

K O N I N K L I J K N E D E R L A N D S  
M E T E O R O L O G I S C H I N S T I T U U T

D . e B i l t

W E T E N S C H A P P E L I J K R A P P O R T

W . R . 7 4 - 1 4

P . C . T . v a n d e r H o e v e n

W a a r n e m i n g e n v a n d e g r o n d t e m p e r a t u u r  
i n h e t D e l t a g e b i e d ,  
a u g u s t u s 1 9 6 2 - a p r i l 1 9 7 3

D e B i l t , 1 9 7 4

Publikationsnummer: K.N.M.I. W.R. 74-14 (M.O.)

U.D.C.: 551.501.7 :  
551.525.4 :  
551.506.3

## SUMMARY

The purpose of this report is to give a survey of measurements of ground temperature in the southwestern part of the Netherlands over a period of eleven years and to obtain a first impression of the consistence of these data.

To this end year-tables have been set up with monthly averaged temperatures for each of the five measurement depths, for each of the nine stations in the southwestern part of the Netherlands and for De Bilt (section 2; fig. 1-4; section 7; fig. 14).

At the beginning, in the middle and at the end of the period of measurement the data of one year were analyzed (sections 3, 4; fig. 8). In the figures 7 and 8 the amplitude of the yearly variation (hor, log scale) were plotted for all measurement depths (vert, lin scale). The halving depth being the trajectory distance along which the amplitude of the temperature wave decreases to one half is shown in the slope of the lines. Variations in surface covering give only horizontal translation of the curve. The most important conclusion is that the regime of temperature in the ground, in connection with the prevailing weather, is entirely determined at the place of measurement itself. This in contrast to parameters like air temperature and wind velocity, where for example one can read in the data of coastal stations the proximity of large bodies of water. In the data of ground temperature no such influences of advection are to be found. The result is that the most remarkable combinations of stations have a similar regime of temperature in the ground. Examples are Hellevoetsluis with Philippine and Numansdorp with Haamstede (fig. 14), in both cases a typical coastal station in combination with a station with a climate representative of inland areas, resp. of a dune valley, which is quite the same.

In section 5 normals are given for the nine stations and for De Bilt. The chosen 10 year-period (September 1962 - August 1972) includes the severe winter 1962/1963.

In section 6 several technical aspects of ground temperature measurement are treated.

### Legends to figures

- Fig. 1 Survey of 11 years measurement of soil temperature at Zierikzee.
- Fig. 2,3,4 Survey of the measurements of soil temperature of resp. winter 1962-63, the year 1967, the year 1972.
- Fig. 5 Connection of halving depth (trajectory distance along which the amplitude of the temperature wave decrease to one half) with warmth absorption power of the ground.
- Fig. 6 Measurements of soil temperature at Delingsdijk (Schouwen). Horizontally: time; vertically: the quotient of the 10 day means of the difference of day extremes, of soil temperature at given depths to air temperature at 1,50 m. The quotient is very sensitive to changes in surface covering: 1) and 2) grass is cut, 3) snow cover.
- Fig. 7 Amplitude profiles: the amplitude of the yearly variation (horizontally, log-scale) is plotted for all measurement depths (vertically, lin-scale). The halving depth of the ground shows itself in the slope of the lines. Variation in surface covering gives only horizontal translation of the curve.
- Fig. 8 Amplitude profiles of fig. 7, resp. for the periods of Oct.'63-Sep.'64, Oct.'66-Sep.'67, Oct.'71-Sep.'72.
- Fig. 9 Normal yearly variation of soil temperature at a depth of 20 cm.
- Fig. 10 Some striking monthly normals of soil temperature at 20 cm and standard error of the monthly normals.
- Fig. 11 Decreasing of the amplitude of the temperature wave with depth.
- Fig. 12 Lapse rate of the temperature wave with depth.
- Fig. 13 Measuring depth in relation to decreasing rate of the amplitude of the temperature wave and the halving depth.
- Tables, section 8 Monthly mean soil temperatures and number of days with mean temperature of resp.  $\geq 20^{\circ}$  C and  $< 0^{\circ}$  C.

## SAMENVATTING

Het doel van dit verslag is een overzicht te geven van elf jaar grondtemperatuurwaarneming in het Deltagebied en een eerste indruk te vormen omtrent de consistentie van deze gegevens.

Daartoe werden jaaroverzichten samengesteld waarin per maand de temperatuurgemiddelden op elk van de vijf waarnemingsdiepten, voor elk van de negen Deltastations en voor De Bilt worden gegeven. (par. 2; fig. 1...4; par. 7; fig. 14).

Aan begin, midden en einde van de reeks werden de gegevens van één jaar nader geanalyseerd (par. 3, 4; fig. 8). In fig. 7 en 8 is voor alle meetdiepten de amplitude van de jaarlijkse gang (hor, log schaal) uitgezet tegen de diepte (vert, lin schaal). De halveringsdiepte, ofwel het traject waarover de amplitude van de temperatuur-golf wordt gehalveerd, manifesteert zich in de helling van de lijnen. De bodembedekking is maatgevend voor de plaats in horizontale zin, die de lijn in de figuur inneemt. De belangrijkste conclusie is, dat het temperatuurregime in de bodem, zoals zich dat in samenhang met het heersende weer in de waarnemingen presenteert, geheel en al ter plaatse van het meetpunt wordt bepaald. Dit in tegenstelling tot elementen als luchttemperatuur en windsnelheid waardoor men bijv. op kuststations bijzonder duidelijk de nabijheid van grote watervlakten uit de waarnemingen kan aflezen. Bij grondtemperatuur is niets van dergelijke advectieinvloeden te bespeuren. Daarom kan men de meest merkwaardige combinaties van stations opnoemen, die een gelijk temperatuurregime in de bodem bezitten. Voorbeelden zijn Hellevoetsluis met Philippine en Numansdorp met Haamstede; in beide gevallen een station met een uitgesproken kustklimaat tegen een station met een klimaat dat representatief is voor het binnenland respectievelijk voor een duinpan.

In par. 5 worden voor de negen Deltastations en voor De Bilt temperatuurnormalen voor 20 cm diepte gegeven. Het gekozen 10-jaar tijdvak (september 1962 - augustus 1972) bevat de gegevens van de strenge winter 1962/'63.

In par. 6 worden enkele technische aspecten van grondtemperatuurmeting behandeld.

## INHOUD

1. Inleiding.
2. De jaaroverzichten.
3. Voortplanting van temperatuurgolven in grond met homogene en constante eigenschappen.
4. Analyse van de gegevens van enige jaren.
5. Temperatuurnormalen voor 20 cm diepte.
6. Enkele technische aspecten van de grondtemperatuurmeting.
7. Referenties.
8. Jaaroverzichten.

## 1. INLEIDING

In het kader van de verrichtingen van de werkcommissie voor klimatologisch onderzoek in het Deltagebied werd in de jaren 1960-1963 een negental klimatologische stations ingericht in het Deltagebied, teneinde de aard en de grootte van klimaatsveranderingen als gevolg van de uitvoering van de Deltawerken te kunnen vaststellen. Daar men eventuele klimaatsveranderingen van het begin af heeft willen benaderen als de uiterlijke symptomen van veranderingen in de energiehuishouding van een zich plaatselijk wijzigend aardoppervlak (droogvallen en begroeiing van zandplaten; andere ontwatering, enz.) heeft men de negen stations ook uitgerust met kwikthermometers voor het meten van de grondtemperaturen op 5, 10, 20, 50 en 100 cm diepte. Men wilde op deze wijze althans enigszins op de hoogte geraken van het temperatuurregime beneden het aardoppervlak op deze punten. Deze overigens bijzonder eenvoudige meetmethode is niet geheel vrij van complicaties; zo kan bij het meten in zeer droge grond een storend warmtelek langs de steel van de thermometer optreden. Dit nam men echter op de koop toe. Op dit moment zijn reeksen waarnemingen beschikbaar, die voor de meeste stations een lengte van ruim tien jaar hebben. Daar in de loop van 1972 duidelijk werd, dat de grondtemperaturen van station tot station maar weinig verschillen en dat de verkregen reeksen lang genoeg zijn, voor een behoorlijke statistiek [zie ook: Scharringa, 1974], werden de metingen in mei 1973 gestaakt. In de hiernavolgende tabel treft men een overzicht aan van de verzamelde meetreeksen.

station	aanvang meting	einde meting
Hellevoetsluis	1-4-1964	1-4-1973
Numansdorp	1-4-1963	1-4-1973
Nieuwe Tonge	1-8-1962	1-4-1973
Haamstede	1-8-1962	1-8-1972
Zierikzee	1-8-1962	1-4-1973
Wissenkerke	1-8-1962	1-4-1973
Heinkenszand	1-8-1962	1-4-1973
Wilhelminadorp	1-8-1962	1-4-1973
Philippine	1-8-1962	1-4-1973

Het doel van dit verslag is een overzicht te geven van het verzamelde materiaal en een eerste indruk te vormen omtrent de consistentie ervan.

## 2. DE JAAROVERZICHTEN

In het tijdvak 1962-1973 werden de driemaaldaagse te 08, 14 en 19h NT waargenomen grondtemperaturen elke tien dagen naar het KNMI gezonden. Hier werden deze nagekeken, zo nodig en zo mogelijk aangevuld en daarna geponst. Vervolgens leverde de computer elke maand tien lijsten (negen Deltastations en De Bilt) waarin alle waarnemingen zijn afgedrukt, tezamen met alle van belang zijnde etmaal-, decade- en maandgemiddelden. Momenteel zijn dus rond 1300 van dergelijke lijsten op het KNMI aanwezig. Het spreekt vanzelf dat met dergelijke aantallen het overzicht over het geheel volkomen zoekraakt.

Om deze reden werden jaaroverzichten samengesteld waarin de maandelijkse temperatuurgemiddelden gemeten op de vijf waarnemingsdiepten op de tien stations zodanig zijn gegroepeerd, dat zowel de temperatuurverandering met de diepte als de onderlinge verschillen tussen de stations gemakkelijk zijn terug te vinden. Bovendien werden voor 5, 10 en 20 cm diepte ook nog per maand per station de aantallen dagen waarop het etmaalgemiddelde onder 0° C of boven 20° C kwam, geteld en in de overzichten opgenomen. Men treft deze aan achter in dit verslag.

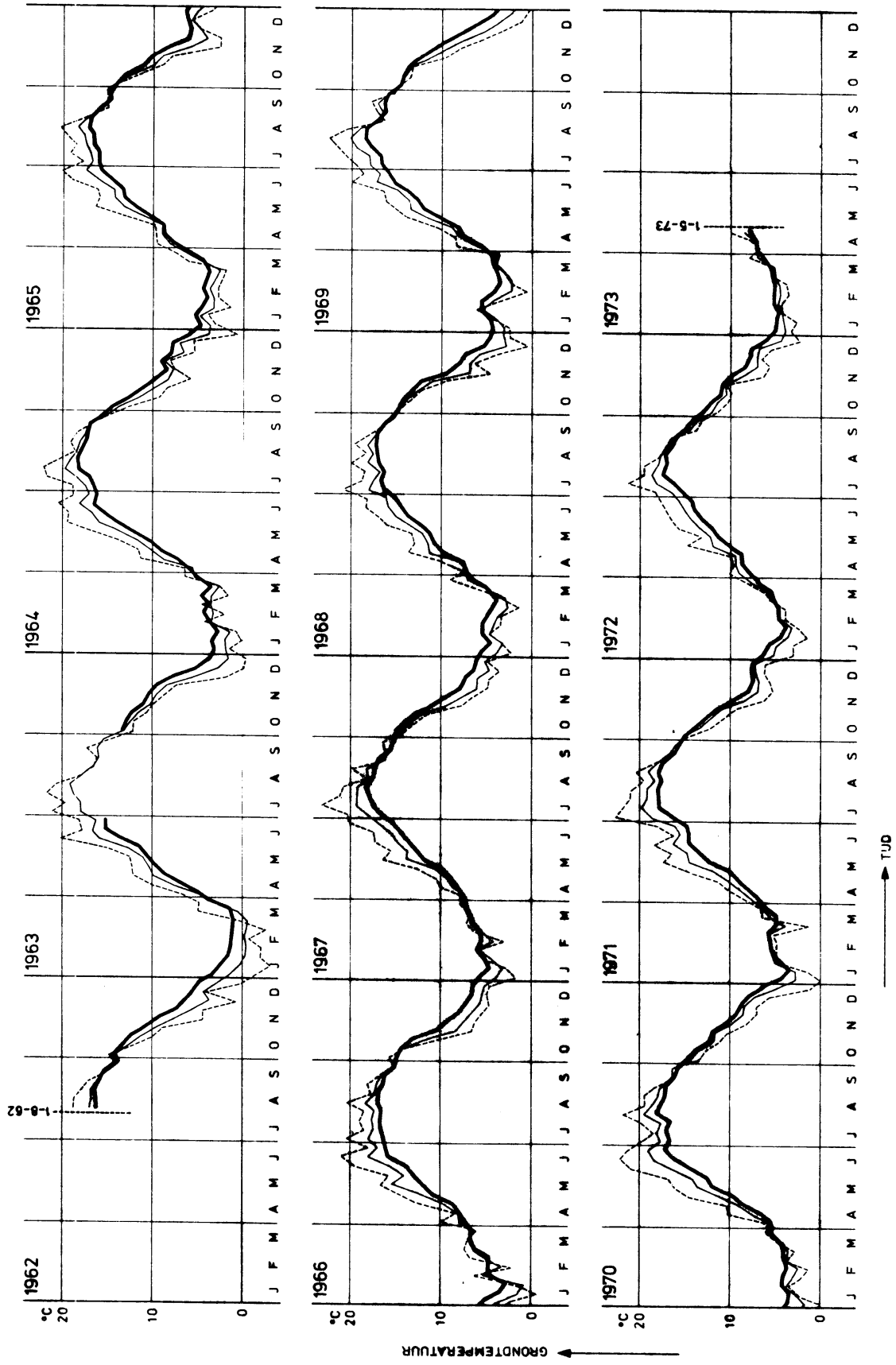
Vervolgens werd, om de toegankelijkheid van dit toch ook nog respectabele aantal van twaalf jaaroverzichten te verbeteren, een chronologie



van decadegemiddelden van de temperaturen op 5, 50 en 100 cm diepte te Zierikzee getekend (figuur 1) en werden voor drie tijdvakken, nl. winter 1962-'63 en de jaren 1967 en 1972, de gegevens van de jaaroverzichten in grafiekvorm gebracht (figuur 2, 3 en 4).

Daar uit deze grafieken blijkt, dat het temperatuurverloop met de diepte heel regelmatig is, werden met behulp van dergelijke tekeningen ontbrekende maandgemiddelden aangevuld in al die gevallen dat van het station in kwestie wél gegevens beschikbaar waren van een aantal andere diepten. De fout die men op deze wijze kon maken moet zeer klein zijn: hooguit enkele tienden °C.

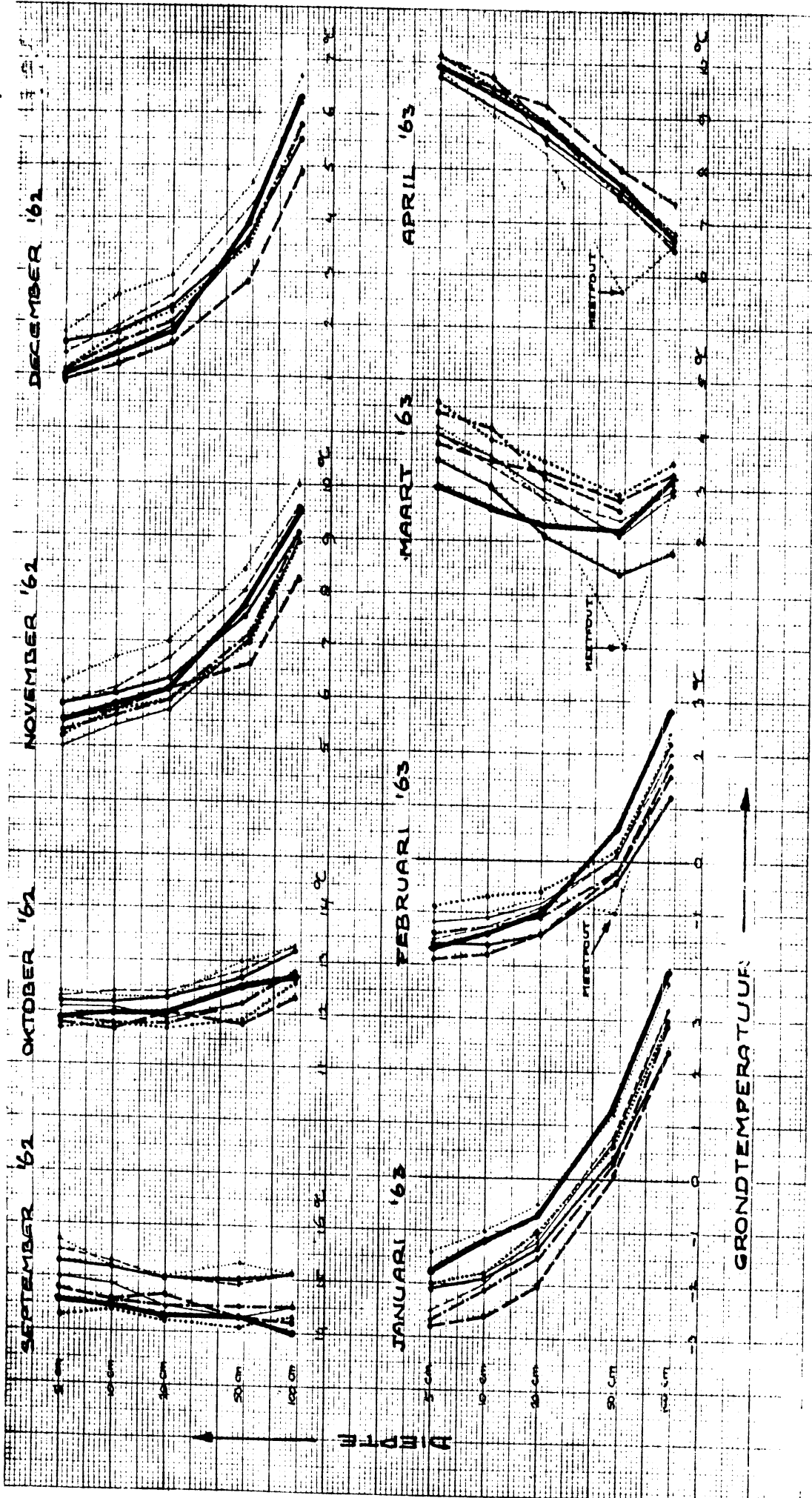
De eerste negen maanden waarnemingen van Hellevoetsluis en Numansdorp ontbraken geheel. Die van Hellevoetsluis werden aangevuld met gegevens van Philippines en die van Numansdorp met gegevens van Haamstede. De laatste negen maanden van Haamstede ontbraken eveneens. Deze werden aangevuld met behulp van gegevens van Numansdorp. Bij de hierna te behandelen analyse bleek namelijk dat de gegevens van de genoemde stationsparen voor het gehele diepteprofiel het meeste op elkaar leken. De mogelijke fout bij deze aanvulling is uiteraard groter dan bij de bovenbesproken werkwijze. Zo men wil, kan men denken aan  $\pm 0,5^{\circ}$  C. Een blik op de figuren 2, 3 en 4 maakt dit direkt duidelijk. Overigens zij voor dit detail verwezen naar de tweede alinea van par. 5.



