C*****
438      C**
439      C** BEREKENEN GEMIDDELTE TEMPERATUUR, KROMMING EN
440      C** EIGENTEMPERATUREN BIJ EEN PLAAT
441      C** MET WEGLATEN VAN DE AFDEKLAAG
442      C**
443      C** GEBRUIKTE PARAMETERS:
444      C**      INPUT
445      C**      A          = TEMPERATUUR IN DE LAGEN (C)
446      C**      CONS       = CONSTRUCTIE GEGEVENS
447      C**      OUTPUT
448      C**      B          = GEMIDDELTE TEMPERATUUR
449      C**      C          = EIGENTEMPERATUUR
450      C**      D          = KROMMING (K)
451      C**
452      C**
453      SUBROUTINE MEAN(A,CONS,C,D,B)
454      C**
455      DIMENSION A(3,50),C(50),CONS(3,13)
456      C**
457      N=CONS(2,2)
458      DC=CONS(2,1)
459      DX=CONS(2,3)
460      II=N+1

```







```

461 C**
462 C** GEMIDDELDE
463 C**
464 V1=(A(2,1)+A(2,II))/2
465 DO 10 I=2,N
466 V1=V1+A(2,I)
467 10 CONTINUE
468 V1=V1/N
469 B=V1
470 C**
471 C** GRADIENT
472 C**
473 P1=0.0
474 DX1=DX/2.0
475 DX2=DX/3.0
476 RI=12.0/DC**3
477 DM=DC/2.0
478 Z1=DM-DX1
479 Z2=DM-DX2
480 DO 100 I=1,N
481 T1=A(2,I)
482 IB=I+1
483 T2=A(2,IB)
484 T3=(T1-T2)/2.0
485 P1=P1+(T2*Z1+T3*Z2)*DX
486 Z1=Z1-DX
487 Z2=Z2-DX
488 100 CONTINUE
489 P1=P1*RI
490 D=P1*DC
491 C**
492 C** EIGENTEMPERATUUR
493 C**
494 DO 200 I=1,II
495 X=DM-(I-1)*DX
496 C(I)=A(2,I)-V1-X*P1
497 200 CONTINUE
498 RETURN
499 END
500 *****
501 *****
502 *****
503 C**
504 C** BEREKENEN GEMIDDELDE TEMPERATUUR KOKER
505 C** VAN DE ONDER- EN BOVENPLAAT
506 C** MET WEGLATEN VAN DE AFDEKLAAG
507 C**
508 C** GEBRUIKTE PARAMETERS:
509 C** INPUT
510 C** Q = TEMPERATUUR IN DE LAGEN (C)
511 C** N1 = AANTAL PUNTEN VAN DE BOVENPLAAT
512 C** N2 = AANTAL PUNTEN VAN DE ONDERPLAAT
513 C** OUTPUT
514 C** T1 = GEMIDDELDE TEMPERATUUR BOVENPLAAT
515 C** T2 = GEMIDDELDE TEMPERATUUR ONDERPLAAT
516 C**
517 C**
518 SUBROUTINE MEANB(Q,N1,N2,T1,T2)
519 C**
520 DIMENSION Q(3,50)
521 C**
522 C** BOVENPLAAT
523 C**
524 T1=(Q(2,1)+Q(2,N1))/2
525 II=N1-1
526 DO 30 I=2,II

```







```

527          T1=T1+Q(2,I)
528 30      CONTINUE
529          T1=T1/II
530 C**
531 C** ONDERPLAAT
532 C**
533          T2=(Q(3,1)+Q(3,N2))/2
534          II=N2-1
535          DO 40 I=2,II
536              T2=T2+Q(3,I)
537 40      CONTINUE
538          T2=T2/II
539          RETURN
540          END
541 C*****
542 C*****
543 C*****
544 C**
545 C**
546 C**
547 C** BEREKENEN VAN DE TEMPERATUREN
548 C** *****
549 C**
550 C**          ISTUUR      = STUURARRAY
551 C**          CONS        = CONSTRUCTIEGEGEVENS
552 C**          TEMP-       = TEMPERATUUR
553 C**                      -A NIEUW
554 C**                      -B OUD
555 C**          CONST1,2,3  = WARMTEOVERDRACHTSCOEFFICIENT
556 C**          TEB,TEO     = SCHADUWTEMPERATUUR BOVEN EN ONDER
557 C**          RCON        = STRALING*ABSORPTIECOEFFICIENT
558 C**
559 C**
560          SUBROUTINE PROFTE(ISTUUR,CONS,TEMPA,TEMPB,
561          *CONST1,CONST2,CONST3,TEB,TEO,RCON)
562 C**
563 C**
564          DIMENSION ISTUUR(9),CONS(3,13),TEMPA(3,50),TEMPB(3,50)
565 C**
566 C**
567 C**          TN=T(I-1)
568 C**          TP=T(I)
569 C**          TO=T(I+1)
570 C**
571 C**
572 C** AANTAL LAGEN
573 C**
574          I10=CONS(1,2)
575          I20=CONS(2,2)
576          I30=CONS(3,2)
577          IF (ISTUUR(1).EQ.0) GOTO 10
578 C**
579 C** DEKLAAG
580 C**
581          RK=CONS(1,8)
582          RL=CONS(1,9)
583 C**
584 C** BOVENZIJD
585 C**
586          TP=TEMPB(1,1)
587          TO=TEMPB(1,2)
588          TN=RL*RCON+CONST1*RL*(TEB-TP)+TO
589          TEMP(1,1)=RK*(TN-2*TP+TO)+TP
590 C**
591 C** TUSSENSTUK
592 C**

```





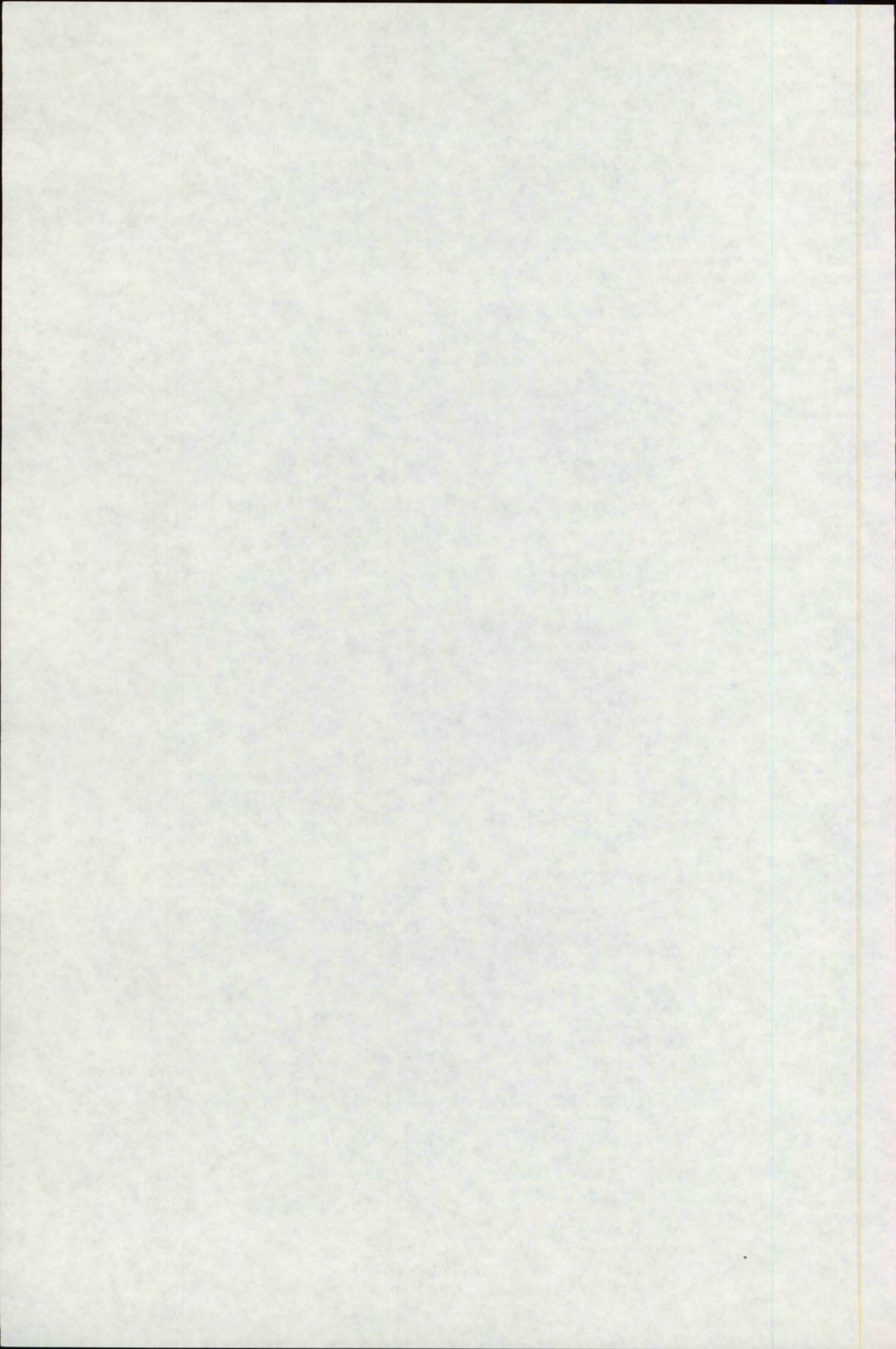


```

593      IF(I10.EQ.1) GOTO 10
594      DO 20 I=2,I10
595          I1=I-1
596          I2=I+1
597          TN=TEMPB(1,I1)
598          TP=TEMPB(1,I)
599          TO=TEMPB(1,I2)
600          TEMPA(1,I)=RK*(TN-2*TP+TO)+TP
601      20  CONTINUE
602      10  CONTINUE
603      C**
604      C** BOVENPLAAT KOKER OF PLAAT
605      C**
606          RK=CONS(2,8)
607          RL=CONS(2,9)
608      C**
609      C** BOVENZIJDE
610      C**
611          TP=TEMPB(2,1)
612          TO=TEMPB(2,2)
613          IF(ISTUUR(1).EQ.1) GOTO 30
614          TN=RL*RCON+CONST1*RL*(TEB-TP)+TO
615          GOTO 40
616      30  CONTINUE
617      C**
618      C** AANSLUITING DEKLAAG - BOVENLAAG
619      C**
620          T1=CONS(2,11)*TEMPB(1,I10)+CONS(2,12)*TP+CONS(2,13)*TO
621          TN=T1/CONS(2,10)
622      40  CONTINUE
623          TEMPA(2,1)=RK*(TN-2*TP+TO)+TP
624      C**
625      C** ONDERZIJDE DEKLAAG
626      C**
627          I=I10+1
628          TEMPA(1,I)=TEMPA(2,1)
629      C**
630      C** TUSSENSTUK
631      C**
632          IF(I20.EQ.1) GOTO 55
633          DO 50 I=2,I20
634              I1=I-1
635              I2=I+1
636              TN=TEMPB(2,I1)
637              TP=TEMPB(2,I)
638              TO=TEMPB(2,I2)
639              TEMPA(2,I)=RK*(TN-2*TP+TO)+TP
640      50  CONTINUE
641      55  CONTINUE
642      C**
643      C** ONDERZIJDE
644      C**
645          TN=TEMPB(2,I20)
646          I2=I20+1
647          TP=TEMPB(2,I2)
648          IF(ISTUUR(2).EQ.0) GOTO 60
649          TO=CONST2*RL*(TEO-TP)+TN
650          GOTO 70
651      60  CONTINUE
652      C**
653      C** ONDERZIJDE BOVENLAAG BIJ KOKER
654      C**
655          TOO=TEMPB(3,1)
656          TO=CONST3*RL*(TOO-TP)+TN
657      70  TEMPA(2,I2)=RK*(TN-2*TP+TO)+TP
658          IF(ISTUUR(2).EQ.1) GOTO 80

```





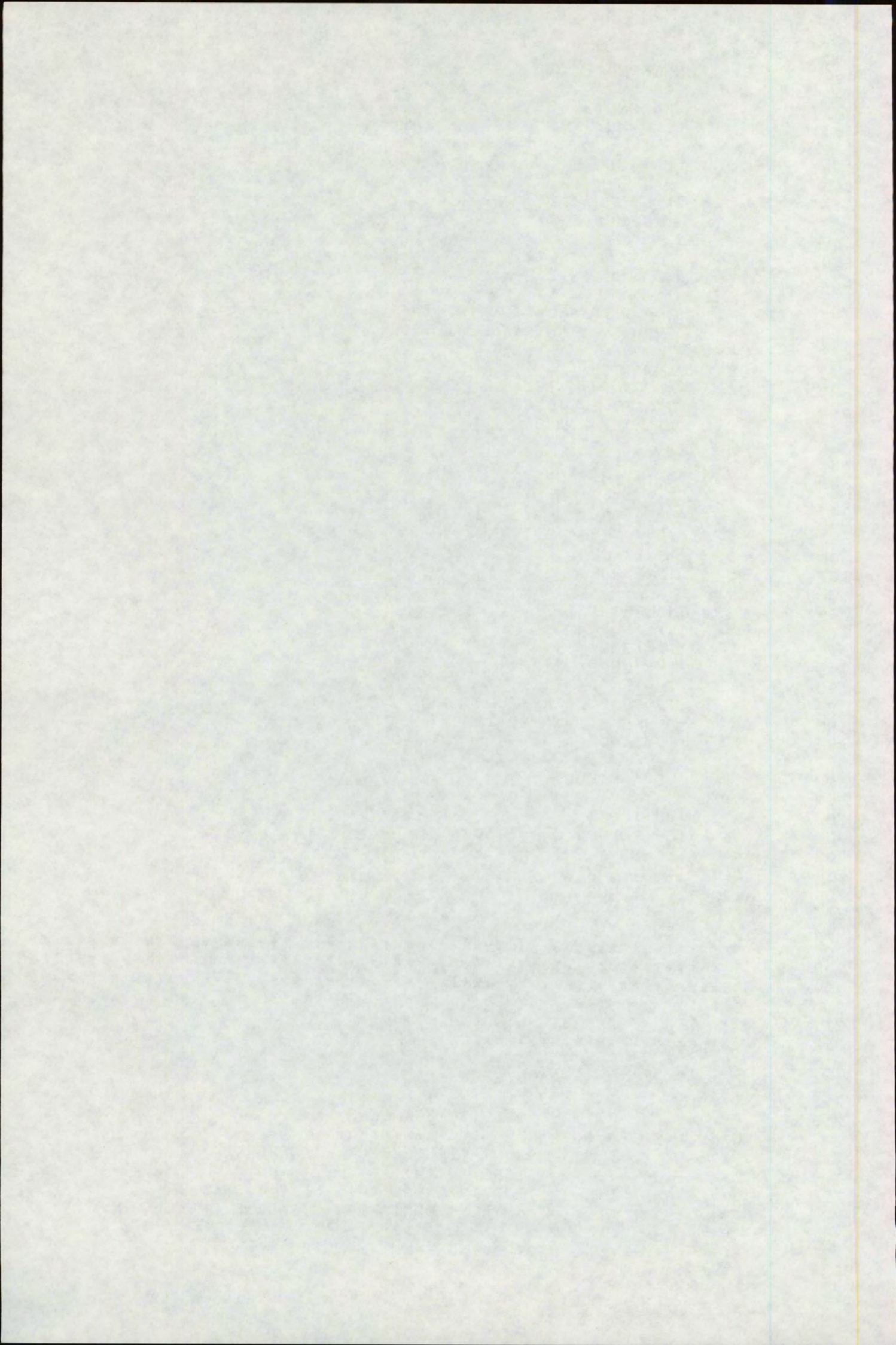


```

659 C**
660 C** ONDERPLAAT KOKER
661 C**
662     RK=CONS(3,8)
663     RL=CONS(3,9)
664 C**
665 C** BOVENZIJDE
666 C**
667     TP=TEMPB(3,1)
668     TO=TEMPB(3,2)
669     I2=I20+1
670     TNN=TEMPB(2,I2)
671     TO=TEMPB(3,2)
672     TP=TEMPB(3,1)
673     TN=CONST3*RL*(TNN-TP)+TN
674     TEMPA(3,1)=RK*(TN-2*TP+TO)+TP
675 C**
676 C** TUSSENSTUK
677 C**
678     IF(I30.EQ.1) GOTO 95
679     DO 90 I=2,I30
680         I1=I-1
681         I2=I+1
682         TN=TEMPB(3,I1)
683         TP=TEMPB(3,I)
684         TO=TEMPB(3,I2)
685         TEMPA(3,I)=RK*(TN-2*TP+TO)+TP
686 90    CONTINUE
687 95    CONTINUE
688 C**
689 C** ONDERZIJDE
690 C**
691     I1=I30+1
692     TN=TEMPB(3,I30)
693     TP=TEMPB(3,I1)
694     TO=CONST2*RL*(TEO-TP)+TN
695     TEMPA(3,I1)=RK*(TN-2*TP+TO)+TP
696 80    CONTINUE
697 C**
698 C** OUD = NIEUW
699 C**
700     DO 100 I=1,3
701         DO 110 J=1,50
702             TEMPB(I,J)=TEMPA(I,J)
703 110    CONTINUE
704 100    CONTINUE
705     RETURN
706     END
707 C*****
708 C*****
709 C*****
710 C**
711 C** BEREKENING STRALING
712 C** *****
713 C**
714 C** GEBRUIKTE PARAMETERS:
715 C**     - INPUT
716 C**     RTIM = TIJDSTIP STRALING (H)
717 C**     RRAD = STRALING (W/M**2)
718 C**     B     = ABSORPTIECOEFFICIENT OPPERVLAKTE
719 C**     T     = TIJDSTIP (H)
720 C**     DT    = TIJDSINTERVAL (H)
721 C**     N     = AANTAL TIJDSTIPPEN STRALING OPGEGEVEN
722 C**     OUTPUT
723 C**     A     = STRALING * EMMISIECOEF.
724 C**

```







```

725      SUBROUTINE RAD(RTIM,RRAD,A,B,T,DT,N)
726      DIMENSION RTIM(20),RRAD(20)
727      C**
728      C** FUNCTION
729      C**
730      F(T1,T2,T3,P1,P2) = (P1-P2) / (T1-T2) * (T3-T1) + P1
731      C**
732      T3=T-DT/2
733      DO 10 I=1,N
734          II= I+1
735          IF (RTIM(I).LE.T3.AND.RTIM(II).GE.T3) GOTO 20
736      10  CONTINUE
737          A = 0.0
738          GOTO 30
739      20  CONTINUE
740          T1 = RTIM(I)
741          T2 = RTIM(II)
742          P1 = RRAD(I)
743          P2 = RRAD(II)
744          P3 = F(T1,T2,T3,P1,P2)
745          A = B * P3
746      30  CONTINUE
747          RETURN
748          END
749      C*****
750      C*****
751      C*****
752      C**
753      C** BEREKENING VAN DE TEMPERATUUR BOVEN- EN ONDERZIJDE
754      C** *****
755      C**
756      C** GEBRUIKTE PARAMETERS:
757      C**      INPUT
758      C**      RTIMB = TIJDSTIP TEMPERATUUR BOVEN (H)
759      C**      RTIMO = TIJDSTIP TEMPERATUUR ONDER (H)
760      C**      RTEMPB = TEMPERATUUR BOVEN (C)
761      C**      RTEMPO = TEMPERATUUR ONDER (C)
762      C**      TIME = TIJDSTIP (H)
763      C**      DTIME = TIJDSINTERVAL (H)
764      C**      N1   = AANTAL TEMPERATUREN BOVENZIJDE
765      C**      N2   = AANTAL TEMPERATUREN ONDERZIJDE
766      C**      OUTPUT
767      C**      TEB  = SCHADUWTEMPERATUUR OP TIJDSTIP T BOVEN (C)
768      C**      TEO  = SCHADUWTEMPERATUUR OP TIJDSTIP T ONDER (C)
769      C**
770      C**
771      SUBROUTINE TEMP(RTIMB,RTIMO,RTEMPB,RTEMPO,TEB,TEO,TIME,
772      *DTIME,N1,N2)
773      DIMENSION RTIMB(20),RTIMO(20),RTEMPB(20),RTEMPO(20)
774      C**
775      C** FUNCTION
776      C**
777      F(T1,T2,T3,P1,P2) = (P1-P2) / (T1-T2) * (T3-T1) + P1
778      C**
779      T3= TIME - DTIME/2
780      DO 10 I=1,N1
781          II= I+1
782          IF (RTIMB(I).LE.T3.AND.RTIMB(II).GE.T3) GOTO 20
783      10  CONTINUE
784          TEB = 0.0
785          GOTO 30
786      20  CONTINUE
787          T1 = RTIMB(I)
788          T2 = RTIMB(II)
789          P1 = RTEMPB(I)
790          P2 = RTEMPB(II)

```







