

Grondtemperaturen

P.C.T. van der Hoeven
W.N. Lablans

Wetenschappelijke rapporten; WR-92-05

De Bilt, 1992

Wetenschappelijke rapporten; WR 92-05

postbus 201
3730 AE De Bilt
Wilhelminalaan 10
tel. (030) 206 911
telex 470 96

Herziene uitgave van
Wetenschappelijke rapporten; WR 74-14

UDC: 551.525.4
(492)

ISSN: 0169-1651
ISBN: 90-369-2025-6

© KNMI, De Bilt. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en / of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotocopie, microfilm, of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijk toestemming van het KNMI.

Grondtemperaturen

P.C.T. van der Hoeven
W.N. Lablans

Wetenschappelijke rapporten; WR-92-05

G R O N D T E M P E R A T U R E N

P.C.T. van der Hoeven
W.N. Lablans

INHOUD:

	Pag.
Samenvatting/Abstract	2
Inleiding	3
1. Voortplanting van temperatuurgolven in de grond.	4
2. Het meer-lagen probleem, en het bevriezen van water.	14
3. Een 100-lagen model.	17
4. Enige vragen en antwoorden.	24
5. Referenties	28

BIJLAGEN:

1. Grondtemperatuurwaarneming in het Deltagebied in de jaren 1962-1973	30
2. Grafische voorstelling van de waarnemingen te Zierikzee op de diepten 2, 50 en 100 cm.	55
3. Het 100-lagen model in FORTRAN	56
4. Gemiddelde en standaardafwijking per maand van de grondtemperatuur op de diepten 5, 10, 20, 50 en 100 cm, voor De Bilt, over het tijdvak 1961-1980	59

Ten geleide

Goede reeksen van metingen van de grondtemperatuur in Nederland zijn schaars. Het is daarom een goede zaak dat de destijds in het Deltagebied uitgevoerde metingen nogmaals bewerkt en weer beschikbaar gemaakt zijn.

Naast de presentatie van deze reeksen bevat het rapport nu ook een hoofdstuk " Vragen uit de praktijk". Bij het schrijven was dit hoofdstuk nog bedoeld als steun bij de beantwoording van vragen omtrent problemen m.b.t. het temperatuurregime in de bodem door medewerkers van het KNMI. Deze advisering komt evenwel niet meer in het werkprogramma van het KNMI voor en de studie van de temperatuur- en warmtehuishouding van de bodem maakt als zodanig geen deel meer uit van het onderzoeksprogramma van het KNMI. Het hoofdstuk is nu voornamelijk van nut als achtergrondinformatie, waaruit blijkt dat problemen m.b.t. het temperatuurregime en het warmtetransport in de bodem in het algemeen niet eenvoudigweg door het raadplegen van waarnemingsgegevens kunnen worden opgelost. Veelal dient een in de bodemfysica gespecialiseerde expert te worden geraadpleegd. Dit te meer omdat juist in de laatste jaren meer inzicht verkregen is in de grote veranderlijkheid van de bodemeigenschappen in Nederland in ruimte en tijd. In het bijzonder het werk van Van Boxel (1986) en Ten Berge (1986) werpt een nieuw licht op de beperkte toepasbaarheid van vereenvoudigende modelvoorstellingen.

Behalve op het KNMI tekent zich in verband hiermee ook te Wageningen een ontwikkeling af met de tendens dat advisering omtrent vragen op dit terrein bij voorkeur niet meer vanuit de algemene meteorologie, maar door gespecialiseerde bodemfysici dient te geschieden.

Volledigheidshalve wordt nog opgemerkt dat regelmatige metingen van de grondtemperatuur op een 4-tal stations wel in het klimatologische meetprogramma van het KNMI opgenomen blijven.

W.N. Lablans
september 1992

SAMENVATTING

Dit rapport is een herziene en uitgebreide versie van het Wetenschappelijk Rapport W.R. 74-14. In dat rapport werd een negental meetreeksen gepresenteerd van waarnemingen van de grondtemperatuur in het Deltagebied. Deze werden uitgevoerd in het kader van een onderzoek naar de mogelijke gevolgen van de uitvoering van de Deltawerken op het regionale klimaat.

De reeksen beslaan het tijdvak 1962-1973. Ter vergelijking zijn tevens de overeenkomstige waarnemingen van het station De Bilt vermeld. Voor dit station zijn voorts gemiddelden en standaardafwijkingen per maand opgenomen over het tijdvak 1961-1980. Het is gebleken dat het rapport toepassing vond bij de beantwoording van vragen omtrent de grondtemperatuur, door de Klimatologische Dienst van het KNMI. In verband hiermee is het rapport uitgebreid met de behandeling van een aantal veel voorkomende vragen.

Aan de behandeling van de theorie van de warmtehuishouding van de bodem werd een rekenprogramma toegevoegd van de hand van P.G. Duynkerke (nu werkzaam op het Instituut voor Marien en Atmosferisch Onderzoek van de Rijksuniversiteit Utrecht). Dit betreft een 100-lagen model voor het verloop van de temperatuur en de bodemwarmtestroom als reactie op een aan het aardoppervlak opgelegde temperatuurgolf.

ABSTRACT

This report is a revision of the Scientific Report W.R. 74-14. Soil temperature measurements at nine stations in the SW of The Netherlands and at De Bilt are given for the period 1962-1973. For De Bilt, monthly mean values and variances for the period 1961-1980 are included as well.

A number of practical problems and questions are discussed.

A short survey of the theory of heat transport in the soil is presented, including a 100-layer computer-model for the calculation of soil temperature and heat flux response to a forcing temperature wave at the surface.

INLEIDING

Het voor u liggende verslag over grondtemperaturen is een herziene versie van het Wetenschappelijk Rapport 74-14.

Deze nieuwe uitgave overdekt het oude WR 74-14 en geeft op enkele punten belangrijke aanvullingen.

Bij de behandeling van de theorie van de voortplanting van temperatuurgolven in de bodem wordt geen gebruik meer gemaakt van de temperatuurvereffeningscoëfficiënt "a", het quotiënt van het warmtegeleidingsvermogen λ en de warmtecapaciteit ρC_m . Men krijgt hier dus uitsluitend te maken met λ en met ρC_m , hetgeen de overzichtelijkheid ten goede komt.

Men vindt dat $\sqrt{\lambda/\rho C_m}$ bepalend is voor de temperatuurverdeling en dat $\sqrt{\lambda \cdot \rho C_m}$ bepalend is voor de warmtestromen in de grond.

Een mooie aanwinst is een computerprogramma van de hand van P.G. Duynkerke, dat zelfs op een homecomputer draait. Hiermee kan men de indringing van de warmtegolf volgen in een bodem bestaande uit honderd lagen, waarvoor men λ en C_m vrij mag kiezen, als reactie op een temperatuurgolf die aan het oppervlak aangelegd wordt.

In de paragraaf met vragen en antwoorden zijn vragen opgenomen die in de jaren 1974-1990 bij de Klimatologische Dienst binnenkwamen. Gehoopt wordt dat hiermee een goed overzicht gegeven wordt van vragen die wel, en vragen die niet met behulp van de beschikbare waarnemingen kunnen worden beantwoord.

Lange, ononderbroken meetreeksen van de grondtemperatuur bestaan alleen voor De Bilt (sinds 1914) en Wageningen (Landbouwniversiteit). De meetreeks van Wageningen over het tijdvak 1916-1944 is evenwel in de 2e Wereldoorlog verloren gegaan. In dit verslag worden voor negen stations in het Delta-gebied 11-jarige waarnemingsreeksen gepresenteerd. Van enkele plaatsen verspreid over Nederland zijn kortere reeksen gepubliceerd door de Klimatologische Dienst van het KNMI.

Het feitelijk afleveren van verslagen kost vaak een grote inspanning dan was voorzien. Ik wil daarom graag vermelden dat dit rapport zonder de steun, aanmoediging en vasthoudendheid van mijn directe chefs, Dr. A.P. van Ulden en Drs. C.W. van Scherpenzeel en mijn collega's, Dr. C.A. Velds en W.N. Lablans, weinig kans gemaakt had te verschijnen. Laatstgenoemde maakte na mijn vertrek van het Instituut het manuscript gereed voor publikatie. Ook ben ik Esther Tjok-A-Hen zeer erkentelijk voor de keurige aflevering van tekst, formules en tabellen, en Sonja Krooshof voor de bewerking van de tekeningen.

Van der Hoeven
april 1992

1. VOORTPLANTING VAN TEMPERATUURGOLVEN IN DE GROND.

De voortplanting van een temperatuurgolf in de bodem wordt beschreven door een differentiaalvergelijking. Wil men deze hanteerbaar houden, dan moet uitgegaan worden van een bodem met homogene en constante eigenschappen, waar aan de oppervlakte een sinusvormige temperatuurgolf opgedrukt wordt. De eerste twee aannamen doen de natuur geweld aan. De aanname van een sinusvormige temperatuurgolf is geen wezenlijke beperking, omdat meerdere temperatuurgolven die tegelijkertijd optreden gesuperponeerd kunnen worden.

De warmtestroomdichtheid B in een isotroop medium, ten gevolge van een temperatuurgradient $\frac{\delta T}{\delta z}$ (eendimensionaal veld) is voor te stellen door:

$$B = -\lambda \frac{\delta T}{\delta z} \quad (1)$$

waarin:

- B warmtestroomdichtheid, in Wm^{-2}
- T grondtemperatuur, in K
- z diepte onder het aardoppervlak, in m
- λ warmtegeleidingsvermogen, in $\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$

De vergelijking voor de samenhang van de met de diepte veranderende warmtestroom met de verandering van de temperatuur in de tijd luidt:

$$B = -\rho C_m \frac{\delta T}{\delta t} \quad (2)$$

waarin:

- ρ soortelijke massa van de grond, in Kgm^{-3}
- C_m warmtecapaciteit, betrokken op de massa, in $\text{JKg}^{-1}\text{K}^{-1}$
- t de tijd, in seconden.

Eliminatie van B uit (1) en (2) levert de differentiaalvergelijking die het gedrag van temperatuurgolven in de grond beschrijft (de Fourier-vergelijking):

$$\frac{\delta T}{\delta t} = (\lambda / \rho C_m) \cdot \frac{\delta^2 T}{\delta z^2} \quad (3)$$

Voert men hier als randvoorwaarden in dat de temperatuur op grote diepte ($z \rightarrow \infty$) gelijk is aan de gemiddelde temperatuur T_o aan het oppervlak, en dat de temperatuur aan het oppervlak ($z=0$) beschreven wordt door een sinusvormige golf met gemiddelde T_o , Amplitude A_{T_o} , en periode P_{T_o} , dus met:

$$T_o(t) = \bar{T}_o + A_{T_o} \sin \frac{2\pi}{P_{T_o}} \cdot t \quad *) \quad (4)$$

dan voert dat tot de volgende oplossing:

$$T(z, t) = \bar{T}_o + A_{T_o} \cdot \exp\left(-z \sqrt{\frac{\pi \cdot \rho C_m}{\lambda \cdot P_{T_o}}}\right) \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{P_{T_o}} \cdot t - z \sqrt{\frac{\pi \cdot \rho C_m}{\lambda P_{T_o}}}\right) \quad (5)$$

Het verloop van de grondtemperatuur $T(z, t)$ op diepte z in de tijd t is dus ook een sinusfunctie. Brengt men die in de vorm:

$$T(z, t) = \bar{T}_z + A_{T_z} \cdot \sin \frac{2\pi}{P_{T_z}} (t - \tau_{T_z})$$

dan komen de volgende parameters tevoorschijn voor de temperatuurgolf op diepte z :

$$\text{Gemiddelde: } \bar{T}_z = \bar{T}_o \quad (5a)$$

$$\text{Amplitude } A_{T_z} = A_{T_o} \cdot \exp\left(-z \sqrt{\pi/P_{T_o}} \cdot \sqrt{\rho C_m/\lambda}\right) \quad (5b)$$

$$\text{Periode: } P_{T_z} = P_{T_o} \quad (5c)$$

$$\text{Naijling: } \tau_{T_z} = \frac{z}{2} \sqrt{P_{T_o}/\pi} \cdot \sqrt{\rho C_m/\lambda} \quad (5d)$$

- *) Vergelijking (4) geldt als $t = 0$ samenvalt met het tijdstip dat $T_o(t)$ gelijk is aan $\bar{T}_o(t)$. Bij een andere tijdschaal dient in (4) een daarmee overeenkomende fasehoek te worden opgenomen.

Als we de uitdrukking voor de temperatuur uit vergelijking (5) invullen in formule (1) voor de warmtestroomdichtheid, dan vinden we:

$$B(z, t) = \lambda A_{T_0} \sqrt{\frac{2\pi \cdot \rho C_m}{\lambda \cdot P_{T_0}}} \cdot \exp(-z \sqrt{\frac{\pi \cdot \rho C_m}{\lambda P_{T_0}}}) \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{P_{T_0}} \cdot t - z \sqrt{\frac{\pi \cdot \rho C_m}{\lambda P_{T_0}}} + \frac{\pi}{4}\right) \quad (6)$$

Ook de warmtestroomdichtheid op diepte z wordt dus beschreven door een sinusfunctie. Na wat uitwerking, zie bij (5), komen hier de volgende parameters tevoorschijn:

$$\text{Gemiddelde: } \bar{B}(z) = 0 \quad (6a)$$

$$\text{Amplitude: } A_{B(z)} = A_{T(z)} \cdot \sqrt{2\pi/P_{T_0}} \cdot \sqrt{\lambda \cdot \rho C_m} \quad (6b)$$

$$\text{Periode: } P_{B(z)} = P_{T_0} \quad (6c)$$

$$\text{Naijling: } \tau_{B(z)} = \tau_{T(z)} + P_{T_0}/8 \quad (6d)$$

Met betrekking tot de warmtehuishouding van de bodem zijn er twee zaken vooral interessant. Deze zijn:

- Het temperatuurregime in de bodem.
- De warmtestroom door het oppervlak.

Het temperatuurregime in de bodem.