FIGUUR 1

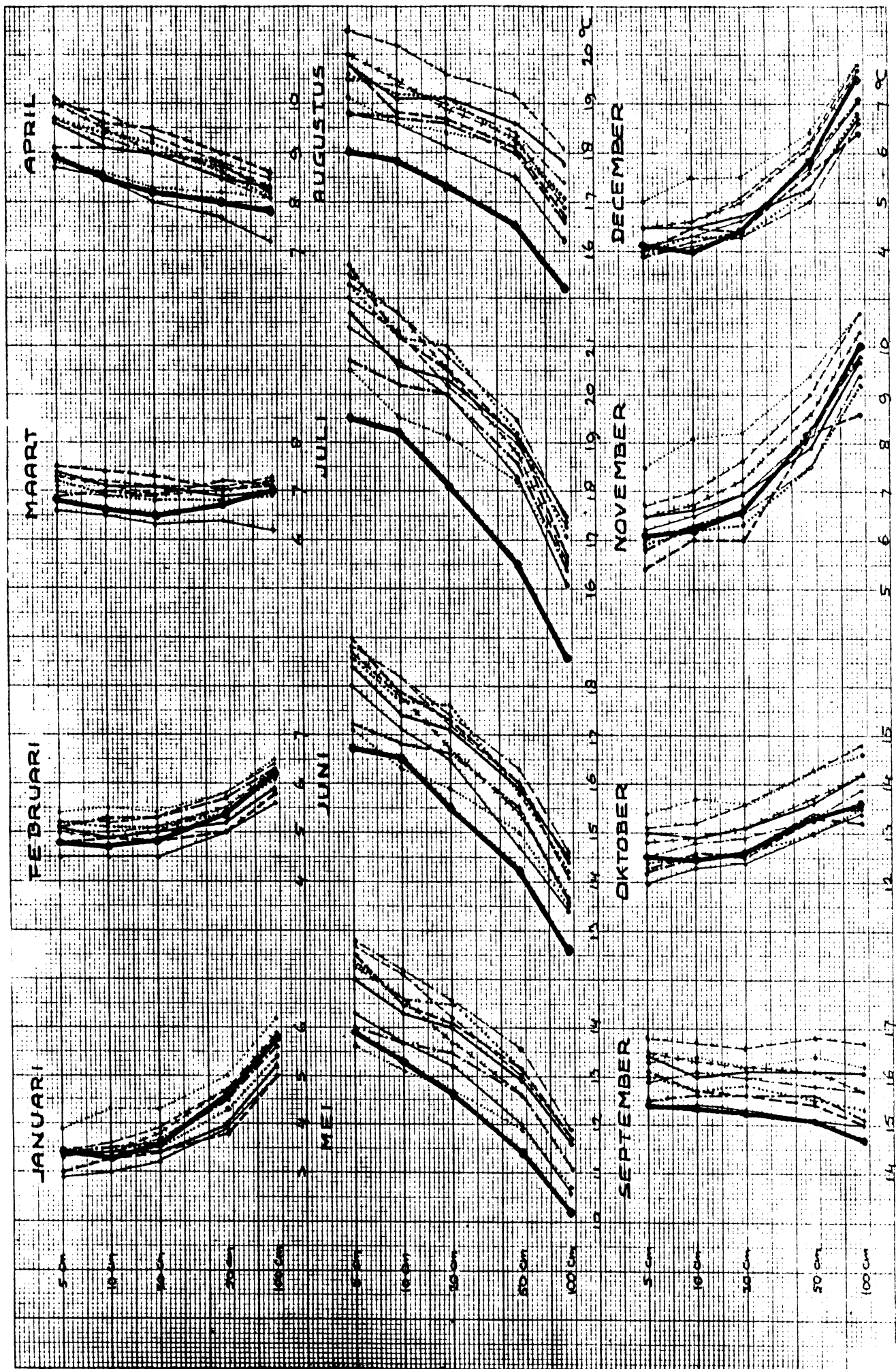
DE LYNCODE :

- DE BILT
- ZIERIKZEE
- HAAMSTEDE
- PHILIPPINE
- HEINKENSZAND
- HELLEVOETSLUIS
- NIEUWE TONGE
- NUMANSDORP
- WILHELMINADORP
- ..... WISSENKERKE



FIGUUR 2

WINTER '62-'63



1967



1972

FIGUR 4

### 3. VOORTPLANTING VAN TEMPERATUURGOLVEN IN GROND MET HOMOGENE EN CONSTANTE EIGENSCHAPPEN

Teneinde de waarnemingen nader te bezien, wordt hier de warmtegeleiding in grond met homogene en constante eigenschappen kort samengevat. [Geiger, 1961; Rethmeier, 1966]. Hierbij wordt uitgegaan van een sinusvormig verloop van de oppervlaktetemperatuur. Daar verschillende temperatuurgolven superponeerbaar zijn, vormt deze laatste aanname geen wezenlijke beperking.

De warmtestroomdichtheid  $B$  in een isotroop medium ten gevolge van een temperatuurgradiënt  $dT/dz$  (ééndimensionaal veld) is voor te stellen door:

$$B = -\lambda \frac{dT}{dz} = -\rho C_m a \frac{dT}{dz} \quad (3.1)$$

waarin:

$B$	warmtestroomdichtheid	$w/m^2$
$T$	grondtemperatuur	$^{\circ}C$
$z$	diepte onder aardoppervlak	$m$
$\lambda$	warmtegeleidingsvermogen	$w/m^{\circ}C$
$\rho$	soortelijke massa	$kg/m^3$
$C_m$	warmtecapaciteit betrokken op massaeenheid	$J/kg^{\circ}C$
$a$	$= \lambda / \rho C_m$ temperatuurvereffeningscoëfficiënt	$m^2/s$

De continuïteitsvergelijking ofwel de samenhang van de met de diepte veranderende warmtestroomdichtheid  $dB/dz$  met de temperatuurverandering in de tijd  $dT/dt$  luidt:

$$\frac{dB}{dz} = -\rho C_m \frac{dT}{dt} \quad (3.2)$$

waarin:

$t$  tijd, uitgedrukt in  $s$ .

Eliminatie van  $B$  uit (3.1) en (3.2) levert de differentiaalvergelijking, die het gedrag van temperatuurgolven in de grond beschrijft (de Fouriervergelijking):

$$\frac{dT}{dt} = a \frac{d^2T}{dz^2} \quad (3.3)$$

Voert men als randvoorwaarde in, dat de temperatuur op grote diepte ( $z \rightarrow \infty$ ) gelijk is aan de gemiddelde temperatuur aan het oppervlak  $T_0$  en drukt men aan het oppervlak een sinusvormige temperatuurgolf op met amplitude  $T'_0$  en periode  $t_{2\pi}$ , dus:

$$T_{(0,t)} = T_0 + T'_0 \sin \frac{2\pi}{t_{2\pi}} \cdot t \quad (3.4)$$

dan voert dit tot de volgende oplossing:

$$T_{(z,t)} = T_0 + T'_0 \cdot e^{-z\sqrt{\pi/at_{2\pi}}} \sin\left(\frac{2\pi}{t_{2\pi}} \cdot t - z\sqrt{\pi/at_{2\pi}}\right) \quad (3.5)$$

Het verloop van de temperatuur  $T_{(z,t)}$  op diepte  $z$  in de tijd  $t$  wordt dus beschreven door een cyclische functie rond een gemiddelde  $T_0$ . De amplitude  $T'_z$  van de temperatuurgolf op diepte  $z$  is gelijk aan:

$$T'_z = T'_0 \cdot e^{-z\sqrt{\pi/at_{2\pi}}} \quad (3.6)$$

en neemt dus exponentieel met de diepte af. Dit maakt het mogelijk om een halveringsdiepte voor de dagelijkse gang  $d_{\frac{1}{2}}$  aan te geven. Zij voor  $z_1$  de amplitude van de dagelijkse temperatuurgolf gelijk aan  $T'_{z_1}$ , dan is op diepte  $z_2 = z_1 + d_{\frac{1}{2}}$  de amplitude gelijk aan  $T'_{z_2} = \frac{1}{2} T'_{z_1}$ .

Uit  $z_2 - z_1 = \sqrt{at_{2\pi}/\pi} \cdot \ln 2$  volgt dan:

halveringsdiepte dagelijkse gang: $z_2 - z_1 = 115 \sqrt{a} = d_{\frac{1}{2}}$	m
halveringsdiepte jaarlijkse gang: $z_2 - z_1 = 2200 \sqrt{a} = 19,1 d_{\frac{1}{2}}$	m

(19,1 =  $\sqrt{365}$ )

Elders gebruikt men wel "dempingsdiepte" of "Napiereringsdiepte", waarvoor geldt  $T'_{z_2}/T'_{z_1} = 1/e$ . Uit  $z_2 - z_1 = \sqrt{at_{2\pi}/\pi}$  volgt dan:

$$\text{dempingsdiepte dagelijkse gang: } z_2 - z_1 = 165 \sqrt{a} = 1,43 d_{\frac{1}{2}}$$

$$\text{dempingsdiepte jaarlijkse gang: } z_2 - z_1 = 3180 \sqrt{a} = 27,7 d_{\frac{1}{2}}$$

De nauwlijng  $\tau_z$  van de temperatuurgolf op diepte  $z$  ten opzichte van de opgedrukte golf aan het oppervlak is gelijk aan:

$$\tau_z = z \cdot \frac{t_{2\pi}}{2\pi} \sqrt{\frac{\pi}{at_{2\pi}}} = z \cdot \frac{1}{2} \sqrt{\frac{t_{2\pi}}{a\pi}} \quad (3.7)$$

De fasevertraging neemt dus lineair met de diepte toe. Dit maakt het mogelijk een omkeerdiepte aan te geven waarvoor het temperatuurverloop juist tegengesteld wordt, dus waarvoor geldt:

$$\tau_{z_2} - \tau_{z_1} = \frac{1}{2} t_{2\pi}. \text{ Uit } z_2 - z_1 = \sqrt{\pi \cdot at_{2\pi}} \text{ volgt dan:}$$

omkeerdiepte dagelijkse gang: $z_2 - z_1 = 521 \sqrt{a} = 4,53 d_{\frac{1}{2}}$	m
omkeerdiepte jaarlijkse gang: $z_2 - z_1 = 9960 \sqrt{a} = 86,7 d_{\frac{1}{2}}$	m

Uit (3.1) en (3.5) volgt de vergelijking die het verloop van de warmtestroomdichtheid  $B(z,t)$  op diepte  $z$  tegen de tijd  $t$  beschrijft:

$$B(z,t) = \rho C_m a T'_0 \sqrt{\frac{2\pi}{at_{2\pi}}} \cdot e^{-z \sqrt{\frac{\pi}{at_{2\pi}}}} \sin\left(\frac{2\pi}{t_{2\pi}} \cdot t - z \sqrt{\frac{\pi}{at_{2\pi}}} + \frac{\pi}{4}\right) \quad (3.8)$$

Stelt men  $z = 0$ , dan geeft de vergelijking de warmtestroomdichtheid door het oppervlak weer. Men krijgt:

$$B(0,t) = T'_0 \sqrt{\frac{2\pi}{t_{2\pi}} \cdot \lambda \cdot \rho C_m} \sin \frac{2\pi}{t_{2\pi}} \left( t + \frac{t_{2\pi}}{8} \right) \quad (3.9)$$

Het verloop van de warmtestroomdichtheid door het oppervlak wordt dus beschreven door een cyclische functie rond een gemiddelde  $B(0,t) = 0$ . Daarbij heeft deze warmtestroomdichtheid blijkbaar een voorijling van  $t_{2\pi}/8$  op de temperatuurgolf aan het oppervlak. Voor de dagelijkse gang komt deze uit op 3 uur, voor de jaarlijkse gang op  $1\frac{1}{2}$  maand. Beide uitkomsten blijken te worden bevestigd door de waarnemingen.

Vervolgens kan uit (3.9) worden afgelezen hoe de amplitude  $B'_0$  van de warmtestroomdichtheidsgolf door het oppervlak samenhangt met de amplitude  $T'_0$  van de oppervlaktetemperatuurgolf

$$B'_0 = T'_0 \sqrt{\frac{2\pi}{t_{2\pi}} \cdot \lambda \cdot \rho C_m} \quad (3.10)$$

De amplitude van de warmtestroomdichtheidsgolf is dus proportioneel aan de amplitude van de oppervlaktetemperatuurgolf:



dagelijkse gang: $B'_0/T'_0 = \frac{1}{118} \sqrt{\lambda \cdot \rho C_m}$	$w/m^2 \text{ } ^\circ C$
jaarlijkse gang: $B'_0/T'_0 = \frac{1}{2250} \sqrt{\lambda \cdot \rho C_m}$	$w/m^2 \text{ } ^\circ C$

Voor algemene oriëntatie zijn in de tabel op blz. 15 voor een aantal grondsoorten getalwaarden gegeven voor  $\lambda$  en  $\rho C_m$  en voor de daaruit af te leiden waarden voor  $d_{\frac{1}{2}}$  en  $B'_0/T'_0$ , beide voor dagelijkse gang en jaarlijkse gang. De gegevens werden grotendeels ontleend aan [Geiger, 1964] en [Veerman, 1967].

Men kan het voorgaande als volgt samenvatten:

De amplitude  $T'_z$  van de temperatuurgolf op diepte  $z$  is bij gegeven diepte, slingeringsperiode en grondeigenschappen - en zolang er in de grond geen water bevriest of ontdooit - evenredig met de amplitude van de oppervlaktetemperatuurgolf:

$$T'_0$$

Zowel halveringsdiepte als omkeerdiepte zijn evenredig met  $\sqrt{t_{2\pi} \cdot z}$  of, anders geschreven, met:

$$\sqrt{t_{2\pi}} \cdot \sqrt{\lambda / \rho C_m}$$

De amplitude  $B'_0$  van de warmtestroomdichtheidsgolf door het oppervlak is evenredig met:

$$T'_0 \sqrt{1/t_{2\pi}} \sqrt{\lambda \cdot \rho C_m}$$

De van belang zijnde variabelen zijn dus  $t_{2\pi}$ ,  $\lambda$ ,  $\rho C_m$  en  $T'_0$ .

Is  $t_{2\pi}$  klein, zoals bijvoorbeeld geldt voor de hogere harmonischen van de dagelijkse gang, dan zal de temperatuurgolf al bij geringe diepte uitgedempt zijn tot te verwaarlozen grootte (hoe dieper men meet, hoe beter het gemeten verloop dus met een sinus te benaderen is). De amplitude van de bijbehorende warmtestroomdichtheidsgolf door het oppervlak zal echter in verhouding tot de amplitude van het betreffende oppervlaktetemperatuurgolfje relatief groot zijn.

Omgekeerd zal bij een jaarlijkse gang ( $t_{2\pi}$  groot) de temperatuurgolf diep in de bodem doordringen en zullen de bijbehorende warmtestromen in verhouding tot de grote jaaramplitude van de oppervlaktetemperatuurgolf relatief zwak zijn.

Is  $\lambda$  klein, wat betekent dat de bodem de warmte slecht geleidt, dan zal de voortplanting van de oppervlaktetemperatuurgolf naar beneden relatief traag en weinig diep gaan. De amplitude van de warmtestroomdichtheidsgolf door het oppervlak zal relatief klein zijn. Daar in dit geval meer energie met de lucht moet worden uitgewisseld, zal  $T'_0$  relatief een weinig aan de grote kant zijn.

Is  $C_m$  klein, wat betekent dat voor temperatuurverandering van de bodem maar weinig warmte nodig is, dan zal de voortplanting van de oppervlaktetemperatuurgolf naar beneden relatief snel en diep gaan. En omdat hier maar weinig warmte voor nodig is, zal de amplitude van de warmtestroomdichtheidsgolf door het oppervlak relatief klein zijn. Daar ook in dit geval meer energie met de lucht moet worden uitgewisseld, zal  $T'_0$  relatief weer een weinig aan de grote kant zijn.

De grootheid  $T'_0$  is behalve voor de interdiurne variaties in het energie-aanbod aan het aardoppervlak bijzonder gevoelig voor de bodembedekking. Men zij er echter op bedacht dat de jaarlijkse temperatuurgolf "alle tijd heeft"; deze trekt zich bijv. praktisch niets aan van de aanwezigheid van een plantendeck dat dik genoeg is om de dagelijkse gang van de temperatuur in de bodem voor een belangrijk deel te reduceren.

Bij onbegroeiide grond is de dagelijkse gang van het energie-aanbod aan het bodemoppervlak relatief groot. Het gevolg is dat  $T'_0$  en daarmee  $T'_z$  en  $B'_0$  ook relatief groot zullen zijn.

Omgekeerd is bij weelderige begroeiing, of wanneer de bodem is toegedekt met een sneeuwlaag, de dagelijkse gang van het energie-aanbod aan het bodemoppervlak relatief klein of zeer klein, waardoor  $T'_0$  en daarmee  $T'_z$  en  $B'_0$  ook klein zullen blijven.

Nu zijn de grootheden  $\lambda$  en  $\rho C_m$  in het algemeen samen groot of samen klein. Het gevolg is dat  $\sqrt{\lambda / \rho C_m}$  bepaald minder veranderlijk is dan  $\sqrt{\lambda \cdot \rho C_m}$ . De bodemeigenschappen scheppen dus maar betrekkelijk weinig variatie in het temperatuurregime in de grond. Ze drukken echter wel degelijk een duidelijk stempel op de sterkte van de warmtestromen door het oppervlak. Uit figuur 5, waarin per grondsoort de bij elkaar behorende waarden voor  $d_{\frac{1}{2}}$  en  $B'_0/T'_0$  uit de tabel op blz. 14 tegen elkaar zijn uitgezet, kan men dit aflezen aan de zeer verschillende wijze waarop  $d_{\frac{1}{2}}$  en  $B'_0/T'_0$  in zand reageren op veranderingen

van 10% tot 35% in het vochtgehalte. Over de grootte van warmtestromen zal men overigens maar weinig gegevens kunnen vinden, omdat warmtestromen nu eenmaal lang niet zo eenvoudig te meten zijn als temperaturen en ook zeker niet in zulke jarenlange bijna hiaatloze meetreeksen met een zo constante kwaliteit.