```

791      P3 = F(T1,T2,T3,P1,P2)
792      TEB = P3
793      30  CONTINUE
794          DO 40 I=1,N2
795              II= I+1
796              IF (RTIMO(I).LE.T3.AND.RTIMO(II).GE.T3) GOTO 50
797      40  CONTINUE
798          TEO = 0.0
799          GOTO 60
800      50  CONTINUE
801          T1 = RTIMO(I)
802          T2 = RTIMO(II)
803          P1 = RTEMPO(I)
804          P2 = RTEMPO(II)
805          P3 = F(T1,T2,T3,P1,P2)
806          TEO = P3
807      60  CONTINUE
808          RETURN
809          END
810      C*****
811      C*****
812      C*****
813      C**
814      C** BASISUITVOER
815      C** *****
816      C**
817      C** VOOR GEGEVENS VAN DE GEBRUIKTE PARAMETERS ZIE HOOFDPROGRAMMA
818      C**
819          SUBROUTINE UITV1(ISTUUR,RA,CONST1,CONST2,CONST3,CONS,
820      *TIMEB,TIMEEI,DTIME,TEMPB,RTIM,RRAD,RTIMB,RTEMPB,RTIMO,
821      *RTEMPO,IDD)
822      C**
823          DIMENSION ISTUUR(9),CONS(3,13),TEMPB(3,50),R1(20),
824      *RTIM(20),RRAD(20),RTIMB(20),RTEMPB(20),RTIMO(20),
825      *RTEMPO(20),IDD(2,20)
826      C**
827          WRITE(6,1)
828          DO 100 I=1,5
829      100  WRITE(6,2)
830          WRITE(6,3)
831          WRITE(6,4)
832          WRITE(6,2)
833          IF (ISTUUR(2).EQ.0) GOTO 101
834          WRITE(6,5)
835          GOTO 102
836      101  WRITE(6,6)
837      102  CONTINUE
838          WRITE(6,2)
839          WRITE(6,2)
840          IF (ISTUUR(2).EQ.0) GOTO 105
841          WRITE(6,12) CONST1,CONST2
842          GOTO 106
843      105  WRITE(6,13) CONST1,CONST2,CONST3
844      106  CONTINUE
845          WRITE(6,22) RA
846          WRITE(6,2)
847      C**
848      C** WARMTEPARAMETERS CONSTRUCTIE
849      C**
850          WRITE(6,14)
851          IF(ISTUUR(1).EQ.0) GOTO 107
852          WRITE(6,15) (CONS(1,I),I=4,6)
853      107  WRITE(6,16) (CONS(2,I),I=4,6)
854          IF(ISTUUR(2).EQ.1) GOTO 108
855          WRITE(6,17) (CONS(3,I),I=4,6)
856      108  CONTINUE

```





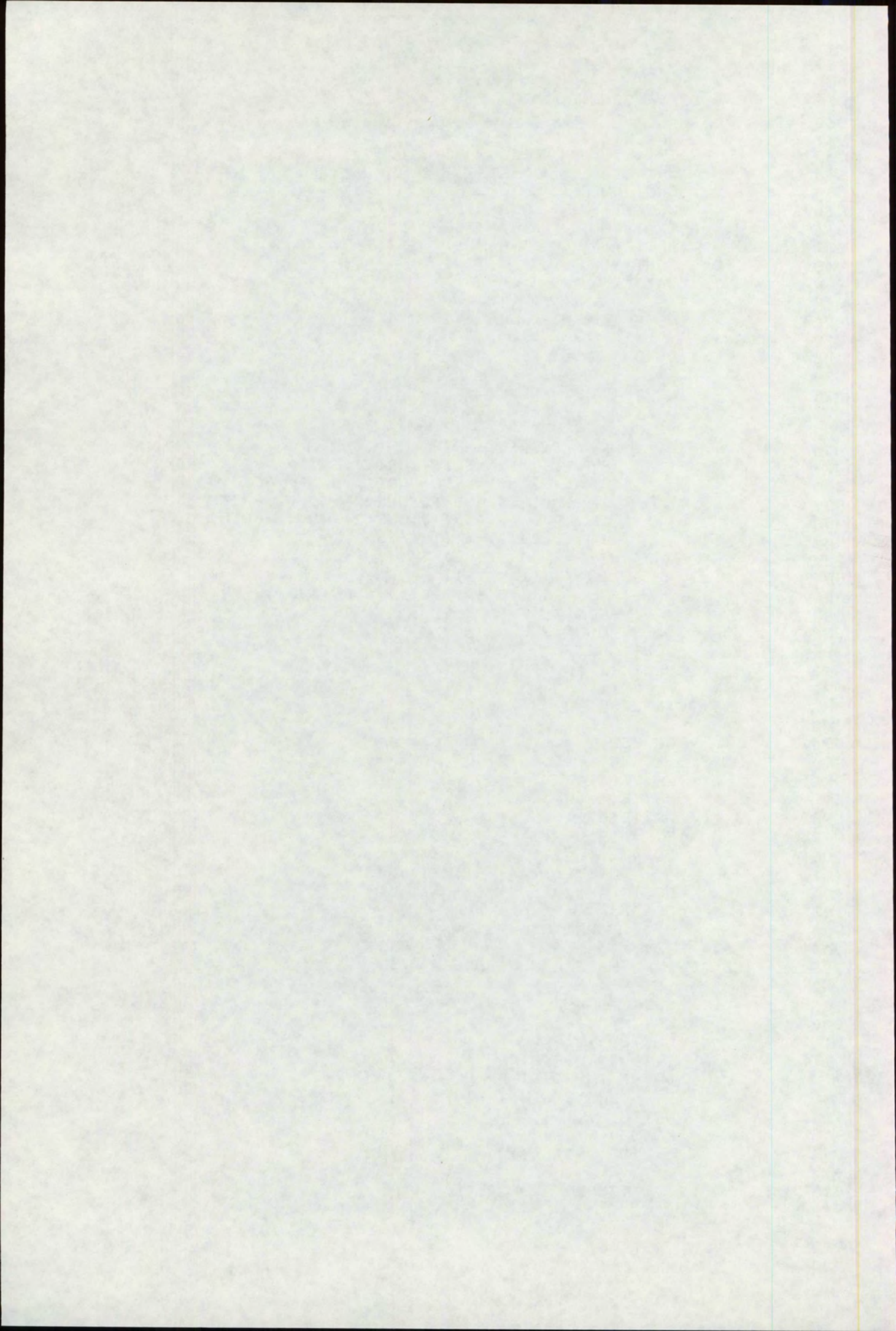


```

857      WRITE(6,21) TIMEB,TIMEEI,DTIME
858      C**
859      C** DIKTE CONSTRUCTIE
860      C**
861      . WRITE(6,2)
862      IF(ISTUUR(1).EQ.0) GOTO 109
863      WRITE(6,18) CONS(1,1),CONS(1,2)
864      109 CONTINUE
865      WRITE(6,19) CONS(2,1),CONS(2,2)
866      IF(ISTUUR(2).EQ.1) GOTO 110
867      WRITE(6,20) CONS(3,1),CONS(3,2)
868      110 CONTINUE
869      WRITE(6,1)
870      C**
871      C** INSTELTEMPERATUUR
872      C**
873      DO 331 I = 1,6
874      331      WRITE(6,2)
875      WRITE(6,30)
876      WRITE(6,31)
877      DO 32 I = 1,3
878      WRITE(6,2)
879      IF (I.EQ.1.AND.ISTUUR(1).EQ.1) WRITE(6,34)
880      IF (I.EQ.1.AND.ISTUUR(1).EQ.0) GOTO 33
881      IF (I.EQ.3.AND.ISTUUR(2).EQ.0) WRITE(6,35)
882      IF (I.EQ.3.AND.ISTUUR(2).EQ.1) GOTO 33
883      IF (I.EQ.2) WRITE(6,36)
884      II = CONS(I,2) + 1
885      DO 37 II = 1,II
886      WRITE(6,38) II,TEMPB(I,II)
887      37 CONTINUE
888      33 CONTINUE
889      32 CONTINUE
890      WRITE(6,1)
891      C**
892      C** STRALING
893      C**
894      DO 332 I = 1,6
895      332      WRITE(6,2)
896      WRITE(6,40)
897      WRITE(6,42)
898      WRITE(6,2)
899      II = ISTUUR(7)
900      DO 43 I = 1,II
901      43      WRITE(6,44) RTIM(I),RRAD(I)
902      WRITE(6,1)
903      DO 333 I = 1,6
904      333      WRITE(6,2)
905      C**
906      C** UITV. TEMPERATUUR BOVEN
907      C**
908      WRITE(6,45)
909      WRITE(6,46)
910      WRITE(6,2)
911      II = ISTUUR(8)
912      DO 47 I = 1,II
913      47      WRITE(6,44) RTIMB(I),RTEMPB(I)
914      WRITE(6,1)
915      DO 334 I = 1,6
916      334      WRITE(6,2)
917      C**
918      C** UITV. TEMPERATUUR ONDER
919      C**
920      WRITE(6,48)
921      WRITE(6,46)
922      WRITE(6,2)

```







```

923      II = ISTUUR(9) - 19 -
924      DO 49 I = 1,II
925      49      WRITE(6,44) RTIMO(I),RTEMPO(I)
926      C**
927      C**
928      WRITE(6,1)
929      IF (ISTUUR(5).EQ.3) GOTO 300
930      IF (ISTUUR(3).EQ.0) GOTO 300
931      IF (ISTUUR(2).EQ.1) GOTO 400
932      IF (ISTUUR(3).EQ.1) GOTO 410
933      IF (ISTUUR(3).EQ.2) GOTO 420
934      C**
935      C** KOKER
936      C**
937      C** ALLES
938      C**
939      410      CONTINUE
940      WRITE(6,51)
941      WRITE(6,52)
942      GOTO 430
943      C**
944      C** ALLEEN EERSTE 3 KOLOMMEN
945      C**
946      420      CONTINUE
947      WRITE(6,53)
948      WRITE(6,54)
949      430      WRITE(6,64)
950      WRITE(6,65)
951      WRITE(6,61)
952      GOTO 350
953      C**
954      C** PLAAT
955      C**
956      400      CONTINUE
957      C**
958      C** STURING UITVOER
959      C**
960      IF (ISTUUR(3).EQ.1.OR.ISTUUR(3).EQ.3) GOTO 510
961      IF (ISTUUR(3).EQ.2) GOTO 520
962      C**
963      C** ALLES
964      C**
965      510      CONTINUE
966      WRITE(6,55)
967      WRITE(6,56)
968      GOTO 450
969      520      CONTINUE
970      WRITE(6,57)
971      WRITE(6,58)
972      450      WRITE(6,62)
973      350      CONTINUE
974      IF (ISTUUR(3).EQ.2) GOTO 300
975      WRITE(6,68)
976      C**
977      C** OPGEVEN AFSTAND TOT BOVENZIJDE
978      C**
979      IF (ISTUUR(1).EQ.0) GOTO 115
980      C**
981      C** DEKLAAG
982      C**
983      WRITE(6,69)
984      C**
985      C** BOVENPLAAT
986      C**
987      115      CONTINUE
988      DIST=CONS(2,3)

```







```

989      II = ISTUUR(6) / 100
990      DO 120 I=1,II
991          R1(I) = (IDD(1,I) - 1) * DIST
992 120    CONTINUE
993      IF(ISTUUR(2).EQ.0) WRITE(6,70)
994      IF(ISTUUR(2).EQ.1) WRITE(6,72)
995      WRITE(6,76) (R1(I),I=1,II)
996      IF(ISTUUR(2).EQ.1) GOTO 300
997  C**
998  C** ONDERPLAAT
999  C**
1000      DIST=CONS(3,3)
1001      II = ISTUUR(6) / 100
1002      II = ISTUUR(6) - II * 100
1003      DO 130 I=1,II
1004 130    R1(I) = (IDD(2,I) - 1) * DIST
1005      WRITE(6,71)
1006      WRITE(6,76) (R1(I),I=1,II)
1007 300    CONTINUE
1008      RETURN
1009  C**
1010  C** EEN AANTAL FORMATS
1011  C**
1012      1      FORMAT('1')
1013      2      FORMAT(' ')
1014      3      FORMAT(5X,'TEMPERATUURVERDELING VOLGENS DIFFERENTIE METHODE
1015      4      FORMAT(5X,'=====
1016      5      FORMAT(5X,'BEREKENING HOMOGENE PLAAT')
1017      6      FORMAT(5X,'BEREKENING KOKER')
1018      12     FORMAT(5X,'WARMTEOVERDRACHTSCOEFFICIENT (W/M**2K) BOVEN ',F
1019      *NDER ',F6.2)
1020      13     FORMAT(5X,'WARMTEOVERDRACHTSCOEFFICIENT (W/M**2K) BOVEN ',F
1021      *NDER ',F6.2,' TUSSEN ',F6.2)
1022      22     FORMAT(5X,'ABSORPTIECOEFFICIENT ',F8.2)
1023      14     FORMAT(5X,'WARMTEPARAMETERS CONSTRUCTIE')
1024      15     FORMAT(5X,'DEKLAAG      WARMTEGELEIDINGSCOEF. ',
1025      *F5.2,' W/MK SOORTELIJKE MASSA ',F7.0,
1026      *' KG/M**3 SOORTELIJKE WARMTE ',F7.0,' J/KGK')
1027      16     FORMAT(5X,'(BOVEN)PLAAT WARMTEGELEIDINGSCOEF. ',
1028      *F5.2,' W/MK SOORTELIJKE MASSA ',F7.0,
1029      *' KG/M**3 SOORTELIJKE WARMTE ',F7.0,' J/KGK')
1030      17     FORMAT(5X,'ONDERPLAAT WARMTEGELEIDINGSCOEF. ',
1031      *F5.2,' W/MK SOORTELIJKE MASSA ',F7.0,
1032      *' KG/M**3 SOORTELIJKE WARMTE ',F7.0,' J/KGK')
1033      21     FORMAT(5X,'STARTTIJDSTIP ',F8.2,
1034      *' H EINDTIJDSTIP ',F8.2,' H TIJDSINTERVAL ',F8.6,' H')
1035      18     FORMAT(5X,'DEKLAAG      DIKTE ',
1036      *F6.3,' M AANTAL LAGEN ',F3.0)
1037      19     FORMAT(5X,'(BOVEN)PLAAT DIKTE ',
1038      *F6.3,' M AANTAL LAGEN ',F3.0)
1039      20     FORMAT(5X,'ONDERPLAAT DIKTE ',
1040      *F6.3,' M AANTAL LAGEN ',F3.0)
1041      30     FORMAT(5X,'INTELTEMPERATUUR')
1042      31     FORMAT(5X,'NUMMER  TEMPERATUUR')
1043      34     FORMAT(5X,'BOVENLAAG')
1044      35     FORMAT(5X,'ONDERPLAAT')
1045      36     FORMAT(5X,'(BOVEN)PLAAT')
1046      38     FORMAT(5X,I6,F10.1)
1047      40     FORMAT(5X,'STRALING')
1048      42     FORMAT(5X,'TIJDSTIP STRALING (W/M**2)')
1049      44     FORMAT(5X,F8.2,F10.1)
1050      45     FORMAT(5X,'TEMPERATUUR BOVEN')
1051      46     FORMAT(5X,'TIJDSTIP TEMPERATUUR ( C )')
1052      48     FORMAT(5X,'TEMPERATUUR ONDER')
1053      51     FORMAT(5X,'      TIJD      GEMIDDELTE ',
1054      *'      TEMPERATUREN OP VERSCHILLENDE PLAATSEN')

```





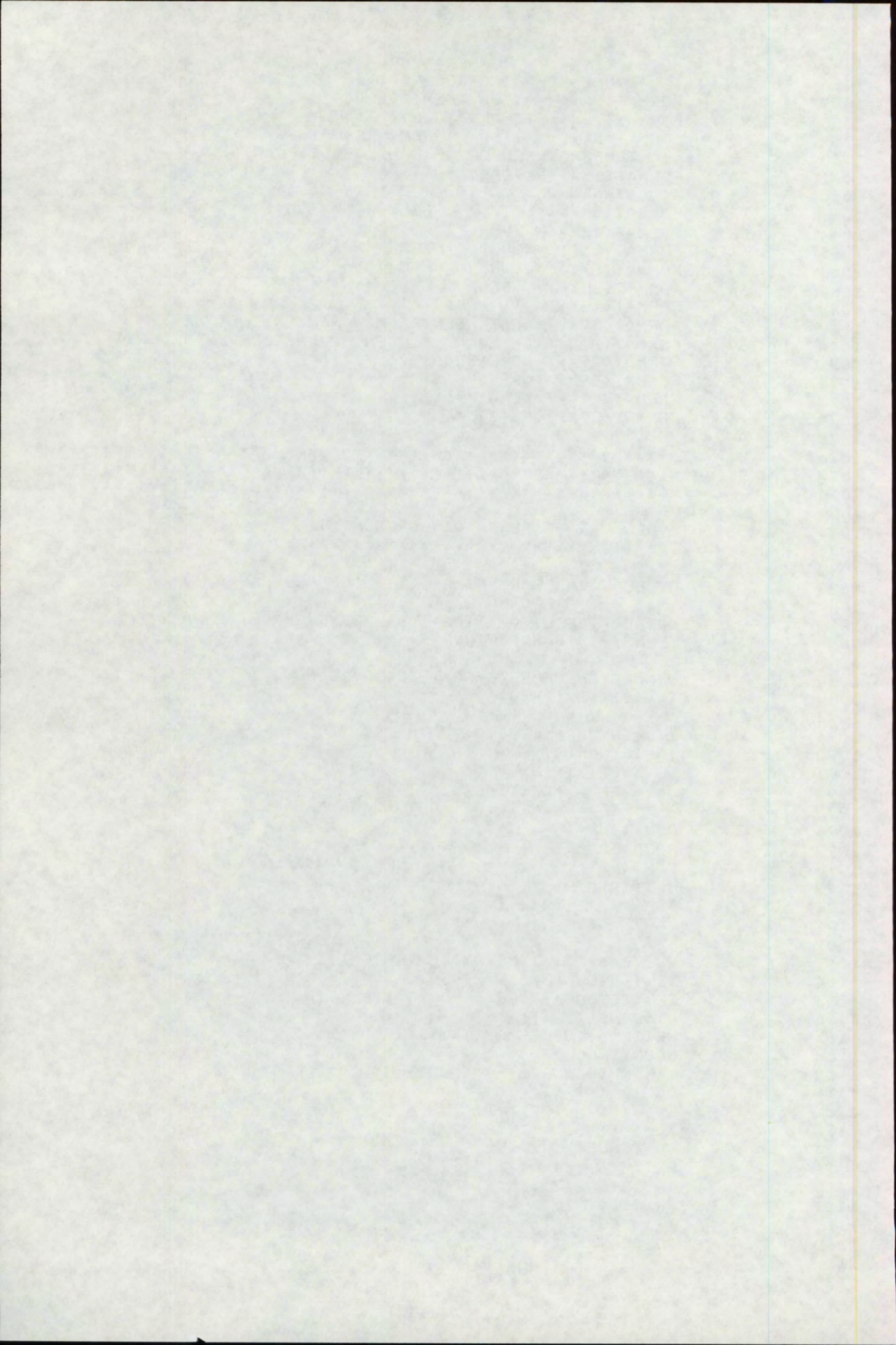


```

1055      52      FORMAT(13X,' TEMPERATUUR ',
1056      *' BINNEN DE CONSTRUCTIE ( IN C )')
1057      53      FORMAT(5X,' TIJD GEMIDDELDE ')
1058      54      FORMAT(13X,' TEMPERATUUR ')
1059      55      FORMAT(5X,' TIJD GEM. KROMMING',
1060      *' TEMPERATUREN OP VERSCHILLENDE PLAATSEN')
1061      56      FORMAT(13X,' TEMP. ',
1062      *' BINNEN DE CONSTRUCTIE ( IN C )')
1063      57      FORMAT(5X,' TIJD GEM. KROMMING')
1064      58      FORMAT(13X,' TEMP. ')
1065      61      FORMAT(5X,' UUR C C ')
1066      62      FORMAT(5X,' UUR C K ')
1067      64      FORMAT(13X,' BOVEN ONDER')
1068      65      FORMAT(13X,' PLAAT')
1069      68      FORMAT(37X,' AFSTANDEN IN M VANAF BOVENZIJDE')
1070      69      FORMAT(29X,' DEKLAAG ALLEEN BOVENZIJDE EN ONDERZIJDE')
1071      70      FORMAT(29X,' BOVENPLAAT')
1072      71      FORMAT(29X,' ONDERPLAAT')
1073      72      FORMAT(29X,' PLAAT')
1074      76      FORMAT(37X,10F8.3)
1075      END
1076      C*****
1077      C*****
1078      C*****
1079      C**
1080      C** UITVOER VAN DE BEREKENINGSRESULTATEN
1081      C** *****
1082      C**
1083      C** VOOR GEGEVENS PARAMETERS ZIE HOOFDPROGRAMMA
1084      C**
1085      SUBROUTINE UITV2(TIME,IDD,AMTEMP,RKROM,TEMPM1,TEMPM2,
1086      *TEMPB,EIG,CONS,ISTUUR,U)
1087      C**
1088      DIMENSION TEMPB(3,50),EIG(50),CONS(3,13),ISTUUR(9),U(50),
1089      *TT(20),IDD(2,20)
1090      C**
1091      IF (ISTUUR(4).EQ.0) GOTO 200
1092      IU=ISTUUR(4)
1093      DO 300 I=1,IU
1094          RR = ABS(TIME - U(I))
1095          IF (RR.LT.0.01) GOTO 200
1096      300  CONTINUE
1097      GOTO 500
1098      200  CONTINUE
1099      IF (ISTUUR(2).EQ.0) GOTO 110
1100      C**
1101      C** PLAAT
1102      C**
1103      WRITE(6,17) TIME,AMTEMP,RKROM
1104      IF (ISTUUR(3).EQ.2) GOTO 500
1105      IF (ISTUUR(1).EQ.0) GOTO 120
1106      L1=CONS(1,2)+1
1107      WRITE(6,18) TEMPB(1,1),TEMPB(1,L1)
1108      120  CONTINUE
1109      II = ISTUUR(6) / 100
1110      DO 10 I=1,II
1111          I1 = IDD(1,I)
1112          TT(I) = TEMPB(2,I1)
1113      10  CONTINUE
1114      WRITE(6,18) (TT(I),I=1,II)
1115      IF(ISTUUR(3).EQ.3) GOTO 500
1116      WRITE(6,11)
1117      II = ISTUUR(6) / 100
1118      DO 20 I = 1,II
1119          I1 = IDD(1,I)
1120          TT(I) = EIG(I1)

```