De amplitude van de temperatuurgolf $A_{T(z)}$ op diepte z neemt exponentieel met de diepte af (zie 5b). Dit maakt het mogelijk om een halveringsdiepte $\zeta_{1/2}$ aan te geven. Heeft op diepte z_1 de amplitude van de temperatuurgolf een bepaalde waarde dan zal op diepte $z_2 = z_1 + \zeta_{1/2}$ de amplitude de helft daarvan zijn.

Uit $A_{T1}/A_{T2} = 2$ volgt:

$$(z_2 - z_1) \sqrt{\frac{\pi \cdot \rho C_m}{P_{T_0} \cdot \lambda}} = \ln 2$$

waaruit:

$$\zeta_{1/2} = z_2 - z_1 = \sqrt{P_{T_0}/\pi} \cdot \ln 2 \cdot \sqrt{\lambda/\rho C_m} \quad (7)$$

Voor de dagelijkse gang geldt $P_{T_0} = 24$ uur = 86400 sec, en voor de jaarlijkse gang geldt $P_{T_0} = 365$ dagen = 31,5 miljoen sec. De relatie van de halveringsdiepte $\zeta_{1/2}$ met de grondeigenschappen wordt dan:

$$\text{Dagelijkse gang: } \zeta_{1/2} = 115 \cdot \sqrt{\lambda/\rho C_m} \quad (7a)$$

$$\text{Jaarlijkse gang: } \zeta_{1/2} = 2200 \cdot \sqrt{\lambda/\rho C_m} \quad (7b)$$

Het is van belang dat men zich realiseert dat de halveringsdiepte afneemt met P_{T_0} . Dit wil zeggen dat de hogere harmonischen (ofwel de "storingen") die op de hoofdperiode gesuperponeerd zijn naar de diepte toe sneller uitdoven dan de hoofdperiode zelf. Dus hoe dieper men meet, hoe beter de waargenomen gang op een sinus zal gaan lijken.

Voor de naijling van de temperatuurgolf τ_z op diepte z t.o.v. de opgedrukte golf aan het oppervlak geldt een soortgelijke redenering. Hier zou men een "omkeerdiepte" ζ_π kunnen aangeven waarvoor de fase juist tegengesteld wordt.

$$\text{Uit } \tau_{z_2} - \tau_{z_1} = P_{T_0}/2$$

volgt dan:

$$\zeta_\pi = z_2 - z_1 = \sqrt{\pi \cdot P_{T_0}} \cdot \sqrt{\lambda/\rho C_m} \quad (8)$$

Hieruit volgt voor de dagelijkse gang en voor de jaarlijkse gang de relatie van de omkeerdiepte ζ_{π} met de grondeigenschappen:

$$\text{Dagelijkse gang: } \zeta_{\pi} = 521 \cdot \sqrt{\lambda / \rho C_m} \quad (8a)$$

$$\text{Jaarlijkse gang: } \zeta_{\pi} = 9960 \cdot \sqrt{\lambda / \rho C_m} \quad (8b)$$

De amplitude van de temperatuurgolf is hier op de omkeerdiepte dus al uitgedempt tot 5% van die aan het oppervlak. Uit (7a en b) en (8a en b) volgt dat de omkeerdiepte vier en een half maal de halveringsdiepte bedraagt.

De warmtestroom aan het aardoppervlak.

Aan het aardoppervlak wordt inkomende straling omgezet in warmte. Eenmaal ontstaan, kan die warmte maar twee kanten op: naar beneden in de vorm van voelbare warmte, of naar boven in de vorm van langgolvlige straling, latente warmte en voelbare warmte. Kan de bodem weinig warmte bergen, dan gaat veel warmte de lucht in. Kan de bodem veel warmte bergen, dan wordt er veel minder warmte naar boven toe afgestaan. Het klimaat boven een stuivende zandvlakte is dan ook bepaald anders dan dat boven een moerassig vennengebied.

De vergelijking voor de warmtestroomdichtheid door het oppervlak krijgt men door in (6) $z=0$ te stellen:

$$B_o(t) = A_{T_o} \cdot \sqrt{\frac{2\pi}{P_{T_o}} \cdot \lambda \cdot \rho C_m} \cdot \sin \frac{2\pi}{P_{T_o}} \left(t + \frac{P_{T_o}}{8} \right) \quad (9)$$

De parameters van deze sinusfunctie zijn:

$$\text{Gemiddelde: } \bar{B}_o = 0 \quad (9a)$$

$$\text{Amplitude: } A_{B_o} = A_{T_o} \cdot \sqrt{2\pi / P_{T_o}} \cdot \sqrt{\lambda \cdot \rho C_m} \quad (9b)$$

$$\text{Periode: } P_{B_o} = P_{T_o} \quad (9c)$$

$$\text{Voorijling: } \tau_{B_o} = P_{T_o}/8 \quad (9d)$$

De warmtestroomgolf ijlt dus $P_{T_o}/8$ voor op de temperatuurgolf (geldt trouwens voor alle diepten, zie (6d). Dit is een fysisch gegeven dat ook door de waarnemingen bevestigd wordt). Bij dagelijkse gang bedraagt deze voorijling dus 3 uur, en bij de jaarlijkse gang anderhalve maand (van Wijk, 1963).

De amplitude van de warmtestroomdichtheidsgolf is evenredig met die van de opgedrukte temperatuurgolf. Brengt men in (9b) de factor A_{T_o} voor het gelijk-teken, dan krijgt men:

$$A_{B_o}/A_{T_o} = \sqrt{2\pi/P_{T_o}} \cdot \sqrt{\lambda \cdot \rho C_m} \quad (10)$$

Men zou dit het "warmte opnemend vermogen" van de bodem kunnen noemen. Voor dagelijkse en jaarlijkse gang komt dit uit op:

$$\text{Dagelijkse gang: } A_{B_o}/A_{T_o} = 0,00853 \cdot \sqrt{\lambda \cdot \rho C_m} \quad (10a)$$

$$\text{Jaarlijkse gang: } A_{B_o}/A_{T_o} = 0,000447 \cdot \sqrt{\lambda \cdot \rho C_m} \quad (10b)$$

Samenvatting:

Is men geïnteresseerd in het temperatuurregime in de bodem, dan geeft beschouwing van de halveringsdiepte, formuleserie (7), een mooi handvat. Is men geïnteresseerd in de warmtestromen, dan komt men bij formuleserie (10) terecht. In beide gevallen is datgene wat men weten wil gerelateerd aan de amplitude van de temperatuurgolf aan het oppervlak.

In tabel 1 worden voor een aantal stoffen en grondsoorten waarden gegeven voor λ en ρC_m . De bovenhelft van de tabel is ontleend aan opgaven van Geiger (1961). In de onderhelft zijn de uitkomsten gegeven, die Veerman in 1967 verkreeg bij onderzoek van een aantal zandmonsters die gestoken waren bij het eiland Griend in de Waddenzee. (zie bijv. dissertatie van J. van Boxel).

Is λ klein, wat betekent dat de bodem de warmte slecht geleidt, dan zal de voortplanting van de oppervlaktegolf naar beneden relatief traag en weinig diep gaan. Het warmte opnemend vermogen van de grond zal ook relatief klein blijven. Daar er in dit geval meer energie met de lucht moet worden uitgewisseld, zal de amplitude van de temperatuurgolf aan het oppervlak relatief een weinig aan de grote kant worden.

Is ρC_m klein, wat betekent dat voor temperatuurverandering van de bodem maar weinig warmte nodig is, dan zal de voortplanting van de temperatuurgolf naar beneden toe relatief snel en diep gaan. En omdat hier maar weinig warmte voor nodig is, zal het warmte opnemend vermogen van de grond relatief klein blijven. Daar ook in dit geval meer energie met de lucht moet worden uitgewisseld, zal de amplitude van de temperatuurgolf aan het oppervlak weer relatief een weinig aan de grote kant zijn.

Nu plegen de grootheden λ en ρC_m in het algemeen samen groot of samen klein te zijn.

Het gevolg is dat $\sqrt{\lambda/\rho C_m}$ minder veranderlijk is dan $\sqrt{\lambda \cdot \rho C_m}$. De bodemeigenschappen plegen dus groter invloed te hebben op de warmtestromen dan op het temperatuurregime in de grond.

Ze drukken echter wel degelijk een duidelijk stempel op de sterkte van de warmtestromen door het oppervlak. In figuur 1 zijn de gegevens van tabel 1 uitgezet, en wel $\sqrt{\lambda \cdot \rho C_m}$ horizontaal, tegen $\sqrt{\lambda / \rho C_m}$ vertikaal.

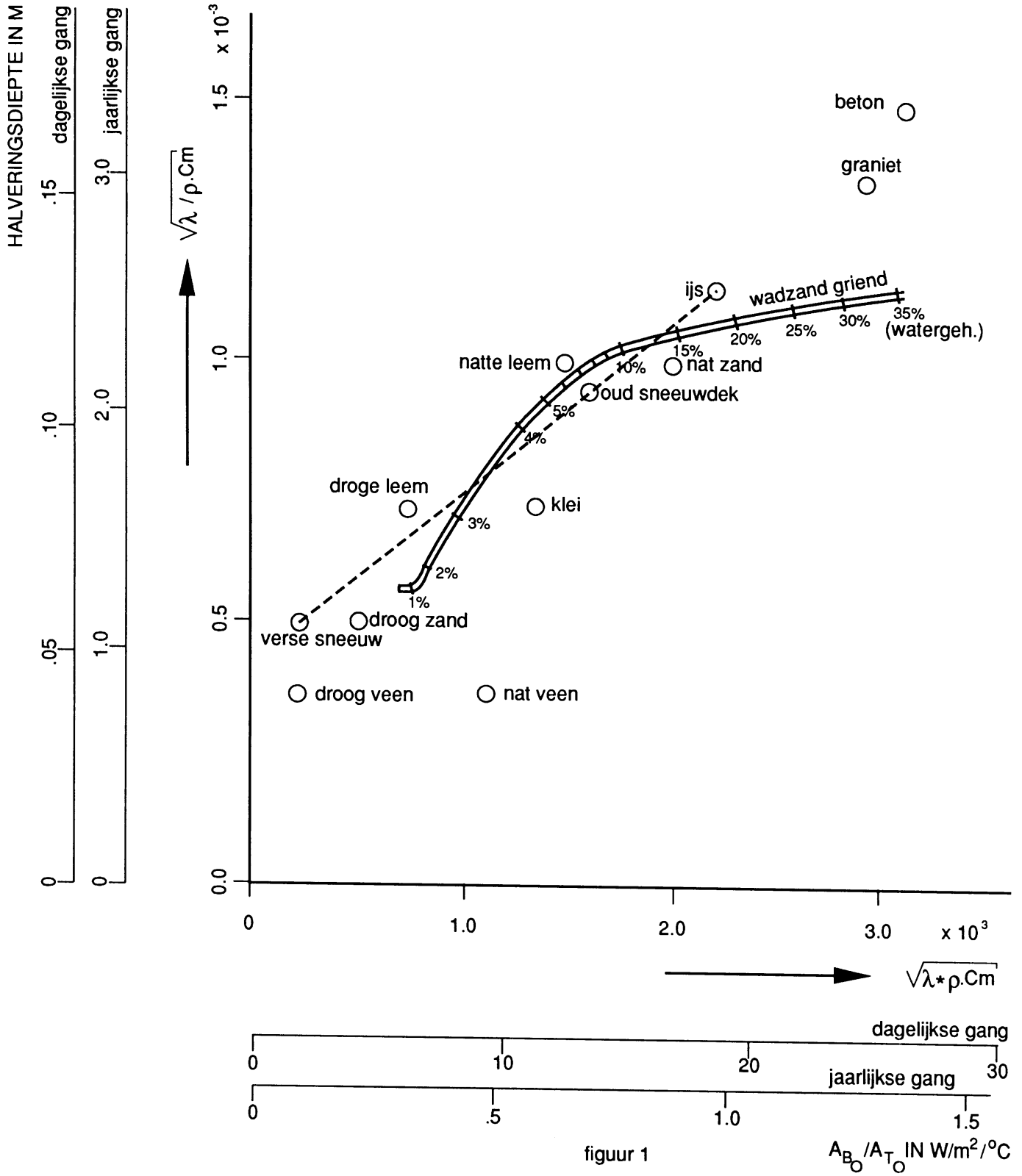
Evenwijdig aan beide assen zijn 2 maal 2 hulpschalen aangebracht waarlangs resp. A_{Bo}/A_{To} en de halveringsdiepte kan aflezen. In beide gevallen zowel voor dagelijkse als jaarlijkse gang. Vooral voor droog en nat veen en bij de waarnemingen aan het wadzand bij Griend kan men aflezen dat een verandering in het vochtgehalte bijna geen invloed heeft op het temperatuurregime, terwijl A_{Bo}/A_{To} bepaald indrukwekkend verandert.

	λ in $\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$	ρC_m in $\text{Jm}^{-3}\text{K}^{-1}$	$\sqrt{\lambda/\rho C_m}$	Halveringsdiepte (m)	Jaarlijkse gang	$\sqrt{\lambda \cdot \rho C_m}$	A_{Bo}/A_{To} in $\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$	Jaarlijkse gang
		*10 ⁶	*10 ⁻³	Dagelijkse gang		*10 ³	Dagelijkse gang	
Zilver	420	2,5	13,0	1,50	28,5	32,4	275	14,4
IJzer	80	3,5	4,80	0,55	10,5	16,7	143	7,5
Beton	4,6	2,1	1,48	0,17	3,3	3,11	26	1,38
Graniet	4,0	2,1	1,38	0,16	3,0	2,90	25	1,29
IJs	2,5	1,9	1,15	0,13	2,5	2,18	19	0,97
Sneeuwdek oud ($\tau=800$)	1,5	1,7	0,94	0,11	2,1	1,60	14	0,71
Sneeuwdek vers ($\tau=200$)	0,1	0,4	0,50	0,06	1,1	0,20	1,7	0,09
Zand (nat)	2,0	2,0	1,00	0,12	2,2	2,00	17	0,89
id. (droog)	0,25	1,0	0,50	0,06	1,1	0,50	4	0,22
Leem (nat)	1,5	1,5	1,00	0,12	2,2	1,50	13	0,67
id. (droog)	0,5	1,0	0,71	0,08	1,6	0,71	6	0,32
Klei	1,0	1,8	0,75	0,09	1,6	1,34	11	0,60
Veen (nat)	0,4	3,0	0,36	0,04	0,8	1,10	9	0,49
id. (droog)	0,07	0,6	0,34	0,04	0,8	0,20	1,7	0,09

Wadzand bij Griend.
vochtgeh.