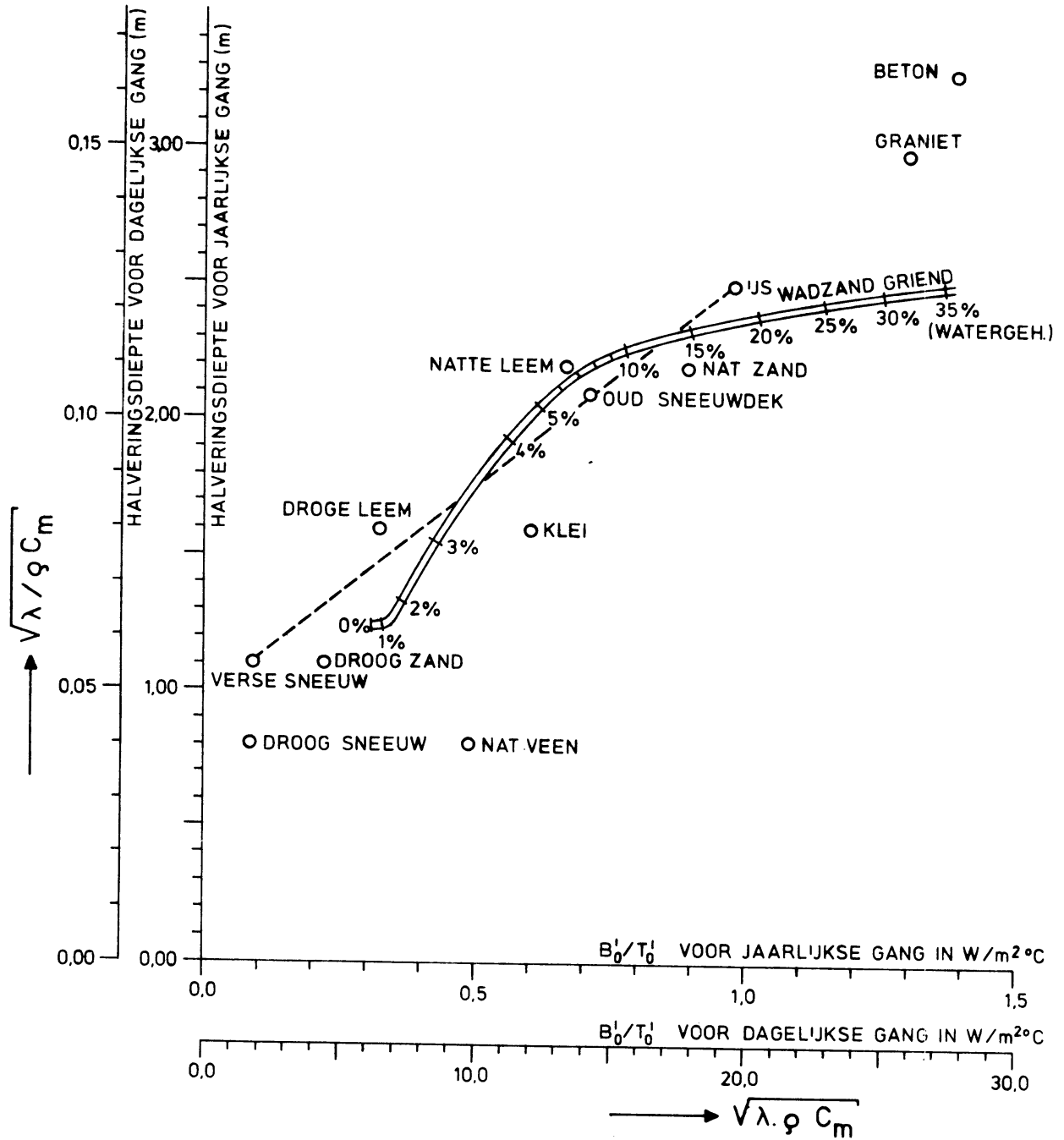
Het wel of niet aanwezig zijn van begroeiing (dus ook het opgroeien of oogsten van gewassen) of de aanwezigheid van een sneeuwlaag heeft een zeer duidelijke invloed op het temperatuurregime en in gelijke mate op de sterkte van de warmtestromen door het oppervlak. In figuur 6 kan men de grote gevoeligheid van  $T'_{2cm}$  en  $T'_{10cm}$  voor bodembedekking aflezen uit de veranderlijkheid van de verhouding van decadegemiddelden van het verschil van de dagextremen ( $V_{xn} = \text{max.temp. } T_x - \text{min.temp. } T_n$ ) op deze diepten tot die van de luchttemperatuur op 1,50 m hoogte. Door gebruik van deze verhouding elimineert men de invloed van weersveranderingen. Soortgelijke voorbeelden [Poppe, 1967], [Poppe, 1969], [Oke, Hannell, 1966].

	$\lambda$ w/m °C	$C_m$ J/m <sup>3</sup> °C	halveringsdiepte		$B'_0 / T'_0$	
			d.g. m	j.g. m	d.g. w/m <sup>2</sup> °C	j.g. w/m <sup>2</sup> °C
Zilver	420	$2,5 \cdot 10^6$	1,49	28,5	275	14,4
IJzer	80	$3,5 \cdot 10^6$	0,55	10,5	143	7,5
Beton	4,6	$2,1 \cdot 10^6$	0,17	3,3	26	1,38
Graniet	4,0	$2,1 \cdot 10^6$	0,16	3,0	25	1,29
IJs	2,5	$1,9 \cdot 10^6$	0,13	2,5	19	0,97
oud sneeuwdek (p=800)	1,5	$1,7 \cdot 10^6$	0,11	2,1	14	0,71
verse sneeuw (p=200)	0,1	$0,4 \cdot 10^6$	0,06	1,1	1,7	0,09
Zand nat	2,0	$2,0 \cdot 10^6$	0,12	2,2	17	0,89
droog	0,2 <sup>5</sup>	$1,0 \cdot 10^6$	0,06	1,1	4,3	0,22
Leem nat	1,5	$1,5 \cdot 10^6$	0,12	2,2	13	0,67
droog	0,5	$1,0 \cdot 10^6$	0,08	1,6	6,0	0,32
Klei	1,0	$1,8 \cdot 10^6$	0,09	1,6	11	0,60
Veen nat	0,4	$3,0 \cdot 10^6$	0,04	0,8	9,3	0,49
droog	0,0 <sup>7</sup>	$0,6 \cdot 10^6$	0,04	0,8	1,7	0,09

Analyse wadzand Griend, december 1967

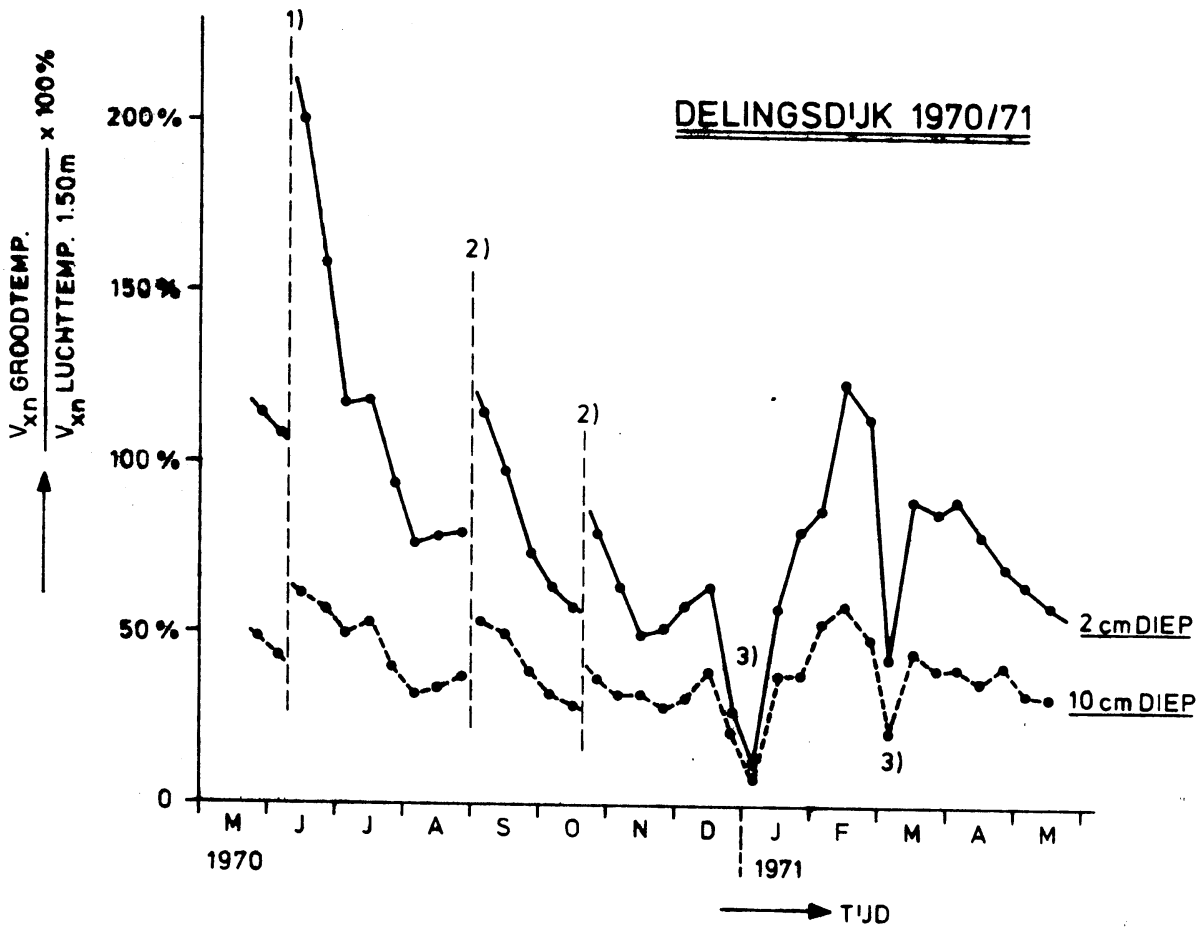
Watergehalte	35%	3,55	$2,72 \cdot 10^6$	0,131	2,51	26,3	1,38
	30%	3,18	$2,51 \cdot 10^6$	0,129	2,47	23,9	1,25
	25%	2,85	$2,31 \cdot 10^6$	0,128	2,44	21,7	1,14
	20%	2,50	$2,10 \cdot 10^6$	0,125	2,40	19,4	1,02
	15%	2,15	$1,89 \cdot 10^6$	0,123	2,34	17,1	0,89
	10%	1,77	$1,68 \cdot 10^6$	0,118	2,25	14,6	0,77
	8%	1,62	$1,59 \cdot 10^6$	0,116	2,22	13,6	0,71
	6%	1,42	$1,51 \cdot 10^6$	0,112	2,13	12,4	0,65
	4%	1,10	$1,43 \cdot 10^6$	0,101	1,93	10,6	0,56
	2%	0,50	$1,34 \cdot 10^6$	0,070	1,34	6,9	0,36
	0%	0,40	$1,26 \cdot 10^6$	0,065	1,24	6,0	0,31

Gegevens Griend ontleend aan [Veerman, 1967],  
de overige gegevens aan [Geiger, 1961].



FIGUUR 5

SAMENHANG VAN HALVERINGSDIEPTE MET HÉT WARMTE OPNEMEND VERMOGEN VAN DE GROND



1) GRAS WORDT GEMAAID

2) WIJ SNIJDEN GRAS ZELF WAT KORT

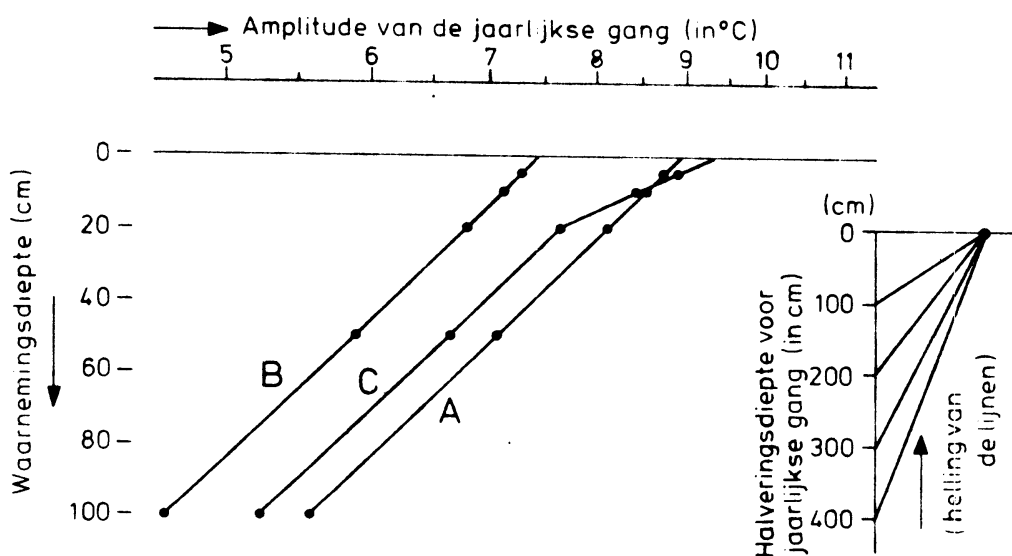
3) VORST EN SNEEUW

$(V_{xn} = \text{max. temp. } T_x - \text{min. temp. } T_n)$

FIGUUR 6

4. ANALYSE VAN DE GEGEVENS VAN ENIGE JAREN

Wanneer men voor een zeker waarnemingspunt voor een aantal diepten de amplitude van de jaarlijkse gang wil bepalen en men zet de punten uit in een grafiek met een logaritmische temperatuurschaal en een lineaire diepteschaal, moeten de punten conform betrekking (3.6), als de grondeigenschappen niet met de diepte veranderen, op een rechte lijn liggen (figuur 7, lijn A). Aan de helling van de lijn kan men de halveringsdiepte aflezen, die voor de gegeven grondsoort geldt. Verleng dan de lijn en lees op twee punten waarvoor geldt  $T_2' = \frac{1}{2} T_1'$  het diepteverschil af. Het is eenvoudiger een hellings-schaaltje samen te stellen als rechts in de figuur is gebeurd.



FIGUUR 7

Beschouw vervolgens gegevens uit hetzelfde jaar, maar van een nabijgelegen meetpunt waar de bodemeigenschappen gelijk zijn aan die op het eerstgenoemde punt, maar de bodembedekking (begroeiing) dichter en dikker is geweest. Bepaalt men ook voor dit tweede meetpunt de amplitude van de jaarlijkse gang voor alle diepten en zet men die in dezelfde grafiek uit, dan zullen de meetpunten wederom langs een rechte lijn liggen. Deze lijn heeft dezelfde helling als die voor eerstgenoemde meetpunt, doch blijkt verschoven te zijn naar lagere amplituden (lijn B).

Op een derde meetpunt heeft de bodem beneden 20 cm dezelfde samenstelling als die op de vorige punten maar boven 20 cm is de halveringsdiepte geringer. Wordt ook hier de amplitude van de jaarlijkse gang op alle meetdiepten bepaald en zet men de punten in de grafiek uit, dan verschijnen er twee lijnen. Beneden 20 cm heeft de lijn dezelfde helling als de lijnen A en B; boven 20 cm heeft de lijn een vlakker verloop. Voorts moeten de temperaturen aan de bovenzijde van de diepere grondlaag altijd gelijk zijn aan die op 20 cm diepte in de bovengelegen grondlaag. De lijnen snijden elkaar dus op deze diepte. De plaats in horizontale zin, die de geknikte lijn in de figuur inneemt, hangt weer voornamelijk van de bodembedekking af.

Met behulp van figuren als figuur 7 kan men dus de grondeigenschappen en de invloed van de bodembedekking gescheiden beoordelen. Uit de vorm ende helling leest men de voor de grond geldende halveringsdiepten af. De plaats van de kromme in horizontale zin hangt voornamelijk af van de bodembedekking en uiteraard van het weer: in een jaar met opvallend groot verschil in zomer- en wintertemperaturen schuift de krommenschaar naar rechts.

Voor drie jaren, resp. in begin, midden en einde van de meetreeks (okt.'63-sept.'64; okt.'66-sept.'67; okt.'71-sept.'72) werd voor elk van de negen waarnemingsstations voor elk van de vijf diepten een jaar maandgemiddelden aan een harmonische analyse onderworpen. In figuur 8 zijn de berekende waarden voor de amplitude van de eerste harmonische tegen de diepte uitgezet. De vijf punten van één station zijn steeds verbonden met een lijn, waarbij dezelfde code werd gebruikt als in de figuren 2, 3 en 4.

In de eerste plaats kan men uit de figuren aflezen dat de halveringsdiepte voor de jaarlijkse gang in De Bilt het kleinste is, nl. rond 1,30 m. In Zierikzee is de halveringsdiepte opvallend groot, nl. tussen 2 en 3 m. Op andere stations treft men waarden aan, die in de meeste gevallen tussen 1,5 en 2 m liggen. De halveringsdiepte in de bovenste 20 cm lijkt in sommige gevallen kleiner te zijn dan een meter. Dit kan echter schijn zijn: zie par. 6.

De fasevertragingen over het traject van 5 cm naar 100 cm diepte, die uit de harmonische analyse volgen, blijken tussen de 17 en 24 dagen te liggen, hetgeen eveneens duidt op gemiddelde halveringsdiepten van 1,5 tot 2m over de gehele laag (zie figuur 12).



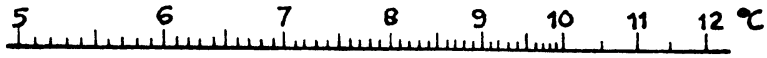
Voorts komt in de figuren duidelijk naar voren hoe variabel de invloed van de bodembedekking is. Bij vergelijking van de rangschikking van de krommen in elk van de drie figuren treft men opvallende verschuivingen aan.

In figuur 8-beneden is de lijn voor Zierikzee geknikt bij 50 cm diepte. In figuur 4 vindt men deze knik ook terug in de grafieken van januari t/m april 1972. De meest waarschijnlijke verklaring is dat dit moet worden toegeschreven aan een onnauwkeurigheid bij de meting.

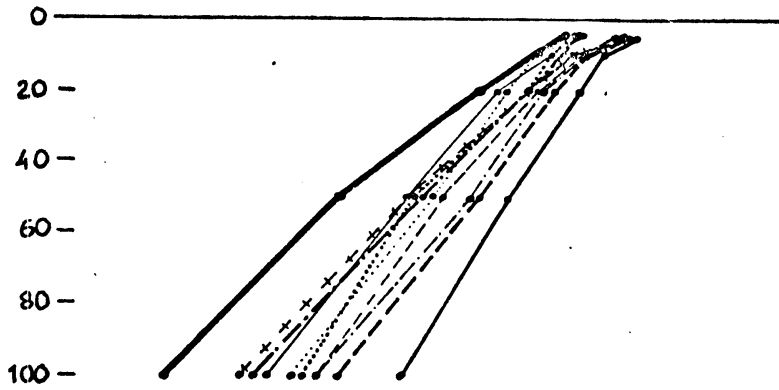
Overigens zij hier opgemerkt dat men het zich bij deze analyse ook veel gemakkelijker kan maken door niet met de amplitude van de eerste harmonische te werken, maar eenvoudigweg met het verschil van het hoogste en laagste maandgemiddelde in de gekozen periode. De hele krommenschaar schuift dan iets meer dan een faktor 2 naar rechts, waarbij vorm, helling en onderlinge groepering van de lijnen nagenoeg eender blijven.