```

1121      20      CONTINUE
1122          WRITE(6,18) (TT(I),I=1,II)
1123          GOTO 500
1124      C**
1125      C**      KOKER
1126      C**
1127      110      WRITE(6,16) TIME,TEMPM1,TEMPM2
1128          IF (ISTUUR(3).EQ.2) GOTO 500
1129          IF (ISTUUR(1).EQ.0) GOTO 130
1130          L1=CONS(1,2)+1
1131          WRITE(6,18) TEMPB(1,1),TEMPB(1,L1)
1132      130      CONTINUE
1133          II = ISTUUR(6) / 100
1134          DO 30 I = 1,II
1135              I1 = IDD(1,I)
1136              TT(I) = TEMPB(2,I1)
1137      30      CONTINUE
1138          WRITE(6,18) (TT(I),I=1,II)
1139          II = ISTUUR(6) / 100
1140          II = ISTUUR(6) - II * 100
1141          DO 40 I = 1,II
1142              I1 = IDD(2,I)
1143              TT(I) = TEMPB(3,I1)
1144      40      CONTINUE
1145          WRITE(6,18) (TT(I),I=1,II)
1146          WRITE(6,2)
1147      500      CONTINUE
1148          RETURN
1149      C**
1150      C**      FORMATS
1151      C**
1152      11      FORMAT(37X,' EIGENTEMPERATUUR IN K')
1153      16      FORMAT(5X,F8.2,2F8.1)
1154      17      FORMAT(5X,F8.2,F8.1,F8.2)
1155      18      FORMAT(37X,10F8.1)
1156      2      FORMAT(' ')
1157      END
1158      C*****
1159      C*****
1160      C*****
1161      C**
1162      C**      UITVOER VAN DE BEREKENINGSRESULTATEN EXTREMEN
1163      C**      *****
1164      C**
1165      C**      ALLEEN VOOR PLAAT
1166      C**
1167      C**          ISTUUR = STUURARRAY
1168      C**          CONS   = CONSTRUCTIEGEGEVENS
1169      C**          IDD    = PLAATS IN CONSTRUCTIE UITV.
1170      C**          RMM    = VERZAMELING MAXIMA EN MINIMA
1171      C**
1172          SUBROUTINE UITV3(ISTUUR,RMM,IDD,CONS)
1173      C**
1174          DIMENSION RMM(10,103),ISTUUR(9),CONS(3,13),IDD(2,20),R1(20)
1175      C**
1176      C**
1177      C**      STURING      UITVOER EXTREMEN
1178      C**
1179          WRITE(6,1)
1180          DO 3 I = 1,6
1181      3      WRITE(6,2)
1182          WRITE(6,4)
1183          WRITE(6,2)
1184          WRITE(6,30)
1185          WRITE(6,31)
1186          WRITE(6,32)

```