35%	3,55	2,72	1,14	0,131	2,51	3,11	26,3	1,38
30%	3,18	2,51	1,13	0,129	2,47	2,83	23,9	1,25
25%	2,85	2,31	1,11	0,128	2,44	2,57	21,7	1,14
20%	2,50	2,10	1,09	0,125	2,40	2,29	19,4	1,02
15%	2,15	1,89	1,07	0,123	2,34	2,02	17,1	0,89
10%	1,77	1,68	1,03	0,118	2,25	1,72	14,6	0,77
8%	1,62	1,59	1,01	0,116	2,22	1,60	13,6	0,71
6%	1,42	1,51	0,97	0,112	2,13	1,46	12,4	0,65
4%	1,10	1,43	0,88	0,101	1,93	1,25	10,6	0,56
2%	0,50	1,34	0,61	0,070	1,34	0,82	6,9	0,36
0%	0,40	1,26	0,56	0,065	1,24	0,71	6,0	0,31

TABEL 1



figuur 1

2. HET MEER-LAGEN PROBLEEM, EN HET BEVRIEZEN VAN WATER.

Het grofste meer-lagenprobleem wordt wel aangereikt door de oppervlaktelaag. Op de Delingsdijk op Schouwen werd in 1970 en 1971 luchttemperatuur op 1,50 m hoogte en grondtemperatuur op 2 cm en 10 cm diepte geregistreerd op maandstroken. Uit de registraties werden de dagelijkse maxima en minima uitgetrokken. Voor de drie reeksen werd per 10 dagen het gemiddelde verschil van maxima en minima (V_{xn}) bepaald, waarna voor beide diepten de verhouding van V_{xn} in de grond tot V_{xn} in de lucht werd uitgerekend (op deze manier raakt men veel spreiding kwijt). De uitkomsten werden uitgezet in figuur 2. In de beschouwde periode werd driemaal gras gemaaid, wat elke keer de dagelijkse gang van de grondtemperatuur op slag verdubbelde. In de tussengelegen perioden kan men het gras weer "zien" aangroeien. Tweemaal viel er een pak sneeuw, hetgeen de eerste keer genoeg was om de dagelijkse gang in de grond tien dagen lang bijna volledig uit te doven. De tweede keer moet de sneeuwlaag sneller weggedood zijn.

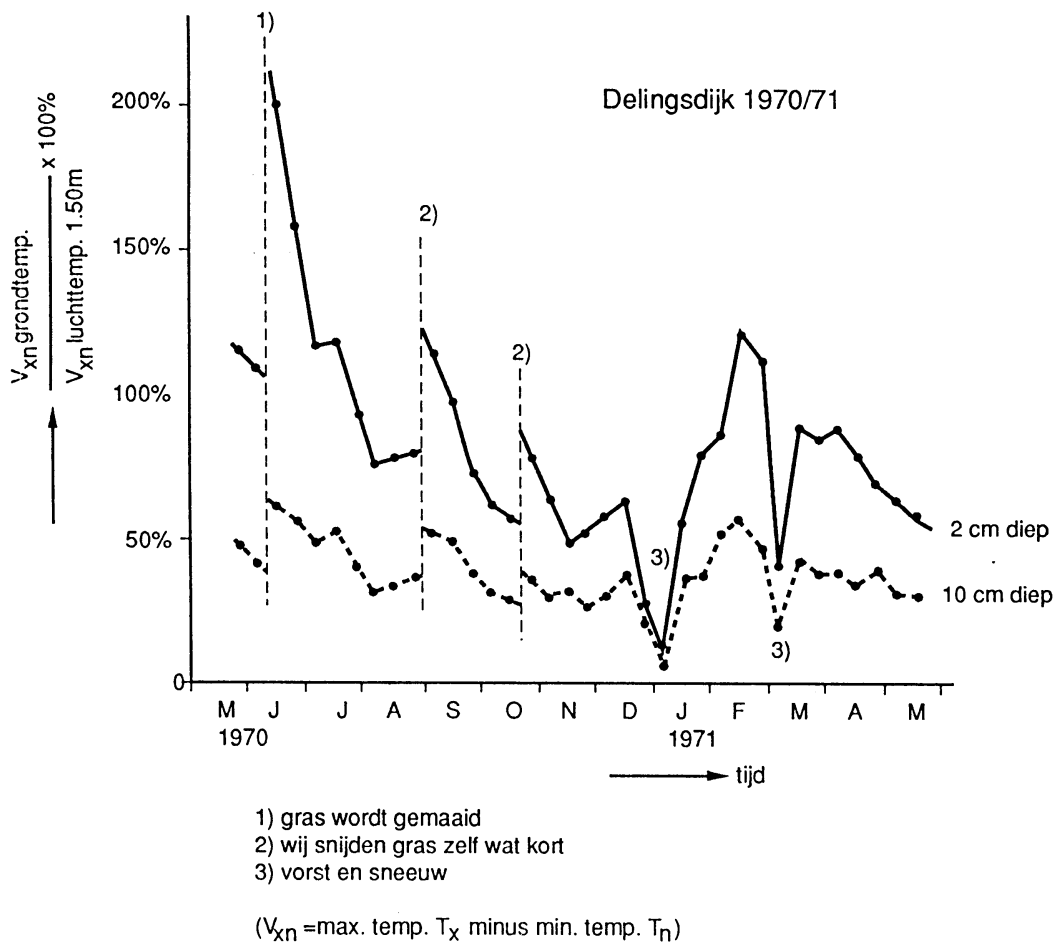


Fig. 2 Enkele voorbeelden van de invloed van de bodembedekking op de bodemtemperatuur

Nog iets anders dat figuur 2 bijzonder mooi toont, is dat de onderlinge verhouding van de amplituden op 2 cm en 10 cm niet de neiging heeft om veel te veranderen. Dit is als volgt in te zien. Stel men heeft een bodem met homogene samenstelling, en men heeft de grondtemperatuur op een aantal diepten een of meer jaren lang gevolgd. Men berekent nu voor alle meetdiepten de amplitude van de waargenomen jaarlijkse gang. Zet men de gevonden amplituden uit in een grafiek met een logaritmische temperatuurschaal en een lineaire diepteschaal (zie figuur 3), dan moeten de punten conform (5b) op een rechte lijn liggen. Aan de helling van de lijn kan men de halveringsdiepte aflezen. Blijkens tabel 1 en figuur 1 mogen we daarbij voor jaarlijkse gang halveringsdiepten tussen 2,50 m en iets als 1,00 m tegemoet zien: zie voorbeeld A in figuur 3. Brengt men nu een slecht geleidende oppervlaktelaag aan en kijkt men vanuit het grensvlak naar beneden, dan blijkt de temperatuurgolf die aan de bovenzijde opgedrukt wordt wat kleiner geworden te zijn, en verder is er helemaal niets veranderd. Het gevolg is dat alle amplituden een gelijke factor kleiner worden, en dat lijn A dus (NB. temperatuurschaal logaritmisch!), evenwijdig naar links opschuift: zie voorbeeld B in figuur 3. Voor de dagelijkse gang is dit allemaal precies eender, alleen is de diepteschaal 20 maal kleiner.

Wanneer de bodem uit een aantal grondsoorten bestaat die in lagen boven elkaar liggen, dan verliest het probleem zijn mathematische eenvoud. Alleen modellen bieden hier nog uitkomst: zie par.3. Voor het niet constant zijn van de grondeigenschappen geldt hetzelfde. Een bijzonder geval daarvan is wanneer de temperatuur beneden de nul graden komt. De temperatuurgolf daalt dan langzamer, omdat onderweg naar beneden steeds eerst al het water in ijs moet veranderen.

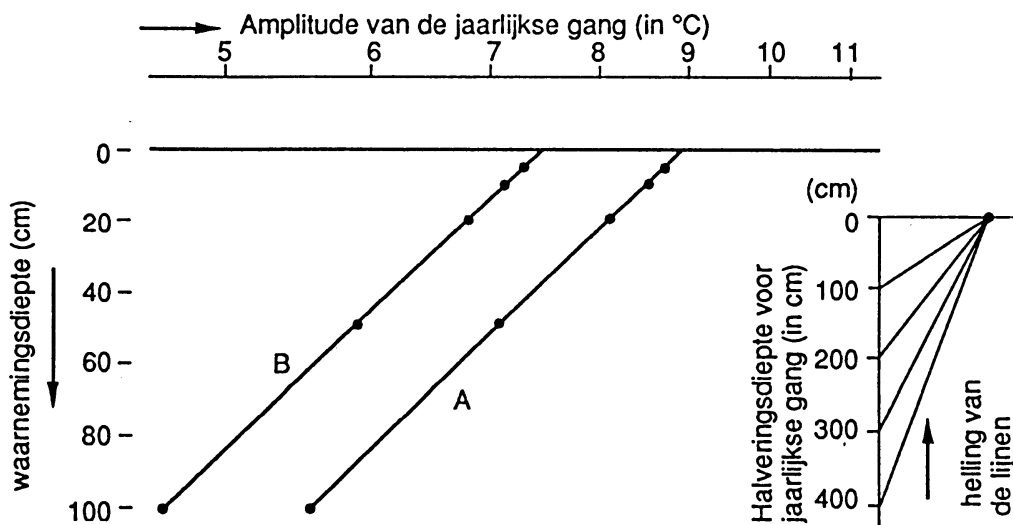


Fig. 3 Het verband tussen de amplitude van de jaarlijkse gang en de waarnemingsdiepte. De helling van de lijnen is een maat voor de halveringsdiepte

3. EEN 100-LAGEN MODEL. (prog. P.G. Duynkerke)

Tabel 2 geeft een BBC-versie van een programma waarmee men de voortplanting van de temperatuurgolf kan volgen in een bodem die uit 100 lagen bestaat. Elk van deze lagen kan men een eigen λ en een eigen ρC_m meegeven. De output van het programma is alleen grafisch. Vanwege regelnummers en simpele structuur leent dit BASIC-programma zich mooi voor commentaar. Bijlage 3 geeft een FORTRAN-versie van dit programma die op een Macintosh-II gedraaid heeft. Dit kan ook wat meer. Op een 64k homecomputer draaide dit programma 12,5 uur. Een moderne snelle PC draait het FORTRAN programma in 2 minuten.

In regel 180 geeft men aan of dagelijkse gang dan wel jaarlijkse gang moet worden berekend. In regel 240 worden daarmee de laagdikte DZ (resp. 1 cm of 20 cm), de tijdstap DT% (resp. 30 sec of 3 uren) en de omlooptijd T2P% (resp 1 dag of 1 jaar) vastgesteld.

In regels 190-210 worden de arrays LAM en RCM (staat voor λ en ρC_m) die elk plaats bieden aan 100 getallen, gevuld met de betreffende waarden voor iedere laag. De meegegeven string wordt afgedrukt op de goede hoogte links op het scherm. Mits men er maar voor zorgt dat de vullingen op elkaar aansluiten en bruto van 1 tot 100 lopen, kan men de parameters (resp. eerste laag, laatste laag, λ , ρC_m , bijschrift) naar believen wijzigen of grondsoorten toevoegen.

In regel 220 wordt het werkkarray T(0:1,0:100) geheel gevuld met een gemiddelde temperatuur van 10,0 C. In regels 250-310 worden nog wat grootheden ingevoerd: N1% is het aantal stappen van 1 omloop, NN% is het totaal aantal te nemen stappen (bij de hier geldige jaaromloop 21,5 maand), TN% is de "voorloop" op de laatste gehele cyclus (fungeert alleen in Bijlage 5), GR% geeft de kadans van de grafische uitvoer (hier elke maand), PID2= $\pi/2$, CYCL verzorgt de schaling van de tijdstappen in de sinus op regel 430, TF% en TL% twee "togglende" tellers die straks afwisselend kolom 0 en 1 in T aanwijzen, en TI% de tijd.

```
>L.  
100      REM GRONDTEMPERATUURGOLF  
110REM programma in BBC-basic, KNMI'88  
120*K.76A."GRONDTEMP";M  
130MODE0: ON ERROR GOTO 500  
140DIM T(1,100)  
160DIM LAM(100)  
170DIM RCM(100)  
175  
180DAGNG=FALSE  
190PROCvul(1,1,.50,1E6,"droge laag")  
200PROCvul(2,10,2.0,2E6,"zand")  
210PROCvul(11,100,3.5,2.5E6,"nat zand")  
220FOR T%=0TO1: FOR Z%=0TO100: T(T%,Z%)=10: NEXT: NEXT  
230  
240IF DAGNG DZ=.01:DT%=30:T2P%=3600*24 ELSE DZ=.20:DT%=10800:T2P%=3600*24*360  
250N1%=T2P%/DT%  
260NN%=N1%*43/24  
270TN%=NN%-N1%  
280GR%=N1%/12  
290PID2=2*ATN(1)  
300CYCL=4*PID2/T2P%  
310TF%=0: TL%=1: TI%=0  
315  
320      REM voorber grafische uitv.  
330MOVE 620,90: DRAW 620,890  
340MOVE 320,90: DRAW 320,890  
350MOVE 60,890: DRAW1160,890  
360MOVE 60,690: DRAW1160,690  
370VDU23,1,0;0;0;0;  
380  
400      REM werkzaam deel programma  
410FOR T%=1TONN%  
420TF%=1-TF%: TL%=1-TL%: TI%=TI%+DT%  
430T(TL%,0)=10.0 +15.0*SIN(TI%*CYCL-PID2*7/6): MOVE 320+30*T(TL%,0),890  
440FOR Z%=1TO99  
450T(TL%,Z%)=T(TF%,Z%)+DT%*(LAM(Z%)*(T(TF%,Z%-1)-T(TF%,Z%))-LAM(Z%+1)*(T(TF%,Z  
%) -T(TF%,Z%+1)))/(RCM(Z%)+RCM(Z%+1))*5*DZ*DZ)  
460IF T%MODGR%=120 AND Z%<=40 DRAW 320+30*T(TL%,Z%),890-20*Z%  
470NEXT  
480PRINTTAB(0,0);(T%+120)MODGR%;" "  
490NEXT: VDU7  
500PRINTTAB(5,0)"BEREKENING VOLTOOID (spac=finish)"  
505X=GET:MODE7  
510END  
520  
530DEF PROCvul(A,B,C,D,G$)  
540FOR I%=(A)TOB: LAM(I%)=C:RCM(I%)=D  
550PRINTTAB(0,4+(5*A+2)DIV8)G$  
560NEXT  
570ENDPROC  
>
```

De commando's MOVE A,B en DRAW A,B verwijzen naar de coördinaten A-hor. en B-vert. in een schermbeeld dat linksonder begint te tellen en 1280 punten horizontaal en 1024 punten vertikaal omvat. MOVE zet de cursor op het aangegeven punt, DRAW trekt een lijn naar het aangegeven punt.