→ AMPLITUDE JAARLUKSE GANG

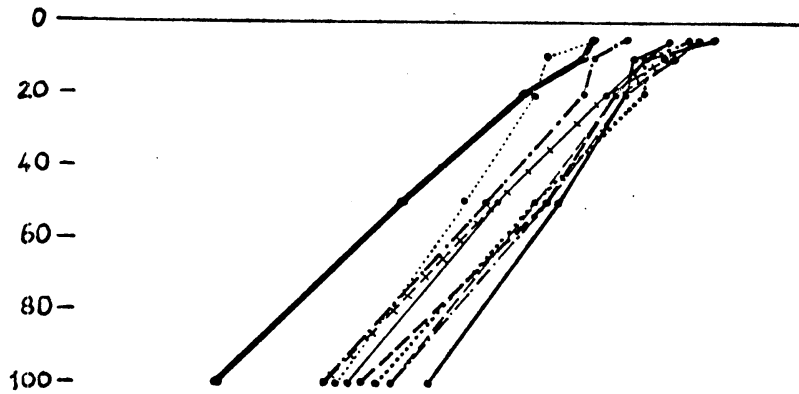
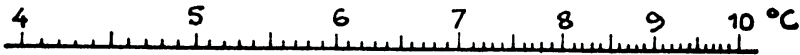
OKT 63 - SEPT 64



WAARNEMINGSDIEPTE (cm)

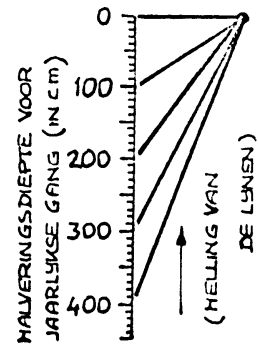
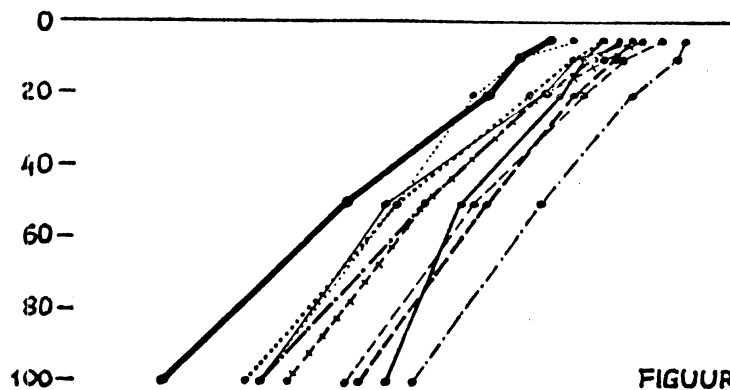
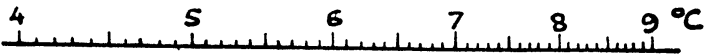


OKT 66 - SEPT 67



- DE BILT
- ZIERIKZEE
- - - HAAMSTEDE
- · - PHILIPPINE
- HEINKENZ.
- + + + HELLEVOETSL.
- NWE TONGE
- · - NUMANSDORP
- - - WILHELMINAD.
- WISSENKERKE

OKT 71 - SEPT 72



FIGUUR 8

5. TEMPERATUURNORMALEN VOOR 20 cm DIEPTE

De lengte van de meetreeksen maakt het mogelijk voor de meeste stations voor alle diepten de gemiddelde jaarlijkse gang van de grondtemperatuur over een tijdvak van 10 jaar te berekenen. Op grond van de overwegingen dat de grondtemperaturen in september 1962 en september 1972 voor alle diepten praktisch gelijk waren en dat de strenge winter 1962-'63 binnen deze data valt, werd gemiddeld over het tijdvak 1 september 1962 t/m 31 augustus 1972.

De keuze van dit tijdvak maakt het noodzakelijk acht maandgemiddelden van Hellevoetsluis en Numansdorp en één maandgemiddelde van Haamstede aan te vullen. Uit figuur 8 kan men aflezen dat Numansdorp het beste met Haamstede kan worden aangevuld (en vice versa) en Hellevoetsluis het beste met Philippine. Bij dit aanvullen kan men zich troosten met de gedachte, dat het met geheel binnen de voorschriften vallende ingrepen als iets meer of minder sneeuwruimen en iets beter of slechter het gras kort houden, mogelijk zou zijn geweest de grondtemperaturen op die plaatsen zo bij te regelen, dat men nauwkeurig de aangegeven waarden zou hebben waargenomen. Men kan de aangevulde waarden daarom wel degelijk waarden als gegevens, die werkelijk voor deze plaatsen gelden.

Ter beperking van het werk werden alleen 10-jaar gemiddelden berekend voor 20 cm diepte. Het motief voor de keuze van deze diepte is geweest, dat men zich daar onder de laag met de grootste variaties in halveringsdiepten bevindt en dat daarbeneden de bodemeigenschappen redelijk constant mogen worden verondersteld. Bij het bepalen van de normalen werd de standaardfout berekend op basis van de spreiding van de afzonderlijke maandgemiddelden. Men treft deze aan in de tabel op blz. 24.

In figuur 9 zijn de gemiddelden van de jaarlijkse gang grafisch voorgesteld. Men leest uit de figuur af dat de grondtemperaturen op 20 cm diepte in de winter praktisch allemaal gelijk zijn en 's zomers systematische verschillen binnen een band van 2° C vertonen. Wissenkerke is het enige station dat niet met dit beeld overeenkomt: de jaarlijkse gang is ruim vijf dagen nauwelijks op die

van de andere stations, de amplitude ervan is het kleinste van alle stations en de wintertemperaturen liggen duidelijk hoger dan die van alle andere stations. In figuur 10 kan men één en ander ook aflezen. De faseverschillen van de jaarlijkse gang komen tot uitdrukking in het verschil van de maandnormalen van mei en oktober. Uit figuur 9 is af te lezen dat als men één van de krommen 1 cm (= 15 dagen) naar links schuift, het verschil mei-oktober met ongeveer  $4^{\circ}$  C toeneemt. Dit voert tot een schaal van 4 dagen/ $^{\circ}$ C. Het nulpunt werd bij de waarde  $+1,5^{\circ}$  C gelegd.

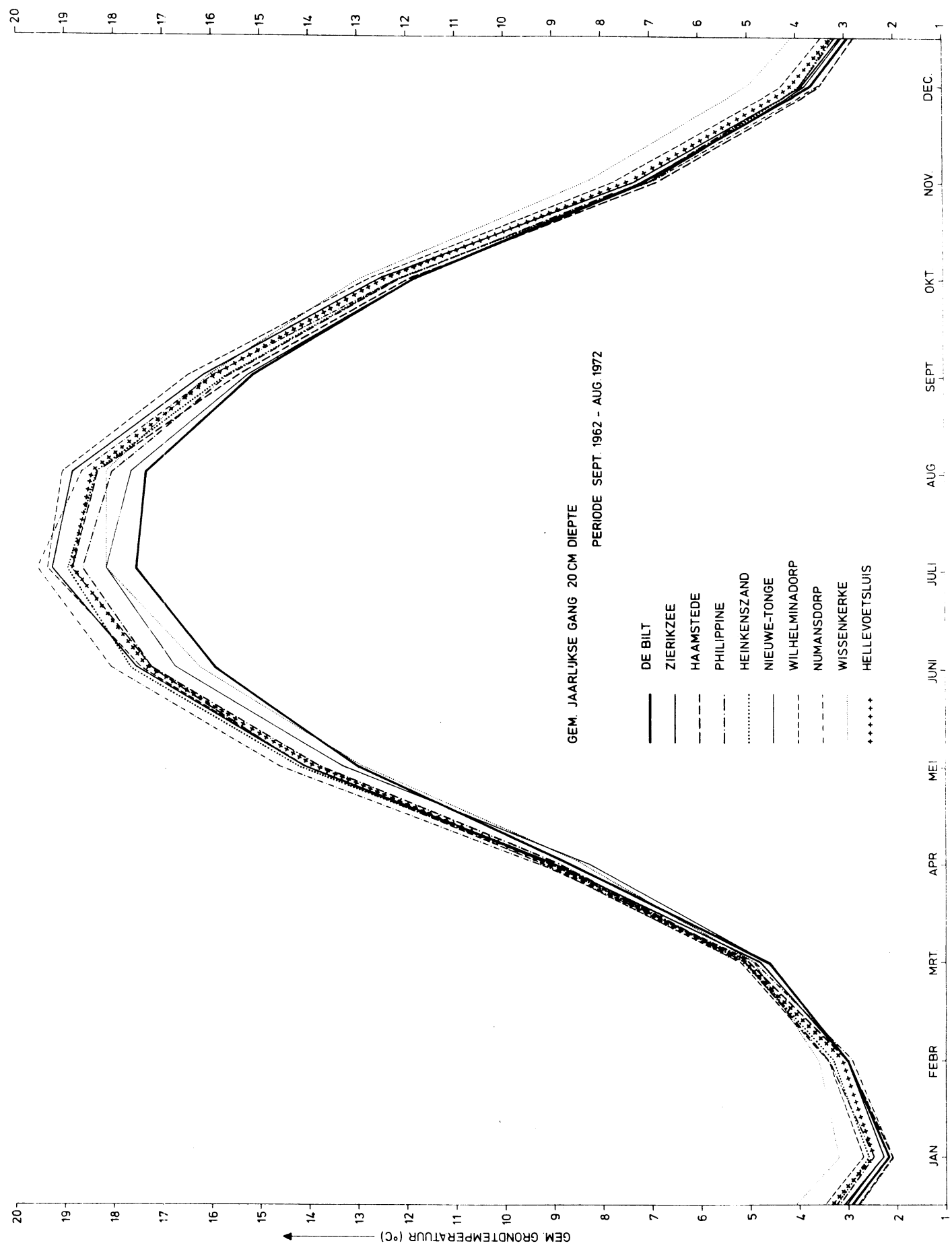
De standaardfout in de maandnormalen is 's winters met rond  $0,5^{\circ}$  C ongeveer tweemaal zo groot als 's zomers, wanneer deze tussen  $0,2$  en  $0,3^{\circ}$  C ligt. De standaardfouten in de normalen van de afzonderlijke stations lijken geen systematische verschillen te vertonen.

10 - JAAR NORMALEN GRONDTEMPERATUUR 20 cm DIEPTE (°C) THURVAK SEPT 62 - AUG 72 GEM.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	GEM.
Hellevoetsluis	2,5	3,1	5,1	9,1	13,9	17,3	18,8	18,4	15,9	12,4	7,4	4,1	10,7
Nunonisdorp	2,1	2,9	4,9	9,3	14,6	18,0	19,5	18,6	15,9	12,1	6,9	3,5	10,7
Nieuwe Tonge	2,3	3,0	4,6	8,3	13,3	16,7	18,1	17,6	15,2	11,8	7,0	3,8	10,1
Haansloede	2,1	3,0	5,0	9,1	14,1	17,2	18,8	18,3	15,4	11,9	6,8	3,5	10,4
Zierikzee	2,3	3,0	4,8	9,0	14,1	17,5	19,2	18,8	16,1	12,5	7,3	3,9	10,7
Wierzonkerke	3,2	3,6	4,9	8,4	12,9	16,2	18,1	18,1	16,0	12,9	8,3	5,0	10,6
Hainkenpand	2,6	3,3	5,1	9,0	14,2	17,6	18,9	18,3	15,6	12,1	7,0	3,9	10,6
Welhelminadorp	2,7	3,4	5,2	9,2	14,1	17,4	19,3	19,0	16,4	12,7	7,7	4,3	11,0
Philipsine	2,5	3,4	5,1	8,9	13,8	17,2	18,6	18,0	15,6	12,1	7,1	3,9	10,5
De Bilt	2,2	3,0	4,6	8,7	13,0	15,9	17,5	17,3	15,1	11,8	7,1	3,7	10,0

STANDAARDFOUT IN DE 10 - JAAR NORMALEN

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	GEM.
Hellevoetsluis	0,54	0,55	0,38	0,22	0,23	0,41	0,38	0,28	0,27	0,33	0,40	0,52	0,38
Nunonisdorp	0,56	0,60	0,39	0,19	0,31	0,40	0,42	0,34	0,27	0,35	0,37	0,53	0,40
Nieuwe Tonge	0,47	0,52	0,38	0,19	0,34	0,28	0,42	0,26	0,21	0,31	0,36	0,46	0,35
Haansloede	0,56	0,60	0,43	0,19	0,23	0,20	0,28	0,11	0,16	0,38	0,42	0,55	0,34
Zierikzee	0,51	0,58	0,48	0,17	0,28	0,30	0,29	0,18	0,20	0,32	0,39	0,50	0,35
Wierzonkerke	0,49	0,56	0,40	0,16	0,22	0,27	0,23	0,12	0,16	0,32	0,33	0,46	0,31
Hainkenpand	0,48	0,55	0,36	0,22	0,36	0,40	0,38	0,22	0,23	0,32	0,39	0,46	0,36
Welhelminadorp	0,50	0,57	0,43	0,20	0,31	0,33	0,29	0,21	0,25	0,32	0,31	0,45	0,35
Philipsine	0,50	0,60	0,37	0,22	0,33	0,35	0,42	0,22	0,22	0,33	0,35	0,42	0,36
De Bilt	0,46	0,55	0,43	0,16	0,23	0,26	0,16	0,24	0,21	0,31	0,40	0,52	0,33
GEMIDDELD	0,51	0,57	0,42	0,19	0,28	0,32	0,33	0,22	0,22	0,33	0,37	0,49	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,35</span>

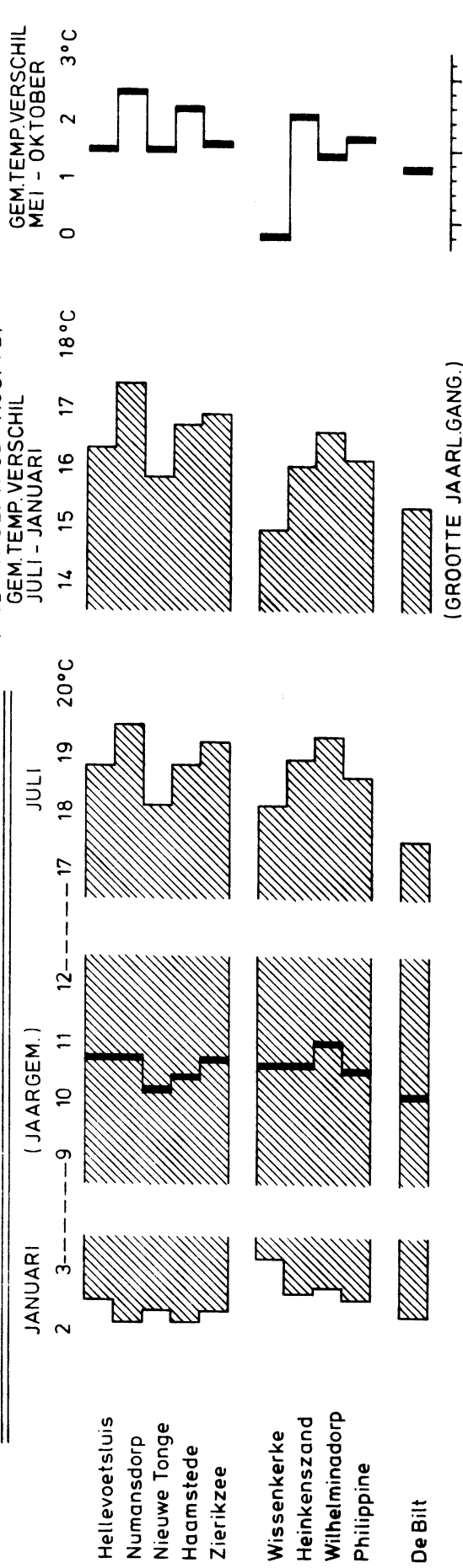


GEM. JAARLIJKE GANG 20 CM DIEPTE  
PERIODE SEPT 1962 - AUG 1972

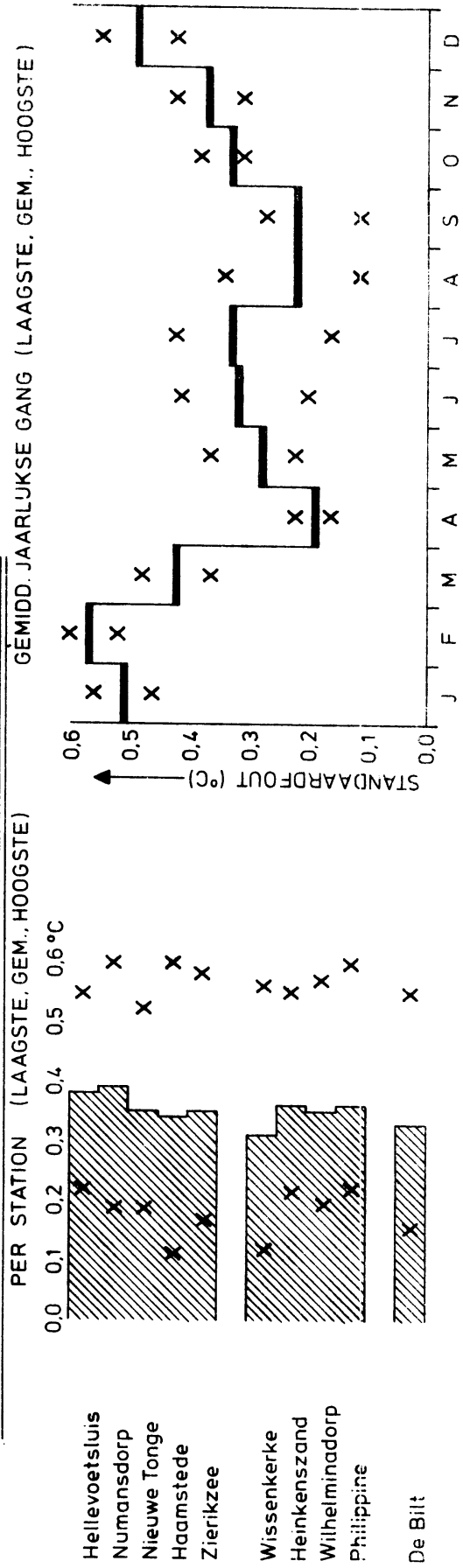
- DE BILT
- ZIERIKZEE
- HAAMSTEDE
- PHILIPPINE
- HEINKENSZAND
- NIEUWE-TONGE
- WILHELMINADORP
- NUMANSDORP
- WISSENKERKE
- HELLEVOETSLUIS

FIGUUR 9

### KARAKTERESTIEKE NORMALEN VOOR 20 cm DIEPTE



### STANDAARDFOUT IN MAANDNORMALEN VOOR 20 cm DIEPTE



FIGUUR 10

6. ENKELE TECHNISCHE ASPEKTEN VAN DE GRONDTEMPERATUURMETING

In par. 3 kwam naar voren, dat  $\sqrt{a}$ , ofwel  $\sqrt{\lambda/\rho C_m}$ , of ook de daarmee in direkt verband staande "halveringsdiepte" voor jaarlijkse of dagelijkse gang, de maatgevende grootheid is voor de uitdemping van de temperatuurgolf in de bodem. Schrijft men nu formule (3.6), die de afname van de amplitude van de temperatuurgolf met de diepte beschrijft, in de volgende vorm:

$$\ln \frac{T'_z}{T'_0} = - z \sqrt{\pi/at} \quad (6.1)$$

dan kan dit verder worden omgewerkt tot

$$\frac{z}{\text{halveringsdiepte}} = \frac{-\ln (T'_z/T'_0)}{\ln 2} \quad (6.2)$$

Wordt hierin de halveringsdiepte voor de dagelijkse gang opgegeven, dan is  $z$  de diepte waarop men de amplitude van de dagelijkse gang meet; wordt de halveringsdiepte voor de jaarlijkse gang opgegeven, dan is  $z$  de diepte waarop men de amplitude van de jaarlijkse gang meet. Op deze basis werd figuur 11 getekend.

Op dezelfde wijze kan formule (3.7), die de fasevertraging van de temperatuurgolf met de diepte beschrijft, worden omgewerkt tot:

$$\frac{z}{\text{halveringsdiepte}} = \frac{2\pi}{\ln 2} \frac{\tau_z}{t_{2\pi}} \quad (6.3)$$

en ook hier: wordt de halveringsdiepte voor dagelijkse gang opgegeven, dan is  $z$  de diepte waarop men de fasevertraging van de dagelijkse gang meet, ofwel wordt de halveringsdiepte voor jaarlijkse gang opgegeven, dan is  $z$  de diepte waarop men de faseverschuiving van de jaarlijkse gang meet. Op deze basis werd figuur 12 getekend.