```

1187 WRITE(6,33)
1188 DIST = CONS(2,3)
1189 II = ISTUUR(6) / 100
1190 DO 40 I = 1,II
1191     R1(I) = (IDD(1,I) - 1) * DIST
1192 40 CONTINUE
1193 WRITE(6,34) (R1(I),I=1,II)
1194 WRITE(6,2)
1195 DO 20 I=1,10
1196     IF (I.LE.5) WRITE(6,13)
1197     IF (I.GT.5) WRITE(6,12)
1198     IF (I.EQ.1.OR.I.EQ.6) WRITE(6,21)
1199     IF (I.EQ.2.OR.I.EQ.7) WRITE(6,22)
1200     IF (I.EQ.3.OR.I.EQ.8) WRITE(6,23)
1201     IF (I.EQ.4.OR.I.EQ.9) WRITE(6,24)
1202     IF (I.EQ.5.OR.I.EQ.10) WRITE(6,25)
1203 WRITE(6,17) (RMM(I,N),N=1,3)
1204 II = ISTUUR(6) / 100
1205 DO 200 I1 = 1,II
1206     I2 = IDD(1,I1) + 3
1207     R1(I1) = RMM(I,I2)
1208 200 CONTINUE
1209     WRITE(6,18) (R1(I1),I1=1,II)
1210     WRITE(6,11)
1211     II = ISTUUR(6) / 100
1212     DO 210 I1 = 1,II
1213         I2 = IDD(1,I1) + 53
1214         R1(I1) = RMM(I,I2)
1215 210 CONTINUE
1216     WRITE(6,18) (R1(I1),I1=1,II)
1217     WRITE(6,2)
1218 20 CONTINUE
1219     WRITE(6,1)
1220     RETURN
1221 C**
1222 C** FORMATS
1223 C**
1224 1 FORMAT('1')
1225 2 FORMAT(' ')
1226 4 FORMAT(5X,'EXTREMEN PLAAT')
1227 11 FORMAT(37X,' EIGENTEMPERATUUR IN K')
1228 12 FORMAT(5X,' EXTREMEN MAXIMAAL')
1229 13 FORMAT(5X,' EXTREMEN MINIMAAL')
1230 17 FORMAT(5X,F8.2,F8.1,F8.2)
1231 18 FORMAT(37X,10F8.1)
1232 19 FORMAT(5X,2F8.2,F8.1)
1233 21 FORMAT(5X,' GEM. TEMPERATUUR')
1234 22 FORMAT(5X,' KROMMING')
1235 23 FORMAT(5X,' EIGENTEMPERATUUR BOVEN')
1236 24 FORMAT(5X,' EIGENTEMPERATUUR HALVERWEGE')
1237 25 FORMAT(5X,' EIGENTEMPERATUUR ONDER')
1238 30 FORMAT(5X,' TIJD GEM. KROMMING',
1239 *' TEMPERATUREN OP VERSCHILLENDE PLAATSEN')
1240 31 FORMAT(13X,' TEMP. ',
1241 *' BINNEN DE CONSTRUCTIE ( IN C )')
1242 32 FORMAT(5X,' UUR C K ')
1243 33 FORMAT(37X,' AFSTANDEN IN M VANAF BOVENZIJDE')
1244 34 FORMAT(37X,10F8.3)
1245 END

```







# Berekening I

I-1

TEMPERATUURVERDELING VOLGENS DIFFERENTIE METHODE  
=====

BEREKENING HOMOGENE PLAAT

WARMTEOVERDRACHTSCOEFFICIENT (W/M\*\*2K) BOVEN 23.00 ONDER 2.00  
ABSORPTIECOEFFICIENT .90

WARMTEPARAMETERS CONSTRUCTIE  
(BOVEN)PLAAT WARMTEGELEIDINGSCOEFF. 1.80 W/MK SOORTELIJKE MASSA 2400. KG/M\*\*3 SOORTELIJKE WARMTE 950. J/KGK  
STARTTIJOSTIP .00 H EINDTIJOSTIP 60.00 H TIJDSINTERVAL .020000 H

(BOVEN)PLAAT DIKTE .420 M AANTAL LAGEN 21.

INSELTEMPERATUUR  
NUMMER TEMPERATUUR

(BOVEN)PLAAT  
1 .0  
2 .0  
3 .0  
4 .0  
5 .0  
6 .0  
7 .0  
8 .0  
9 .0  
10 .0  
11 .0  
12 .0  
13 .0  
14 .0  
15 .0  
16 .0  
17 .0  
18 .0  
19 .0  
20 .0  
21 .0  
22 .0

STRALING  
TIJOSTIP STRALING (W/M\*\*2)

.00 .0  
.05 10000.0  
4.00 10000.0  
4.05 .0

TEMPERATUUR BOVEN  
TIJOSTIP TEMPERATUUR ( C )

.00 .0  
60.00 .0

TEMPERATUUR ONDER  
TIJOSTIP TEMPERATUUR ( C )

.00 .0  
60.00 .0







PLAAT			AFSTANDEN IN M VANAF BOVENZIJDE										
			.000	.020	.040	.060	.080	.100	.200	.300	.400	.420	
.02	.1	.79	5.7 EIGENTEMPERATUUR IN K	.0 5.2	.0 -1.5	.0 -1.4	.0 -1.4	.0 -1.3	.0 -1.2	.0 .0	.0 .2	.0 .3	
.06	1.2	6.74	42.0 EIGENTEMPERATUUR IN K	3.5 37.4	.1 -3.8	.0 -3.6	.0 -3.3	.0 -2.9	.0 -1.3	.0 .3	.0 1.9	.0 2.2	
.10	2.4	13.35	67.1 EIGENTEMPERATUUR IN K	14.2 58.1	1.6 -6.1	.1 -7.0	.0 -6.5	.0 -5.9	.0 -2.7	.0 .5	.0 3.7	.0 4.3	
.14	3.5	19.36	82.7 EIGENTEMPERATUUR IN K	25.5 69.6	5.2 -6.1	.7 -9.7	.1 -9.4	.0 -8.5	.0 -3.9	.0 .7	.0 5.3	.0 6.2	
.18	4.5	24.99	94.3 EIGENTEMPERATUUR IN K	35.7 77.3	9.8 -4.8	1.9 -11.5	.3 -12.0	.0 -11.0	.0 -5.1	.0 .8	.0 6.8	.0 8.0	
.22	5.5	30.31	103.7 EIGENTEMPERATUUR IN K	44.7 83.0	15.0 -2.8	3.9 -12.5	.7 -14.2	.1 -13.4	.0 -6.3	.0 1.0	.0 8.2	.0 9.6	
.26	6.5	35.38	111.7 EIGENTEMPERATUUR IN K	52.8 87.4	20.3 -1.6	6.2 -12.9	1.5 -16.0	.3 -15.5	.0 -7.4	.0 1.1	.0 9.5	.0 11.2	
.30	7.5	40.24	118.6 EIGENTEMPERATUUR IN K	60.1 91.0	25.5 1.7	9.0 -12.9	2.6 -17.4	.6 -17.4	.0 -8.4	.0 1.1	.0 10.7	.0 12.6	
.34	8.4	44.91	124.8 EIGENTEMPERATUUR IN K	66.8 93.9	30.6 4.0	11.9 -12.6	3.9 -18.4	1.1 -19.1	.0 -9.5	.0 1.2	.0 11.9	.0 14.0	
.38	9.3	49.41	130.4 EIGENTEMPERATUUR IN K	72.9 96.3	35.5 6.2	15.0 -12.0	5.4 -19.2	1.7 -20.6	.0 -10.5	.0 1.2	.0 13.0	.0 15.4	
.42	10.2	53.75	135.5 EIGENTEMPERATUUR IN K	78.5 98.4	40.2 8.2	18.1 -11.3	7.1 -19.8	2.4 -21.9	.0 -11.5	.0 1.3	.0 14.1	.0 16.6	
.46	11.1	57.96	140.1 EIGENTEMPERATUUR IN K	83.7 100.0	44.8 10.2	21.3 -10.6	8.9 -20.1	3.3 -23.0	.0 -12.5	.0 1.3	.0 15.1	.0 17.9	
.50	12.0	62.03	144.5 EIGENTEMPERATUUR IN K	98.6 101.5	49.1 12.0	24.4 -9.7	10.9 -20.3	4.3 -23.9	.0 -13.5	.0 1.3	.0 16.1	.0 19.0	
.60	14.1	71.72	154.1 EIGENTEMPERATUUR IN K	99.6 104.1	59.2 16.1	32.2 -7.5	16.0 -20.3	7.2 -25.7	.0 -15.8	.0 1.3	.0 18.4	.0 21.8	
.70	16.1	80.77	167.1 EIGENTEMPERATUUR IN K	100.1 105.8	62.4 19.6	34.7 -5.2	21.1 -19.8	10.6 -26.7	.1 -17.9	.0 1.2	.0 20.4	.0 24.3	
.80	18.1	89.27	169.5 EIGENTEMPERATUUR IN K	117.5 106.8	76.7 22.5	46.9 -3.1	26.7 -18.9	14.2 -27.2	.2 -20.0	.0 1.1	.0 22.3	.0 26.6	
.90	20.0	97.29	175.9 EIGENTEMPERATUUR IN K	125.1 107.3	84.3 24.9	53.6 -1.1	32.1 -18.0	18.1 -27.4	.4 -21.9	.0 .9	.0 24.1	.0 28.7	
1.00	21.8	104.86	181.7 EIGENTEMPERATUUR IN K	131.9 107.4	91.3 27.0	60.0 .7	37.4 -16.9	22.0 -27.3	.6 -23.6	.0 .7	.0 25.6	.0 30.6	
1.50	30.4	137.50	204.0 EIGENTEMPERATUUR IN K	158.6 104.8	119.5 33.5	87.1 7.6	61.3 -11.7	41.6 -24.8	3.4 -30.3	.1 -.8	.0 31.8	.0 38.4	
2.00	38.1	163.49	219.7 EIGENTEMPERATUUR IN K	177.7 99.8	140.4 36.1	108.2 11.6	81.2 -7.5	59.4 -21.6	8.1 -33.9	.5 -2.6	.0 35.9	.0 43.6	
2.50	45.3	184.59	231.7 EIGENTEMPERATUUR IN K	192.4 94.1	156.7 36.7	125.2 14.0	98.0 -4.5	75.1 -18.6	14.2 -35.5	1.5 -4.2	.1 38.3	.1 47.1	
3.00	52.0	201.87	241.3 EIGENTEMPERATUUR IN K	204.2 88.4	170.0 36.3	139.3 15.2	112.2 -2.2	88.8 -16.0	21.0 -35.8	3.1 -5.7	.3 39.7	.3 49.3	
3.50	58.3	216.09	249.2 EIGENTEMPERATUUR IN K	214.0 82.9	181.2 35.4	151.3 15.8	124.5 -.6	101.0 -13.9	28.1 -35.4	5.2 -6.8	.8 40.3	.7 50.5	
4.00	64.3	227.76	256.0 EIGENTEMPERATUUR IN K	222.3 77.8	190.7 34.2	161.7 16.0	135.3 .5	111.8 -12.1	35.2 -34.5	7.8 -7.7	1.6 40.4	1.4 51.0	
4.10	63.1	216.48	190.1 EIGENTEMPERATUUR IN K	209.6 18.8	190.8 40.1	163.5 23.1	137.3 7.2	113.8 -5.9	36.6 -31.7	8.3 -8.4	1.8 36.6	1.6 46.8	