Het eigenlijke rekengedeelte regel 410-490 omvat een lus met stappenteller T% van 1 tot einde. Eerst worden de wijzers en de tijd gesteld. In regel 430 krijgt de oppervlaktetemperatuur een waarde en wordt de grafische cursor op zijn beginpunt gezet. De regels 440-470 omvatten de zware rekenlus met laagnummer Z% van 1 tot 99, waarin elke keer een geheel temperatuurprofiel berekend wordt vanuit het vorige profiel. In regel 460 wordt als de tijd daar is het bovenste deel van het profiel (bovenste 40 lagen) op het scherm gezet. In regel 480 wordt een telling van het aantal afgewerkte loops in de serie bijgehouden, en in de vorm van een steeds verschietend cijfer linksboven op het scherm getoond een (erg plezierige voorziening).

De structuur van het FORTRAN-programma in bijlage 3 is vrijwel eender. Het werkkarray heeft hier 4 kolommen (1-4). In kolommen 1 en 2 wordt het temperatuurprofiel geborgen, en in 3 en 4 de hoogste en laagste waarden per laag (hierbij fungeert de hierboven genoemde grootte TN%, zie regel 270). Ook treft men nog een array B(0:100) aan waarin de warmtestroom tussen de lagen ondergebracht wordt.

Beide programma's zijn gelijk ingesteld. In principe moet men een run van "veel" cycli draaien om een symmetrisch eindproduct te verkrijgen. Geeft men, zoals hier, de oppervlaktegolf bij de aanvang van het rekenproces een uitwijking behorend bij 3,5 maanden voor de evenwichtstand van 10,0 C, en rekent men 43/24 cycli door (=3,5 + 6 + 12 maanden), dan geeft de laatste volle cyclus al een mooi evenwichtig beeld te zien. De oppervlaktegolf zelf lijkt wel wat op die te Zierikzee in het jaar 1962-1963. Met dit model is een aantal bodems doorge-rekend. Het rekenproces loopt tot 20m. De uitkomsten tot vier meter diepte zijn uitgezet in figuur 4. In deze figuur werden dezelfde schalen gebruikt als in figuren 3 en 5. De gebruikte grondsoorten zijn:

	(λ)	(ρC_m)	($\sqrt{\lambda/\rho C_m}$)	($\zeta_{1/2}$)
		$\cdot 10^6$	$\cdot 10^{-3}$	m
uitgedroogd zand	0,5	1,0	0,71	1,55
vochtig zand	2,0	2,0	1,00	2,20
zand onder water	3,5	2,5	1,18	2,60
veen onder water	0,4	3,0	0,36	0,80

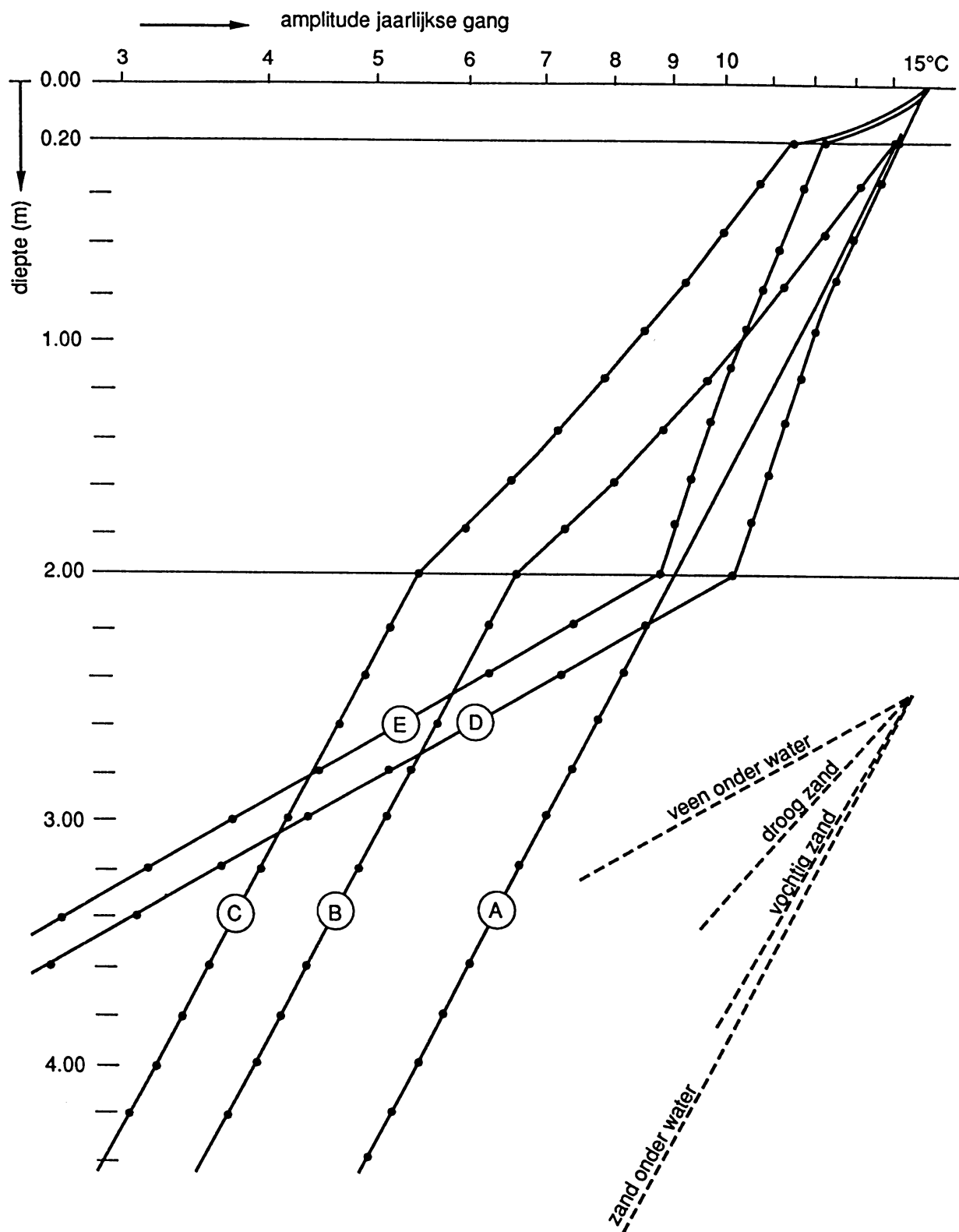


Fig. 4 Het verband tussen de amplitude van de jaarlijkse gang en de diepte voor de in de tekst besproken bodemprofielen

In figuur 4 zijn enkele uitkomsten gegeven:

Geval A. Zandbodem, met grondwater tot aan het oppervlak. De uitkomsten, dwz. de amplitude van de jaarlijkse gang voor alle diepten, liggen keurig op een rechte lijn die loopt van 15 °C aan het oppervlak tot 5 °C op 4 meter diepte.

Geval B. Laat het grondwater zakken tot 2 m diepte. De drooggevallen grond laat moeilijker warmte door. Onder de 2 m schuift de lijn evenwijdig naar links met een factor 0,72. In de bovenhelft van de figuur zijn de lijnen behorend bij de halveringsdiepten voor droog, vochtig en nat zand met een dunne streeplijn aangegeven. Helemaal bovenaan raakt lijn B aan de streeplijn voor vochtig zand, maar naar beneden toe buigt deze naar links weg. Zou men met waarnemingen uit dit traject de halveringsdiepte voor vochtig zand willen afleiden, dan komt men tweemaal te krap uit!

Geval C. Laat nu de bovenste 20 cm geheel uitdrogen. In die bovenste laag neemt de warmtegeleiding dus nog verder af. Het gevolg is, dat het gehele deel van lijn B onder de 20 cm wederom een evenwijdige verschuiving naar links laat zien, nu met een factor 0,82. Helemaal bovenaan moet de lijn raken aan de streeplijn voor droog zand. Daar het model binnen deze laag uiteraard geen tussenuitkomsten geeft werd dit deel van de lijn gestippeld.

Geval D. Vervang nu het zand-onder-water door veen-onder-water.

Beneden 2 m valt daarmee alleen maar met de grootste moeite nog wat warmte uit te wisselen. Bovenaan raakt lijn D weer keurig aan de streeplijn voor vochtig zand, maar buigt nu naar rechts af. Zou men met waarnemingen uit dit traject de halveringsdiepte voor vochtig zand willen afleiden, dan komt men tweemaal te ruim uit! Beneden 2 m liggen de uitkomsten weer keurig langs een rechte lijn, en wel nu onder de helling die behoort bij de halveringsdiepte van 80 cm voor veen-onder-water.

Geval E. Het laten uitdrogen van de bovenste 20 cm veroorzaakt onder die bovenste laag weer een keurige evenwijdige verschuiving naar links, nu met een factor 0,86.

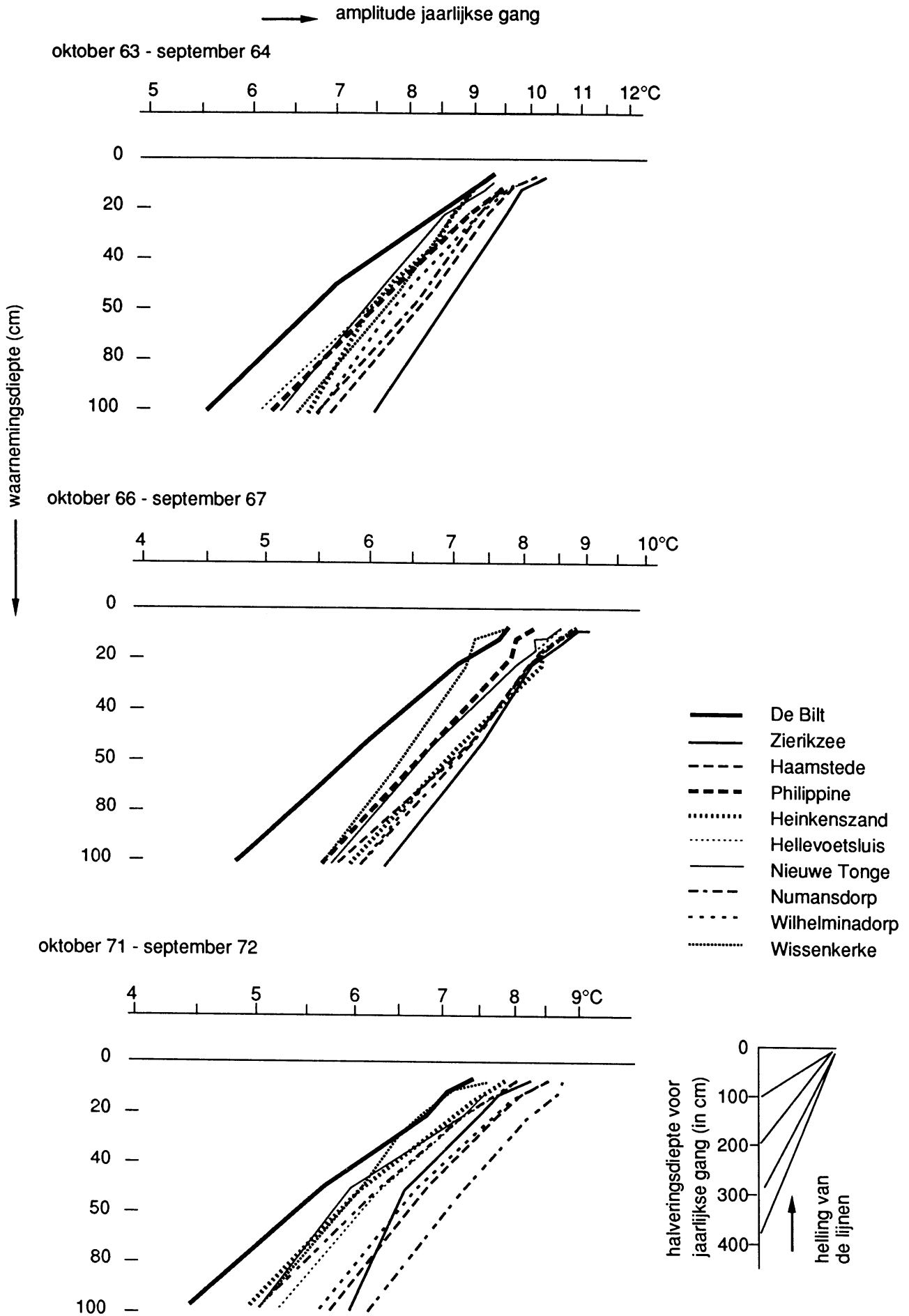


Fig. 5 Het verband tussen de amplitude van de jaarlijkse gang en de diepte voor tien waarnemingsstations in drie over de meetcampagne verspreide jaarvakken

Het is natuurlijk ook wel interessant om eens te kijken hoe de natuur zelf het meer-lagen probleem oplost.