Gaat men nu uit van de halveringsdiepten tussen 1,5 en 2 m, waarvan in par. 4 bleek dat deze voor de meeste bodemomstandigheden gelden, dan leest men uit de figuren 11 en 12 af dat de omkeerdiepte voor de dagelijkse gang bij een diepte van ongeveer 40 cm ligt en die voor de jaarlijkse gang bij rond 8 m diepte en dat in beide gevallen de amplitude daar tot minder dan 5% van de amplitude van de oppervlaktetemperatuurgolf uitgedempt is.



De amplitude van de jaarlijkse gang aan het aardoppervlak ligt, zoals men uit figuur 8 kan aflezen, ruwweg tussen 7 en 11° C. Op 8 m diepte is daar dan nog maar iets in de orde van een halve graad van over en op 15 m moet die tot rond 0,1° C zijn afgenomen.

Het gemiddelde verschil van de dagextremen van de grondtemperatuur op 10 cm diepte lag in de zomermaanden bij metingen in het Deltagebied en het Lauwerszeegebied bij waarden rond 5° C. Voor halveringsdiepten tussen 7,5 en 10 cm (equivalent met halveringsdiepten voor jaarlijkse gang tussen 1,5 en 2 m) moet het verschil van de dagextremen van de temperatuur aan het oppervlak dus ruim 10° C zijn geweest en de amplitude wat minder dan de helft, dus ongeveer 5° C. De amplituden op achtereenvolgens 5, 10, 20, 50 en 100 cm moeten dus gemiddeld op rond 3,5° C, 2,3° C, 1,0° C, 0,1° C en < 0,01° C liggen en de fasevertragingen op deze diepten gemiddeld op resp. 1,5 uur, 3 uur, 6 uur, 15 uur en 30 uur (de laatste twee getallen hebben geen zinnige betekenis, omdat  $T'_{50}$  en  $T'_{100}$  zo klein zijn). Op mooie wolkenloze zomerdagen kunnen de amplituden gemakkelijk een faktor 2 groter zijn en in de winter zijn ze gemiddeld een faktor 5 kleiner; de fasevertragingen blijven uiteraard gelijk aan die, welke hierboven zijn genoemd.

Uitgaande van deze gegevens kan men aangeven hoe grondtemperatuurmetingen het eenvoudigste kunnen worden ingericht. Met meting van de grondtemperatuur kan men de volgende doelstellingen nastreven:

- a. Verkenning van de temperatuurvereffeningscoëfficiënt van de bodem door het meten van de uitdemping van temperatuurgolven met de diepte.

In de bovenste 30 cm kan men dag op dag de uitdemping van de dagelijkse gang met de diepte bepalen. Uit figuur 11 kan men aflezen dat daarbij de diepte van de meetelementen op een deel van een centimeter nauwkeurig moet vastliggen. Omdat men de dagelijkse gang moet volgen, zal hierbij registrerende apparatuur moeten worden gebruikt waarmee uurlijkse, dan wel twee- of drieuurlijkse gegevens of alleen maar dagextremen (voorbeeld figuur 6) kunnen worden bepaald.

De temperatuurvereffening beneden 30 cm kan men bepalen door de uitdemping van de jaarlijkse temperatuurgolf te meten. Zo men daar de moeite voor over heeft, kan men daarbij tot zes à acht meter diepte

gaan. Om de dagelijkse gang te elimineren, moet men met etmaalgemiddelden werken. Voor 50 cm en lager is dit geen punt, omdat de dagelijkse gang daar praktisch is uitgedoofd, en men dus zonder meer met thermometers kan werken, die men eenmaal per dag afleest. Boven 50 cm kan men ook met thermometers werken, mits men die tweemaal per dag afleest op tijdstippen, die twaalf uur uit elkaar liggen. De halve som van de aflezingen geeft een bruikbare benadering van het etmaalgemiddelde.

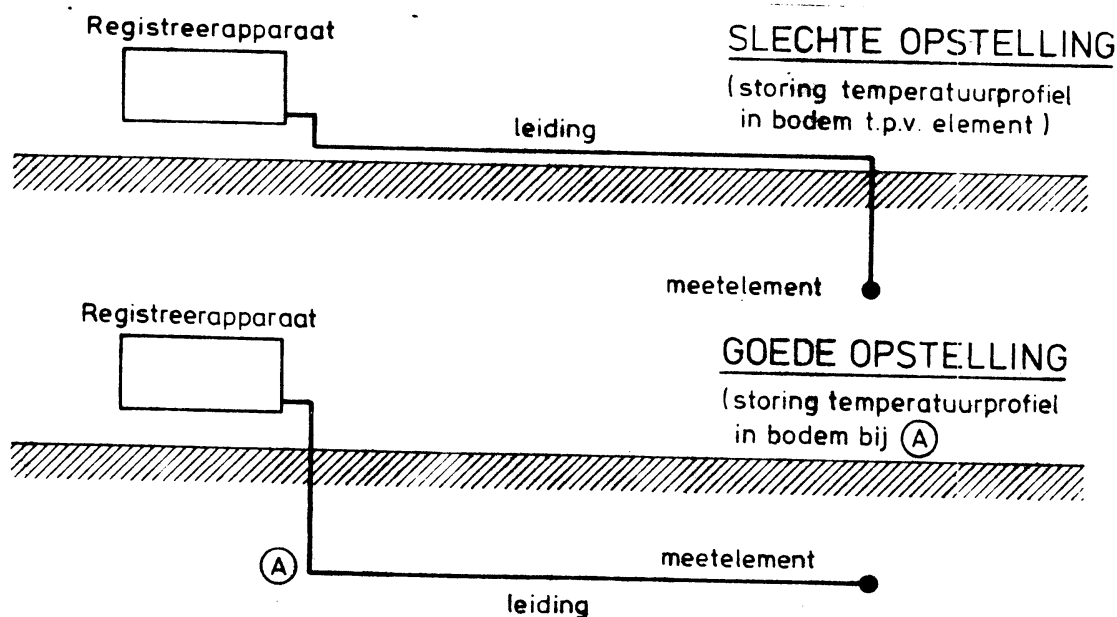
**b. Verkenning van het temperatuurklimaat in de bodem voor klimatologische doeleinden.**

Men kan daarbij geïnteresseerd zijn in uurgegevens, in dagextremen, in etmaal-, decade- en maandgemiddelden, in graaddagen en voor elk van deze gegevens in de kans op overschrijding van gegeven grenswaarden. Wil men iets van de dagelijkse gang van de grondtemperatuur weten, dan zal men tussen 0 en 20 cm diepte met thermografen moeten werken (dieper heeft voor klimatologie weinig zin). Is men alleen geïnteresseert in etmaalgemiddelden en daaruit afgeleide hogere gemiddelden, dan kan men met thermometers werken, waarbij dus bij meetdiepten van minder dan 50 cm weer tweemaal daags moet worden afgelezen op tijdstippen, die twaalf uur uit elkaar liggen.

In het Deltagebied waren grondthermometers opgesteld met meetdiepten van 5, 10, 20, 50 en 100 cm. De eerste drie werden dagelijks afgelezen om 8.40, 14.40 en 19.40 MET en de thermometers voor 50 en 100 cm diepte alleen om 14.40 GMT. Daar de dagelijkse gang op 20 cm diepte ongeveer 6 uur vertraagd is, kan men uit het verschil van de waarnemingen van 8.40 en 19.40 een goede indruk krijgen van de grootte van de dagelijkse gang op deze diepte. Etmaalgemiddelden voor de diepten 5, 10 en 20 cm zou men het beste kunnen bepalen als halve som van de waarnemingen van 8.40 en 19.40. Jammer genoeg werden in de maandlijsten van de Klimatologische Dienst (en daarom ook in de overzichtstabellen hierachter) gemiddelden van de 8.40-, 14.40- en 19.40-waarnemingen gegeven. De gegeven gemiddelden voor 5 en 10 cm diepte kunnen daardoor naar schatting enige tienden °C hoger uitvallen dan de werkelijke etmaalgemiddelden. Voor 20 cm geldt dit niet, omdat de 14.40-waarneming door de vertraging van 6 uur juist ongeveer gelijk aan het etmaalgemiddelde wordt en dus geen storing van enige betekenis veroorzaakt.

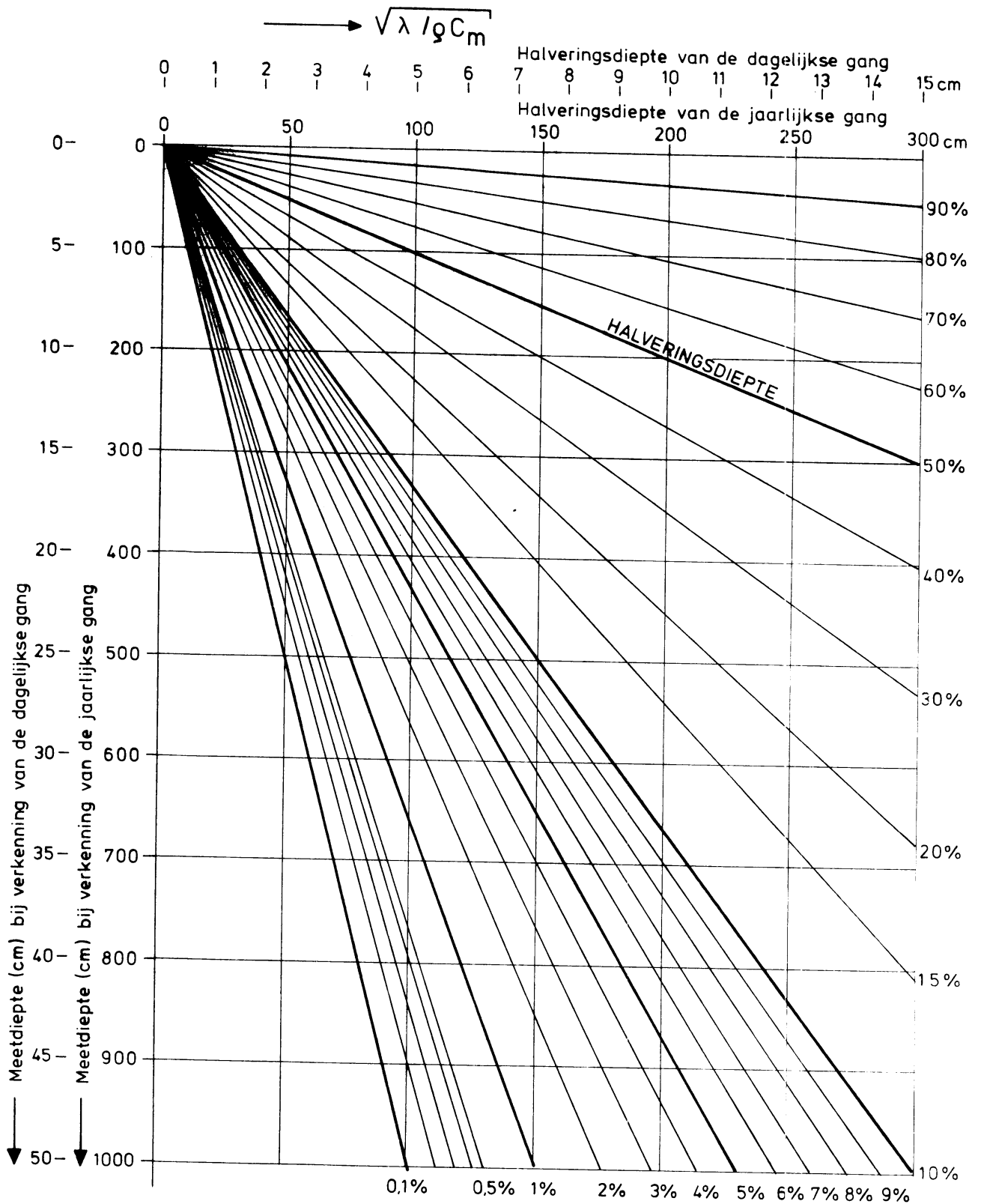
Als hulpmiddel bij de keuze van meetdiepten kan men formule (6.2) grafisch voorstellen onder gebruik van de amplitudereductie ( $T_z/T_0$ ) en de grondeigenschappen ( $\sqrt{\lambda/\rho C_m}$ ) als ingangsvariabelen. Dit voert tot figuur 13. De zaak is dus ervoor te zorgen, dat bij aannahme van een relevante halveringsdiepte de meetdiepten zo worden gekozen, dat deze in figuur 13 behoorlijk langs de vertikaal verdeeld zijn. Men merke op dat de logaritmische verdeling, die men nogal eens aantreft, waarbij dus elke volgende meetdiepte rond het dubbele is van de voorgaande, het in het dieptetrajekt 2 cm-50 cm (volgen dagelijkse gang) resp. 20 cm-500 cm (volgen jaarlijkse gang) heel redelijk doet, maar dat het weinig zin heeft buiten genoemde trajecten volgens dezelfde regel nog meer meetdiepten toe te voegen.

Uit de tabel op blz. 14 kan men aflezen, dat de temperatuurvereffeningscoëfficiënt van grond zeer veel kleiner is dan die van metalen. het gevolg is dat warmtelekage langs de verbindingsleiding of -draden tussen meetelement en aflees- of registreerinrichting gemakkelijk een storing van de meting veroorzaakt. Men doet er in dit geval goed aan de leiding- of verbindingsdraden over enige meters lengte op gelijke diepte in te graven als het meetelement. Bij gebruik van gewone kwikthermometers heeft men deze vrijheid niet. De warmtegeleiding langs de glazen steel is echter zo slecht, dat dit meestal geen complicaties veroorzaakt. Bij meting in zeer droge grond zij men echter voorzichtig met de uitkomsten van de meting. [Van den Berg, 1973].



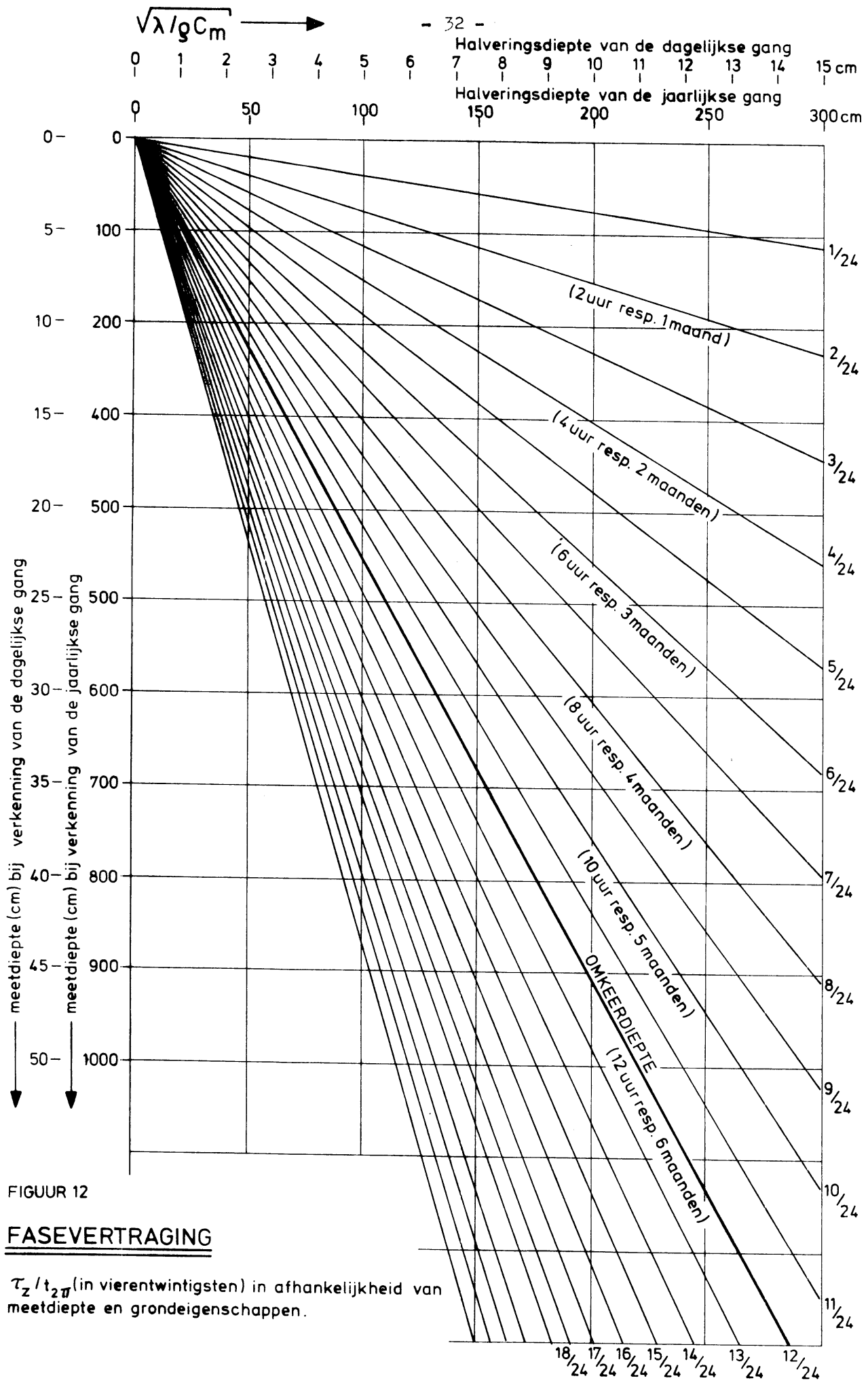
FIGUUR 8

Wanneer men bij de in de literatuur genoemde voorbeelden even aan de hand van figuur 11 nagaat hoe groot de haveringsdiepte moet zijn geweest, komt men soms uit op absurd hoge waarden. In een dergelijk geval heeft men een duidelijke aanwijzing dat de opstelling slordig is geweest !