4.20	61.6	204.13	159.2 EIGENTEMPERATUUR IN K	184.9 -4.4	181.8 31.0	162.6 28.1	138.8 14.0	115.8 .7	38.0 -28.5	8.9 -8.9	2.0 32.8	1.8 42.3	
4.30	60.3	193.48	140.9 EIGENTEMPERATUUR IN K	166.6 -16.1	170.3 18.8	158.3 28.9	138.6 18.4	117.2 6.2	39.4 -25.5	9.5 -9.3	2.2 29.5	2.0 38.5	
4.40	59.1	183.96	127.7 EIGENTEMPERATUUR IN K	152.4 -23.4	159.5 10.1	152.5 27.7	136.8 20.8	117.6 10.4	40.8 -22.7	10.1 -9.6	2.5 26.6	2.3 35.1	
4.50	58.0	175.27	117.3 EIGENTEMPERATUUR IN K	140.9 -28.3	149.9 3.5	146.3 25.7	134.0 21.7	117.2 13.3	42.2 -20.0	10.7 -9.7	2.7 24.0	2.5 32.1	
4.60	57.0	167.27	108.8 EIGENTEMPERATUUR IN K	131.2 -31.9	141.3 -1.5	140.2 23.4	130.7 21.8	116.1 15.3	43.5 -17.5	11.4 -9.8	3.0 21.6	2.7 29.3	
4.70	56.1	159.84	101.6 EIGENTEMPERATUUR IN K	123.0 -34.4	133.7 -5.5	134.3 21.1	127.0 21.4	114.5 16.6	44.8 -14.1	12.0 -9.4	3.3 19.5	3.0 26.4	







4.80	55.3	152.89	95.4	115.8	126.8	128.8	123.3	112.6	96.1	12.7	3.6	3.3
			EIGENTEMPERATUUR IN K									
4.90	54.5	146.36	-36.3	-8.6	9.7	19.0	20.8	17.3	-12.8	-9.8	17.5	24.5
			90.0	109.5	120.7	123.6	119.6	110.5	97.3	13.4	3.9	3.6
			EIGENTEMPERATUUR IN K									
5.00	53.7	140.20	-37.6	-11.2	7.0	16.9	19.9	17.7	-10.7	-9.7	15.6	22.3
			85.2	103.8	115.1	118.8	116.0	108.2	98.3	14.0	4.2	3.9
			EIGENTEMPERATUUR IN K									
6.00	47.7	92.74	-38.6	-13.3	4.6	15.1	18.9	17.8	-8.7	-9.6	13.9	20.3
			55.8	68.7	78.3	84.3	86.8	86.1	53.8	20.8	8.1	7.6
			EIGENTEMPERATUUR IN K									
7.00	43.5	61.05	-38.3	-21.0	-7.0	3.5	10.4	14.1	3.9	-7.0	2.3	6.3
			41.1	50.9	58.7	64.4	68.0	69.4	52.9	26.1	12.8	12.2
			EIGENTEMPERATUUR IN K									
8.00	40.2	38.61	-32.9	-20.3	-9.5	-1.9	5.6	9.9	8.0	-4.3	-3.1	-4.8
			32.2	40.0	46.5	51.6	55.3	57.4	49.8	29.6	17.5	16.8
			EIGENTEMPERATUUR IN K									
9.00	37.6	22.38	-27.3	-17.7	-9.4	-2.4	3.1	7.1	8.7	-2.3	-5.3	-4.1
			26.3	32.7	38.2	42.7	46.2	48.6	46.3	31.7	21.4	20.7
			EIGENTEMPERATUUR IN K									
10.00	35.3	10.55	-22.5	-15.0	-8.4	-2.8	1.7	5.2	8.2	-1.1	-6.0	-5.7
			22.1	27.5	32.2	36.3	39.5	42.0	42.9	32.8	24.4	23.7
			EIGENTEMPERATUUR IN K									
15.00	27.4	-14.13	-18.5	-12.6	-7.4	-2.8	.9	3.9	7.3	-.3	-6.1	-6.3
			12.0	15.0	17.8	20.4	22.7	24.8	31.0	31.4	29.0	28.4
			EIGENTEMPERATUUR IN K									
20.00	22.0	-17.15	-8.3	-6.0	-3.9	-1.9	-.3	1.1	4.0	1.0	-4.8	-6.0
			EIGENTEMPERATUUR IN K									
25.00	17.9	-15.43	-5.1	-3.8	-2.5	-1.4	-.4	.4	2.7	1.1	-3.7	-5.1
			6.5	8.2	9.8	11.3	12.8	14.1	19.6	22.3	21.9	21.5
			EIGENTEMPERATUUR IN K									
30.00	14.7	-12.98	-3.7	-2.8	-1.9	-1.1	-.4	.2	2.0	1.0	-3.0	-4.2
			5.3	6.6	7.9	9.1	10.3	11.4	16.0	18.3	18.1	17.7
			EIGENTEMPERATUUR IN K									
40.00	9.8	-8.79	-2.9	-2.2	-1.5	-.9	-.3	.2	1.6	.8	-2.5	-3.4
			3.5	4.4	5.3	6.1	6.9	7.6	10.7	12.3	12.2	11.9
			EIGENTEMPERATUUR IN K									
50.00	6.6	-5.90	-1.9	-1.5	-1.0	-.6	-.2	.1	1.1	.6	-1.6	-2.3
			2.3	2.9	3.5	4.1	4.6	5.1	7.2	8.2	8.2	8.0
			EIGENTEMPERATUUR IN K									
			-1.3	-1.0	-.7	-.4	-.2	.1	.7	.4	-1.1	-1.5







## EXTREMEN PLAAT

TIJD UUR	GEN. KROMMING TEMP. C K		TEMPERATUREN OP VERSCHILLENDE PLAATSEN BINNEN DE CONSTRUCTIE ( IN C )									
			AFSTANDEN IN M VANAF BOVENZIJDE									
			.000	.020	.040	.060	.080	.100	.200	.300	.400	.420
EXTREMEN MINIMAAL GEN. TEMPERATUUR												
.00	.0	.00										
			.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
			.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
EXTREMEN MINIMAAL KROMMING												
19.38	22.6	-17.19										
			8.7	10.9	13.0	15.0	16.8	18.6	25.0	27.4	26.5	26.0
			-5.3	-3.9	-2.7	-1.5	-.4	.5	2.8	1.1	-3.8	-5.2
EXTREMEN MINIMAAL EIGENTEMPERATUUR BOVEN												
5.40	51.0	118.57										
			70.4	86.2	97.0	102.4	102.8	98.9	51.6	16.8	5.6	5.2
			-39.9	-18.4	-2.0	9.1	15.1	16.9	-2.2	-8.8	8.3	13.5
EXTREMEN MINIMAAL EIGENTEMPERATUUR HALVERWEGE												
2.92	50.9	199.33										
			239.9	202.4	168.1	137.2	110.1	86.8	19.9	2.8	.3	.2
			89.3	61.3	36.5	15.1	-2.5	-16.4	-35.8	-5.5	39.5	49.0
EXTREMEN MINIMAAL EIGENTEMPERATUUR ONDER												
11.44	32.6	-1.06										
			17.8	22.2	26.1	29.6	32.5	34.9	38.6	33.2	27.3	26.6
			-14.2	-9.9	-6.0	-2.6	.3	2.6	6.1	.4	-5.8	-6.5
EXTREMEN MAXIMAAL GEN. TEMPERATUUR												
4.02	64.4	227.40										
			250.5	222.6	191.1	162.1	135.7	112.2	35.4	7.9	1.6	1.5
			72.5	55.3	34.7	16.5	1.0	-11.7	-34.4	-7.8	40.1	50.8
EXTREMEN MAXIMAAL KROMMING												
4.00	64.3	227.76										
			256.0	222.3	190.7	161.7	135.3	111.8	35.2	7.8	1.6	1.4
			77.8	54.9	34.2	16.0	.5	-12.1	-34.5	-7.7	40.4	51.0
EXTREMEN MAXIMAAL												
EIGENTEMPERATUUR BOVEN												
1.00	21.8	104.86										
			181.7	131.9	91.3	60.0	37.4	22.0	.6	.0	.0	.0
			107.4	62.7	27.0	.7	-16.9	-27.3	-23.6	.7	25.6	30.6
EXTREMEN MAXIMAAL EIGENTEMPERATUUR HALVERWEGE												
7.88	40.6	40.93										
			33.1	41.1	47.7	52.9	56.6	58.7	50.3	29.3	16.9	16.3
			-27.9	-18.0	-9.4	-2.3	3.3	7.4	8.7	-2.5	-5.1	-3.8
EXTREMEN MAXIMAAL EIGENTEMPERATUUR ONDER												
4.00	64.3	227.76										
			256.0	222.3	190.7	161.7	135.3	111.8	35.2	7.8	1.6	1.4
			77.8	54.9	34.2	16.0	.5	-12.1	-34.5	-7.7	40.4	51.0







# Berekening II

II-1

TEMPERATUURVERDELING VOLGENS DIFFERENTIE METHODE  
=====

BEREKENING HOMOGENE PLAAT

WARMTEOVERDRACHTSCOEFFICIENT (W/M\*\*2K) BOVEN 23.00 ONDER 2.00  
ABSORPTIECOEFFICIENT .90

WARMTEPARAMETERS CONSTRUCTIE  
IBOVENPLAAT WARMTEGELEIDINGSCOE. 1.80 W/MK SOORTELIJKE MASSA 2400. KG/M\*\*3 SOORTELIJKE WARMTE 950. J/KGK  
STARTTIJDS TIP .00 H EINDTIJDS TIP 60.00 H TIJDSINTERVAL .020000 H  
IBOVENPLAAT DIKTE .420 M AANTAL LAGEN 21.

INSTELTEMPERATUUR  
NUMMER TEMPERATUUR

IBOVENPLAAT  
1 .0  
2 .0  
3 .0  
4 .0  
5 .0  
6 .0  
7 .0  
8 .0  
9 .0  
10 .0  
11 .0  
12 .0  
13 .0  
14 .0  
15 .0  
16 .0  
17 .0  
18 .0  
19 .0  
20 .0  
21 .0  
22 .0

STRALING  
TIJDS TIP STRALING (W/M\*\*2)

.00 .0  
.05 20000.0  
1.00 20000.0  
1.05 .0

TEMPERATUUR BOVEN  
TIJDS TIP TEMPERATUUR ( C )

.00 .0  
60.00 .0

TEMPERATUUR ONDER  
TIJDS TIP TEMPERATUUR ( C )

.00 .0  
60.00 .0