In bijlage 1 is een stel jaartabellen met grondtemperaturen uit het Deltagebied toegevoegd. De charme van deze set is dat simultaan op tien stations gemeten werd. Uit de toonvallende waarnemingen laten hier veel contrôle toe. Voor de meetdiepten van 20cm en minder zijn overdaggemiddelden gegeven (gemiddelden van de waarnemingen om 8, 14 en 19 MPT). Op 50cm en dieper is de dagelijkse gang zover uitgedempt, dat bij deze diepten alleen de 14 uur waarneming verricht wordt. Voor meetdiepten van 20cm en minder werden ook nog tellingen gegeven van het aantal dagen per maand waarop het overdaggemiddelde boven 20 °C, of onder 0 °C kwam. De elf jaartabellen op zich realiseren ten opzichte van de 1300 computerlijsten waaraan de gegevens ontleend zijn al een mooie datareductie. Bijlage 2, met een grafische voorstelling van de waarnemingen te Zierikzee op 5, 50 en 100 cm diepte, gaat wat dit betreft nog wat verder. Hier wordt een visueel overzicht over het gehele materiaal geboden.

Uit bijlage 1 werden voor drie jaren, resp. gelegen aan begin, midden en einde van het tijdvak, alle maandgemiddelden uitgelicht en onderworpen aan een harmonische analyse. De uitkomsten (de amplituden van de eerste harmonischen) zijn uitgezet in figuur 5. De gebruikte schalen zijn gelijk aan die van de figuren 3 en 4. Er zijn een paar leuke bijzonderheden uit af te lezen. De kleine halveringsdiepte in De Bilt laat vermoedelijk zand-op-zand-onder-water zien. De waarnemer in Numansdorp lijkt het gras op het waarnemingsterrein in 1971-72 bepaald beter bijgehouden te hebben dan in de jaren 1963-64 en 1966-67. Zierikzee zou best wel eens veen in de ondergrond kunnen hebben. De bodemkaart van Nederland geeft bepaald aanleiding om dit in overweging te mogen nemen. Het is enigszins verdrietig om te moeten concluderen dat het gras op het waarnemingsterrein zo te zien steeds minder vaak bijgehouden werd.

De reproductie van alle bijzonderheden, die binnen deze drie toch vrij grof getrokken steekproeven aan de waarnemingen van de tien stations te zien zijn, is bepaald mooi te noemen.

In bijlage 4 zijn voor De Bilt 1961-1980, per maand de gemiddelde waarde en de spreiding van de grondtemperaturen voor 5, 10, 20, 50 en 100 cm gegeven. De tabel werd ontleend aan: A.Denkema, 1981, Resultaten van een bewerking van de grondtemperaturen te De Bilt in het tijdvak 1961-1980.

4. ENIGE VRAGEN EN ANTWOORDEN

Vraag 1:

Is grondtemperatuur gemakkelijk te meten?

Antwoord:

Neen, men moet hier erg mee uitkijken. De reden is dat het geleidingsvermogen van grond zo klein is. Meet men bijvoorbeeld met een meetvoeler die door een koperen leiding met het registreerapparaat verbonden is en voert men de leiding ter plaatse van het element recht omhoog naar het oppervlak, dan kan men dit samenstel beschouwen als een goed geïsoleerde warmtegeleider die in de buitenlucht steekt. De gehele leiding plus meetvoeler heeft de neiging de temperatuur van de lucht nabij het oppervlak aan te nemen (of iets wat daar veel op lijkt). Grondtemperatuur meet men in elk geval niet. Het meten van grondtemperatuur met dergelijke apparatuur is desondanks zeer wel mogelijk. Vergroot dan de meetvoeler door deze te monteren in of aan een dunne koperen buis van een halve meter lengte. Deze buis graaft men horizontaal in op de gewenste diepte. Vervolgens voert men de leiding over "voldoende" afstand op de diepte van het element zijdelings weg, en het bovengronds opduikende deel vrijwaart men voor storende uitwisseling van warmte.

De gebruikelijke kwik-in-glas grondthermometers met hun lange steel zijn veel gemakkelijker in het gebruik. De warmtegeleiding langs de steel is zo slecht, dat "vertikaal gebruik" geen of weinig storing geeft.

Vraag 2:

Kunnen de grondeigenschappen gemakkelijk bepaald worden?

Antwoord:

De bepaling van λ en ρC_m afzonderlijk (nodig voor het model) is laboratoriumwerk. Het bepalen van alleen maar de halveringsdiepte is daarentegen zeer wel te doen.

Recept: Van de grond in kwestie moet men ergens een laag van minimaal 1,0 meter dikte en voldoende horizontale uitgebreidheid hebben. Graaf voldoende ver van de rand boven elkaar twee dunne koperen buizen in (0,5 m lang of zoiets), respectievelijk op $z_1 = 0,10$ m en $z_2 = 0,25$ cm onder het oppervlak, en meet de amplitude van de dagelijkse gang A_{T1} en A_{T2} van de temperatuur van beide buizen.

De halveringsdiepte is dan af te leiden uit:

$$\zeta_{1/2} = (z_2 - z_1) \cdot \ln 2 / (\ln A_{T_1} - \ln A_{T_2})$$

In voorjaar en zomer pleegt de amplitude van de dagelijkse temperatuurgolf het grootst, en dus het best meetbaar te zijn.

Vraag 3:

De grondtemperatuur is van invloed op de transportcapaciteit van aardgasbuizen. Nogal veel zelfs. Een 1°C hogere "ontwerp-temperatuur" betekent 2,5% hogere investeringen bij de aanleg (dikkere pijpen).

KNMI, kunt U ons grondtemperaturen leveren?

Antwoord:

Nog afgezien van het feit dat de vraag zo onvolledig is (hoe diep ligt de pijp, en welke maanden zijn belangrijk), veroorzaakt de grondsoort en de grondwaterstand nog zoveel variatie in het temperatuurregime (zie fig. 5), dat het weinig zin heeft om grondtemperaturen te verstreken van de paar punten waar door het KNMI gemeten wordt. Bovendien is het natuurlijk nog een open vraag in hoeverre het gas in de pijp zijn eigen grondtemperaturen maakt (zie het antwoord bij vraag 1).

Voor het verkrijgen van een verstandig eerste antwoord kan men waarschijnlijk het beste het 100-lagen model eens draaien voor het grondprofiel dat er nu in zit (bijlage 3). Er zal nog enige aandacht voor de ijking van de tijdcoördinaat nodig zijn. De gegevens van De Bilt 1961-1980 uit bijlage 4 zijn hier heel geschikt voor.

Voor het verkrijgen van betere gegevens is maar een enkel middel: Meet op routinebasis de temperatuur van het gas in bestaande leidingen, en gebruik deze gegevens bij het ontwerpen van nieuwe pijpleidingen.

Vraag 4:

Bij aflevering aan de consument is de temperatuur van het aardgas ongeveer gelijk aan de grondtemperatuur op pijpdiepte. De dichtheid van het gas, en dus ook de calorische waarde varieert met de temperatuur ervan. Men zou daarom graag een correctie willen toepassen waarmee de door de grootverbruikers (kastuinders) afgenomen hoeveelheden gas kunnen worden herleid tot gas van 10 °C.

KNMI, kunt U ons grondtemperaturen leveren?

Antwoord:

Neen. U zult zelf een punt in het buizennet moeten zoeken waar de temperatuur van het gas representatief is voor een zo groot mogelijk deel van het distributienet, en daar zelf op routinebasis de temperatuur moeten meten.

Hoewel de schaal kleiner zal zijn, loopt de argumentatie gelijk aan die in vorige vraag.

Vraag 5:

In lange telefoonkabels zijn op vaste afstanden versterkstations ingebouwd. De afstelling van de versterkers dient samen te hangen met de weerstandsverliezen onderweg, en dus met de grondtemperatuur op kabeldiepte.

KNMI, Kunt U ons grondtemperaturen leveren?

Antwoord:

Indien U dat zou willen, zijn we best bereid om een meetsysteem voor U inrichten dat de door U gevraagde grondtemperaturen levert. Het is echter goedkoper en heel wat directer wanneer U zichzelf helpt door regelmatig twee aders in de kabel in een lus te schakelen en op die basis de versterking te regelen.

Vraag 6:

In steden die gebouwd zijn op een plaats waar een tientallen meters dik pakket veen onder het oppervlak zit, kampt men met het probleem dat de later opgebrachte zandophogingen die beneden het grondwater terechtkomen daar niet in blijven drijven, wat het veen-beneden-grondwater wel doet. Het gevolg is dat de bodem onder deze last gaat zakken, en blijft zakken. In lengte van jaren wel vijftien meter of meer. En alles wat niet opgegraven wordt breekt af en gaat mee de diepte in. De laatste tijd doet men proeven met het aanbrengen van een "drijfslag" van piepschuim onder de zandophoging. Een nare vraag die dan rijst is: Dat materiaal isoleert natuurlijk prima. Lopen de waterleidingsbuizen in de ophoging nu niet een verhoogd risico op vorstschade?

Antwoord:

Een eerste onmiddelijk antwoord kan als volgt luiden: Wanneer λ en ρC_m van het piepschuim-onder-water maar weinig af zouden wijken van die van de turf die in Uw bodem aanwezig is (en daar is een goede kans op), dan verandert er helemaal niets voor U. Overigens zou het toepassen van het 100-lagen model hier nuttige informatie kunnen opleveren.

Vraag 7:

Bodembewerking ten behoeve van de landbouw wordt zeer nadelig beïnvloed door "vorstindringing". Men wil graag weten hoe lang het duurt voordat na "een vorstperiode" weer activiteiten als machinaal zaaien mogelijk worden.

Antwoord:

Hoewel het opstellen van een handige vuistregel niet moeilijk zou moeten zijn, hebben we een dergelijke vuistregel niet in voorraad. Overigens kan men met het oog op de praktische landbouwtechnische kanten eraan met deze vraag beter in Wageningen terecht dan bij ons.

Vraag 8:

De temperatuur waarbij bloembollen moeten worden bewaard hangt af van de bodemtemperatuur in de tijd dat die bollen nog in de grond zaten. De afstelling van de koelhuizen moet dus samenhangen met de grondtemperatuur uit een bepaald tijdvak. Waar halen we die gegevens vandaan?

Antwoord:

Daar deze vraag blijkbaar belangrijk voor U is zou U er goed aan doen om deze temperatuur in coöperatie ergens zelf te meten. Let echter wel op de zaken genoemd in het antwoord bij vraag 1.

Referenties

Veerman, G.J., 1967. Onderzoek naar enkele thermische eigenschappen van grondmonsters, gestoken in de Waddenzee bij Griend.

(Intern rapport I.C.W. Wageningen, dec. 1962)

Beschrijving van een laboratoriumonderzoek. De uitkomsten zijn verwerkt in het voorgaande, in Tabel 1 en Figuur 1.

Geiger, R, 1961. Das Klima der bodennahen Luftschicht (Vieweg, Braunschweig).

Zeer bekend standaardwerk, waaraan een aantal gegevens van Tabel 1 en Figuur 1 ontleend werden.

Crook, Th. de, 1971. Het berekenen van de verticale grondwatersnelheid uit grondtemperatuurmetingen.

Opstelling van een theorie en verstreking van een computerprogramma, waarmee men op grond van de vervorming van het temperatuurprofiel, conclusies kan trekken omtrent aanwezigheid en grootte van verticale grondwaterstromen.

Denkema, A., 1981. Resultaten van een bewerking van de grondtemperaturen in De Bilt in het tijdvak 1961-1980 (KNMI, intern verslag van de KD).

Dit verslag leverde bijlage 4.

Wijk, W.R. van, 1966. Physics of Plant Environment. North-Holland Publ. Comp., Amsterdam.

Boxel, J. van, 1986. Heat balance investigations in tidal areas. Diss. VU Amsterdam

Berge, H.F.M. ten, 1986. Heat and water transfer at the bare soil. Diss. LU Wageningen.

JANUARI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h	MET Tg* < 0°C			
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm 100 cm	5 cm	10 cm	20 cm	

-2,7*	-2,1*	-1,5*	0,3*	2,9*	31*	31*	31*
-2,8*	-2,6*	-2,0*	0,1*	2,4*	30*	30*	30*
-2,0	-1,8	-1,2	0,7	3,2	31	28	29
-2,8	-2,6	-2,0	0,1	2,4	30	30	30
-2,1	-1,9	-1,3	0,4	2,4	26	26	23
-1,4	-1,0	-0,5	1,2	3,7	27	23	19
-2,0	-1,3	-1,0	0,6	3,0	28	27	25
-2,5	-2,0*	-1,1	0,8	3,2	31	28*	25
-2,7	-2,1	-1,6	0,3	2,9	31	31	31
-1,8	-1,2	-0,7	1,3	3,9	28	25	21

1963

FEBRUARI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h	MET Tg* < 0°C			
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm 100 cm	5 cm	10 cm	20 cm	

-1,4*	-1,3*	-1,1*	-0,2*	1,6*	26*	27*	28*
-1,9*	-1,8*	-1,6*	-0,2*	1,8	24*	25*	28*
-1,2	-1,1	-0,9	0,1	2,2	28	28	28*
-1,9	-1,8	-1,6	-0,2	1,8	24	25	28
-1,6	-1,6	-1,4	-0,4	1,2	28	28	28
-1,0	-1,0	-0,8*	0,4*	2,4	28	28	28*
-0,9	-0,7	-0,6	0,2	2,2	20	19	24
-1,5	-1,2*	-0,9	0,1	2,0	28	28*	28
-1,4	-1,3*	-1,1	-0,2	1,6	26	27*	28
-1,7	-1,4	-1,0	0,6	2,8	26	26	27

MEI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h	MET Tg* ≥ 20°C			
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm 100 cm	5 cm	10 cm	20 cm	

13,8*	13,6	12,6	11,4	10,3	0*	1	0
13,8	13,8	13,0	12,0	11,1	0	0	0
13,0	12,7	11,4	10,5	9,5	1	1	0
13,5	13,0	12,8	11,4	10,6	1	0	0
13,3	12,9	12,3	11,4	10,5	0	0	0
13,4	12,4	12,0	10,9*	9,9	0	0	0
13,0	12,5	11,8	10,7	9,7	1	0	0
13,5	12,9	11,7	11,0	10,1	0	0	0
13,3*	12,9	11,9	10,8	9,5	0*	1	0
13,0	12,5	11,9	10,8	9,6	0	0	0

JUNI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h	MET Tg* > 20°C			
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm 100 cm	5 cm	10 cm	20 cm	