FIGUÛR 11

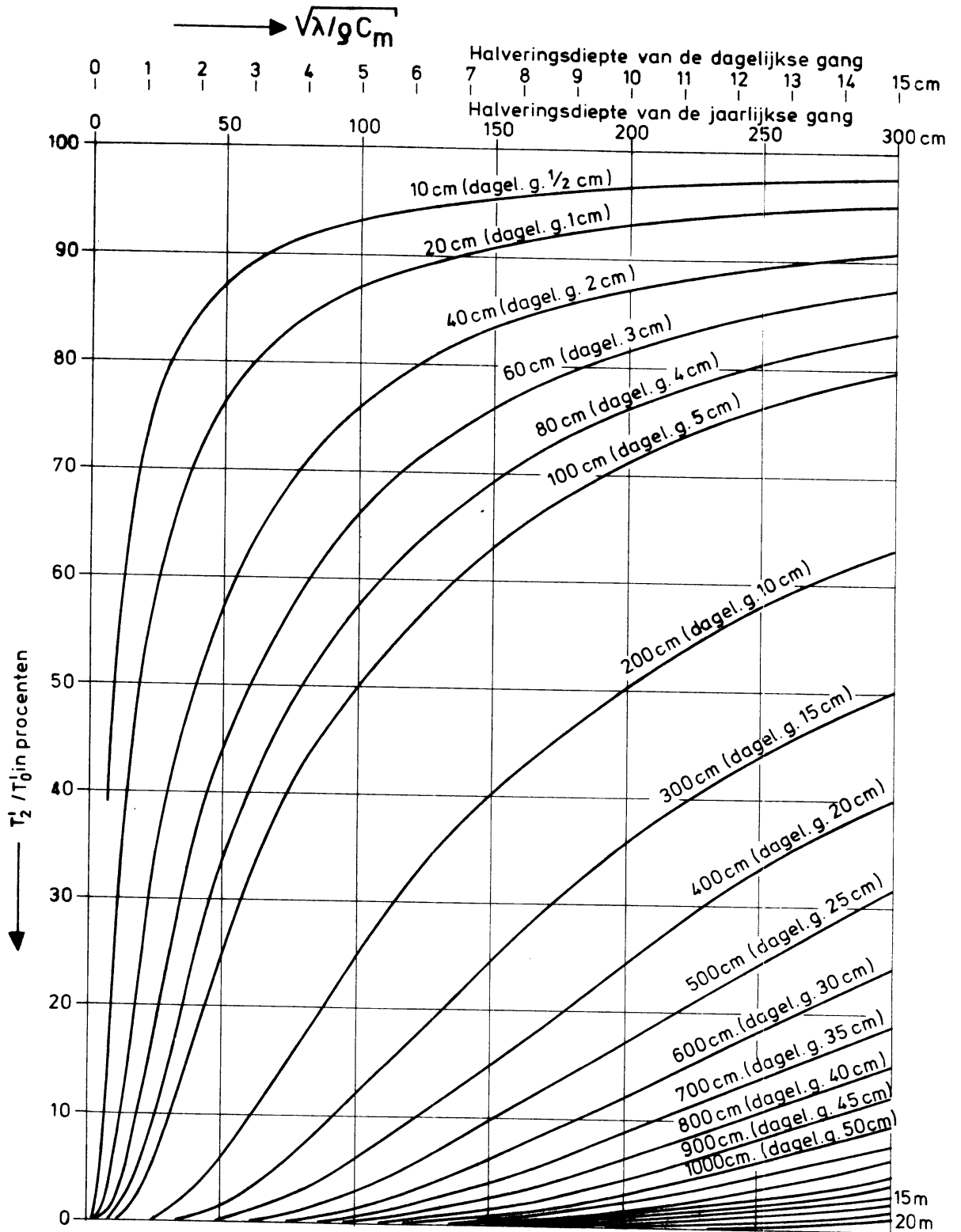
AMPLITUDEREDUCTIE  $T_2' / T_0'$  (in%) in afhankelijkheid van meetdiepte en grondeigenschappen



FIGUUR 12

FASEVERTRAGING

$\tau_z / t_{2\pi}$  (in vierentwintigsten) in afhankelijkheid van meetdiepte en grondeigenschappen.



FIGUUR 13

MEETDIEPTE in afhankelijkheid van de amplitudereductie ( $T_2' / T_0'$ ) en grondeigenschappen ( $\sqrt{\lambda/gC_m}$ )

7. REFERENTIES

- Scharringa, M., 1974; On the representativity of soil temperature measurements. (KNMI, in voorbereiding).
- Geiger, R., 1961; Das Klima der bodennahen Luftschicht. (Vieweg, Braunschweig).
- Rethmeier, R.C., 1966; Grondtemperatuur en de groei van mais. (Meteorologie in de Landbouw, pp. 42-54, Wageningen juli 1966).
- Veerman, G.J., 1967; Onderzoek naar enkele thermische eigenschappen van grondmonsters gestoken in de Waddenzee bij Griend. (Intern rapport I.C.W., Wageningen, december 1967).
- Berg, J.A. van den, 1973; Landschapsoecologisch onderzoek van de Slikken van Flakkee, deelrapport Microklimaat. (Deltadienst, afd. Milieuonderzoek, 73-13, deelrapport 5).
- Rijkoort, P.J., 1960; De natuurkundige grondbeginselen van de warmtehuishouding in de bodem. (Landbouwk. tijdschr. 72 nr. 2, januari 1960).
- Rijkoort, P.J., 1963; Over de dagelijkse gang van bodem- en luchttemperaturen en de schatting van het etmaalgemiddelde van deze grootheden uit termijnwaarnemingen. (KNMI, WR 63-1).
- Rijkoort, P.J., 1960; De indringingsdiepte van vorst in de bodem. (KNMI, WR 60-5).
- Rijkoort, P.J., 1964; De vorstdiepte in de bodem gedurende de winter 1962-1963. (KNMI, W.R. 64-2).
- Poppe, H., 1967; Geschiedkundige, beschrijvende en kwantitatieve aspecten van het temperatuurverloop in de bovengrond. (Proefschrift, Leuven, 1967).
- Poppe, H., 1969; Qualitative aspects of the diurnal variation of the temperature in the top-soil. (Acta Geographica Lovaniensa 7, 1969, pp. 167-198).
- Poppe, H., Godart, O., 1963; Les temperatures dans le sol en Belgique et dans le Grand-Duché de Luxembourg. (Bull. de la Soc. Belge d'Astronomie, Météorologie et de Physique du Globe, LXXIX, 9-10, sept.-oct. 1963).
- Oke, T.R., Hannell, F.G., 1966; Variations of temperature within the soil. (Weather 21, pp. 21-28, January 1966).



8. JAAROVERZICHTEN

Maandgemiddelden van grondtemperaturen in het tijdvak  
1 januari 1962 t/m 31 december 1973.



**JANUARI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		ANANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> < 0°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub> *	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm
21*	15*	03*	29*	—
20*	26*	01*	24*	—
18*	12	01	31	28
16*	12	01	24	30
15*	13	04	26	23
14*	10	05	12	27
13*	10	06	30	27
12*	08	08	32	31
11*	08	03	29	31
10*	07	13	33	28
9*	07	13	33	21

**FEBRUARI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		ANANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> < 0°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub> *	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm
14*	13*	11*	02*	16*
13*	18*	16*	02*	18*
12*	11	09*	01	22
11*	18	16	02	28
10*	16	14	04	28
9*	10	08*	04*	24
8*	07	06	02	22
7*	13*	11*	01	22
6*	13*	11*	02	16
5*	14	10	06	23
4*	14	10	06	23

**MAART**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		ANANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> < 0°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub> *	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm
41*	32*	26*	32*	—
38*	35*	33*	28*	—
36*	36	28*	21	29
35*	33	33	33	5
34*	30	21	14	12
33*	26	24*	31	3
32*	35	29	35	4
31*	36*	28	24	3
30*	41	32	26	32*
29*	26	23	22	5
28*	26	23	22	5
27*	26	23	22	5
26*	26	23	22	5

**APRIL**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		ANANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub> *	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm
97*	88*	77*	67*	—
94*	95*	92*	80*	74*
91*	97	25	75	66
89*	95	92	80	74
87*	92*	86	76	67
86*	90	83*	73*	66
85*	95	88	75	68
84*	95	89	77	68
83*	97	88	75	65
82*	94	88	77	67

**MAI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		ANANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub> *	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm
138*	126	114	103	—
138	125	110	111	0
130	125	105	95	1
125	128	114	106	1
123	122	114	105	0
120	120	109*	99	0
120	125	107	97	1
125	129	110	101	0
123*	129	119	108	95
120	125	119	108	96

**JUNI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		ANANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub> *	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm
116	125	120	142	13
112	121	116	151	12
108	125	114	149	13
108	123	112*	140	10
108	122*	115	143	14
102	125	126	140	16
102	120	112*	140	9
106	129	122	156	7
108	124	122	140	10
112	125	123	143	12
112	125	123	143	12

**JULI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		ANANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub> *	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm
209	188	172	156	17
208	203	193	180	17
190	188	175	162	14
202	194	187	176	15
203	203*	194	183	17
197	188	183	170*	15
194	190	181*	168	15
202	194	186	171	15
192	190	182	170	10
187	182	176	161	14
187	182	176	161	14

**AUGUSTUS**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		ANANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub> *	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm
185	181	177	170	162
182	179	174	172	166*
173	171	164	159	157
183	179	175	170	162
184	183	182	178	176*
188	184	182	176*	168
177	176	173	167	160
185	181	177	173	167*
171	172	171	168	157
171	168	165	158	150

**SEPTEMBER**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		ANANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub> *	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm
145	143	137	130	127
152	145	136	131	127
154	143	138	130	127
156	154	151	150	147
151	161	159	156	157*
163	161	159	158*	156
155	155	148	147	147
162	161	158	157	155*
150	151	149	143	143
154	153	150	147	145

**OKTOBER**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		ANANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub> *	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm
112	117	119	126	122
111	113	114	120	127*
109	111	111	117	129
113	113	112	115	120
116	117	119	124	123
121	123	124	129*	125
113	114	115	118	125
117	118	120	126	123
113	114	115	121	125
111	112	111	116	127

**NOVEMBER**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		ANANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub> *	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm
87	87	90	98	110
83	85	86	92	102
82	87	85	93	103
81	81	82	86	96
77	76	77	84	103
77	77	77	80*	102
75	77	79	84	103
86	83	81	92	110
87	83	80	93	104
83	84	87	95	106

**DECEMBER**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		ANANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub> *	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm
04	09	17	41	78
00	05	16	28	57
02	09	17	36	61
-01	02	07	22	46
04	09	14	31	54
15	23	27	44	69
05	12	17	35	57
08	15	22	44	67
11	12	21	41	63
07	12	18	42	69

**JANUARI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> < 0°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
1,4	1,7	3,2	4,8
0,7	1,1	2,0	3,8
1,1	1,3	1,6	2,4
0,5	1,0	1,2	1,8
0,9	1,0	1,1	1,9
1,2	2,1	2,1	4,8
1,5	1,8	2,1	3,1
1,7	1,7	2,1	4,4
0,6	1,0	1,4	2,7

**FEBRUARI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> < 0°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
3,9	3,9	3,6	4,2
3,5	3,6	3,5	3,7
3,9	3,9	3,7	3,8
3,7	3,6	3,6	3,6
3,6	3,7	3,5	3,5
4,2	4,1	4,1	4,2
4,2	4,0	4,1	4,3
4,1	4,1	4,1	4,3
4,4	4,3	4,3	4,5
3,3	3,3	3,4	4,0

**MAART**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> < 0°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
4,3	4,1	4,1	4,6
3,3	3,5	3,3	4,1
3,6	3,3	3,8	4,0
3,8	3,8	3,8	4,1
3,7	3,8	3,7	4,0
4,1	4,1	4,1	4,9
4,2	4,1	4,3	4,6
4,1	4,2	4,3	4,7
3,6	3,7	3,8	4,4

**APRIL**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> < 0°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
1,1	0,7	0,1	0,5
1,1	1,7	0,2	0,8
0,3	0,1	0,3	0,5
0,5	0,3	0,0	0,3
0,8	0,6	0,0	0,4
0,5	0,2	0,0	0,0
0,3	0,9	0,0	0,0
0,8	0,9	0,0	0,0
0,5	0,1	0,0	0,0

**MAI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
13,5	13,7	13,2	11,3
12,1	13,1	12,1	10,1
14,1	15,7	14,4	12,7
13,2	13,5	13,3	14,1
16,8	16,3	15,5	14,0
16,1	15,0	14,5	13,0
16,4	15,9	15,4	13,2
16,8	15,5	15,0	13,2
16,7	16,1	15,3	13,6
15,5	15,2	14,3	12,4

**JUNI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
20,0	18,8	17,9	16,2
19,3	18,8	18,1	17,1
18,2	17,8	17,0	15,7
19,5	18,5	17,9	17,0
19,5	19,0	18,4	17,4
19,3	19,3	17,8	16,4
18,3	18,1	17,8	16,2
19,4	18,7	18,0	16,7
18,8	18,7	18,0	16,5
17,5	17,4	16,1	15,2

**JULI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
24,1	19,9	19,3	17,7
20,8	20,0	19,2	18,3
19,9	19,5	18,6	17,1
24,1	19,7	19,1	18,1
20,9	20,3	19,8	18,6
20,7	19,9	19,4	18,3
19,9	19,3	19,1	17,4
21,0	20,3	19,6	18,3
20,2	19,9	19,3	18,2
19,2	18,7	17,9	16,4

**AUGUSTUS**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
19,6	18,8	18,4	17,6
18,7	18,4	17,9	17,7
18,3	18,1	17,6	16,9
19,2	18,4	18,1	17,6
19,4	19,2	19,0	18,6
19,0	18,5	18,3	17,9
18,5	18,7	18,6	18,8
18,7	19,4	19,0	18,5
18,6	18,4	18,1	17,5
18,1	17,8	17,3	16,3

**SEPTEMBER**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
18,8	18,2	16,1	15,8
16,1	16,0	15,9	15,9
16,6	15,4	15,4	15,2
16,0	15,7	15,2	15,4
16,0	16,5	16,1	16,5
16,7	16,4	16,4	16,3
16,0	16,4	16,3	16,3
16,0	16,0	16,0	16,0
16,6	16,6	16,6	16,7
16,3	16,3	16,3	16,3
16,5	16,4	16,3	16,3

**OKTOBER**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
19,3	19,3	19,6	19,7
19,6	19,0	19,0	19,9
19,5	19,7	19,9	19,8
19,2	19,4	19,3	19,4
19,2	19,4	19,6	19,7
19,5	19,8	19,9	19,9
19,5	19,8	19,9	19,9
19,5	19,8	19,9	19,9
19,5	19,8	19,9	19,9
19,5	19,8	19,9	19,9

**NOVEMBER**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> < 0°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
7,4	7,6	7,9	8,9
7,1	7,3	7,3	8,1
6,2	7,0	7,2	8,0
6,2	6,8	7,3	8,3
7,3	7,5	7,6	8,3
7,3	7,2	7,3	8,1
7,3	7,6	7,6	8,4
7,3	7,6	7,6	8,4
7,3	7,6	7,6	8,4
7,3	7,6	7,6	8,4

**DECEMBER**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> < 0°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
3,8	4,2	4,3	4,3
3,2*	3,6*	4,0*	5,4*
3,1	3,6	4,0	5,4
3,2	3,6	3,7	4,7
3,2	4,3	4,4	5,7
4,4	4,6	5,3	6,4
3,8	4,0	4,4	6,0
3,8	4,3	4,8	4,2
3,4	3,5	4,1	5,5
3,7	3,9	4,2	6,0

**JANUARI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> < 0°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> < 0°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> < 0°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

**MAART**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> < 0°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

**APRIL**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

**FEBRUARI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> < 0°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

**MEI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

**JUNI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

**JULI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

**AUGUSTUS**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

**SEPTEMBER**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

**OCTOBER**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

**NOVEMBER**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> < 0°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

**DECEMBER**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> < 0°C	
OVERDAGGEM. T <sub>g</sub>	T <sub>g</sub> TE 14h	5 cm	10 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

HELLEVOETSLOUIS  
NUMANSDORP  
NIEUWE TONGE  
HAARSTEDE  
ZIERIKZEE  
WISSENKERKE  
HEINKENSZAND  
WILHELMINADORP  
PHILIPPINE  
DE BILT

HELLEVOETSLOUIS  
NUMANSDORP  
NIEUWE TONGE  
HAARSTEDE  
ZIERIKZEE  
WISSENKERKE  
HEINKENSZAND  
WILHELMINADORP  
PHILIPPINE  
DE BILT

HELLEVOETSLOUIS  
NUMANSDORP  
NIEUWE TONGE  
HAARSTEDE  
ZIERIKZEE  
WISSENKERKE  
HEINKENSZAND  
WILHELMINADORP  
PHILIPPINE  
DE BILT

HELLEVOETSLOUIS  
NUMANSDORP  
NIEUWE TONGE  
HAARSTEDE  
ZIERIKZEE  
WISSENKERKE  
HEINKENSZAND  
WILHELMINADORP  
PHILIPPINE  
DE BILT

**JANUARI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN OVERDAGGEM. T <sub>g</sub> TE 14h MET T <sub>g</sub> < 0°C					
5 cm	10 cm	50 cm	100 cm				
0,9	1,3	3,1	4,7	12	15	10	0
0,8	1,1	2,2	4,3	11	11	12	0
1,2	1,4	2,5	4,2	11	11	4	0
0,5	0,8	0,9	1,8	3,5	13	11	1
1,1	1,1	1,4	2,1	4,0	10	12	3
1,8	1,9	2,2	3,3	5,0	1	0	0
1,2	1,1	1,5	2,6	4,3	10	15	5
1,3	1,7	2,0	3,2	4,9	10	3	0
1,1	1,4	1,6	2,8	4,5	11	7	6
0,9	0,9	1,2	2,8	4,5	13	11	4

**FEBRUARI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN OVERDAGGEM. T <sub>g</sub> TE 14h MET T <sub>g</sub> < 0°C					
5 cm	10 cm	50 cm	100 cm				
4,7	4,6	4,3	5,0	5,2	0	0	0
4,9	4,9	4,8	4,7	5,4	0	0	0
4,7	4,6	4,5	4,6	4,7	0	0	0
4,7	4,6	4,6	4,5	4,8	0	0	0
5,0	4,6	4,6	4,5	4,8	0	0	0
5,3	5,1	5,0	5,0	5,4	0	0	0
5,3	5,2	5,2	5,2	5,8	0	0	0
5,1	5,2	5,2	5,3	5,6	0	0	0
5,7	5,5	5,5	5,5	5,7	0	0	0
4,5	4,4	4,4	4,7	5,2	0	0	0

**MAART**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN OVERDAGGEM. T <sub>g</sub> TE 14h MET T <sub>g</sub> < 0°C					
5 cm	10 cm	50 cm	100 cm				
6,6	6,4	6,1	6,6	6,6	0	0	0
6,3	6,3	6,2	6,3	6,7	0	0	0
6,2	6,1	6,0	6,1	6,2	0	0	0
6,6	6,7	6,6	6,4	6,5	0	0	0
6,9	6,6	6,5	6,5	6,6	0	0	0
6,9	6,7	6,5	6,5	6,7	0	0	0
6,5	6,5	6,3	6,4	6,7	0	0	0
6,6	6,7	6,7	6,8	7,1	0	0	0
6,5	6,5	6,6	6,7	6,8	0	0	0
6,3	6,0	5,9	6,1	6,4	0	0	0

**APRIL**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN OVERDAGGEM. T <sub>g</sub> TE 14h MET T <sub>g</sub> < 20°C					
5 cm	10 cm	50 cm	100 cm				
10,1	9,6	8,9	8,6	8,0	—	—	—
10,1	9,7	9,2	8,7	8,0	—	—	—
9,5	9,2	8,8	8,1	7,3	—	—	—
10,1	9,7	9,4	8,7	8,1	—	—	—
10,2	9,6	9,3	8,6	8,0	—	—	—
9,4	8,9	8,5	8,2	7,8	—	—	—
10,2	9,7	9,3	8,5	7,9	—	—	—
10,0	9,8	9,5	8,9	8,4	—	—	—
9,9	9,5	9,4	8,7	8,0	—	—	—
9,8	9,3	8,9	8,3	7,7	—	—	—