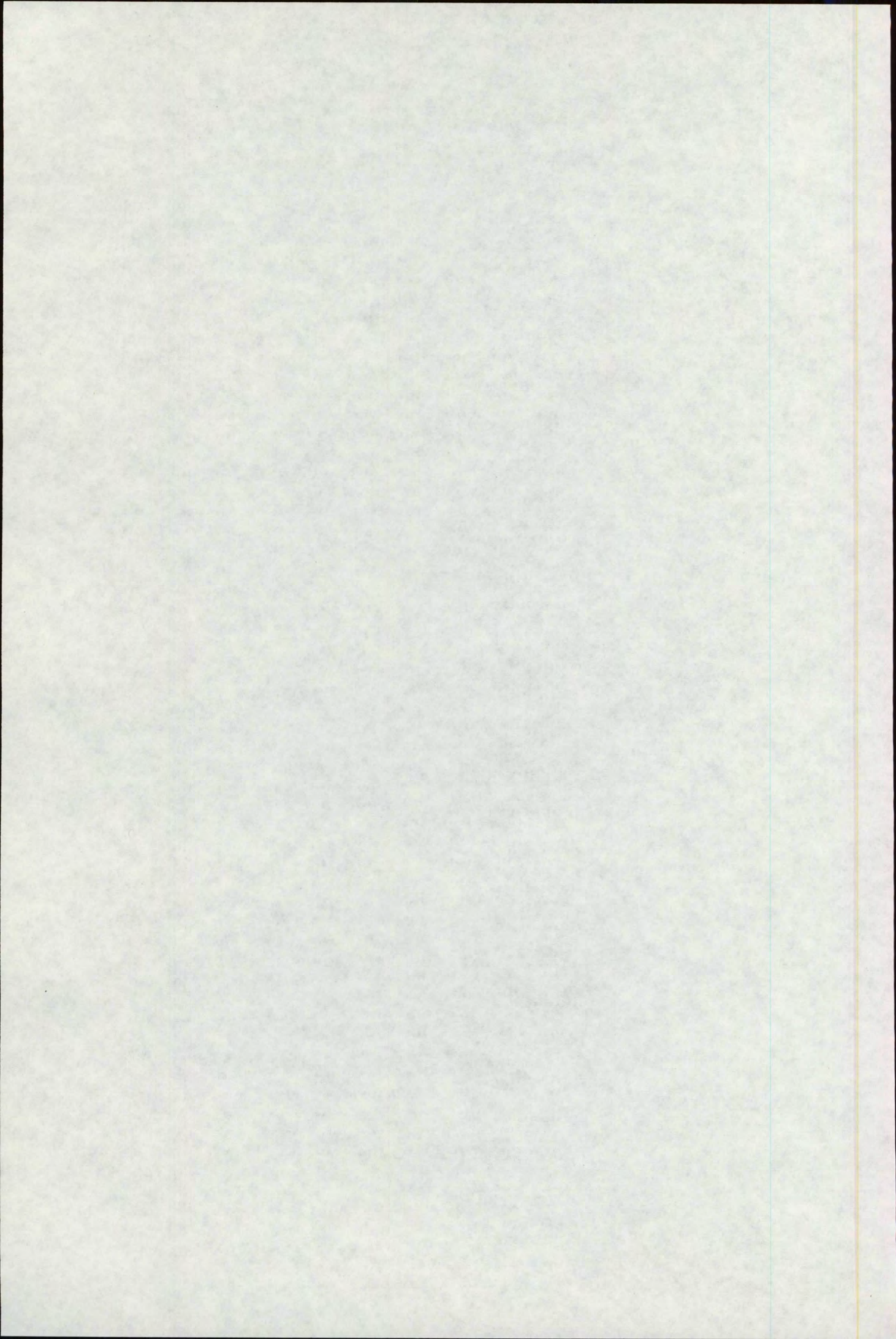






PLAAT			AFSTANDEN IN M VANAF BOVENZIJDE										
			.000	.020	.040	.060	.080	.100	.200	.300	.400	.420	
.02	.3	1.57	11.4 EIGENTEMPERatuur IN K	.0 10.3	.0 -1.0	.0 -1.9	.0 -2.8	.0 -3.8	.0 -4.7	.0 -5.3	.0 -6.1	.0 -6.4	
.06	2.3	13.48	83.9 EIGENTEMPERatuur IN K	7.0 74.9	.2 -1.4	.0 -7.6	.0 -7.2	.0 -6.5	.0 -5.9	.0 -2.7	.0 .5	.0 3.8	
.10	4.7	26.69	134.2 EIGENTEMPERatuur IN K	28.4 116.2	3.3 11.6	.2 -12.3	.0 -14.1	.0 -13.0	.0 -11.7	.0 -5.3	.0 1.0	.0 7.4	
.14	6.9	38.73	165.4 EIGENTEMPERatuur IN K	50.9 139.2	10.3 -12.3	1.3 -19.4	.1 -18.8	.0 -17.1	.0 -7.8	.0 1.4	.0 10.6	.0 12.4	
.18	9.0	49.98	188.6 EIGENTEMPERatuur IN K	71.3 154.6	19.7 -9.6	3.9 -23.0	.5 -24.0	.1 -22.1	.0 -10.2	.0 1.7	.0 13.6	.0 15.9	
.22	11.1	60.62	207.4 EIGENTEMPERatuur IN K	89.4 166.0	30.0 -5.6	7.7 -25.0	1.5 -28.3	.2 -26.7	.0 -12.5	.0 1.9	.0 16.3	.0 19.2	
.26	13.1	70.76	223.3 EIGENTEMPERatuur IN K	105.6 174.9	40.6 -1.1	12.5 -25.8	3.0 -31.9	.6 -31.0	.0 -14.7	.0 2.1	.0 19.0	.0 22.3	
.30	15.0	80.48	237.2 EIGENTEMPERatuur IN K	120.2 182.0	51.0 3.5	17.9 -25.8	5.2 -34.7	1.2 -34.8	.0 -16.9	.0 2.3	.0 21.4	.0 25.3	
.34	16.8	89.81	249.6 EIGENTEMPERatuur IN K	133.5 187.9	61.2 8.0	23.8 -25.1	7.8 -36.9	2.1 -38.2	.0 -19.0	.0 2.4	.0 23.8	.0 28.1	
.38	18.7	98.81	260.8 EIGENTEMPERatuur IN K	145.7 192.7	71.0 12.3	29.9 -24.1	10.8 -38.4	3.3 -41.2	.0 -21.0	.0 2.5	.0 26.0	.0 30.7	
.42	20.5	107.50	270.9 EIGENTEMPERatuur IN K	157.0 196.7	80.5 16.5	36.2 -22.7	14.2 -39.6	4.8 -43.8	.0 -23.0	.0 2.6	.0 28.2	.0 33.3	
.46	22.2	115.91	280.3 EIGENTEMPERatuur IN K	167.4 200.1	89.5 20.4	42.5 -21.1	17.8 -40.3	6.6 -46.0	.0 -25.0	.0 2.6	.0 30.2	.0 35.7	
.50	24.0	124.07	298.9 EIGENTEMPERatuur IN K	177.2 202.9	98.2 24.0	48.9 -19.4	21.7 -40.7	8.6 -47.9	.0 -26.9	.0 2.6	.0 32.2	.0 38.1	
.60	28.2	143.44	308.1 EIGENTEMPERatuur IN K	199.1 208.2	118.4 32.2	64.5 -14.9	32.0 -40.6	14.4 -51.3	.1 -31.5	.0 2.6	.0 36.7	.0 43.6	
.70	32.2	161.54	324.6 EIGENTEMPERatuur IN K	214.2 211.6	134.7 39.1	79.8 -10.5	42.7 -39.5	21.1 -53.4	.2 -35.9	.0 2.4	.0 40.9	.0 48.6	
.80	36.1	178.54	339.0 EIGENTEMPERatuur IN K	235.1 213.6	153.3 44.9	93.7 -6.2	53.5 -37.9	28.5 -54.4	.4 -40.0	.0 2.1	.0 44.6	.0 53.1	
.90	39.9	194.57	351.8 EIGENTEMPERatuur IN K	250.2 214.6	168.5 49.9	107.2 -2.2	64.2 -35.9	36.1 -54.7	.8 -43.8	.0 1.8	.0 48.1	.0 57.4	
1.00	43.6	209.73	363.4 EIGENTEMPERatuur IN K	263.9 214.9	182.5 54.0	119.9 1.4	74.7 -33.8	44.0 -54.5	1.3 -47.3	.0 1.4	.0 51.3	.0 61.3	
1.10	42.5	197.41	239.6 EIGENTEMPERatuur IN K	247.9 98.4	192.2 69.8	131.8 18.8	84.9 -18.7	52.0 -42.2	2.0 -45.2	.0 -2.2	.0 46.8	.0 56.2	
1.20	40.6	182.40	185.0 EIGENTEMPERatuur IN K	207.1 53.1	182.7 68.2	137.7 32.0	93.9 -3.2	59.8 -28.6	2.9 -42.0	.0 -1.5	.0 41.9	.0 50.6	
1.30	39.1	170.29	155.0 EIGENTEMPERatuur IN K	178.1 30.7	167.7 59.6	136.3 36.3	99.2 7.4	66.6 -17.2	4.0 -39.2	.1 -2.6	.0 37.9	.0 46.0	
1.40	37.9	159.98	134.4 EIGENTEMPERatuur IN K	156.7 16.5	153.4 46.5	131.4 36.4	101.1 13.8	71.5 -8.3	5.3 -36.4	.1 -3.5	.0 34.5	.0 42.1	
1.50	36.8	150.94	119.0 EIGENTEMPERatuur IN K	140.1 6.7	140.8 42.9	125.3 34.6	100.8 17.3	74.6 -1.7	6.7 -33.6	.2 -4.2	.0 31.5	.0 38.7	
1.60	35.8	142.88	106.9 EIGENTEMPERatuur IN K	126.7 -3.3	129.9 26.3	118.9 32.1	99.1 19.1	76.2 3.0	8.3 -30.9	.3 -4.9	.0 28.9	.0 35.7	
1.70	34.9	135.60	97.0 EIGENTEMPERatuur IN K	115.7 -5.6	120.4 19.4	112.7 29.4	96.7 19.8	76.8 6.4	10.0 -28.1	.4 -5.4	.0 26.5	.0 32.9	
1.80	34.1	128.97	88.9 EIGENTEMPERatuur IN K	106.4 -9.7	112.1 14.0	106.9 26.8	93.8 19.8	76.6 8.7	11.7 -25.5	.6 -5.8	.0 24.3	.0 30.4	
1.90	33.3	122.88	81.9 EIGENTEMPERatuur IN K	98.5 -12.8	104.7 9.5	101.4 24.2	90.8 19.4	75.8 10.3	13.4 -22.9	.8 -6.2	.0 22.3	.0 28.1	
2.00	32.6	117.24	76.0 EIGENTEMPERatuur IN K	91.6 -15.3	98.2 5.9	96.4 21.9	87.7 18.8	74.8 11.4	15.0 -20.5	1.0 -6.5	.0 20.4	.0 26.0	
3.00	27.7	76.78	43.2 EIGENTEMPERatuur IN K	52.9 -22.9	59.3 -9.5	62.3 7.2	62.0 10.5	58.9 11.1	25.7 -3.8	5.0 -6.2	.7 7.7	.6 11.2	
4.00	24.6	51.77	29.4 EIGENTEMPERatuur IN K	36.2 -21.1	41.4 -11.8	44.7 -9.2	46.2 1.6	46.0 5.6	28.3 7.8	9.4 2.5	2.5 1.3	2.3 3.6	
5.00	22.4	34.60	21.8 EIGENTEMPERatuur IN K	27.0 -17.9	31.2 -11.1	34.2 -5.2	36.1 -4.5	36.9 1.0	27.7 5.8	12.6 4.4	5.2 4.4	4.9 4.4	

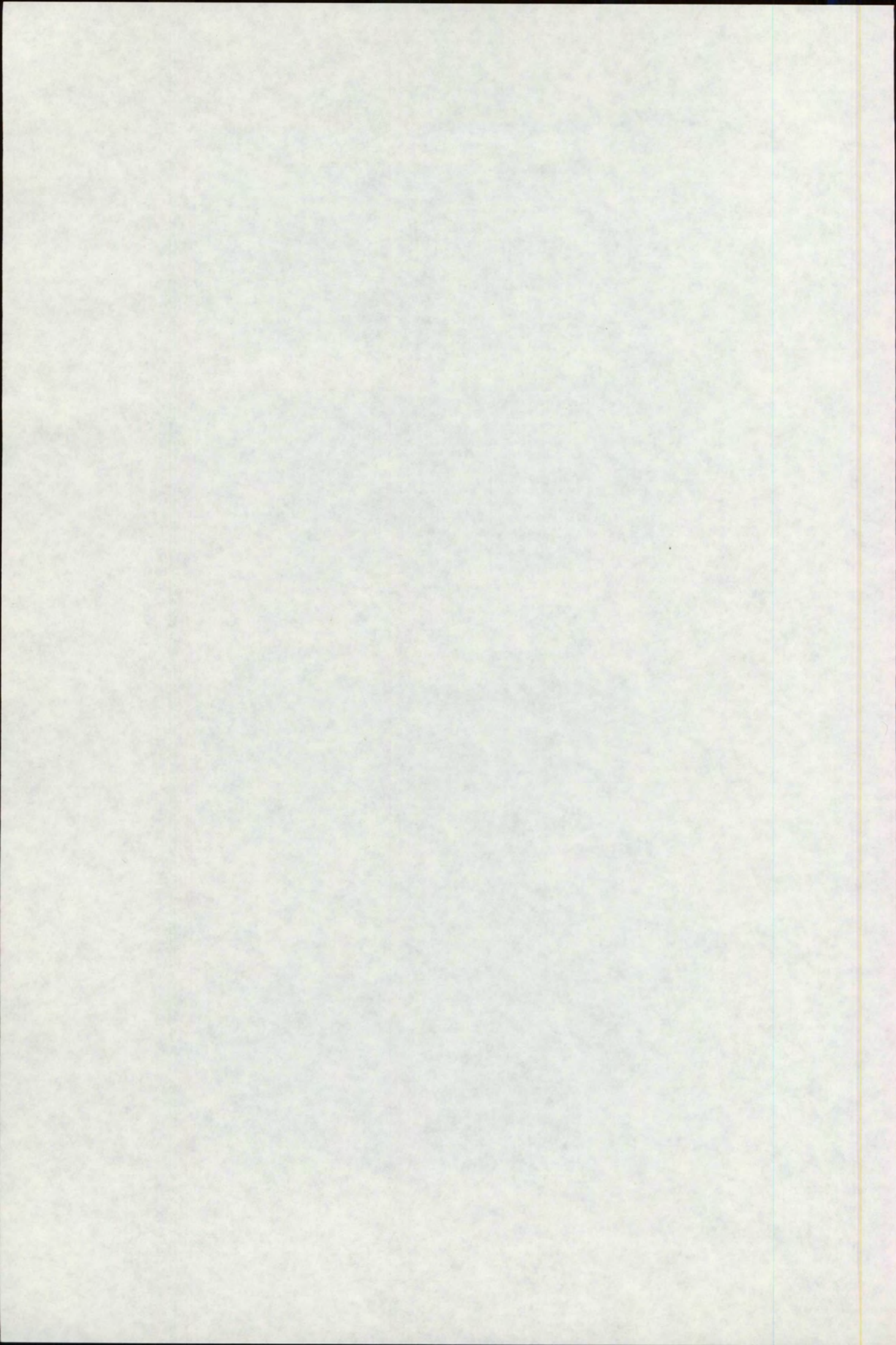






6.00	20.7	22.33	17.1	21.2	24.7	27.4	29.3	30.4	25.9	14.6	7.8	7.5
			EIGENTEMPERATUUR IN K									
7.00	19.3	13.41	-14.7	-9.6	-5.1	-1.3	1.7	3.9	4.7	-1.3	-2.7	-2.0
			13.9	17.3	20.2	22.6	24.4	25.6	24.0	15.7	10.1	9.7
8.00	16.1	6.89	-12.1	-8.1	-4.5	-1.5	1.0	2.8	4.4	-7	-3.1	-2.8
			11.6	14.5	17.0	19.1	20.8	22.0	22.1	16.4	11.8	11.5
9.00	17.1	2.13	-9.9	-6.7	-3.9	-1.5	.5	2.1	3.9	-2	-3.1	-3.2
			9.9	12.4	14.6	16.4	18.0	19.2	20.5	16.7	13.1	12.7
10.00	16.2	-1.33	-8.2	-5.7	-3.4	-1.4	.3	1.6	3.4	.1	-3.0	-3.3
			8.6	10.8	12.7	14.4	15.9	17.1	19.1	16.7	13.9	13.5
15.00	12.8	-8.18	-6.9	-4.8	-2.9	-1.3	.1	1.2	3.0	.2	-2.9	-3.3
			5.2	6.6	7.8	9.0	10.0	11.0	14.3	15.1	14.3	14.0
20.00	10.3	-8.45	-3.4	-2.5	-1.6	-.9	-.2	.4	1.7	.6	-2.2	-2.9
			3.9	4.8	5.8	6.7	7.5	8.3	11.3	12.7	12.4	12.2
25.00	8.4	-7.35	-2.3	-1.7	-1.2	-.7	-.2	.2	1.2	.6	-1.7	-2.4
			3.0	3.8	4.6	5.3	6.0	6.6	9.2	10.5	10.3	10.1
30.00	6.9	-6.13	-1.7	-1.3	-.9	-.5	-.2	.1	.9	.5	-1.4	-2.0
			2.5	3.1	3.7	4.3	4.8	5.4	7.5	8.6	8.5	8.4
40.00	4.6	-4.14	-1.4	-1.0	-.7	-.4	-.2	.1	.8	.4	-1.2	-1.6
			1.6	2.1	2.5	2.9	3.2	3.6	5.0	5.8	5.7	5.6
50.00	3.1	-2.78	-.9	-.7	-.5	-.3	-.1	.0	.5	.3	-.8	-1.1
			1.1	1.4	1.7	1.9	2.2	2.4	3.4	3.9	3.8	3.8
			EIGENTEMPERATUUR IN K									
			-6	-5	-3	-2	-1	.0	.3	.2	-.5	-.7



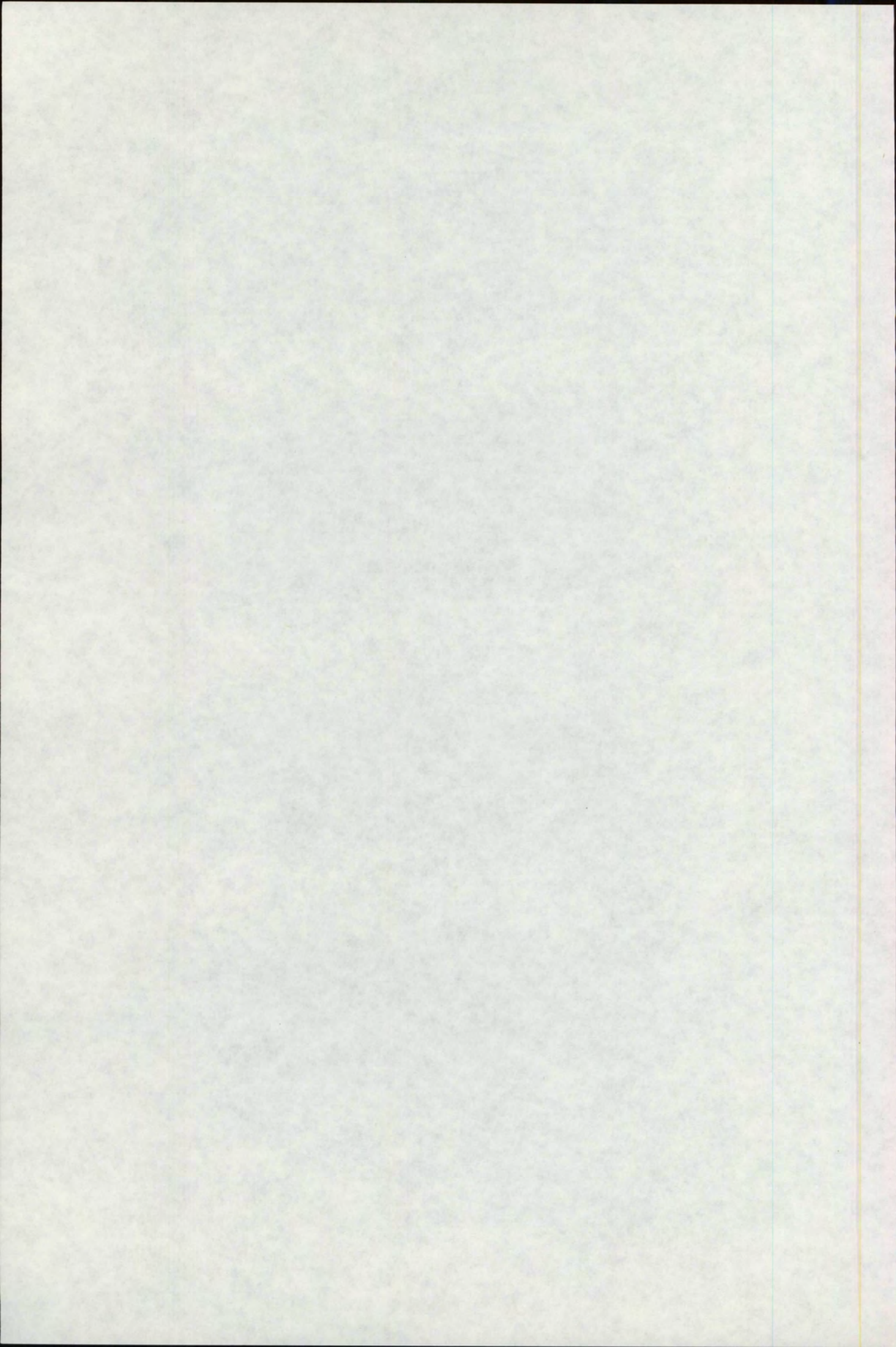




## EXTREMEN PLAAT

TIJD uur	GEN. KROMMING TEMP. C K		TEMPERATUREN OP VERSCHILLENDE PLAATSEN BINNEN DE CONSTRUCTIE ( IN C )									
			AFSTANDEN IN M VANAF BOVENZIJDE									
			.000	.020	.040	.060	.080	.100	.200	.300	.400	.420
EXTREMEN MINIMAAL GEN. TEMPERATUUR												
.00	.0	.00	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
EXTREMEN MINIMAAL KROMMING												
17.68	11.4	-8.65	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