19,6	18,5	17,5	16,0	14,2	13	11	5
19,4	18,2	18,1	16,7	15,1	12	1	6
18,1	17,5	16,4	14,9	13,1	7	5	1
18,7	17,9	17,2*	16,0	14,3	10	4	1*
18,7	18,2*	17,5	16,3	14,6	7	5*	2
18,2	16,9	16,5	15,3*	13,6	4	0	0
18,2	18,0	17,2*	15,7	14,0	9	6	1*
18,6	17,9	16,2	15,3	13,6	7	4	0
18,8	18,4	17,5	16,0	13,8	12	10	5
17,2	16,5	15,8	14,3	12,5	3	0	0

SEPTEMBER

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h	MET Tg* ≥ 20°C			
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm 100 cm	5 cm	10 cm	20 cm	

16,5	16,1	15,8	15,6	15,3	0	0	0
15,8	15,8	15,6	15,5	15,1*	0	0	0
15,4	15,3	14,8	14,6	15,3	0	0	0
15,6	15,4	15,1	15,0	14,7	0	0	0
16,1	16,1	15,9	15,9	15,7*	1	0	0
16,3	16,1	15,9	15,8*	15,6	0	0	0
15,5	15,5	15,3	14,8	14,7	0	0	0
16,2	16,1	15,8	15,7	15,5*	0	0	0
15,0	15,1	15,1	14,9	14,3	0	0	0
15,4	15,3	15,0	14,7	14,5	0	0	0

OKTOBER

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h	MET Tg* ≥ 20°C			
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm 100 cm	5 cm	10 cm	20 cm	

11,3	11,7	11,9	12,6	13,3	-	-	-
11,1	11,3	11,4	12,0	12,7*	-	-	-
10,9	11,1	11,1	11,9	12,9	-	-	-
11,3	11,3	11,2	11,5	12,0	-	-	-
11,6	11,7	11,9	12,4	12,9	-	-	-
12,1	12,3	12,4	12,9*	13,5	-	-	-
11,3	11,4	11,5	11,8	12,5	-	-	-
11,7	11,8	12,0	12,6	13,3	-	-	-
11,3	11,4	11,5	12,1	12,5	-	-	-
11,1	11,2	11,2	11,9	12,7	-	-	-

1963									APRIL											
MAART									GRONDTEMPERATUUR Tg (°C)											
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			Aantal dagen			Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			Aantal dagen					
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	MET	Tg* < 0°C	5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm	
4,4*	4,1*	3,2*	2,6*	3,2*		4*	5*	7*	HELLEVOETSLUIS	10,1*	9,7*	8,8*	7,7*	6,7	-	-	-			
3,8*	3,5*	3,3*	2,8*	3,3		5*	5*	5*	NUMANSDORP	9,9*	9,5*	9,2*	8,0*	7,4	-	-	-			
4,0	3,6	2,8*	2,1	2,9		5	5	5*	NIEUWE TONGE	10,1	9,7	8,5	7,5	6,6	-	-	-			
3,8	3,5	3,3	2,8	3,3		5	5	5	HAAMSTEDE	9,9	9,5	9,2	8,0	7,4	-	-	-			
3,5	3,0	2,1	1,4	1,8		5	5	8	ZIERIKZEE	9,7	9,2*	8,6	7,6	6,7	-	-	-			
4,1	3,6	2,8*	2,4	3,1		4	3	0	WISSENKERKE	9,8	9,0	8,3*	7,3*	6,6	-	-	-			
4,6	3,9	3,5	2,9	3,5		4	4	4	HEINKENSZAND	10,1	9,5	8,8	7,5	6,8	-	-	-			
4,0	3,6*	2,8	2,4	3,0		5	5*	7	WILHELMINADORP	10,1	9,5	8,9	7,7	6,8	-	-	-			
4,4	4,1	3,2	2,6	3,2*		4	5	7	PHILIPPINE	10,1	9,7	2,8	7,5	6,5	-	-	-			
3,0	2,6	2,3	2,2	3,2		5	6	6	DE BILT	9,9	9,4	8,8	7,7	6,7	-	-	-			

JULI									AUGUSTUS											
GRONDTEMPERATUUR Tg (°C)									GRONDTEMPERATUUR Tg (°C)											
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			Aantal dagen			Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			Aantal dagen					
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	MET	Tg* ≥ 20°C	5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	MET	Tg* ≥ 20°C	5 cm	10 cm	20 cm		
20,9	20,0	18,8	17,2	15,6		17	13	7	HELLEVOETSLUIS	18,5	18,1	17,7	17,0	16,2	8	7	6			
20,8	20,3	19,8	18,0	16,7		18	14	9	NUMANSDORP	18,2	17,9	17,4	17,2	16,6*	7	7	5			
19,0	18,8	17,5	16,2	14,8		8	7	0	NIEUWE TONGE	17,3	17,1	16,4	15,9	15,7	5	3	0			
20,2	19,4	18,7	17,6	16,0		15	10	3	HAAMSTEDE	18,3	17,9	17,5	17,0	16,2	7	6	3			
20,9	20,3*	19,4	18,3	17,0*		21	15*	8	ZIERIKZEE	18,4	18,3	18,2	17,8	17,2*	7	7	7			
19,7	18,8	18,3	17,0*	15,7		12	2	1	WISSENKERKE	18,8	18,4	18,2	17,6*	16,8	9	5	2			
19,4	19,0	18,1	16,8	15,4		9	7	-	HEINKENSZAND	17,7	17,6	17,3	16,7	16,0	7	7	6			
20,2	19,4	18,6	17,1	15,7		17	10	2	WILHELMINADORP	18,5	18,1	17,7	17,3	16,7*	7	7	4			
19,2	19,0	18,2	17,0	15,0		10	7	4	PHILIPPINE	17,1	17,2	17,1	16,8	15,7	6	6	5			
18,7	18,2	17,6	16,1	14,4		7	6	0	DE BILT	17,6	16,8	16,5	15,8	15,0	4	0	0			

NOVEMBER									DECEMBER											
GRONDTEMPERATUUR Tg (°C)									GRONDTEMPERATUUR Tg (°C)											
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			Aantal dagen			Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			Aantal dagen					
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	MET	Tg* < 0°C	5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	MET	TG* < 0°C	5 cm	10 cm	20 cm		
8,7	8,7	9,0	9,8	11,0		0	0	0	HELLEVOETSLUIS	0,4	0,9	1,7	4,1	6,8	8	4	0			
8,3	8,5	8,6	9,2	10,2		0	0	0	NUMANSDORP	0,0	0,5	1,0	2,8	5,7	17	8	3			
8,2	8,5	8,5	9,3	10,3		0	0	0	NIEUWE TONGE	0,3	0,9	1,7	3,6	6,1	18	3	0			
8,1	8,1	8,2	8,6	9,6		0	0	0	HAAMSTEDE	-0,1	0,2	0,7	2,2	4,6	20	14	7			
8,5	8,6	8,7	9,4	10,3		0	0	0	ZIERIKZEE	0,4	0,9	1,4	3,1	5,4	11	2	0			
8,9	9,2	9,3	10,0*	11,2		0	0	0	WISSENKERKE	1,5	2,3	2,7	4,4	6,9	0	0	0			
8,6	8,7	8,9	9,4	10,3		0	0	0	HEINKENSZAND	0,9	1,2	1,7	3,5	5,9	2	1	0			
8,6	8,9	9,1	9,2	11,0		0	0	0	WILHELMINADORP	0,8	1,5	2,2	4,4	6,7	10	1	0			
8,7	8,8	9,0	9,7	10,4		0	0	0	PHILIPPINE	1,1	1,2	2,1	4,1	6,3	2	1	0			
8,3	8,4	8,7	9,5	10,6		0	0	0	DE BILT	0,7	1,2	1,8	4,2	6,9	8	2	0			

JANUARI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

1,4	1,7	1,9	3,2	4,8	4	2	0
0,7	1,1	1,2	2,0	3,8	5	2	0
1,1	1,3	1,6	2,4	4,0	9	0	0
0,9	1,0	1,2	1,8	3,2	4	1	0
0,9	1,0	1,1	1,9	3,0	5	0	0
1,8	2,1	2,3	3,1	4,8	0	0	0
1,5	1,6	1,8	2,6	4,0	0	0	0
1,5	1,8	2,1	3,1	4,6	4	0	0
1,7	1,7	2,1	3,1	4,4	0	0	0
0,8	1,0	1,4	2,7	4,8	4	0	0

1964

FEBRUARI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

3,9	3,9	3,8	4,2	5,0	0	0	0
3,5	3,6	3,5	3,7	4,4	1	0	0
3,9	3,9	3,7	3,8	4,5	1	0	0
3,7	3,6	3,6	3,6	4,2	0	0	0
3,6	3,7	3,5	3,5	3,9	1	0	0
4,2	4,1	4,1	4,2	5,0	0	0	0
4,2	4,0	4,1	4,3	4,6	0	0	0
4,1	4,1	4,1	4,3	4,9	0	0	0
4,4	4,3	4,3	4,5	4,8	0	0	0
3,3	3,3	3,4	4,0	5,0	0	0	0

MEI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

17,0	15,7	14,6	12,8	11,3	5	2	0
17,1	16,1	15,0	13,7	12,1	6	1	0
16,1	15,7	14,4	12,7	10,8	5	1	0
17,3	15,9	15,3	14,1	12,3	8	1	0
16,8	16,3	15,5	14,0	12,2	4	4	0
16,1	15,0	14,5	13,0	11,1	1	0	0
16,4	15,9	15,4	13,2	11,7	6	2	1
16,8	15,9	15,0	13,2	11,6	5	1	0
16,7	16,3	15,2	13,6	11,3	5	2	0
15,9	15,2	14,3	12,4	10,8	4	0	0

JUNI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

20,0	18,8	17,9	16,2	14,5	15	10	2
19,3	18,8	18,1	17,1	15,4	12	8	3
18,2	17,8	17,0	15,7	14,2	7	3	0
19,5	18,5	17,9	17,0	15,6	14	7	1
19,5	19,0	18,4	17,4	16,0	16	10	5
19,3	18,3	17,8	16,6	15,0	12	1	0
18,3	18,1	17,8	16,2	14,9	14	2	1
19,4	18,7	18,0	16,7	15,2	13	7	1
18,8	18,7	18,0	16,9	14,8	8	8	3
17,9	17,4	16,7	15,2	13,6	2	2	0

SEPTEMBER

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

16,8	16,3	16,2	16,1	15,8	2	0	0
16,1	16,0	15,9	15,9	15,8	0	0	0
16,0	15,9	15,4	15,3	15,3	2	1	0
16,0	15,7	15,5	15,4	15,3	0	0	0
16,6	16,5	16,5	16,6	16,5	2	0	0
16,6	16,4	16,4	16,3	16,2	0	0	0
16,2	16,0	16,0	16,0	16,3	1	0	0
16,8	16,7	16,6	16,6	16,7	1	0	0
16,3	16,3	16,1	15,0	15,3	2	1	0
15,5	15,4	15,1	14,9	14,3	0	0	0

OKTOBER

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

10,3	10,3	10,6	11,7	12,7	-	-	-
9,6	9,9	10,0	10,9	12,1	-	-	-
9,5	9,7	9,9	10,8	12,1	-	-	-
9,2	9,4	9,3	10,0	11,1	-	-	-
10,2	10,4	10,6	11,7	12,6	-	-	-
10,5	10,8	10,9	11,9	13,0	-	-	-
9,9	9,9	10,2	11,1	12,1	-	-	-
10,3	10,6	10,9	11,9	13,3	-	-	-
9,6	9,7	10,1	11,0	12,0	-	-	-
9,6	9,8	9,8	11,0	12,0	-	-	-

MAART

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm
4,2	4,1	4,1	4,6	5,3		0	0	0
3,7	3,8	3,8	4,1	4,9		0	0	0
3,6	3,8	3,8	4,0	4,5		1	0	0
3,8	3,8	3,8	4,1	4,7		0	0	0
3,7	3,8	3,7	4,0	4,5		0	0	0
4,1	4,1	4,1	4,3	4,9		0	0	0
4,2	4,1	4,3	4,6	4,9		0	0	0
4,1	4,2	4,3	4,7	5,3		0	0	0
4,1	4,1	4,3	4,7	4,9		0	0	0
3,6	3,7	3,8	4,4	5,2		0	0	0

1964

APRIL

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm
10,3	9,7	9,1	8,1	7,5		-	-	-
10,1	9,7	9,2	8,4	7,8		-	-	-
9,3	9,1	8,3	7,5	6,8		-	-	-
9,9	9,3	9,0	8,3	7,7		-	-	-
9,8	9,6	9,0	8,2	7,4		-	-	-
9,5	9,0	8,6	7,9	7,0		-	-	-
9,3	8,9	8,8	7,8	7,2		-	-	-
9,8	9,4	9,0	8,1	7,5		-	-	-
9,3	9,1	8,7	8,0	7,0		-	-	-
9,5	9,1	8,8	8,0	7,4		-	-	-

JULI

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm
21,1	19,9	19,3	17,7	16,1		24	16	12
20,8	20,0	19,2	18,3	16,7		22	16	14
19,9	19,5	18,6	17,1	15,6		15	12	6
21,1	19,7	19,1	18,1	16,6		20	16	12
20,9	20,3	19,8	18,6	17,3		18	18	17
20,7	19,9	19,4	18,3	16,7		21	17	14
19,9	19,5	19,1	17,4	16,0		17	15	14
21,0	20,3	19,6	18,3	16,9		22	18	17
20,0	19,9	19,3	18,2	16,1		16	16	13
19,2	18,7	17,9	16,4	14,8		15	11	7

AUGUSTUS

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm
19,6	18,8	18,4	17,6	16,7		11	6	1
18,7	18,4	17,9	17,7	16,9		7	5	1
18,3	18,1	17,6	16,9	16,1		8	5	0
19,2	18,4	18,1	17,6	16,7		11	4	1
19,4	19,2	19,0	18,6	17,9		11	7	5
19,0	18,5	18,3	17,9	17,2		8	1	0
18,9	18,7	18,6	17,8	17,2		8	7	5
19,7	19,4	19,0	18,5	17,8		14	9	4
18,6	18,4	18,1	17,5	16,3		8	7	1
18,1	17,8	17,3	16,3	15,4		2	0	0