**MEI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN OVERDAGGEM. T <sub>g</sub> TE 14h MET T <sub>g</sub> > 20°C					
5 cm	10 cm	50 cm	100 cm				
15,9	15,1	14,0	13,0	11,6	0	0	0
15,9	15,5	14,8	13,7	12,0	0	0	0
15,0	14,2	13,5	12,5	10,8	0	0	0
16,1	16,2	14,9	13,8	12,0	0	0	0
15,7	14,9	14,5	13,4	12,1	0	0	0
14,3	13,6	12,2	11,0	11,0	0	0	0
15,6	14,8	14,4	13,1	11,6	0	0	0
15,6	15,1	14,5	13,4	12,0	0	0	0
14,5	14,1	14,1	13,1	11,4	0	0	0
15,1	14,4	13,7	12,3	10,9	0	0	0

**JUNI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN OVERDAGGEM. T <sub>g</sub> TE 14h MET T <sub>g</sub> > 20°C					
5 cm	10 cm	50 cm	100 cm				
19,7	18,7	18,2	17,0	15,3	11	8	6
19,6	18,7	17,7	16,4	14,6	12	10	5
19,6	18,2	18,2	17,0	15,0	12	11	6
18,6	17,8	17,2	16,0	14,0	12	7	4
20,1	18,8	18,4	17,0	14,9	16	8	6
19,7	18,7	18,2	17,0	15,3	11	8	6
18,1	17,3	16,7	15,7	14,2	6	0	0
19,8	18,9	18,4	16,9	15,0	11	10	7
19,6	19,1	18,3	16,9	15,2	10	9	6
19,7	18,7	17,7	16,4	14,6	—	—	—
18,7	17,9	16,9	15,1	13,3	10	7	0

**JULI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN OVERDAGGEM. T <sub>g</sub> TE 14h MET T <sub>g</sub> > 20°C					
5 cm	10 cm	50 cm	100 cm				
18,2	17,9	17,3	16,7	15,2	4	0	0
18,3	18,3	17,9	17,0	15,8	4	2	0
17,2	16,9	16,8	16,2	15,0	3	0	0
19,2	18,4	18,3	17,4	15,9	8	2	2
19,4	18,8	18,5	17,8	16,7	10	4	3
18,2	17,7	17,3	16,6	15,4	0	0	0
18,4	18,0	17,7	16,8	15,6	6	3	1
19,4	19,1	18,6	17,8	16,6	11	6	2
19,2	17,9	17,3	16,7	15,6	—	—	—
18,2	17,8	17,2	16,1	14,9	3	2	0

**AUGUSTUS**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN OVERDAGGEM. T <sub>g</sub> TE 14h MET T <sub>g</sub> > 20°C					
5 cm	10 cm	50 cm	100 cm				
17,9	17,4	16,9	16,5	15,8	4	1	0
17,9	17,8	17,3	16,7	15,8	4	3	1
16,9	16,8	16,5	16,1	15,1	2	1	0
18,8	18,1	18,1	17,3	16,2	6	4	3
19,0	18,4	18,2	17,8	16,9	8	5	4
18,3	17,8	17,5	17,3	16,4	5	0	0
18,3	18,0	17,7	17,0	16,0	5	4	2
19,1	19,0	18,5	17,8	17,0	7	6	4
17,9	17,4	16,9	16,5	15,8	—	—	—
17,7	17,4	16,9	16,2	15,5	4	1	0

**SEPTEMBER**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN OVERDAGGEM. T <sub>g</sub> TE 14h MET T <sub>g</sub> > 20°C					
5 cm	10 cm	50 cm	100 cm				
15,9	15,7	15,5	15,2	0	0	0	0
15,7	15,7	15,5	15,3	14,9	0	0	0
15,0	15,0	14,9	15,0	14,6	0	0	0
16,2	15,8	15,8	15,4	15,1	0	0	0
16,8	16,4	16,3	16,2	16,0	0	0	0
16,1	16,1	15,9	16,1	15,7	0	0	0
15,9	15,8	15,8	15,7	15,4	0	0	0
17,0	16,8	16,6	16,7	16,4	1	0	0
15,8	15,7	15,7	15,7	15,1	0	0	0
15,6	15,5	15,3	15,1	15,0	0	0	0

**OKTOBER**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN OVERDAGGEM. T <sub>g</sub> TE 14h MET T <sub>g</sub> > 20°C					
5 cm	10 cm	50 cm	100 cm				
13,0	13,0	13,2	13,5	14,0	—	—	—
12,6	12,7	12,8	13,2	13,5	—	—	—
12,2	12,2	12,5	13,0	13,2	—	—	—
13,6	12,7	12,8	12,9	13,2	—	—	—
13,2	13,1	13,2	13,7	14,1	—	—	—
14,0	13,9	13,8	14,3	14,5	—	—	—
12,8	12,9	12,9	13,3	13,8	—	—	—
13,4	13,5	13,7	14,2	14,6	—	—	—
12,7	13,0	13,1	13,5	13,6	—	—	—
14,7	13,5	13,6	13,1	13,6	—	—	—

**NOVEMBER**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN OVERDAGGEM. T <sub>g</sub> TE 14h MET T <sub>g</sub> < 0°C					
5 cm	10 cm	50 cm	100 cm				
6,2	6,4	7,0	8,5	10,2	0	0	0
5,8	6,0	6,4	7,5	9,0	0	0	0
5,4	5,7	6,1	7,3	8,9	0	0	0
5,5	6,1	6,2	7,0	8,5	0	0	0
6,1	6,2	6,5	7,6	9,3	0	0	0
7,9	7,9	8,0	9,3	10,5	0	0	0
6,3	6,1	6,1	7,4	9,1	0	0	0
6,3	6,6	7,1	8,5	10,2	0	0	0
5,7	6,1	6,4	7,7	9,2	0	0	0
5,7	5,8	6,2	7,8	9,6	0	0	0

**DECEMBER**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		AANTAL DAGEN OVERDAGGEM. T <sub>g</sub> TE 14h MET T <sub>g</sub> < 0°C					
5 cm	10 cm	50 cm	100 cm				
4,7	4,8	5,2	6,2	7,6	0	0	0
4,7	4,8	5,0	5,8	6,9	0	0	0
4,2	4,4	4,6	5,4	6,6	0	0	0
4,4	4,7	4,7	5,3	6,5	0	0	0
4,7	4,8	4,9	5,5	6,9	0	0	0
5,7	5,9	5,9	6,8	8,0	0	0	0
4,7	4,8	4,8	5,6	6,9	0	0	0
4,8	5,0	5,3	6,2	7,6	0	0	0
4,7	4,9	5,0	5,7	6,8	0	0	0
4,4	4,4	4,7	5,9	7,2	0	0	0

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	AANTAL DAGEN	
	T <sub>g</sub> > 14h	T <sub>g</sub> < 0°C
5 cm 10 cm 20 cm	5 cm 10 cm 20 cm	5 cm 10 cm 20 cm

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)			AANTAL DAGEN		
OVERDAGGEN T <sub>g</sub> > 14h			MET T <sub>g</sub> > 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm	20 cm
100	95	90	87	83	—
97	93	90	85	81	—
87	85	80	77	72	—
101	96	95	90	86	—
96	91	90	85	83	—
88	86	83	82	81	—
97	93	92	86	81	—
100	98	93	88	85	—
91	91	90	88	82	—
89	85	82	80	78	—

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)			AANTAL DAGEN		
OVERDAGGEN T <sub>g</sub> > 14h			MET T <sub>g</sub> > 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm	20 cm
200	195	189	183	169	14
195	194	190	174	171	10
188	186	181	175	162	7
198	188	187	181	167	5
198	191	191	184	178	6
191	186	184	181	171	3
196	192	191	182	171	14
205	202	196	182	181	20
188	187	186	180	166	9
180	178	173	165	152	2

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)			AANTAL DAGEN		
OVERDAGGEN T <sub>g</sub> > 14h			MET T <sub>g</sub> > 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm	20 cm
45	46	50	61	77	0
39	41	43	50	66	0
41	43	46	57	70	0
40	45	44	56	64	0
45	45	47	53	67	0
50	55	55	64	77	0
40	43	43	53	68	0
45	46	46	51	62	0
39	42	44	58	71	0
41	40	44	58	75	0

GRONDTEMPERATUUR 1967  
OVERZICHT WAARMETINGEN VAN

JANUARI

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
33	34	36	46	0
31	32	33	38	0
32	32	34	42	0
32	36	35	42	1
36	35	36	41	0
39	42	43	49	0
34	36	34	45	0
36	37	41	49	0
35	37	38	49	0
25	25	29	42	2

FEBRUARI

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> < 0°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
29	29	31	42	0
25	30	28	34	0
24	26	29	39	0
23	28	27	37	0
29	28	29	37	0
31	35	35	43	0
26	29	29	40	0
29	29	33	44	0
26	29	32	43	0
23	23	27	40	0

MART

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
66	62	58	67	0
59	58	56	52	0
54	52	51	49	0
64	61	58	58	0
64	58	57	52	0
58	57	56	53	0
61	61	57	53	0
64	62	60	56	0
61	59	58	57	0
59	57	55	55	0

APRIL

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
112	105	102	92	87
108	104	102	93	86
91	89	86	80	73
107	99	95	85	85
106	98	97	89	84
96	94	92	86	83
106	105	100	91	85
110	107	101	92	87
104	101	100	95	86
101	98	93	89	81

MAY

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
145	139	135	124	115
143	138	136	127	115
126	124	120	110	100
146	138	134	129	115
143	135	133	125	115
130	129	127	121	112
144	142	136	123	112
149	145	138	129	118
135	133	130	122	110
128	126	121	115	102

JUNI

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
182	176	171	158	144
182	177	175	164	147
175	169	162	148	130
180	175	168	158	142
180	171	169	158	144
165	162	159	151	140
183	181	176	159	142
185	180	172	159	145
175	168	166	153	136
163	162	156	145	127

JULI

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
195	190	185	174	162
196	192	189	178	164
186	182	177	166	150
200	188	185	176	161
194	187	185	177	165
189	185	181	175	163
191	190	187	173	165
199	195	188	178	165
189	184	182	171	164
182	181	175	165	148

AUGUSTUS

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
196	192	188	181	170
190	189	187	179	167
191	186	181	172	159
195	188	185	178	162
195	189	187	182	172
192	187	184	179	171
188	182	186	174	160
202	199	192	185	174
186	185	183	176	162
187	186	181	172	158

SEPTEMBER

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
168	166	166	165	1
163	162	163	161	0
162	160	158	157	0
163	161	160	161	0
168	164	165	166	0
166	165	165	167	0
162	162	162	157	0
172	171	170	171	0
158	159	160	161	0
162	161	161	161	0

OKTOBER

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
133	133	135	139	145
129	129	131	132	136
127	128	128	131	134
131	130	130	134	136
136	133	135	138	143
139	139	140	144	148
130	132	132	132	135
136	137	137	142	146
129	131	131	136	139
126	125	125	131	137

NOVEMBER

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> < 0°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
67	69	74	91	109
64	67	70	80	98
63	67	71	83	100
59	65	67	80	94
70	70	74	84	100
77	79	85	98	112
64	68	70	82	97
70	73	79	93	109
65	70	74	89	105
67	67	72	88	104

DECEMBER

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> < 0°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
22	25	30	50	73
20	23	25	38	62
21	25	30	44	64
15	22	24	39	58
24	25	29	40	59
34	36	42	56	74
23	27	30	44	62
25	28	35	50	71
23	28	31	51	70
19	19	26	46	71



JANUARI

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
9,8	9,2	8,9	8,1	7,6
9,8	9,4	9,2	8,3	7,1
8,3	8,0	7,7	6,7	6,1
9,7	9,0	8,8	8,4	7,7
9,3	8,6	8,5	7,8	7,1
8,2	8,1	8,0	7,4	7,1
9,3	8,9	8,8	7,8	7,2
9,9	9,5	9,0	8,2	7,6
9,7	9,1	8,9	8,1	7,0
9,0	8,9	8,4	7,7	7,2

MAART

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
4,1	3,9	3,8	4,3	5,2
4,1	3,8	3,8	3,9	4,8
3,3	3,3	3,3	3,4	4,2
3,8	3,7	3,6	4,1	4,8
3,8	3,5	3,5	3,7	4,3
3,6	3,5	3,7	4,0	4,7
4,2	4,1	4,1	4,1	4,7
4,1	4,1	4,0	4,3	5,0
4,1	4,2	4,3	4,7	4,7
3,2	3,3	3,2	3,9	5,0

FEBRUARI

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
1,9	2,0	2,3	3,8	5,4
1,8	2,0	2,3	3,2	5,0
1,5	1,8	2,2	3,2	4,7
1,6	2,0	2,1	2,9	4,7
2,1	2,1	2,4	3,2	4,6
2,2	2,3	2,7	3,6	5,1
1,8	2,2	2,3	3,2	4,6
1,9	2,1	2,5	3,6	5,2
1,9	2,2	2,5	4,6	5,4
2,0	2,0	2,5	3,8	5,6

MET

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
15,0	14,4	13,9	12,4	11,1
15,8	15,3	15,0	13,6	12,0
14,2	13,6	13,2	11,5	9,9
15,4	14,6	14,2	13,4	11,8
15,2	14,3	14,2	13,0	11,6
13,5	13,2	13,0	11,9	10,8
15,5	14,7	14,6	12,7	11,0
15,9	15,4	14,4	13,2	11,7
15,0	14,3	14,1	12,7	11,3
14,4	14,2	13,4	12,1	10,5

APRIL

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
20,8	20,3	19,8	18,7	17,7
20,7	20,1	19,3	18,2	19
19,7	19,1	18,8	17,9	16,9
19,9	18,9	18,5	17,9	17,0
19,7	19,2	19,3	18,7	18,1
18,6	18,4	18,3	17,9	17,4
19,7	19,3	19,1	18,1	17,1
20,5	20,3	19,8	18,5	19
18,9	18,9	18,8	18,2	17,4
19,6	19,2	18,4	17,2	16,3

JULI

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
21,2	20,4	19,7	17,9	16,1
21,8	21,1	20,7	19,2	17,1
20,6	19,6	19,1	17,5	15,4
20,3	19,4	18,9	17,8	16,2
20,7	20,0	19,9	18,7	17,2
19,2	18,7	18,5	17,5	16,3
21,3	20,4	19,8	18,1	15,9
21,4	20,9	20,1	18,7	17,2
19,4	19,1	18,7	17,6	16,2
19,9	19,3	18,2	16,4	14,7

JUNI

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
18,4	17,6	17,0	15,5	14,3
19,1	18,5	18,2	17,0	15,2
18,5	17,4	16,9	15,2	13,2
18,4	17,4	17,0	16,2	14,6
18,5	17,7	17,5	16,4	15,0
16,8	16,5	16,2	15,9	14,1
18,5	18,1	17,9	16,0	14,2
19,3	18,7	17,8	16,5	15,0
17,9	17,3	16,9	15,8	14,3
17,1	16,8	15,9	14,5	13,0

MEI

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
17,3	17,2	17,0	16,8	16,4
17,0	16,9	17,0	16,6	16,3
16,6	16,3	16,1	15,9	16,0
16,4	16,1	16,0	15,8	15,4
16,9	16,7	16,7	16,6	16,3
16,6	16,5	16,5	16,5	16,2
16,9	16,7	16,5	16,2	15,7
17,8	17,6	17,4	17,3	17,0
16,6	16,5	16,4	16,3	16,0
16,3	16,3	16,0	15,7	15,6

SEPTEMBER

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
17,3	17,2	17,0	16,8	16,4
17,0	16,9	17,0	16,6	16,3
16,6	16,3	16,1	15,9	16,0
16,4	16,1	16,0	15,8	15,4
16,9	16,7	16,7	16,6	16,3
16,6	16,5	16,5	16,2	15,7
16,9	16,7	16,5	16,2	15,7
17,8	17,6	17,4	17,3	17,0
16,6	16,5	16,4	16,3	16,0
16,3	16,3	16,0	15,7	15,6

OKTOBER

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
14,0	14,0	13,9	14,1	14,7
13,6	13,5	13,6	13,8	14,1
13,2	13,2	13,2	13,5	14,3
13,3	13,0	13,1	13,1	13,3
13,9	13,9	13,9	14,2	14,4
13,9	13,9	14,0	14,3	14,7
13,5	13,5	13,6	13,8	14,1
14,3	14,2	14,2	14,6	15,0
13,5	13,5	13,6	14,1	14,6
13,3	13,3	13,1	13,4	13,7

NOVEMBER

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
7,6	8,0	8,3	9,7	11,7
7,4	7,7	8,0	9,1	10,8
7,1	7,6	8,0	9,4	11,2
7,4	7,7	8,1	8,8	10,2
8,0	8,2	8,4	9,8	11,2
9,0	9,3	9,6	10,8	12,1
7,4	7,8	8,0	10,8	11,6
7,4	7,9	8,5	10,0	11,6
7,2	7,7	8,0	9,6	11,5
7,5	7,7	8,2	9,6	11,1

DECEMBER

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
1,5	2,0	2,5	4,4	4,8
0,9	1,1	1,5	3,2	3,5
1,4	2,0	2,4	4,0	4,3
1,2	1,7	2,1	3,1	3,5
1,9	2,2	2,3	3,9	3,9
3,4	3,8	4,2	5,7	7,8
1,6	2,2	2,4	3,8	4,1
1,3	2,0	2,7	4,4	4,6
1,5	2,2	2,6	4,5	7,1
0,6	0,9	1,7	4,0	4,8

GRONDTEMPERATUUR  
OVERZICHT WAARNEEMINGEN VAN: 1969

JANUARI

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C			
5 cm	10 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm		
1.5	1.9	2.1	3.2	4.6	13	2	0
1.2	1.4	1.5	2.4	3.6	14	16	8
1.6	1.8	2.1	2.8	4.2	9	0	0
1.5	1.8	1.8	2.2	3.5	8	9	0
1.6	2.0	1.9	2.6	3.7	11	0	0
3.5	3.1	3.1	4.0	5.3	0	0	0
2.3	2.6	2.6	3.3	4.5	5	0	0
1.8	2.3	2.6	3.3	4.6	11	1	0
2.5	2.8	3.0	3.9	5.5	8	0	0
0.5	0.6	1.0	2.5	4.6	10	9	5

FEBRUARI

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C			
5 cm	10 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm		
2.2	2.4	2.5	3.4	4.4	0	0	0
1.8	2.0	2.1	2.8	3.8	0	0	0
1.9	2.1	2.3	2.9	4.0	0	0	0
2.0	1.8	2.3	2.7	3.9	0	0	0
2.3	2.4	2.3	3.0	3.9	0	0	0
3.1	3.1	3.2	3.9	5.0	0	0	0
2.5	2.7	2.8	3.4	4.4	0	0	0
2.1	2.5	2.7	3.4	4.4	1	0	0
2.8	3.0	3.2	4.0	5.3	0	0	0
1.5	1.7	1.8	3.0	4.4	0	0	0

MART

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C			
5 cm	10 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm		
4.5	4.5	4.4	4.5	5.0	0	0	0
4.3	4.3	4.2	4.2	4.6	0	0	0
4.0	4.0	3.9	3.9	4.4	0	0	0
4.3	3.7	4.1	4.1	4.8	0	0	0
4.5	4.4	4.3	4.3	4.7	0	0	0
4.4	4.3	4.4	4.7	5.2	0	0	0
4.5	4.4	4.3	4.3	4.8	0	0	0
4.4	4.6	4.5	4.6	5.0	0	0	0
4.6	4.7	4.5	4.7	5.4	0	0	0
3.9	3.9	3.8	4.2	4.8	0	0	0