EXTREMEN MINIMAAL EIGENTEMPERATUUR BOVEN												
3.06	27.5	74.96	4.4	5.5	6.5	7.5	8.5	9.4	12.6	13.8	13.4	13.1
			-2.7	-2.0	-1.3	-.7	-.2	.2	1.4	.6	-1.9	-2.6
EXTREMEN MINIMAAL EIGENTEMPERATUUR HALVERWEGE												
1.02	44.1	211.09	42.1	51.5	57.9	60.9	60.8	58.0	26.0	5.3	.7	.6
			-22.9	-9.9	.0	6.7	10.1	10.9	-3.2	-6.1	7.2	10.6
EXTREMEN MINIMAAL EIGENTEMPERATUUR ONDER												
9.54	16.6	.19	354.2	266.4	185.2	122.4	76.8	45.6	1.4	.0	.0	.0
			204.6	126.9	55.7	3.0	-32.6	-53.7	-47.7	1.2	51.4	61.5
EXTREMEN MAXIMAAL GEN. TEMPERATUUR												
1.02	44.1	211.09	9.2	11.5	13.5	15.3	16.8	18.0	19.8	16.7	13.5	13.2
			-7.5	-5.2	-3.1	-1.3	.2	1.4	3.2	.2	-3.0	-3.3
EXTREMEN MAXIMAAL KROMMING												
1.02	44.1	211.09	354.2	266.4	185.2	122.4	76.8	45.6	1.4	.0	.0	.0
			204.6	126.9	55.7	3.0	-32.6	-53.7	-47.7	1.2	51.4	61.5
EIGENTEMPERATUUR BOVEN												
EXTREMEN MAXIMAAL EIGENTEMPERATUUR HALVERWEGE												
5.78	21.0	24.70	18.0	22.3	25.9	28.7	30.6	31.6	26.3	14.2	7.3	6.9
			-15.4	-9.9	-5.1	-1.2	1.9	4.1	4.7	-1.5	-2.6	-1.7
EXTREMEN MAXIMAAL EIGENTEMPERATUUR ONDER												
1.02	44.1	211.09	354.2	266.4	185.2	122.4	76.8	45.6	1.4	.0	.0	.0
			204.6	126.9	55.7	3.0	-32.6	-53.7	-47.7	1.2	51.4	61.5







TEMPERATUURVERDELING VOLGENS DIFFERENTIE METHODE  
=====

BEREKENING HOMOGENE PLAAT

WARMTEOVERDRACHTSCOEFFICIENT (W/M\*\*2K) BOVEN 23.00 ONDER 20.00  
ABSORPTIECOEFFICIENT .90

WARMTEPARAMETERS CONSTRUCTIE  
(BOVEN)PLAAT WARMTEGELEIDINGSCOEF. 1.80 W/MK SOORTELIJKE MASSA 2400. KG/M\*\*3 SOORTELIJKE WARMTE 950. J/KGK  
STARTTIJDS TIP .00 H EINDTIJDS TIP 60.00 H TIJDSINTERVAL .020000 H  
(BOVEN)PLAAT DIKTE .420 M AANTAL LAGEN 21.

INSELTEMPERATUUR  
NUMMER TEMPERATUUR

STRALING  
TIJDS TIP STRALING (W/M\*\*2)

(BOVEN)PLAAT	
1	15.0
2	15.0
3	15.0
4	15.0
5	15.0
6	15.0
7	15.0
8	15.0
9	15.0
10	15.0
11	15.0
12	15.0
13	15.0
14	15.0
15	15.0
16	15.0
17	15.0
18	15.0
19	15.0
20	15.0
21	15.0
22	15.0

.00	.0
60.00	.0

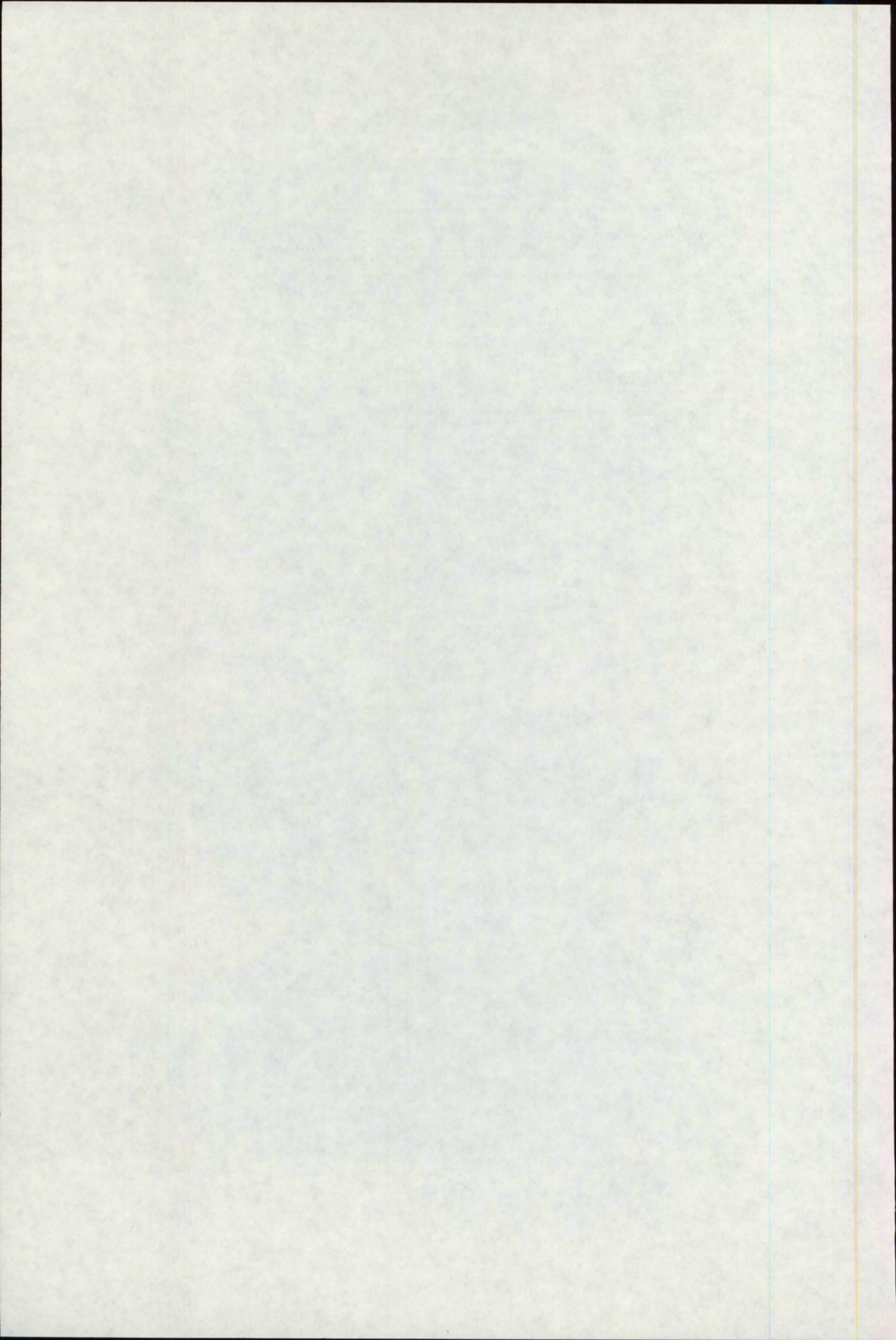
TEMPERATUUR BOVEN  
TIJDS TIP TEMPERATUUR ( C )

.00	15.0
60.00	15.0

TEMPERATUUR ONDER  
TIJDS TIP TEMPERATUUR ( C )

.00	15.0
.05	-50.0
60.00	-50.0







			AFSTANDEN IN M VANAF BOVENZIJDE										
PLAAT			.000	.100	.200	.300	.320	.340	.360	.380	.400	.420	
.02	15.0	.11	15.0 EIGENTEMPERATUUR IN K -0.0	15.0 -0.0	15.0 .0	15.0 .0	15.0 .0	15.0 .1	15.0 .1	15.0 .1	15.0 .1	14.2 -0.7	
.06	14.8	.98	15.0 EIGENTEMPERATUUR IN K -0.3	15.0 -0.1	15.0 .1	15.0 .4	15.0 .4	15.0 .5	15.0 .5	15.0 .5	14.5 .1	8.9 -5.4	
.10	14.7	1.95	15.0 EIGENTEMPERATUUR IN K -0.6	15.0 -0.2	15.0 .3	15.0 .8	15.0 .9	15.0 .9	15.0 1.0	14.8 .9	12.9 -0.8	5.2 -8.5	
.14	14.5	2.84	15.0 EIGENTEMPERATUUR IN K -0.9	15.0 -0.2	15.0 .4	15.0 1.1	15.0 1.3	15.0 1.4	14.9 1.4	14.2 .9	11.3 -1.9	2.8 -10.2	
.18	14.3	3.68	15.0 EIGENTEMPERATUUR IN K -1.2	15.0 -0.3	15.0 .6	15.0 1.5	15.0 1.6	15.0 1.8	14.7 1.7	13.6 .7	9.8 -2.9	1.1 -11.4	
.22	14.2	4.48	15.0 EIGENTEMPERATUUR IN K -1.4	15.0 -0.4	15.0 .7	15.0 1.8	15.0 2.0	14.9 2.1	14.4 1.9	12.8 .4	8.4 -3.8	-.4 -12.3	
.26	14.0	5.24	15.0 EIGENTEMPERATUUR IN K -1.7	15.0 -0.4	15.0 .8	15.0 2.1	15.0 2.3	14.8 2.4	14.1 1.9	12.0 .1	7.2 -4.5	-1.6 -13.0	
.30	13.9	5.97	15.0 EIGENTEMPERATUUR IN K -1.9	15.0 -0.5	15.0 1.0	15.0 2.4	14.9 2.6	14.6 2.6	14.6 1.9	13.7 -0.2	6.1 -5.1	-2.7 -13.6	
.34	13.7	6.68	15.0 EIGENTEMPERATUUR IN K -2.1	15.0 -0.5	15.0 1.1	15.0 2.6	14.8 2.8	14.4 2.7	14.4 1.9	13.2 -0.6	5.1 -5.6	-3.7 -14.1	
.38	13.6	7.36	15.0 EIGENTEMPERATUUR IN K -2.3	15.0 -0.5	15.0 1.2	14.9 2.9	14.8 3.1	14.2 2.9	14.2 1.8	12.8 -0.9	9.7 -6.1	4.1 -14.5	
.42	13.5	8.02	15.0 EIGENTEMPERATUUR IN K -2.5	15.0 -0.6	15.0 1.3	14.9 3.1	14.6 3.3	14.0 3.0	14.0 1.7	12.3 -1.2	9.0 -6.6	3.3 -14.8	
.46	13.3	8.66	15.0 EIGENTEMPERATUUR IN K -2.7	15.0 -0.6	15.0 1.5	14.8 3.4	14.5 3.4	13.7 3.0	13.7 1.6	11.8 -1.5	8.3 -6.9	2.5 -15.1	
.50	13.2	9.29	15.0 EIGENTEMPERATUUR IN K -2.9	15.0 -0.6	15.0 1.6	14.8 3.6	14.4 3.6	13.4 3.1	13.4 1.5	11.4 -1.8	7.7 -7.3	1.7 -15.3	
.60	12.9	10.77	15.0 EIGENTEMPERATUUR IN K -3.3	15.0 -0.7	15.0 1.9	14.6 4.0	13.9 3.9	12.6 3.1	12.6 1.2	10.2 -2.4	6.1 -8.0	.0 -15.8	
.70	12.6	12.16	15.0 EIGENTEMPERATUUR IN K -3.7	15.0 -0.8	15.0 2.1	14.4 4.3	13.4 4.0	11.4 3.0	11.4 .8	8.1 -2.9	4.7 -8.5	-0.4 -16.1	
.80	12.3	13.48	15.0 EIGENTEMPERATUUR IN K -4.0	15.0 -0.8	15.0 2.4	14.0 4.6	12.9 4.1	11.0 2.9	11.0 .5	8.0 -3.4	3.5 -9.0	-2.8 -16.3	
.90	12.0	14.72	15.0 EIGENTEMPERATUUR IN K -4.3	15.0 -0.8	15.0 2.6	13.6 4.7	12.3 4.2	10.2 2.8	10.2 .2	6.9 -3.7	2.3 -9.3	-4.0 -16.4	
1.00	11.7	15.90	15.0 EIGENTEMPERATUUR IN K -4.6	15.0 -0.9	15.0 2.9	13.2 4.9	11.7 4.2	9.4 2.6	9.4 -0.1	6.0 -4.1	1.2 -9.5	-5.0 -16.5	
2.00	9.2	25.13	15.0 EIGENTEMPERATUUR IN K -6.7	15.0 -0.8	14.2 4.5	8.6 4.8	5.9 3.4	2.6 1.2	-1.6 -1.8	-6.6 -5.6	-12.4 -10.2	-19.0 -15.6	
3.00	7.0	31.31	15.0 EIGENTEMPERATUUR IN K -7.7	14.7 -0.5	12.7 5.0	4.4 4.1	1.3 2.5	-2.3 .4	-6.6 -2.3	-11.4 -5.7	-16.8 -9.6	-22.6 -13.9	
4.00	5.0	35.59	14.9 EIGENTEMPERATUUR IN K -8.0	14.2 -0.2	10.9 5.0	.9 3.5	-2.3 2.0	-6.0 -0	-10.2 -2.5	-14.8 -5.4	-19.8 -8.7	-25.2 -12.4	
5.00	3.2	38.58	14.6 EIGENTEMPERATUUR IN K -7.9	13.4 .1	9.0 4.8	-2.0 3.0	-5.3 1.5	-9.0 -0.3	-13.0 -2.5	-17.4 -5.0	-22.1 -7.9	-27.1 -11.0	
6.00	1.6	40.68	14.3 EIGENTEMPERATUUR IN K -7.7	12.5 .2	7.1 4.5	-4.5 2.6	-7.8 1.2	-11.4 -0.4	-15.3 -2.4	-19.4 -4.6	-23.9 -7.1	-28.6 -9.8	
7.00	.1	42.16	13.9 EIGENTEMPERATUUR IN K -7.3	11.5 .3	5.4 4.2	-6.7 2.3	-9.9 1.0	-13.4 -0.5	-17.1 -2.2	-21.1 -4.2	-25.4 -6.4	-29.8 -8.8	
8.00	-1.2	43.21	13.5 EIGENTEMPERATUUR IN K -6.9	10.4 .3	3.7 3.9	-8.5 2.0	-11.7 .9	-15.1 -0.5	-18.7 -2.1	-22.6 -3.9	-26.6 -5.8	-30.8 -8.0	
9.00	-2.5	43.95	13.0 EIGENTEMPERATUUR IN K -6.5	9.4 .4	2.2 3.6	-10.1 1.8	-13.3 .7	-16.6 -0.5	-20.1 -1.9	-23.8 -3.5	-27.7 -5.3	-31.7 -7.2	
10.00	-3.7	44.49	12.6 EIGENTEMPERATUUR IN K -6.0	8.4 .4	.7 3.3	-11.6 1.6	-14.7 .6	-17.9 -0.5	-21.3 -1.8	-24.9 -3.2	-28.6 -4.8	-32.5 -6.6	
11.00	-4.7	44.88	12.1 EIGENTEMPERATUUR IN K -5.6	7.4 .4	-.6 3.1	-12.9 1.4	-15.9 .6	-19.1 -0.5	-22.4 -1.6	-25.9 -3.0	-29.5 -4.4	-33.2 -6.0	