NOVEMBER

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm
7,4	7,6	7,9	8,9	9,8		0	0	0
7,1	7,3	7,3	8,1	9,1		0	0	0
6,8	7,0	7,2	8,0	9,0		0	0	0
6,7	6,8	6,8	7,3	8,3		0	0	0
7,3	7,5	7,6	8,3	9,1		0	0	0
7,8	8,2	8,3	9,1	10,0		0	0	0
7,3	7,4	7,6	8,4	9,3		0	0	0
7,4	7,7	8,0	8,8	10,1		0	0	0
7,2	7,2	7,5	8,5	8,9		0	0	0
7,3	7,5	7,6	8,6	9,6		0	0	0

DECEMBER

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm
3,8	4,2	4,7	6,3	7,8		0	0	0
3,2*	3,6*	3,7*	4,7*	6,3*		6*	0*	0*
3,2	3,6	4,0	5,4	7,1		5	2	0
3,2	3,6	3,7	4,7	6,3		6	0	0
3,8	4,3	4,4	5,7	7,2		0	0	0
4,4	4,9	5,3	6,4	7,9		0	0	0
3,8	4,0	4,4	6,0	7,3		0	0	0
3,8	4,3	4,8	4,2	7,9		0	0	0
3,4	3,5	4,1	3,5	6,1		1	0	0
3,7	3,9	4,2	6,0	7,7		3	0	0

JANUARI									1965									FEBRUARI								
Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen				Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen										
Overdaggem. Tg*			Tg	TE	14h	MET	Tg*	<		0°C	Overdaggem. Tg*			Tg	TE	14h	MET	Tg*	<	0°C						
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm	5 cm		10 cm	20 cm	5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm							
3,1	3,2	3,5	4,5	5,8	0	0	0	HELLEVOETSLUIS	3,2	3,1	3,3	4,1	5,1	0	0	0										
2,7	2,9	2,9	3,7	5,0	0	0	0	NUMANSDORP	2,4	2,5	2,5	3,2	4,5	0	0	0										
2,4	2,6	2,7	3,5	4,8	0	0	0	NIEUWE TONGE	2,4	2,6	2,6	3,1	4,2	0	0	0										
2,3	2,5	2,6	3,1	4,3	0	0	0	HAAMSTEDE	2,5	2,6	2,6	3,0	4,1	0	0	0										
2,8	3,1	3,1	3,9	4,9	0	0	0	ZIERIKZEE	2,7	2,9	2,8	3,5	4,2	0	0	0										
3,3	3,5	3,7	4,4	5,7	0	0	0	WISSENKERKE	3,3	3,4	3,4	3,9	4,9	0	0	0										
3,0	3,0	3,3	4,3	4,9	0	0	0	HEINKENSZAND	2,8	2,8	2,9	3,6	4,5	0	0	0										
2,7	3,1	3,3	4,4	5,7	0	0	0	WILHELMINADORP	2,9	3,1	3,2	4,0	5,1	0	0	0										
2,7	2,7	3,0	-3,9	4,7	0	0	0	PHILIPPINE	2,6	2,7	2,9	3,6	4,2	0	0	0										
2,3	2,5	2,7	4,1	5,5	0	0	0	DE BILT	2,4	2,6	2,7	3,7	4,9	0	0	0										

MEI									JUNI											
Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen				Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen				
Overdaggem. Tg*			Tg	TE	14h	MET	Tg*	≥		20°C	Overdaggem. Tg*			Tg	TE	14h	MET	Tg*	>	20°C
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm	5 cm		10 cm	20 cm	5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm	
15,5	14,1	13,6	12,1	10,7	1	0	0	HELLEVOETSLUIS	18,5	17,0	16,0	14,7	13,3	8	0	0				
14,8	14,3	13,9	12,7	11,5	0	0	0	NUMANSDORP	18,3	17,6	16,9	15,6	14,1	6	0	0				
14,5	14,0	13,3	11,9	10,4	0	0	0	NIEUWE TONGE	17,0	16,6	16,0	14,6	13,0	0	0	0				
15,7	14,8	14,5	13,2	11,6	0	0	0	HAAMSTEDE	18,8	17,7	17,3	15,8	14,1	10	2	1				
15,2	14,6	14,2	13,0	11,6	0	0	0	ZIERIKZEE	18,4	17,7	17,3	15,9	14,5	9	2	0				
14,4	13,9	13,4	12,3	10,9	0	0	0	WISSENKERKE	17,5	17,0	16,4	15,2	13,8	1	0	0				
15,1	14,5	14,0	12,6	11,0	0	0	0	HEINKENSZAND	18,4	17,5	17,1	15,6	12,9	7	3	0				
15,2	14,8	14,0	12,8	11,3	0	0	0	WILHELMINADORP	18,6	18,1	17,1	15,8	14,2	9	6	0				
15,0	14,3	14,0	12,6	10,8	0	0	0	PHILIPPINE	18,1	17,2	16,9	15,6	15,6	6	0	0				
14,1	13,6	13,0	11,6	10,5	0	0	0	DE BILT	16,9	16,3	15,6	14,1	12,9	0	0	0				

SEPTEMBER									OKTOBER											
Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen				Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen				
Overdaggem. Tg*			Tg	TE	14h	MET	Tg*	≥		20°C	Overdaggem. Tg*			Tg	TE	14h	MET	Tg*	≥	20°C
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm	5 cm		10 cm	20 cm	5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm	
14,9	14,7	14,4	14,6	14,6	0	0	0	HELLEVOETSLUIS	11,5	11,5	11,3	12,3	13,0	-	-	-				
14,5	14,4	14,5	14,4	14,5	0	0	0	NUMANSDORP	10,7	10,8	10,9	11,4	12,4	-	-	-				
14,0	14,1	14,0	14,1	14,1	0	0	0	NIEUWE TONGE	10,7	10,9	11,0	11,6	12,3	-	-	-				
14,6*	14,5	14,5	14,3	14,3	0*	0	0	HAAMSTEDE	10,7	10,6	10,6	10,9	11,7	-	-	-				
15,2	15,1	15,0	15,2	15,1	0	0	0	ZIERIKZEE	11,3	11,3	11,3	12,0	12,8	-	-	-				
15,6	15,5	15,4	15,5	15,4	0	0	0	WISSENKERKE	12,1	12,2	12,3	13,0	13,6	-	-	-				
14,6	14,4	14,5	14,5	14,5	0	0	0	HEINKENSZAND	11,2	11,2	11,4	11,9	12,7	-	-	-				
15,5	15,4	15,2	15,5	15,6	0	0	0	WILHELMINADORP	11,7	11,8	12,0	12,9	13,6	-	-	-				
14,7	14,3	14,4	14,6	14,1	0	0	0	PHILIPPINE	11,3	11,2	11,4	12,1	12,3	-	-	-				
14,6	14,4	14,3	14,3	14,4	0	0	0	DE BILT	11,0	11,0	11,1	11,8	12,7	-	-	-				

MAART									1965									APRIL								
Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen				Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen										
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C				Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C										
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm		5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm								
5,6	5,2	5,1	5,0	5,3		0	0	0	HELLEVOETSLUIS	10,3	9,6	9,2	8,6	8,0	-	-	-									
4,8	4,8	4,6	4,5	4,9		0	0	0	NUMANSDORP	9,6	9,5	9,1	8,6	8,3	-	-	-									
4,8	4,8	4,4	4,3	4,5		6	0	0	NIEUWE TONGE	9,1	8,9	8,5	8,0	7,5	-	-	-									
4,8	4,6	4,6	4,4	4,8		2	0	0	HAAMSTEDE	9,7	9,3	9,1	8,5	8,2	-	-	-									
4,9	4,9	4,6	4,6	4,7		0	0	0	ZIERIKZEE	9,7	9,4	9,1	8,7	8,3	-	-	-									
5,2	5,0	4,8	4,8	5,1		0	0	0	WISSENKERKE	9,4	9,1	8,7	8,4	7,9	-	-	-									
5,3	5,1	5,0	4,9	5,0		0	0	0	HEINKENSZAND	9,6	9,3	9,1	8,5	7,9	-	-	-									
5,4	5,4	5,2	5,2	5,4		0	0	0	WILHELMINADORP	9,9	9,6	9,2	8,9	8,3	-	-	-									
5,3	5,2	5,0	5,0	5,0		0	0	0	PHILIPPINE	9,4	9,2	9,1	8,7	8,0	-	-	-									
4,7	4,7	4,6	4,6	5,2		0	0	0	DE BILT	9,6	9,4	9,0	8,4	7,9	-	-	-									

JULI									AUGUSTUS									
Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen				Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* ≥ 20°C				Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm		5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm
18,4	17,6	16,9	16,1	14,9		7	3	1	HELLEVOETSLUIS	18,8	18,0	17,4	16,8	15,8	10	1	0	
18,1	17,7	17,4	16,6	15,6		5	3	1	NUMANSDORP	18,1	17,8	17,6	17,0	16,0	5	0	0	
17,1	16,8	16,5	15,8	14,6		4	2	1	NIEUWE TONGE	18,2	17,2	16,9	16,4	15,3	7	0	0	
19,1	18,2	18,0	17,0	15,6		9	1	1	HAAMSTEDE	18,7*	18,4	18,2	17,3	16,2	-	2	0	
18,5	18,1	17,8	17,1	16,1		6	2	1	ZIERIKZEE	19,0	18,7	18,4	17,8	16,9	8	4	1	
18,3	17,9	17,5	16,8	15,7		1	0	0	WISSENKERKE	18,9	18,6	18,2	17,6	16,7	5	1	0	
18,3	17,6	17,4	16,7	15,6		6	1	0	HEINKENSZAND	18,7	18,1	17,9	17,1	16,0	8	4	2	
19,0	18,7	18,1	17,3	16,2		6	5	1	WILHELMINADORP	19,3	19,0	18,4	17,9	16,9	12	8	0	
17,5	17,1	17,0	16,5	14,7		3	0	0	PHILIPPINE	18,6	17,8	17,7	17,4	15,3	10	0	1	
17,3	16,9	16,5	15,4	14,4		1	1	0	DE BILT	17,7	17,4	17,0	16,1	15,3	2	0	0	

NOVEMBER									DECEMBER									
Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen				Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C				Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm		5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm
4,3	4,7	4,9	7,1	9,1		0	0	0	HELLEVOETSLUIS	4,7	4,8	5,3	6,0	6,9	0	0	0	
4,0	4,3	4,6	5,9	8,3		0	0	0	NUMANSDORP	4,6	4,7	4,8	5,1	6,4	0	0	0	
4,0	4,4	4,9	6,5	8,3		0	0	0	NIEUWE TONGE	4,5	4,6	4,7	5,3	6,3	0	0	0	
3,7	4,1	4,2	5,1	7,1		1	0	0	HAAMSTEDE	4,3	4,4	4,5	4,8	5,6	0	0	0	
4,4	4,6	4,9	6,3	8,1		0	0	0	ZIERIKZEE	4,7	4,6	4,7	5,2	6,1	0	0	0	
5,7	6,0	6,5	8,0	9,7		0	0	0	WISSENKERKE	5,3	5,3	5,4	6,1	7,2	0	0	0	
4,4	4,7	5,1	6,6	8,5		0	0	0	HEINKENSZAND	4,6	4,6	4,8	5,5	6,5	0	0	0	
5,0	5,4	6,0	7,7	9,6		0	0	0	WILHELMINADORP	4,8	5,0	5,2	5,9	7,1	0	0	0	
4,8	5,1	5,5	7,0	8,7		0	0	0	PHILIPPINE	4,8	4,9	5,1	5,7	6,7	0	0	0	
4,1	4,2	4,7	6,6	8,9		0	0	0	DE BILT	4,4	4,4	4,6	5,6	6,7	0	0	0	

JANUARI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

0,9	1,3	1,3	3,1	4,7	12	15	10
0,8	1,5	1,2	2,2	4,3	11	11	12
1,2	1,2	1,4	2,5	4,2	11	11	4
0,5	0,8	0,9	1,8	3,5	13	11	11
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
-----	-----	-----	-----	-----	----	----	---

1966

FEBRUARI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 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

HELLEVOETSLUIS
NUMANSDORP
NIEUWE TONGE
HAAMSTEDE
ZIERIKZEE

WISSENKERKE
HEINKENSZAND
WILHELMINADORP
PHILIPPINE

DE BILT

MEI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 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	13,2	12,3	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	12,7	12,3	10,9	0	0	0
------	------	------	------	------	---	---	---

JUNI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* > 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

19,7	18,7	17,7	16,4	14,6	12	10	5
19,6	19,2	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

HELLEVOETSLUIS
NUMANSDORP
NIEUWE TONGE
HAAMSTEDE
ZIERIKZEE

WISSENKERKE
HEINKENSZAND
WILHELMINADORP
PHILIPPINE

DE BILT

SEPTEMBER

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

15,9	15,7	15,5	15,5	15,2	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 Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 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	-	-	-
12,6	12,7	12,8	12,9	13,2	-	-	-
13,2	13,1	13,2	13,7	14,1	-	-	-

HELLEVOETSLUIS
NUMANSDORP
NIEUWE TONGE
HAAMSTEDE
ZIERIKZEE

WISSENKERKE
HEINKENSZAND
WILHELMINADORP
PHILIPPINE

DE BILT

MAART									1966	APRIL								
Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen				Grondtemperatuur Tg (°C)								
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C				Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm		5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm
6,6	6,4	6,1	6,6	6,6	6,6	0	0	0	HELLEVOETSLUIS	10,1	9,6	8,9	8,6	8,0	-	-	-	
6,3	6,3	6,2	6,3	6,7	6,7	0	0	0	NUMANSDORP	10,1	9,7	9,3	8,7	8,0	-	-	-	
6,2	6,1	6,0	6,1	6,2	6,2	0	0	0	NIEUWE TONGE	9,5	9,2	8,8	8,1	7,3	-	-	-	
6,6	6,7	6,6	6,4	6,5	6,5	0	0	0	HAAMSTEDE	10,1	9,7	9,4	8,7	8,1	-	-	-	
6,9	6,6	6,5	6,5	6,6	6,6	0	0	0	ZIERIKZEE	10,2	9,6	9,3	8,6	8,0	-	-	-	
6,9	6,7	6,5	6,5	6,7	6,7	0	0	0	WISSENKERKE	9,4	8,9	8,5	8,2	7,8	-	-	-	
6,5	6,5	6,3	6,4	6,7	6,7	0	0	0	HEINKENSZAND	10,2	9,7	9,3	8,5	7,9	-	-	-	
6,6	6,7	6,7	6,8	7,1	7,1	0	0	0	WILHELMINADORP	10,0	9,8	9,5	8,9	8,4	-	-	-	
6,5	6,5	6,6	6,7	6,8	6,8	0	0	0	PHILIPPINE	9,9	9,5	9,4	8,7	8,0	-	-	-	
6,3	6,0	5,9	6,1	6,4	6,4	0	0	0	DE BILT	9,8	9,3	8,9	8,3	7,7	-	-	-	