APRIL

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C		
5 cm	10 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	
8.2	8.0	7.6	7.1	6.8	—	—
8.5	8.3	7.9	7.2	6.9	—	—
7.5	7.3	7.0	6.4	6.0	—	—
8.2	7.6	7.6	7.2	7.0	—	—
8.6	8.0	7.8	7.2	6.9	—	—
7.5	7.4	7.3	7.1	6.9	—	—
7.8	7.5	7.3	6.7	6.4	—	—
8.2	8.1	7.7	7.3	7.0	—	—
7.5	7.7	7.3	6.9	7.0	—	—
8.1	8.0	7.6	7.1	6.8	—	—

MEL

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C			
5 cm	10 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm		
16.4	15.2	14.4	12.4	11.1	1	0	0
14.7	16.4	15.5	11.9	11.3	1	0	0
15.6	14.4	13.8	11.9	10.2	0	0	0
15.7	14.5	13.9	12.8	11.5	0	0	0
15.9	14.8	14.4	12.9	11.5	0	0	0
13.5	13.8	12.6	11.5	10.4	0	0	0
16.3	15.2	14.8	12.9	11.1	1	0	0
16.3	15.5	14.6	13.2	11.5	0	0	0
15.6	15.0	13.9	12.1	10.8	1	0	0
14.7	14.2	13.2	11.8	10.3	0	0	0

JUNI

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C			
5 cm	10 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm		
23.2	21.6	20.4	17.7	15.9	25	23	20
23.6	22.6	21.4	18.9	16.5	27	24	23
24.1	19.3	18.6	16.4	14.2	20	14	4
20.5	19.4	17.2	15.2	13.8	18	13	0
21.4	20.0	19.5	18.0	15.9	21	17	13
18.3	17.4	16.9	15.7	14.2	2	0	0
21.9	21.0	20.5	18.4	15.8	26	23	21
21.7	20.8	19.7	18.0	15.9	23	21	14
21.7	21.0	19.4	16.9	14.5	24	23	13
19.5	18.9	17.4	15.2	13.1	14	9	0

JULI

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C			
5 cm	10 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm		
19.0	18.3	17.7	16.7	17.0	11	8	3
19.5	19.6	18.8	17.8	16.8	12	14	10
17.4	16.8	15.5	14.7	15.1	5	1	0
18.6	18.4	17.3	15.8	14.8	11	10	1
19.3	19.5	18.3	17.8	16.7	13	9	7
18.0	17.5	17.2	16.5	15.6	5	0	0
19.3	17.8	17.6	16.7	16.0	8	4	4
19.1	18.8	18.3	17.7	16.8	11	10	6
18.1	17.6	17.1	16.1	15.1	10	5	2
18.2	18.1	17.2	16.4	14.5	8	7	2

AUGUSTUS

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C			
5 cm	10 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm		
20.5	19.7	19.1	18.1	17.4	19	12	8
20.7	20.7	20.1	18.9	17.8	20	21	15
19.3	18.6	18.3	17.2	15.9	9	7	6
19.6	19.2	18.1	17.1	16.2	12	10	4
20.1	19.5	19.2	18.2	17.2	13	11	9
18.8	18.2	18.1	17.4	16.8	6	1	0
19.4	18.9	18.7	17.8	16.3	12	8	7
20.5	20.0	19.5	18.8	17.9	19	14	9
19.5	18.9	18.2	17.0	15.9	14	8	5
19.2	18.9	18.2	17.5	15.8	8	8	6

SEPTEMBER

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C			
5 cm	10 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm		
17.0	16.7	16.4	16.2	16.1	1	0	0
16.9	17.0	16.8	16.6	16.4	1	0	0
16.1	15.9	15.8	15.1	15.1	0	0	0
16.4	16.2	15.6	15.4	15.2	1	0	0
17.0	16.7	16.6	16.7	16.4	0	0	0
16.4	16.2	16.2	16.1	16.5	0	0	0
16.3	16.1	16.1	15.5	15.5	0	0	0
17.1	16.9	16.8	16.0	17.2	0	0	0
16.4	16.2	15.6	15.6	15.2	1	0	0
15.9	15.7	15.4	14.5	14.8	0	0	0

OKTOBER

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C			
5 cm	10 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm		
12.2	12.2	12.3	12.8	13.5	—	—	—
11.2	11.8	11.9	12.5	13.2	—	—	—
11.4	11.6	11.7	12.4	13.0	—	—	—
12.0	12.0	12.2	12.5	13.3	—	—	—
12.3	12.4	12.5	13.2	13.6	—	—	—
12.7	12.7	13.0	13.4	14.1	—	—	—
12.0	12.0	12.0	12.5	13.1	—	—	—
12.3	12.6	12.8	13.5	14.2	—	—	—
11.8	11.9	11.9	12.6	13.3	—	—	—
11.9	11.8	11.9	12.5	12.7	—	—	—

NOVEMBER

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C			
5 cm	10 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm		
8.3	8.6	8.8	9.8	10.9	0	0	0
8.1	8.1	8.3	9.2	10.2	0	0	0
7.8	8.2	8.3	9.5	10.5	0	0	0
8.1	8.3	8.7	9.4	10.5	0	0	0
8.6	8.9	8.9	10.1	10.6	0	0	0
8.3	8.6	8.8	10.6	11.6	0	0	0
8.3	8.5	8.7	10.6	11.6	0	0	0
8.2	8.6	9.0	10.1	11.5	0	0	0
7.6	7.5	8.3	9.5	10.8	0	0	0
8.3	8.4	8.7	9.7	10.5	0	0	0

DECEMBER

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)		T <sub>g</sub> TE 14h		AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C			
5 cm	10 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm		
4.2	4.8	5.1	6.6	8.2	6	1	0
3.9	4.0	4.3	5.7	7.2	5	6	2
3.9	4.5	4.7	6.3	7.8	5	0	0
3.9	4.2	4.7	5.8	7.2	7	5	1
4.4	5.0	5.1	6.7	7.6	5	0	0
5.7	6.0	6.4	7.6	8.9	0	0	0
4.4	4.8	5.0	6.2	7.9	3	0	0
4.0	4.6	5.2	6.7	8.3	5	0	0
3.4	3.9	4.5	6.1	8.0	8	5	0
4.1	4.5	4.7	6.4	8.0	5	0	0

JANUARI

GRONDTEMP. Tg (°C)	OVERDAGGEM. Tg (°C)		AANTAL DAGEN MET Tg > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
2,3	2,6	3,7	5,1	12
1,7	1,9	2,0	2,8	4,1
2,1	2,3	2,4	3,5	4,7
2,4	2,4	2,6	3,3	4,3
2,2	2,5	2,5	3,5	4,1
3,3	3,4	3,7	4,5	5,8
2,7	2,9	2,9	3,6	5,1
2,3	2,6	2,8	3,7	5,4
2,5	2,6	2,8	3,6	5,1
2,0	2,0	2,1	3,3	5,0

FEBRUARI

GRONDTEMP. Tg (°C)	OVERDAGGEM. Tg (°C)		AANTAL DAGEN MET Tg > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
4,8	4,9	4,8	5,3	5,9
4,4	4,6	4,5	4,9	5,5
4,5	4,6	4,6	5,3	5,7
4,8	4,8	4,9	5,2	5,7
4,9	4,9	4,8	5,5	5,5
5,1	5,0	5,2	5,6	6,4
4,9	4,9	4,9	5,2	6,1
4,8	4,8	4,8	5,3	5,9
4,5	4,7	4,7	5,4	6,3
5,0	5,0	4,9	5,5	6,4

MAART

GRONDTEMP. Tg (°C)	OVERDAGGEM. Tg (°C)		AANTAL DAGEN MET Tg > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
4,9	4,9	4,8	5,2	5,7
4,7*	4,7	4,6	4,8	5,3
4,5	4,5	4,4	5,0	5,3
4,9	4,9	4,8	4,9	5,3
4,9	4,8	4,7	5,3	5,4
4,8	4,7	4,8	5,2	5,9
4,7	4,7	4,7	4,8	5,5
5,0	4,9	4,9	5,4	5,8
4,6	4,7	4,7	5,1	5,8
4,6	4,6	4,4	4,9	5,7

APRIL

GRONDTEMP. Tg (°C)	OVERDAGGEM. Tg (°C)		AANTAL DAGEN MET Tg > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
10,9	10,3	9,8	8,9	8,3
11,0*	10,7	9,9	9,0	8,3
10,1	9,4	9,0	8,3	7,6
10,1	9,7	9,2	8,2	7,6
10,1	9,4	9,3	9,0	8,0
8,7	8,4	8,4	8,1	7,8
10,4	9,7	9,5	8,8	8,2
10,3	10,0	9,4	8,9	8,3
10,4	9,6	9,4	8,6	8,3
10,1	9,7	9,1	8,5	7,8

MAY

GRONDTEMP. Tg (°C)	OVERDAGGEM. Tg (°C)		AANTAL DAGEN MET Tg > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
17,9*	17,6	16,5	14,5	12,7
17,3	15,7	15,1	13,1	11,3
15,9	15,2	14,1	12,6	11,0
16,3	15,3	15,0	13,7	12,0
13,8	13,0	12,7	11,8	10,8
17,0	16,3	15,7	14,0	12,1
17,1	16,4	15,2	13,8	12,1
17,2	15,6	15,4	13,3	11,7
15,3	14,5	13,4	11,9	10,4

JUNI

GRONDTEMP. Tg (°C)	OVERDAGGEM. Tg (°C)		AANTAL DAGEN MET Tg > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
17,9	17,6	16,6	15,3	14,0
18,8*	18,3	17,6	16,5	15,3
18,0	17,0	16,7	15,2	13,8
17,7	17,2	16,3	14,8	13,4
17,6	17,0	16,8	16,0	14,6
16,4	15,5	15,3	14,5	13,5
18,1	17,6	16,8	15,6	14,0
18,3	17,7	17,0	16,1	14,7
17,7	16,8	16,7	15,3	14,0
16,3	15,7	15,0	13,9	12,5

JULI

GRONDTEMP. Tg (°C)	OVERDAGGEM. Tg (°C)		AANTAL DAGEN MET Tg > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
22,1	21,6	20,2	18,4	16,4
23,0	22,7	21,5	19,7	18,1
21,8	20,5	20,0	18,1	16,1
21,6	20,5	19,4	17,5	15,8
21,8	20,7	20,5	19,2	17,4
19,2	18,2	17,9	16,9	15,6
22,1	21,2	20,2	18,3	16,3
22,5	21,8	20,8	19,4	17,4
23,1	21,8	21,2	18,8	16,3
19,4	18,5	17,5	16,1	14,2

AUGUSTUS

GRONDTEMP. Tg (°C)	OVERDAGGEM. Tg (°C)		AANTAL DAGEN MET Tg > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
19,8	19,5	18,7	17,8	16,7
20,2	20,1	19,5	18,5	17,7
19,3	18,4	18,2	17,2	16,2
20,1	19,5	18,7	17,6	16,2
20,3	19,7	19,6	18,9	17,8
18,5	17,9	17,9	17,3	16,3
19,3	18,8	18,4	17,4	15,9
20,2	19,8	19,4	18,8	17,7
19,9	19,4	18,7	18,0	16,6
18,7	18,3	17,3	16,2	14,8

SEPTEMBER

GRONDTEMP. Tg (°C)	OVERDAGGEM. Tg (°C)		AANTAL DAGEN MET Tg > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
17,0	16,4	16,2	15,9	15,7
16,8	16,9	16,6	16,3	16,4
16,1	15,6	15,4	15,3	15,3
16,4	16,0	15,5	15,4	15,0
17,0	16,7	16,7	16,9	16,6
15,7	15,3	15,5	15,6	15,5
16,2	15,9	15,7	15,3	15,1
17,1	16,8	16,6	16,7	16,6
17,3	16,8	16,2	15,9	15,4
15,2	15,1	14,3	14,4	13,9

OKTOBER

GRONDTEMP. Tg (°C)	OVERDAGGEM. Tg (°C)		AANTAL DAGEN MET Tg > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
12,2	12,2	12,4	13,1	13,8
11,5	11,7	11,9	12,6	13,4
11,6	11,8	11,8	12,6	13,3
12,0	12,0	12,1	12,7	13,0
12,5	12,7	12,7	13,6	13,9
12,0	12,0	12,3	12,9	13,5
11,6	11,6	11,7	12,0	12,8
12,3	12,3	12,5	13,6	14,2
11,7	11,6	11,7	12,4	13,0
11,4	11,5	11,3	12,1	12,3

NOVEMBER

GRONDTEMP. Tg (°C)	OVERDAGGEM. Tg (°C)		AANTAL DAGEN MET Tg > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
6,6	7,0	7,4	8,7	10,4
6,1	6,3	6,6	7,7	9,2
6,2	6,6	6,9	8,5	10,0
6,8	7,0	7,4	8,5	9,7
7,0	7,3	7,4	8,8	9,6
7,7	7,8	8,2	9,3	10,5
6,5	6,5	6,8	7,6	9,3
6,7	7,0	7,5	8,9	10,2
6,0	6,0	6,5	7,8	9,3
6,9	7,1	7,3	8,7	9,9

DECEMBER

GRONDTEMP. Tg (°C)	OVERDAGGEM. Tg (°C)		AANTAL DAGEN MET Tg > 20°C	
	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm
5,9	6,2	6,5	7,3	8,5
5,5	5,6	5,8	6,5	7,4
5,6	5,9	6,1	7,2	8,1
6,0	6,1	6,4	7,3	8,2
6,0	6,3	6,3	7,2	7,6
6,6	6,7	7,1	7,8	8,6
5,7	5,7	6,1	6,7	7,8
5,8	6,0	6,3	7,3	8,2
5,3	5,4	5,7	6,7	7,7
6,6	6,6	6,6	7,6	8,4

GRONDTEMP. Tg (°C)

OVERZICHT WAARNEMINGEN VAN: 1971

**JANUARI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> < 0°C		
	T <sub>g</sub> TE 14h	50 cm	100 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

**FEBRUARI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> < 0°C		
	T <sub>g</sub> TE 14h	50 cm	100 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

**MAART**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> < 0°C		
	T <sub>g</sub> TE 14h	50 cm	100 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

**APRIL**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C		
	T <sub>g</sub> TE 14h	50 cm	100 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

**MAY**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C		
	T <sub>g</sub> TE 14h	50 cm	100 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

**JUNI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C		
	T <sub>g</sub> TE 14h	50 cm	100 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

**JULI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C		
	T <sub>g</sub> TE 14h	50 cm	100 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

**AUGUSTUS**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C		
	T <sub>g</sub> TE 14h	50 cm	100 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

**SEPTEMBER**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C		
	T <sub>g</sub> TE 14h	50 cm	100 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

**OKTOBER**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C		
	T <sub>g</sub> TE 14h	50 cm	100 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

**NOVEMBER**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C		
	T <sub>g</sub> TE 14h	50 cm	100 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

**DECEMBER**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	AANTAL DAGEN MET T <sub>g</sub> > 20°C		
	T <sub>g</sub> TE 14h	50 cm	100 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm

HELLEVOETSLOUIS  
 NUMANSDOORP  
 NIEUWE TONGE  
 HAARSTEDÉ  
 ZIERIKZEE  
 WISSENKERKE  
 HEINKENSZAND  
 WILHELMINADORP  
 PHILIPPINE  
 DE BILT

HELLEVOETSLOUIS  
 NUMANSDOORP  
 NIEUWE TONGE  
 HAARSTEDÉ  
 ZIERIKZEE  
 WISSENKERKE  
 HEINKENSZAND  
 WILHELMINADORP  
 PHILIPPINE  
 DE BILT

HELLEVOETSLOUIS  
 NUMANSDOORP  
 NIEUWE TONGE  
 HAARSTEDÉ  
 ZIERIKZEE  
 WISSENKERKE  
 HEINKENSZAND  
 WILHELMINADORP  
 PHILIPPINE  
 DE BILT

HELLEVOETSLOUIS  
 NUMANSDOORP  
 NIEUWE TONGE  
 HAARSTEDÉ  
 ZIERIKZEE  
 WISSENKERKE  
 HEINKENSZAND  
 WILHELMINADORP  
 PHILIPPINE  
 DE BILT

**JANUARI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	AANTAL DAGEN	
	T <sub>g</sub> TE 14h	MEET T <sub>g</sub> > 20°C
5 cm	3,4	2
10 cm	3,7	2
20 cm	4,3	1
50 cm	4,8*	—
100 cm	5,0*	—

**FEBRUARI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	AANTAL DAGEN	
	T <sub>g</sub> TE 14h	MEET T <sub>g</sub> > 20°C
5 cm	4,0	—
10 cm	4,2	—
20 cm	4,6	—
50 cm	5,0*	—
100 cm	5,3*	—

**MAART**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	AANTAL DAGEN	
	T <sub>g</sub> TE 14h	MEET T <sub>g</sub> > 20°C
5 cm	6,3	—
10 cm	6,4	—
20 cm	6,6	—
50 cm	6,8*	—
100 cm	6,9*	—

**APRIL**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	AANTAL DAGEN	
	T <sub>g</sub> TE 14h	MEET T <sub>g</sub> > 20°C
5 cm	8,6	—
10 cm	8,7	—
20 cm	9,0	—
50 cm	9,2*	—
100 cm	9,5*	—

**MAI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	AANTAL DAGEN	
	T <sub>g</sub> TE 14h	MEET T <sub>g</sub> > 20°C
5 cm	13,1	—
10 cm	12,3	—
20 cm	11,0	—
50 cm	9,8	—
100 cm	9,8	—

**JUNI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	AANTAL DAGEN	
	T <sub>g</sub> TE 14h	MEET T <sub>g</sub> > 20°C
5 cm	18,2	—
10 cm	17,3	—
20 cm	16,3	—
50 cm	14,4	—
100 cm	12,6	—

**JULI**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	AANTAL DAGEN	
	T <sub>g</sub> TE 14h	MEET T <sub>g</sub> > 20°C
5 cm	24,3	—
10 cm	18,5	—
20 cm	17,8	—
50 cm	16,4	—
100 cm	15,0	—

**AUGUSTUS**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	AANTAL DAGEN	
	T <sub>g</sub> TE 14h	MEET T <sub>g</sub> > 20°C
5 cm	19,7	—
10 cm	18,4	—
20 cm	17,7	—
50 cm	16,6	—
100 cm	15,4	—

**SEPTEMBER**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	AANTAL DAGEN	
	T <sub>g</sub> TE 14h	MEET T <sub>g</sub> > 20°C
5 cm	16,4	—
10 cm	16,0	—
20 cm	15,6	—
50 cm	15,3	—
100 cm	14,9	—

**OKTOBER**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	AANTAL DAGEN	
	T <sub>g</sub> TE 14h	MEET T <sub>g</sub> > 20°C
5 cm	10,9	—
10 cm	10,8	—
20 cm	10,9	—
50 cm	11,6	—
100 cm	12,6	—

**NOVEMBER**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	AANTAL DAGEN	
	T <sub>g</sub> TE 14h	MEET T <sub>g</sub> > 20°C
5 cm	6,9	—
10 cm	7,3	—
20 cm	8,5	—
50 cm	10,0	—
100 cm	14,0	—

**DECEMBER**

GRONDTEMPERATUUR T <sub>g</sub> (°C)	AANTAL DAGEN	
	T <sub>g</sub> TE 14h	MEET T <sub>g</sub> > 20°C
5 cm	3,9	—
10 cm	4,2	—
20 cm	4,5	—
50 cm	5,7	—
100 cm	7,3	—