12.00	-5.7	45.17	11.7 EIGENTEMPERATUUR IN K -5.2	6.5 .4	-1.8 2.8	-14.1 1.3	-17.0 .5	-20.1 -0.4	-23.4 -1.5	-26.7 -2.7	-30.2 -4.1	-33.8 -5.5	
13.00	-6.6	45.38	11.3 EIGENTEMPERATUUR IN K -4.8	5.6 .3	-2.9 2.6	-15.1 1.2	-18.0 .4	-21.1 -0.4	-24.2 -1.4	-27.5 -2.5	-30.8 -3.7	-34.3 -5.0	
14.00	-7.4	45.54	10.9 EIGENTEMPERATUUR IN K -4.4	4.8 .3	-3.9 2.4	-16.1 1.1	-18.9 .4	-21.9 -0.4	-25.0 -1.4	-28.2 -2.5	-31.4 -3.7	-34.8 -5.0	







15.00	-8.2	45.67	10.6	9.1	-9.9	-17.0	-19.8	-22.7	-25.7	-28.8	-32.0	-35.2
			EIGENTEMPERATUUR IN K	-4.1	.3	2.2	1.0	.4	-1.4	-1.2	-2.1	-3.1
20.00	-11.2	46.00	9.1	1.1	-8.6	-20.4	-23.0	-25.6	-28.4	-31.2	-34.0	-36.9
			EIGENTEMPERATUUR IN K	-2.7	.2	1.5	.6	.2	-1.2	-1.4	-2.0	-2.7
30.00	-14.4	46.24	7.6	-2.2	-12.7	-24.0	-26.4	-28.8	-31.3	-33.7	-36.2	-38.7
			EIGENTEMPERATUUR IN K	-1.2	.1	.6	.3	.1	-1.1	-1.3	-1.6	-1.9
40.00	-15.8	46.34	6.9	-3.6	-14.4	-25.6	-27.9	-30.2	-32.5	-34.8	-37.1	-39.5
			EIGENTEMPERATUUR IN K	-1.5	.0	.3	.1	.0	-1.0	-1.1	-1.3	-1.5
50.00	-16.4	46.38	6.6	-4.2	-15.2	-26.3	-28.5	-30.8	-33.0	-35.3	-37.5	-39.8
			EIGENTEMPERATUUR IN K	-1.2	.0	.1	.1	.0	-1.0	-1.1	-1.2	-1.2

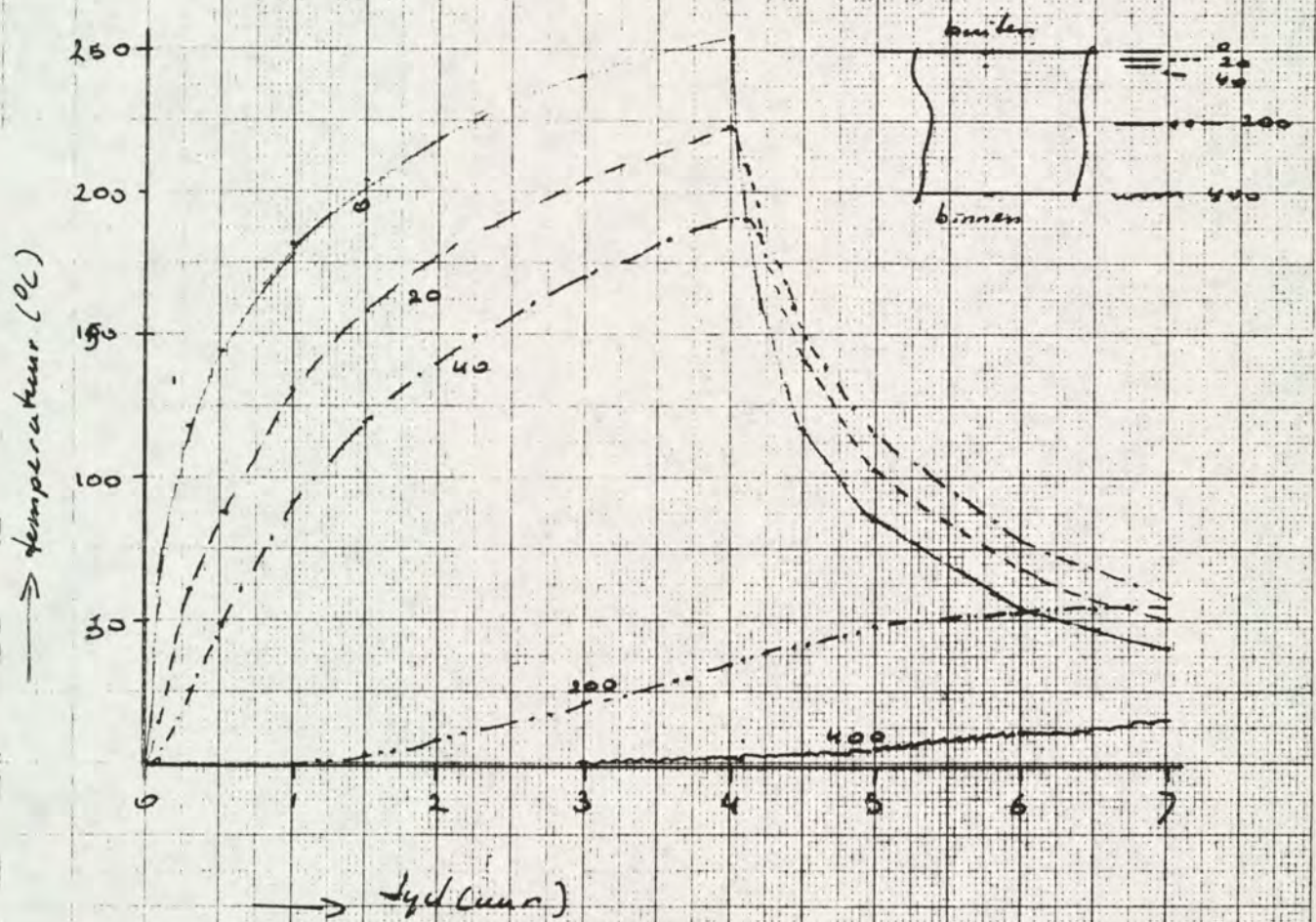
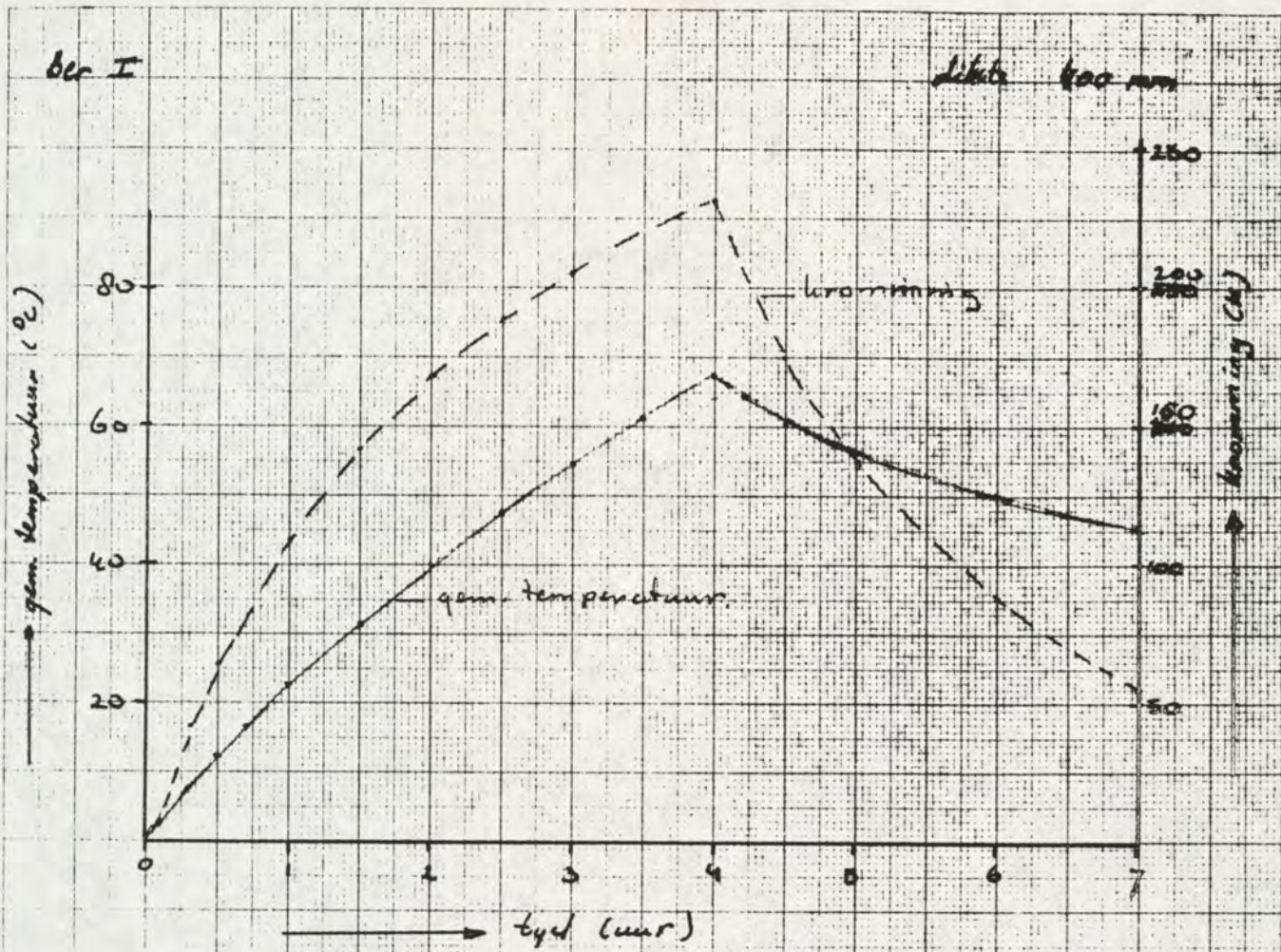
EXTREMEN PLAAT

TIJD UUR	GEM. KROMMING TEMP. C	K	TEMPERATUREN OP VERSCHILLENDE PLAATSEN BINNEN DE CONSTRUCTIE ( IN C )									
			AFSTANDEN IN M VANAF BOVENZIJDE									
			.000	.100	.200	.300	.320	.340	.360	.380	.400	.420
EXTREMEN MINIMAAL GEM. TEMPERATUUR	60.00	-16.7	46.39	6.4	-4.5	-15.5	-26.6	-28.8	-31.0	-33.3	-35.5	-37.7
				EIGENTEMPERATUUR IN K	-1.1	.0	.1	.0	.0	.0	-1.0	-1.1
EXTREMEN MINIMAAL KROMMING	.00	.0	.00	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
				EIGENTEMPERATUUR IN K	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
EXTREMEN MINIMAAL EIGENTEMPERATUUR BOVEN	4.28	4.5	36.54	14.8	14.0	10.4	.0	-3.2	-6.9	-11.0	-15.6	-20.5
				EIGENTEMPERATUUR IN K	-8.0	-1.1	5.0	3.3	1.8	-1.1	-2.5	-5.3
EXTREMEN MINIMAAL EIGENTEMPERATUUR HALVLRWEGE	.00	.0	.00	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
				EIGENTEMPERATUUR IN K	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
EXTREMEN MINIMAAL EIGENTEMPERATUUR ONDER	1.08	11.5	16.80	15.0	15.0	14.9	12.8	11.2	8.8	5.2	.4	-5.8
				EIGENTEMPERATUUR IN K	-4.9	-2.9	3.1	4.9	4.1	2.5	-1.3	-4.3
EXTREMEN MAXIMAAL GEM. TEMPERATUUR	.02	15.0	.11	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	14.2
				EIGENTEMPERATUUR IN K	-1.0	-1.0	.0	.0	.0	.1	.1	.1
EXTREMEN MAXIMAAL KROMMING	60.00	-16.7	46.39	6.4	-4.5	-15.5	-26.6	-28.8	-31.0	-33.3	-35.5	-37.7
				EIGENTEMPERATUUR IN K	-1.1	.0	.1	.0	.0	.0	-1.0	-1.1
EIGENTEMPERATUUR BOVEN	.00	.0	.00	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
				EIGENTEMPERATUUR IN K	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
EXTREMEN MAXIMAAL EIGENTEMPERATUUR HALVERWEGE	3.48	6.0	33.56	14.9	14.5	11.9	2.6	-1.5	-4.2	-8.4	-13.1	-18.3
				EIGENTEMPERATUUR IN K	-7.9	-1.3	5.1	3.8	2.2	.2	-2.4	-5.6
EXTREMEN MAXIMAAL EIGENTEMPERATUUR ONDER	.00	.0	.00	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
				EIGENTEMPERATUUR IN K	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0









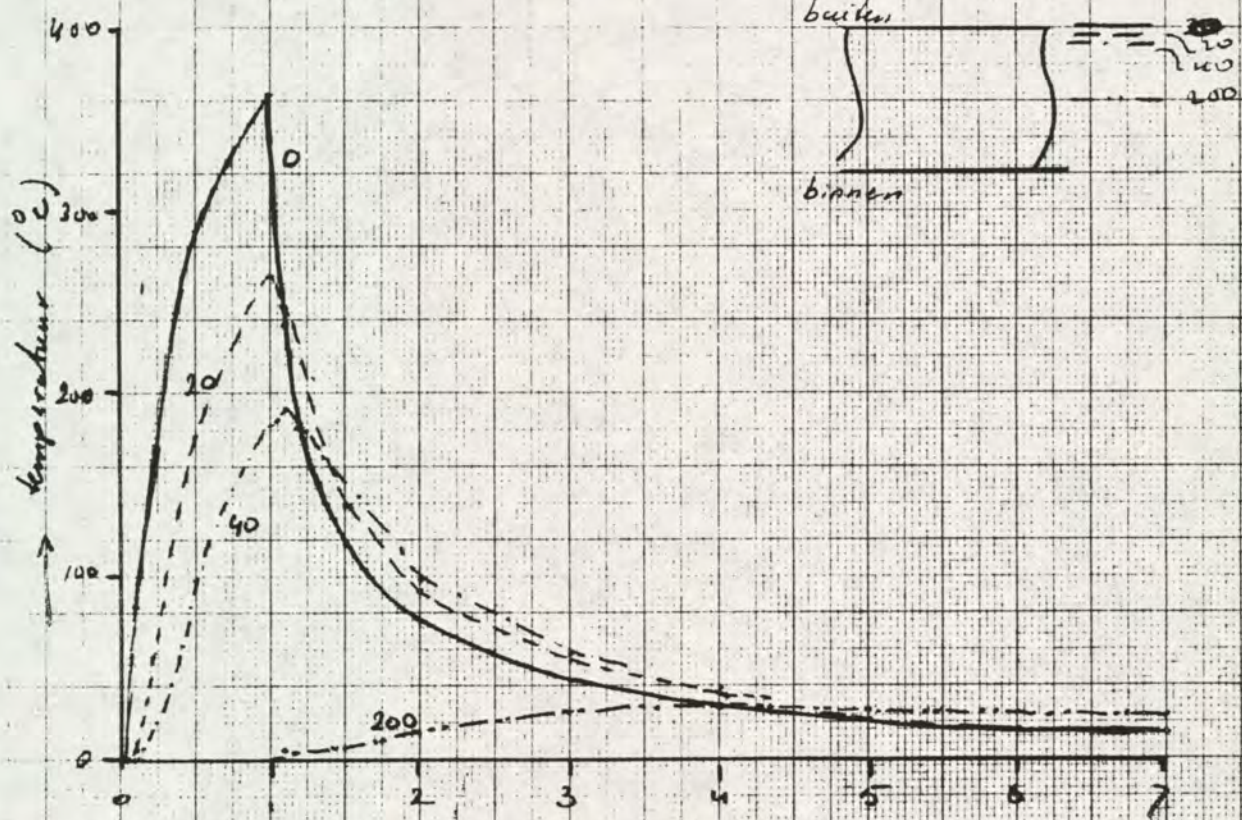
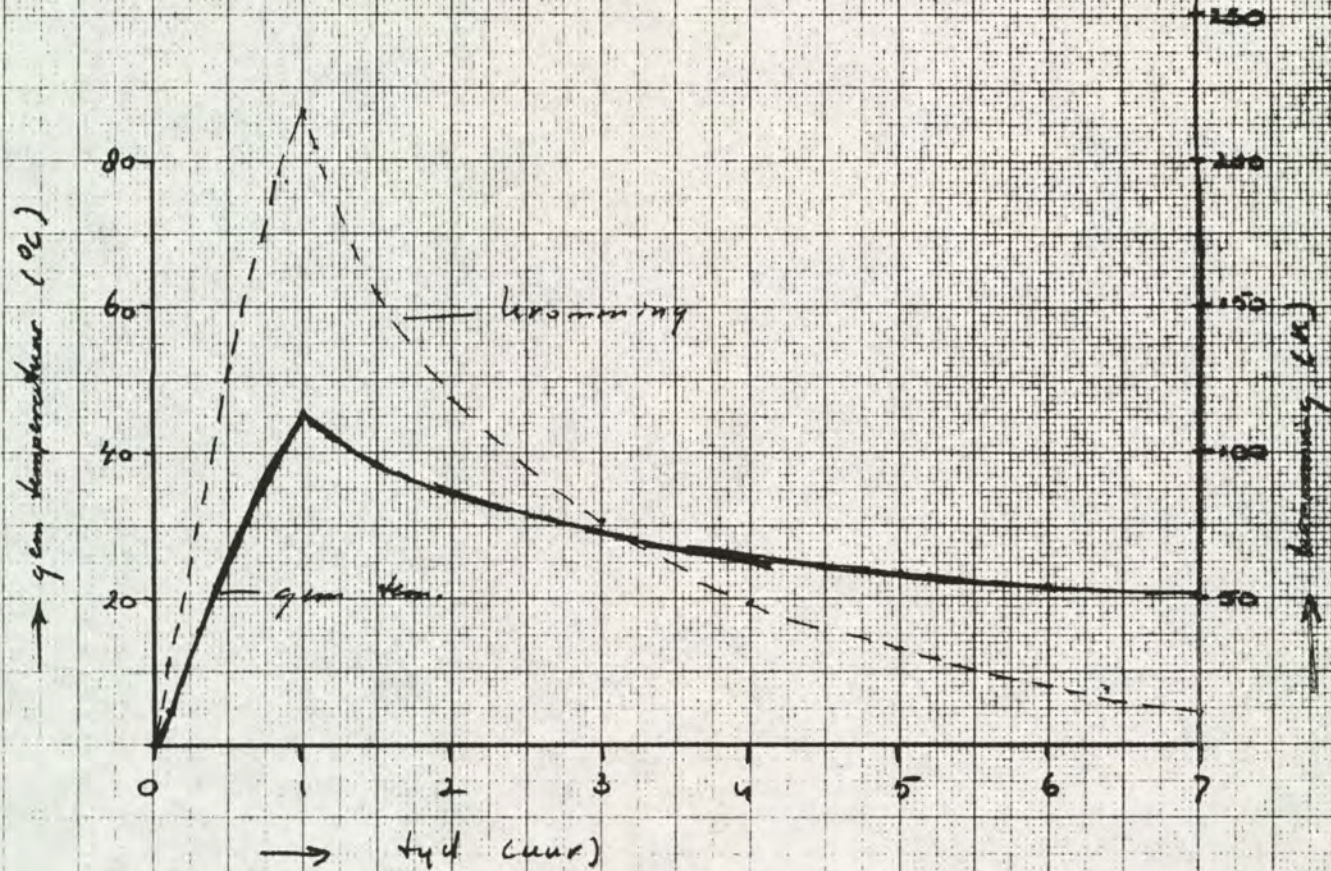






ber II

afstand 400 mm



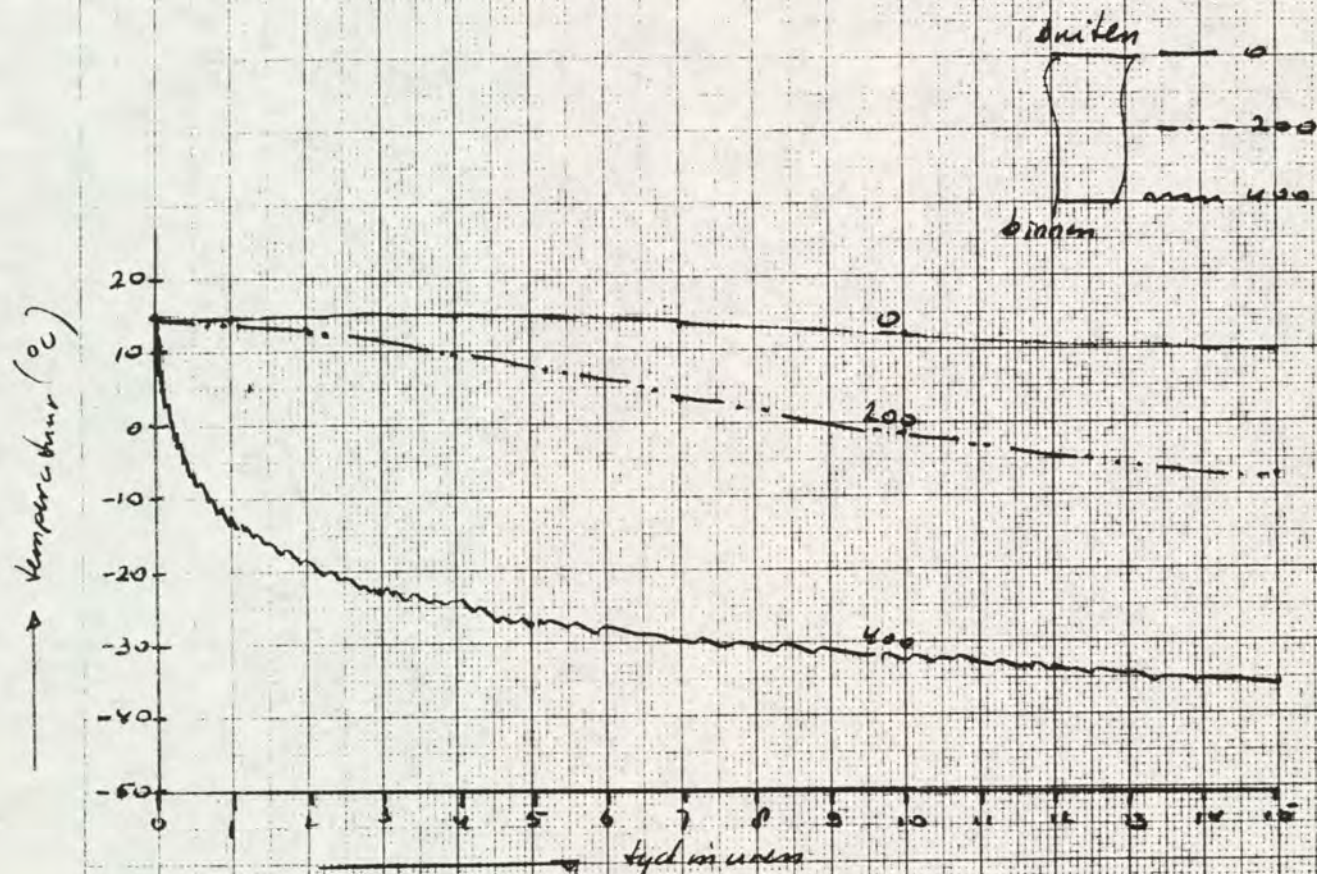
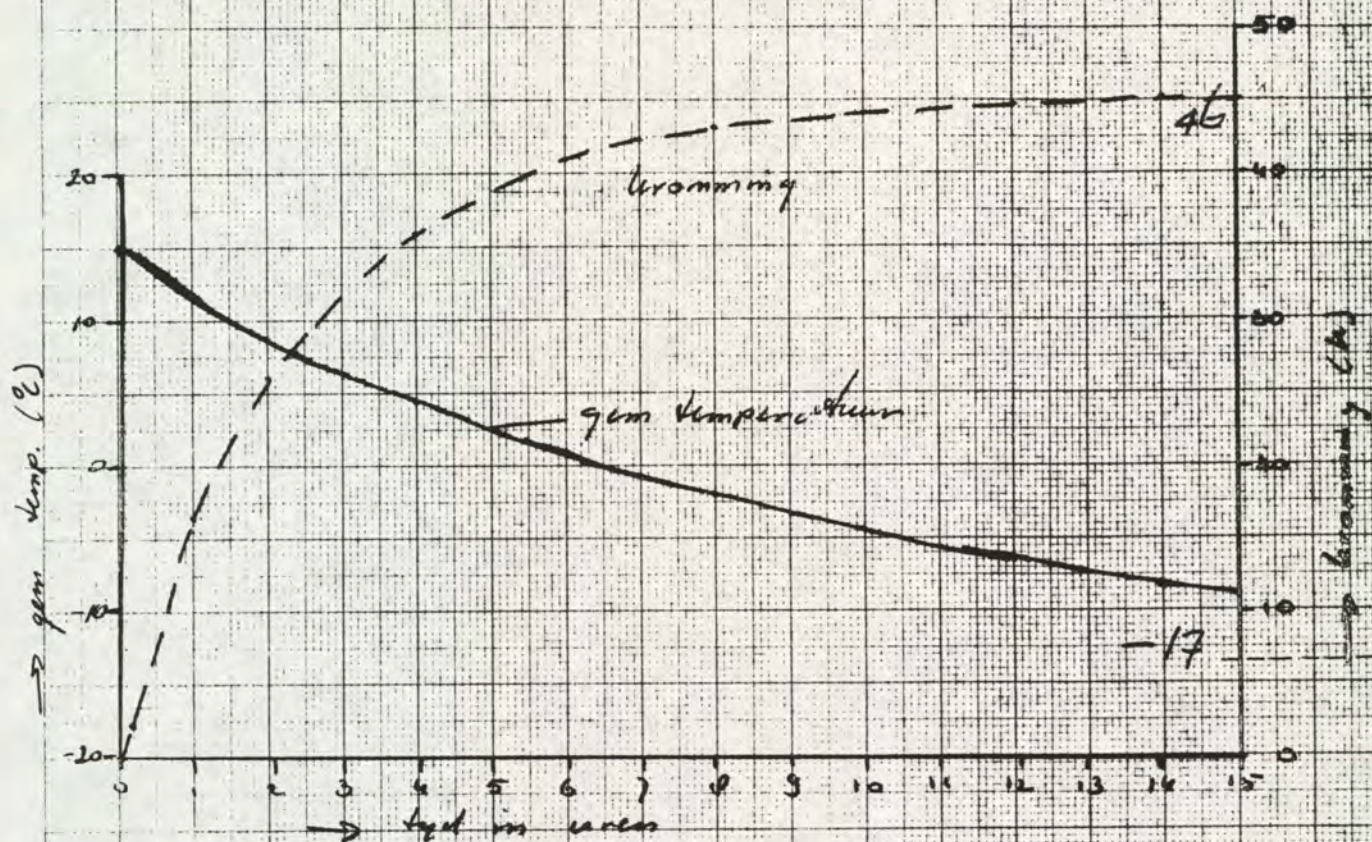






ber III

lilata 400 nm



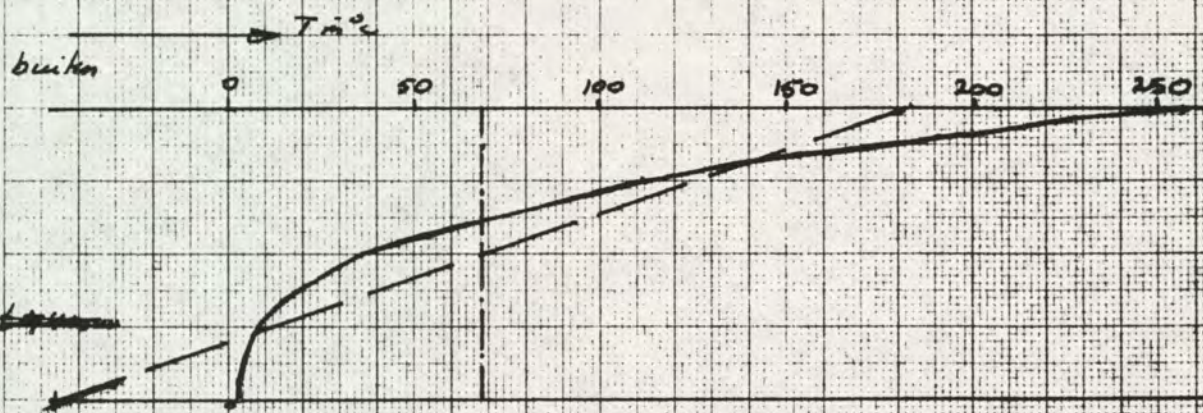




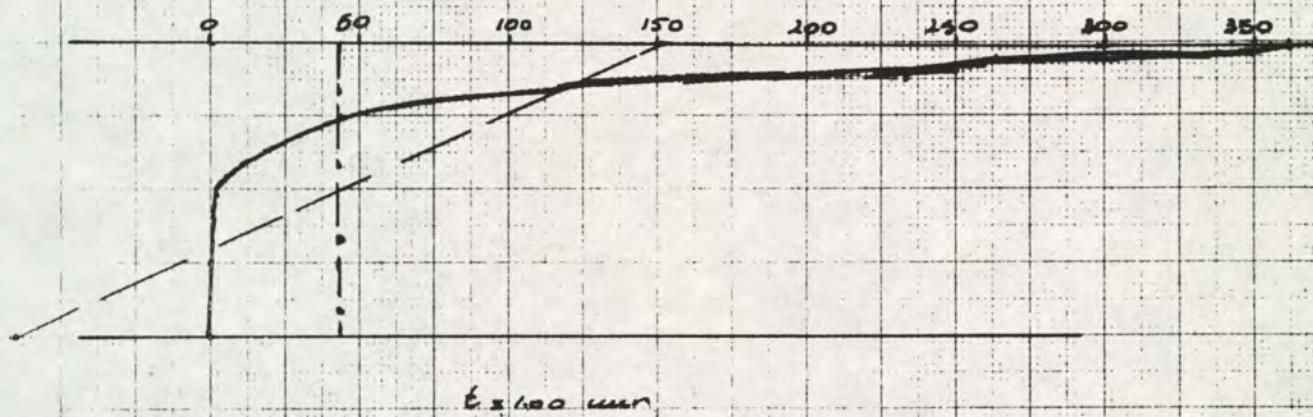


dichte 400 mm

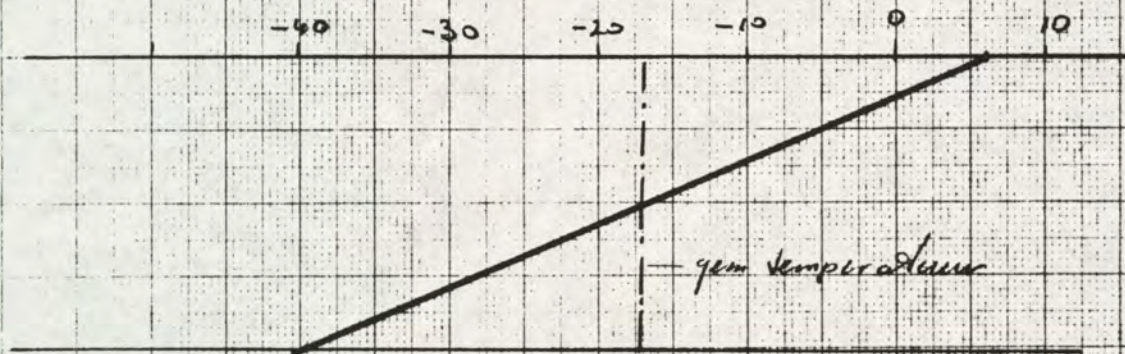
ber I



ber II



ber III

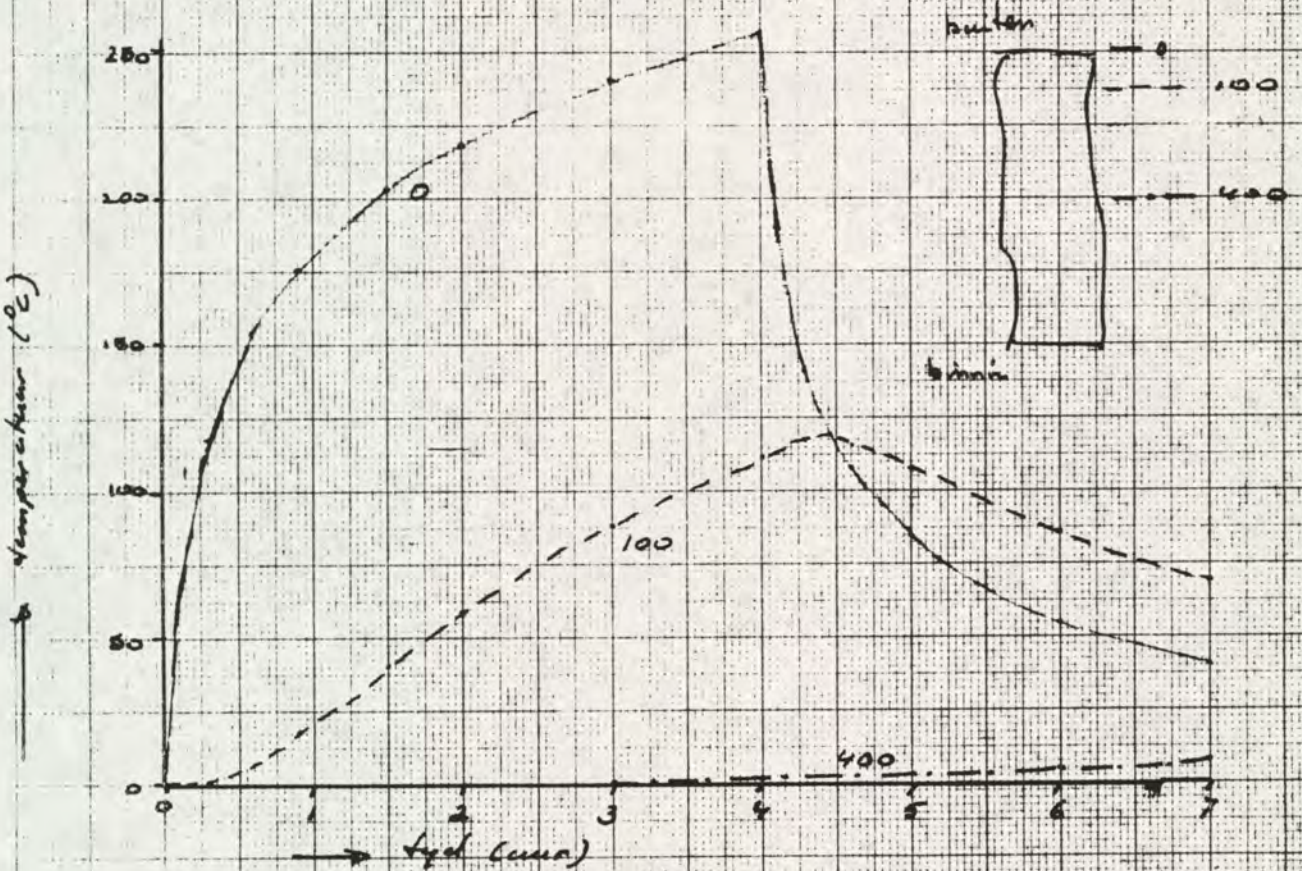
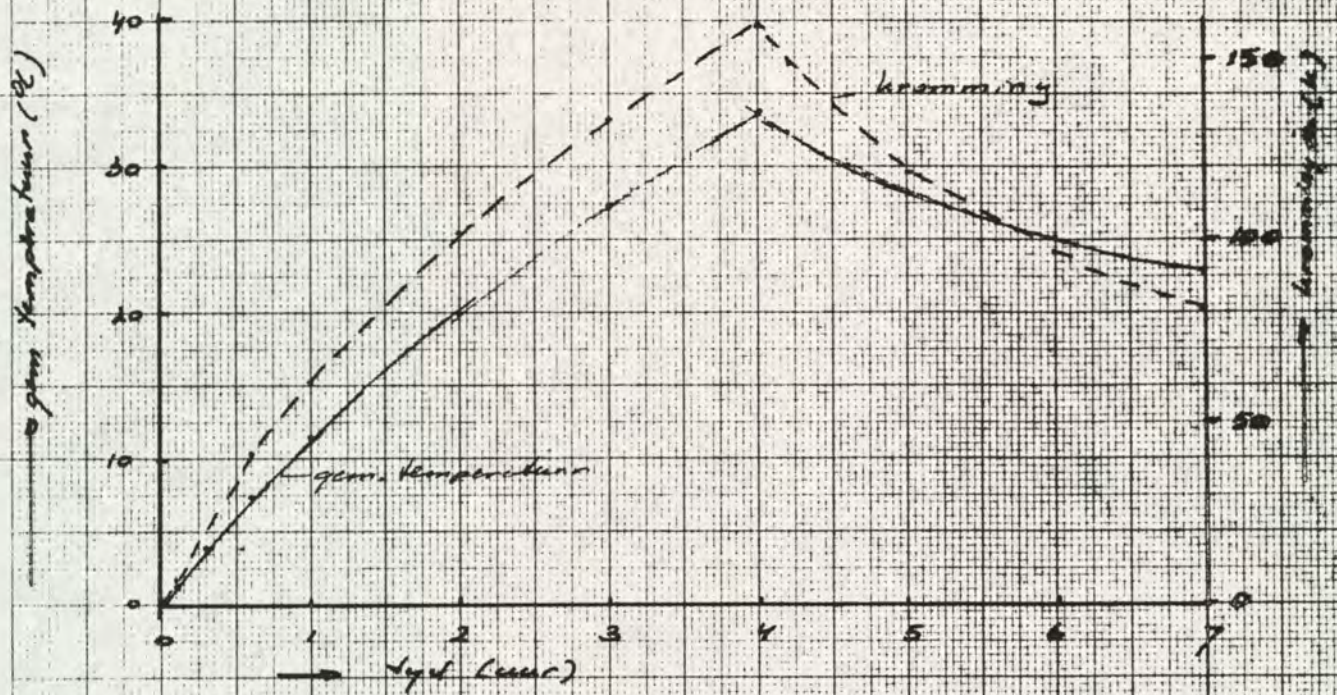


t = 60 min



Ben I

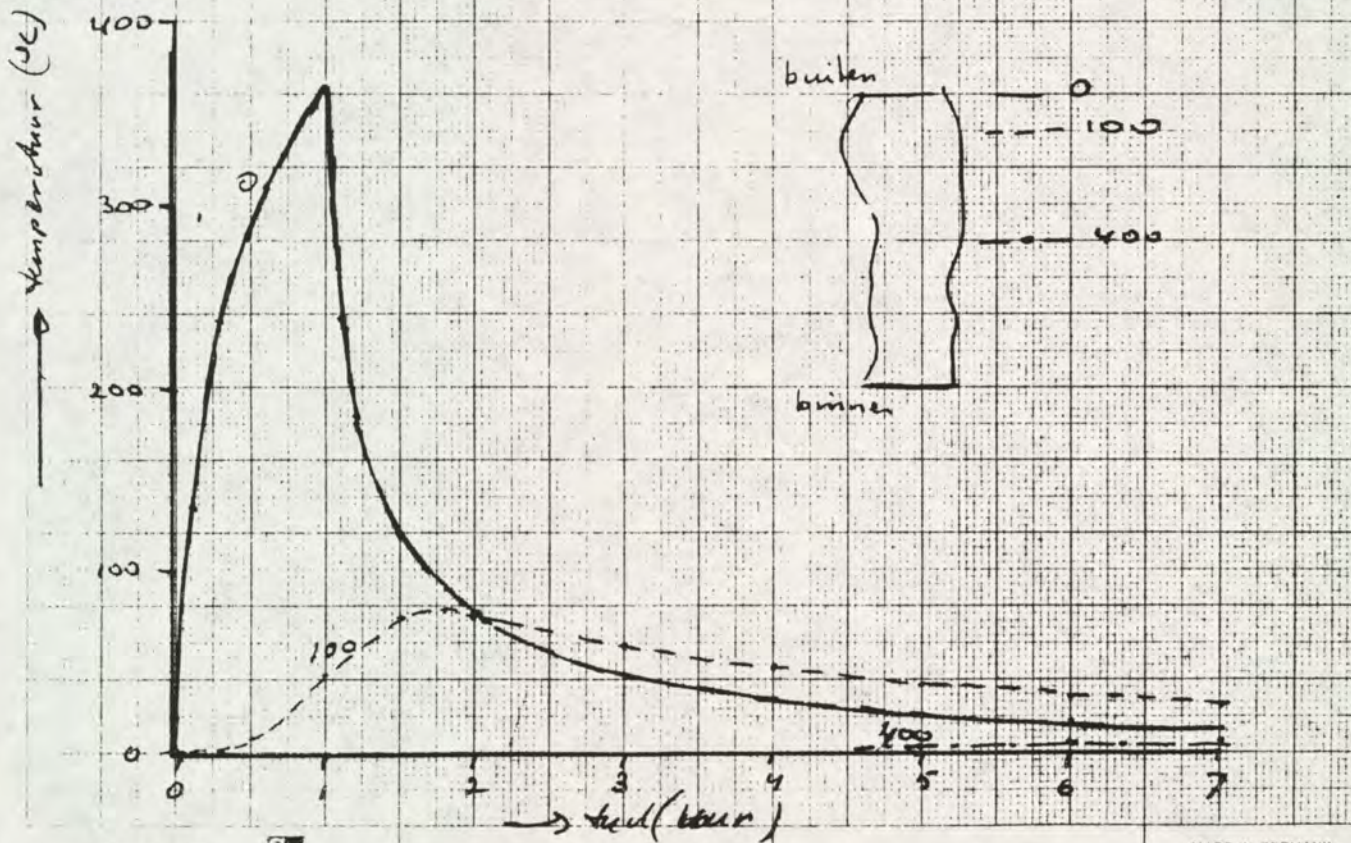
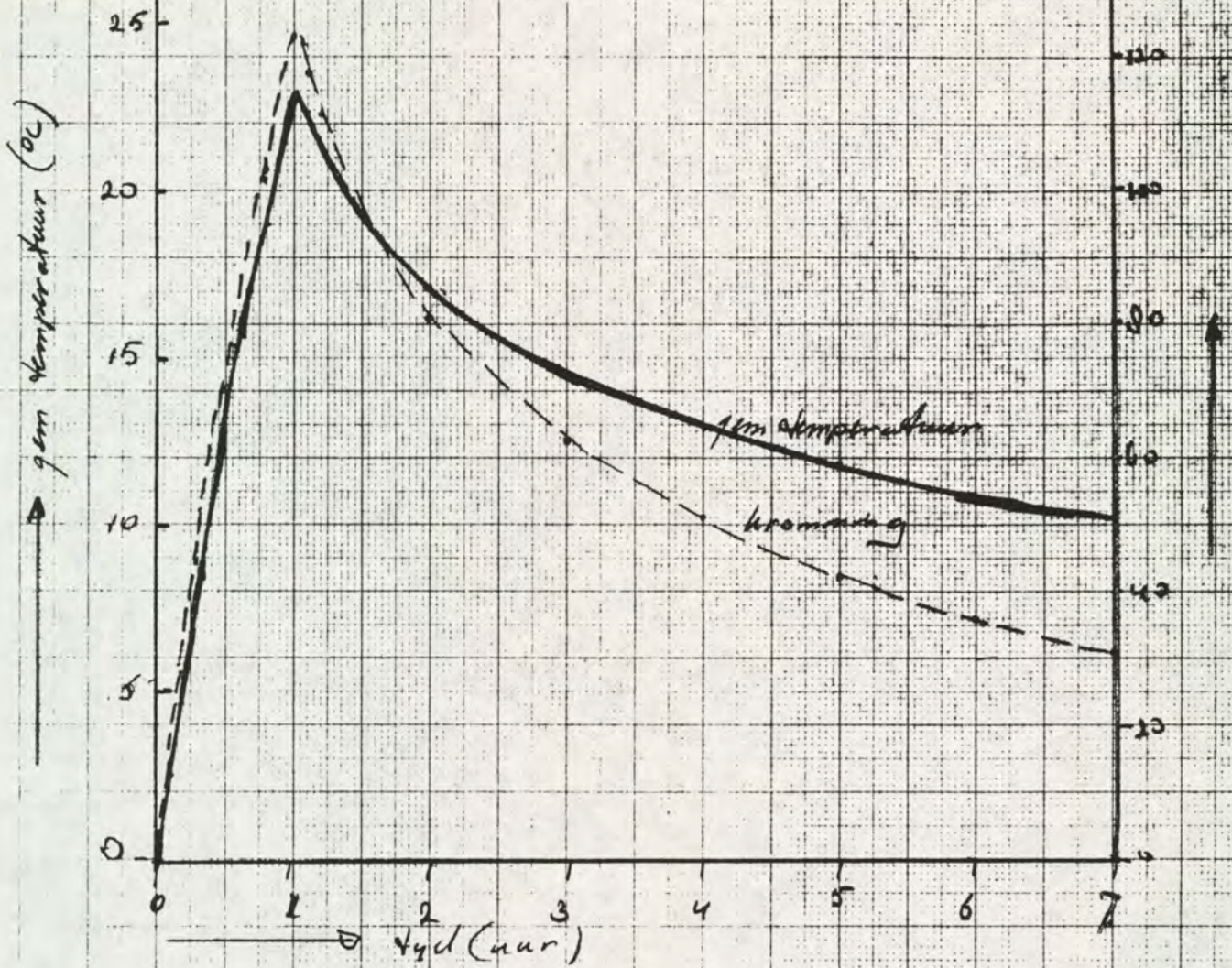
lichte Baum





ber II

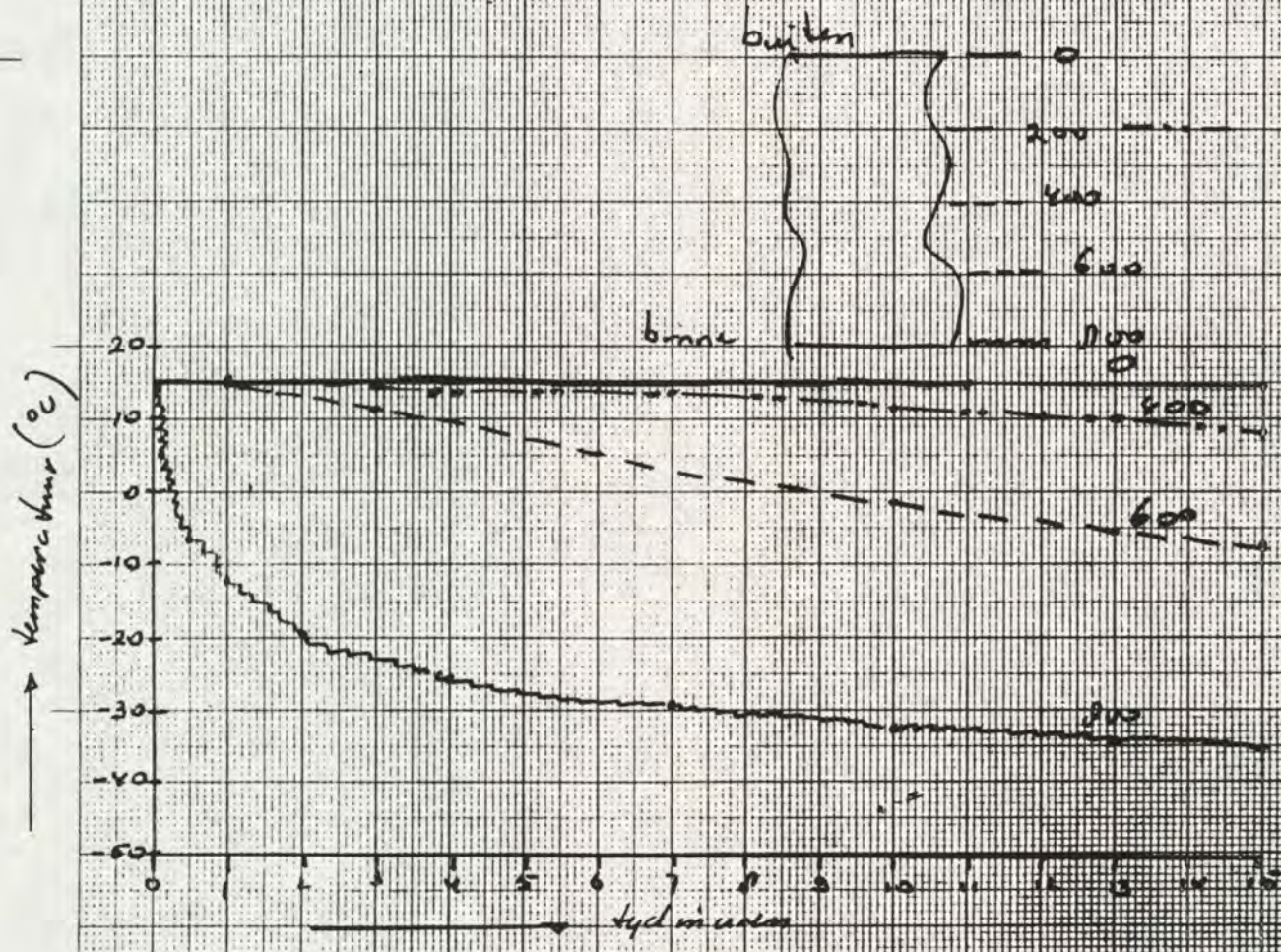
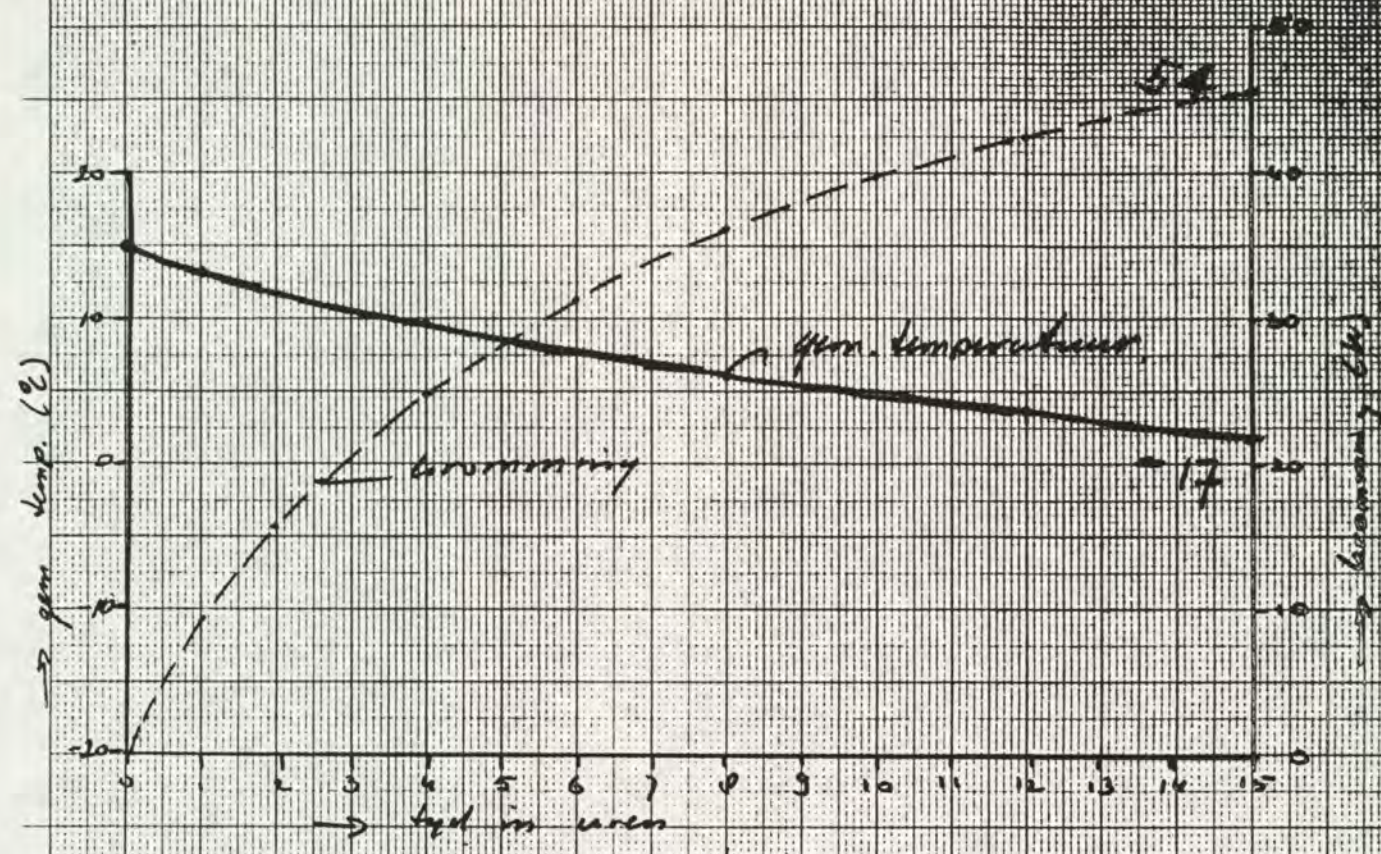
de lita 000 mm





ber III

White Brown







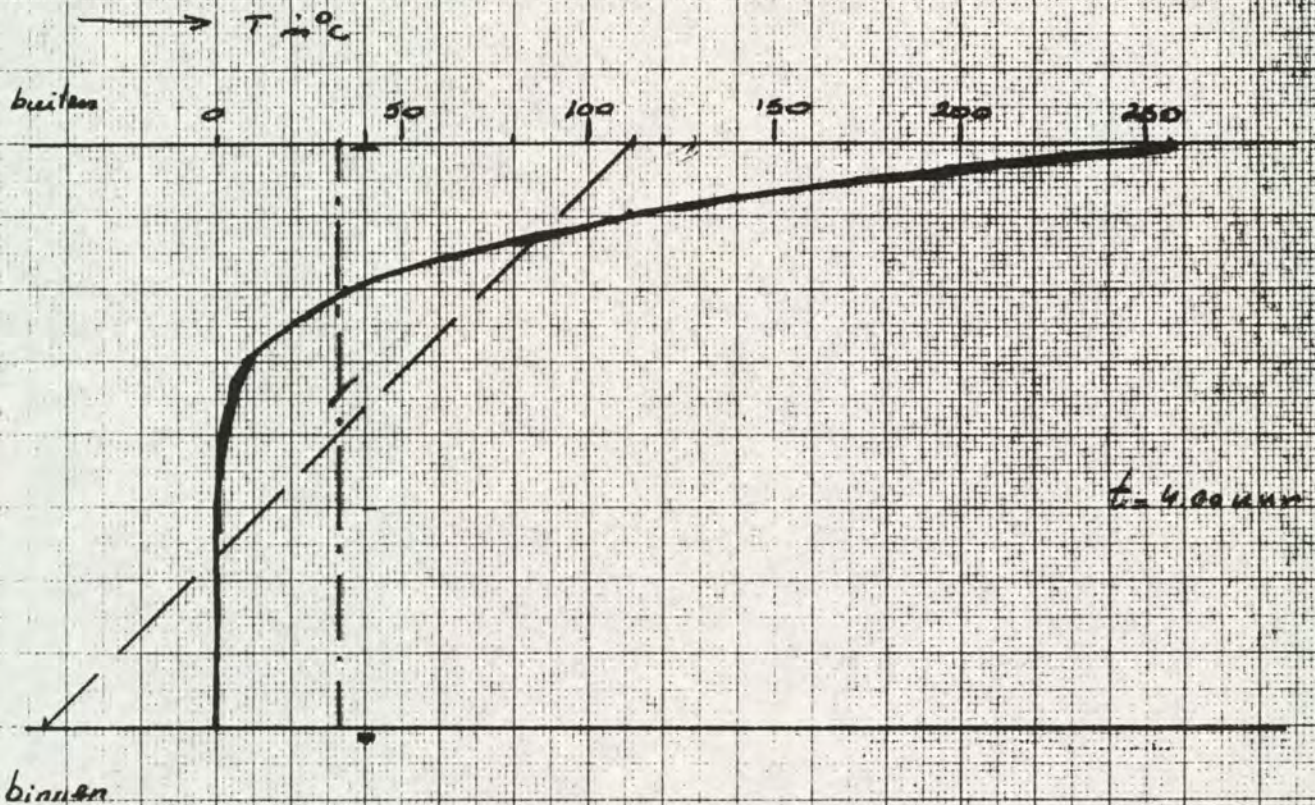


$$\bar{Q} = 50 * 1.2 * 10^{-5} * 0.3 * 10^5$$

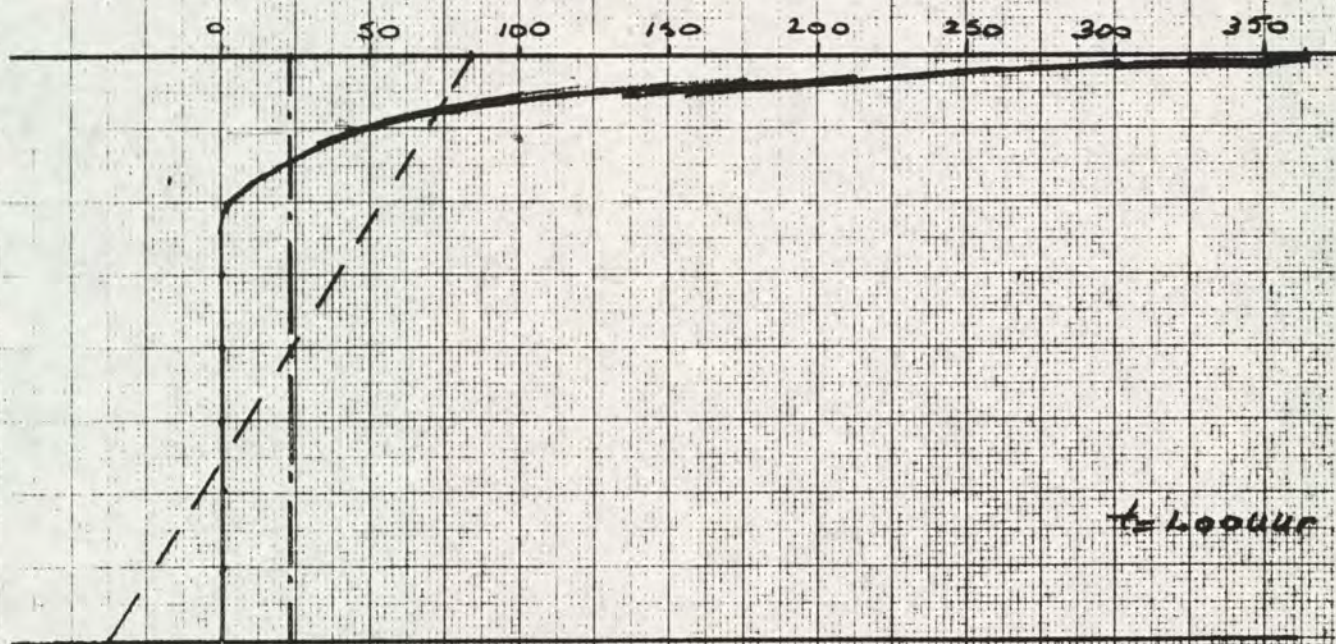
diele 800 mm

18

per I



per II



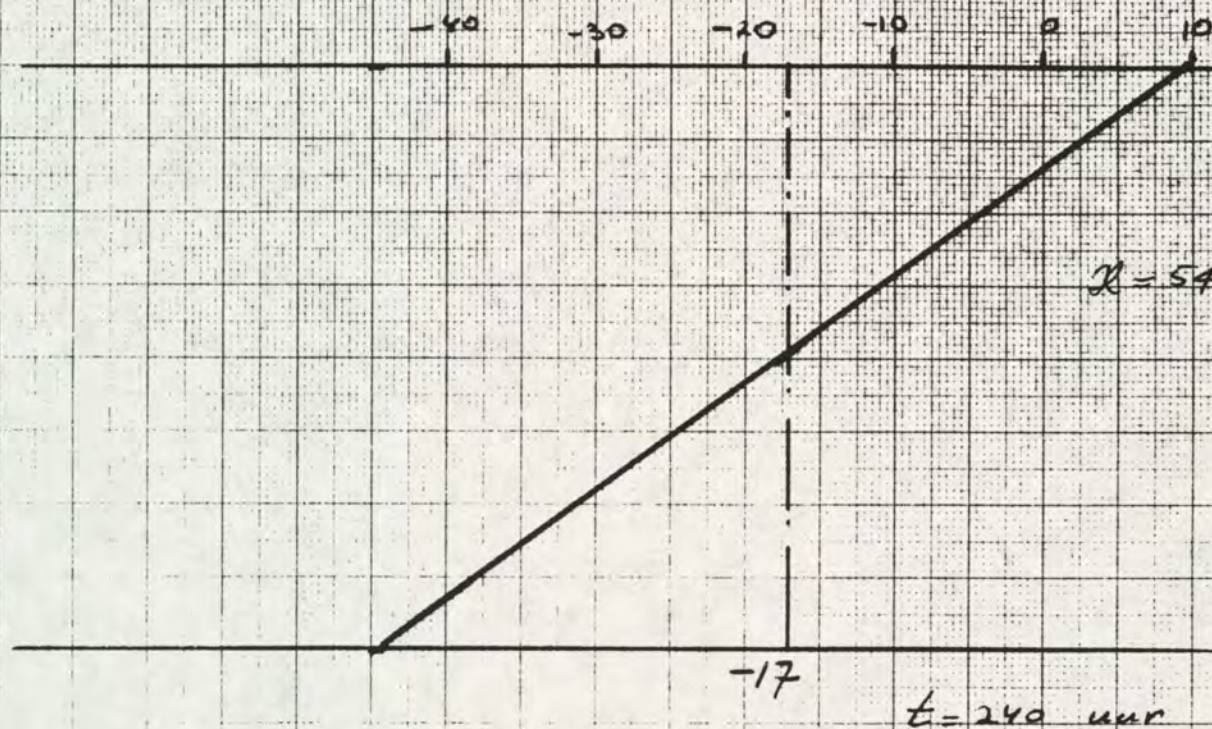






ber 11h

dicke 800 mm









Verzameling extremen  
dijte

400 mm

200 mm

Kromming (K)

ber I

-18.53 / 231.

-5.65 / 158.96

II

-9.34 / 218.85

-2.83 / 124.09

III

0. / 45.74

-2.0 / 53.70

gem temp (°C)

ber I

0. / 67.6

0. / 33.8

II

-0. / 46.3

0. / 23.1

III

-16.7 / 15.0

-17.1 / 15.0

eigen temp. buiten (K)

ber I

-40.9 / 104.5

-23.6 / 148.8

II

-23.9 / 209.0

-12.1 / 279.

III

-7.8 / 0

-9.9 / 0.

eigen temp. halwege (K)

ber I

-33.6 / 8.1

-32.6 / 3.8

II

-44.8 / 4.4

-23.1 / 1.9

III

0.0 / 5.2

0.0 / 6.9

eigen temp. binnen (K)

ber I

-6.8 / 50.2

-3.1 / 45.7

II

-3.5 / 63.2

-1.5 / 33.9

III

-16.0 / 0.0

-23.2 / 0.

spm

a / b

a minimum

b maximum



Vergelyking tussen de dikten 400 en 800 mm

kromming

$$\frac{M}{EI} = \chi$$

$$M^* = \chi * EI$$

$$\chi = T * \alpha / D$$

T is temp.

$\alpha$  is thermische uitzettingscoëfficiënt beton/staal  $12 * 10^{-6} K^{-1}$

D is dikte

E is elasticiteitsmodulus norm B30  $30500 N/mm^2$   
 $30500.000 kN/m^2$

$$M^* = \frac{T * \alpha}{D} * E * \frac{1}{12} * B * D^3$$

$$= T * \frac{1}{12} * \alpha * E * B * D^2$$

Neem breedte 1 m

$$M^* = T * \frac{1}{12} * \alpha * E * D^2$$

dikte 400 mm

$$M^* = T * 4.00 \quad kN$$

dikte 800 mm

$$M^* = T * 19.52 \quad kN$$

$$M^* \quad \text{---} \quad (kN)$$

400 mm

800 mm.

per I

$$-90. / 1127.$$

$$-110. / 3103.$$

II

$$-46. / 1068.$$

$$-55. / 2422.$$

III

$$0. / 223.$$

$$0. / 1040.$$



Normal displacement

$$\frac{N}{EA} = \epsilon$$

$$N^* = \epsilon * EA$$

$$\epsilon = T * \alpha$$

$$M^* = T * \alpha * E * B * D$$

$$B = 1m$$

$$M^* = T * (\alpha * E * D)$$

dilate 400 mm

$$M^* = T * 146.$$

kN/m

dilate 800 mm

$$N^* = T * 293.$$

kN/m

$N^*$  (kN/m)

dilate

400

800 mm

ser I

0. / 9897.

0. / 9897.

II

0. / 6778.

0. / 6764.

III

- 4641. / 0.

- 9399 / 0.