JULI									1966	AUGUSTUS								
Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen				Grondtemperatuur Tg (°C)								
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* ≥ 20°C				Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm		5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm
18,2	17,9	17,3	16,7	15,6	15,6	4	0	0	HELLEVOETSLUIS	17,9	17,4	16,9	16,5	15,8	4	1	0	
18,3	18,3	17,9	17,0	15,8	15,8	4	2	0	NUMANSDORP	17,9	17,8	17,3	16,7	15,8	4	3	1	
17,2	16,9	16,8	16,2	15,0	15,0	3	0	0	NIEUWE TONGE	16,9	16,8	16,5	16,1	15,1	2	1	0	
19,2	18,4	18,3	17,4	15,9	15,9	8	2	2	HAAMSTEDE	18,8	18,1	18,1	17,3	16,2	6	4	3	
19,4	18,8	18,5	17,8	16,7	16,7	10	4	3	ZIERIKZEE	19,0	18,4	18,2	17,8	16,9	8	5	4	
18,2	17,7	17,3	16,6	15,4	15,4	0	0	0	WISSENKERKE	18,3	17,8	17,5	17,3	16,4	5	0	0	
18,4	18,0	17,7	16,8	15,6	15,6	6	3	1	HEINKENSZAND	18,3	18,0	17,7	17,0	16,0	5	4	2	
19,4	19,1	18,6	17,8	16,6	16,6	11	6	2	WILHELMINADORP	19,1	19,0	18,5	17,9	17,0	7	6	4	
18,2*	17,9*	17,3*	16,7*	15,6*	15,6*	4*	0*	0*	PHILIPPINE	17,9*	17,4*	16,9*	16,5*	15,8*	4*	1*	0*	
18,2	17,8	17,2	16,1	14,9	14,9	3	2	0	DE BILT	17,7	17,4	16,9	16,2	15,5	4	1	0	

NOVEMBER									1966	DECEMBER								
Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen				Grondtemperatuur Tg (°C)								
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C				Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm		5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm
6,2	6,4	7,0	8,5	10,2	10,2	0	0	0	HELLEVOETSLUIS	4,7	4,8	5,2	6,2	7,6	0	0	0	
5,8	6,0	6,4	7,5	9,0	9,0	0	0	0	NUMANSDORP	4,7	4,8	5,0	5,8	6,9	0	0	0	
5,4	5,7	6,1	7,3	8,9	8,9	0	0	0	NIEUWE TONGE	4,2	4,4	4,6	5,4	6,6	0	0	0	
5,5	6,1	6,2	7,0	8,5	8,5	0	0	0	HAAMSTEDE	4,4	4,7	4,7	5,3	6,5	0	0	0	
6,1	6,2	6,5	7,6	9,3	9,3	0	0	0	ZIERIKZEE	4,7	4,8	4,9	5,5	6,9	0	0	0	
7,9	7,9	8,0	9,3	10,5	10,5	0	0	0	WISSENKERKE	5,7	5,9	5,9	6,8	8,0	0	0	0	
5,7	6,1	6,1	7,4	9,1	9,1	0	0	0	HEINKENSZAND	4,7	4,8	4,8	5,6	6,9	0	0	0	
6,3	6,6	7,1	8,5	10,2	10,2	0	0	0	WILHELMINADORP	4,8	5,0	5,3	6,2	7,6	0	0	0	
5,7	6,1	6,4	7,7	9,2	9,2	0	0	0	PHILIPPINE	4,7	4,9	5,0	5,7	6,8	0	0	0	
5,7	5,8	6,2	7,8	9,6	9,6	0	0	0	DE BILT	4,4	4,4	4,7	5,9	7,2	0	0	0	

JANUARI

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm

3,4	3,4	3,8	4,7	5,9	0	0	0
3,4	3,4	3,7	4,5	5,6	0	0	0
2,9	3,0	3,2	3,9	5,0	4	4	0
3,0	3,3	3,4	3,8	5,0	3	0	0
3,3	3,4	3,4	4,0	5,2	0	0	0

3,9	4,3	4,3	5,0	6,2	0	0	0
3,4	3,5	3,5	4,3	5,4	0	0	0
3,4	3,6	3,9	4,7	5,9	0	0	0
3,4	3,5	3,6	4,5	5,6	0	0	0

3,4	3,3	3,6	4,6	5,8	0	0	0
-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---

1967

FEBRUARI

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm

5,0	4,9	5,0	5,5	6,3	0	0	0
5,0	5,0	5,1	5,5	6,3	0	0	0
4,5	4,5	4,5	5,0	5,6	0	0	0
4,8	4,9	4,8	5,0	5,8	0	0	0
5,1	4,9	5,0	5,2	5,9	0	0	0

5,4	5,5	5,4	5,8	6,5	0	0	0
5,2	5,1	5,1	5,4	6,1	0	0	0
5,2	5,2	5,3	5,8	6,4	0	0	0
5,1	5,3	5,3	5,7	6,3	0	0	0

4,8	4,7	4,8	5,4	6,2	0	0	0
-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---

MEI

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm

15,3	14,6	13,7	12,6	11,1	3	0	0
15,8	15,2	14,6	13,6	11,9	2	0	0
14,3	13,7	13,2	12,0	10,6	1	0	0
15,5	14,5	14,1	13,2	11,7	0	0	0
15,0	14,3	14,0	12,9	11,6	0	0	0

13,6	13,1	12,7	11,9	10,7	0	0	0
15,4	14,6	14,5	13,2	11,7	1	0	0
15,7	15,1	14,2	13,0	11,7	1	0	0
14,0	13,7	13,5	12,6	11,1	0	0	0

13,9	13,3	12,6	11,4	10,2	0	0	0
------	------	------	------	------	---	---	---

JUNI

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* > 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm

18,7	17,8	16,7	15,4	13,7	9	2	0
18,8	18,2	17,4	16,3	14,6	9	2	0
18,0	17,1	16,5	14,7	13,4	4	1	0
19,0	17,9	17,3	16,0	14,1	9	3	0
18,4	17,4	17,1	15,9	14,5	8	2	0

17,1	16,3	15,9	15,0	13,5	0	0	0
18,6	17,7	17,6	15,8	14,2	5	1	1
18,8	18,2	17,2	15,9	14,4	7	4	0
17,2	16,8	16,6	15,5	13,6	1	0	0

16,7	16,5	15,5	14,2	12,6	0	0	0
------	------	------	------	------	---	---	---

SEPTEMBER

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm

16,5	16,3	16,1	16,1	15,7	0	0	0
15,9	16,1	16,0	15,8	15,7	0	0	0
15,4	15,4	15,3	15,1	15,0	0	0	0
16,1	15,7	15,6	15,4	15,0	0	0	0
16,4	16,0	16,1	16,1	16,1	0	0	0

16,3	16,4	16,2	16,4	16,2	0	0	0
16,0	15,7	15,8	15,5	15,3	0	0	0
16,8	16,7	16,6	16,8	16,7	0	0	0
15,5	15,6	15,6	15,6	15,1	0	0	0

15,4	15,3	15,2	15,1	14,7	0	0	0
------	------	------	------	------	---	---	---

OKTOBER

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm

12,8	12,9	13,1	13,7	14,2	-	-	-
12,5	12,8	12,9	13,3	13,9	-	-	-
12,0	12,3	12,4	13,0	13,4	-	-	-
12,3	12,6	12,5	13,3	13,2	-	-	-
13,0	12,9	13,1	13,6	14,2	-	-	-

13,4	13,7	13,6	14,3	14,6	-	-	-
12,4	12,5	12,6	13,0	13,5	-	-	-
13,1	13,2	13,6	14,3	14,8	-	-	-
12,2	12,5	12,6	13,4	13,5	-	-	-

12,5	12,5	12,6	13,3	13,6	-	-	-
------	------	------	------	------	---	---	---

MAART									1967									APRIL								
Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen				Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen										
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C				Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C										
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm		5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm								
7,3	7,1	6,9	7,0	7,2		0	0	0	HELLEVOETSLUIS	10,0	9,5	9,0	8,7	8,3	-	-	-									
7,0	6,9	6,9	7,0	7,2		0	0	0	NUMANSDORP	9,7	9,3	9,0	8,5	8,1	-	-	-									
6,6	6,5	6,3	6,4	6,2		0	0	0	NIEUWE TONGE	8,7	8,5	8,0	7,7	7,2	-	-	-									
7,5	7,4	7,3	7,0	7,1		0	0	0	HAAMS-EDE	10,1	9,6	9,5	9,0	8,6	-	-	-									
7,4	7,1	7,1	6,9	7,0		0	0	0	ZIERIKZEE	9,6	9,1	9,0	8,5	8,3	-	-	-									
7,1	7,1	6,9	7,0	7,2		0	0	0	WISSENKERKE	8,8	8,6	8,3	8,2	8,1	-	-	-									
7,2	6,9	6,8	6,8	6,9		0	0	0	HEINKENZAND	9,7	9,3	9,2	8,6	8,1	-	-	-									
7,3	7,2	7,1	7,1	7,3		0	0	0	WILHELMINADORP	10,0	9,8	9,3	8,8	8,5	-	-	-									
6,9	7,0	6,9	7,2	7,1		0	0	0	PHILIPPINE	9,1	9,1	9,0	8,8	8,2	-	-	-									
6,8	6,6	6,5	6,7	7,0		0	0	0	DE BILT	8,9	8,5	8,2	8,0	7,8	-	-	-									

JULI									AUGUSTUS									
Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen				Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* ≥ 20°C				Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm		5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm
22,5	21,7	20,5	18,8	16,5		30	29	24	HELLEVOETSLUIS	20,0	19,5	18,9	18,5	16,9	14	13	4	
22,3	21,7	20,8	19,5	17,4		29	29	26	NUMANSDORP	19,5	19,4	19,0	18,4	17,4	11	10	5	
21,4	20,7	20,0	18,3	16,1		26	23	12	NIEUWE TONGE	18,8	18,6	18,1	17,5	16,2	7	4	2	
22,7	21,2	20,5	19,1	16,7		30	28	23	HAAMS-EDE	19,8	18,8	18,7	18,1	16,7	15	5	4	
21,7	20,6	20,3	19,1	17,5		28	24	21	ZIERIKZEE	19,8	19,1	19,1	18,6	17,8	16	6	4	
20,5	19,5	19,1	18,2	16,6		23	7	3	WISSENKERKE	19,1	18,6	18,4	18,1	17,1	3	3	2	
22,3	21,2	21,0	19,2	17,1		29	27	25	HEINKENZAND	19,6	19,2	19,1	18,2	17,1	14	12	9	
22,0	21,3	20,2	19,0	17,3		30	28	21	WILHELMINADORP	20,5	20,2	19,6	19,2	18,1	20	19	12	
20,7	20,2	20,0	18,6	16,4		20	17	11	PHILIPPINE	18,8	18,7	18,6	18,0	16,6	9	3	3	
19,5	19,2	18,1	16,5	14,6		9	7	0	DE BILT	18,0	17,8	17,8	16,5	15,2	2	2	0	

NOVEMBER									DECEMBER									
Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen				Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C				Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm		5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm
6,5	6,7	7,2	8,6	10,3		0	0	0	HELLEVOETSLUIS	4,5	4,6	5,0	6,1	7,7	0	0	0	
6,0	6,3	6,5	7,5	9,4		0	0	0	NUMANSDORP	3,9	4,1	4,3	5,0	6,6	0	0	0	
6,2	6,5	6,9	8,2	9,8		0	0	0	NIEUWE TONGE	4,1	4,3	4,6	5,7	7,0	0	0	0	
5,4	6,0	6,0	8,2	8,6		0	0	0	HAAMSTEDE	4,0	4,5	4,4	5,6	6,4	0	0	0	
6,5	6,6	6,9	7,9	9,7		0	0	0	ZIERIKZEE	4,5	4,5	4,7	5,3	6,7	0	0	0	
7,5	8,1	8,2	9,4	10,7		0	0	0	WISSENKERKE	5,0	5,5	5,5	6,4	7,7	0	0	0	
6,9	6,2	6,3	7,5	9,2		0	0	0	HEINKENZAND	4,0	4,3	4,3	5,3	6,8	0	0	0	
6,7	7,0	7,6	9,0	10,7		0	0	0	WILHELMINADORP	4,5	4,6	5,1	6,2	7,8	0	0	0	
5,8	6,3	6,6	8,3	9,8		0	0	0	PHILIPPINE	3,9	4,2	4,4	5,8	7,1	0	0	0	
6,1	6,2	6,6	8,2	10,0		0	0	0	DE BILT	4,1	4,0	4,4	5,8	7,5	0	0	0	

JANUARI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

3,3	3,4	3,6	4,6	6,0	0	0	0
3,1	3,2	3,3	3,8	5,2	0	0	0
3,2	3,2	3,4	4,2	5,3	0	0	0
3,2	3,6	3,5	4,2	5,2	1	0	0
3,6	3,5	3,6	4,1	5,3	0	0	0

3,9	4,2	4,2	4,9	6,1	0	0	0
3,4	3,6	3,6	4,5	5,5	0	0	0
3,6	3,7	4,1	4,9	6,2	0	0	0
3,5	3,7	3,8	4,9	6,0	0	0	0

2,5	2,5	2,9	4,2	5,7	1	2	0
-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---

1968

FEBRUARI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

2,9	2,9	3,1	4,2	5,6	0	0	0
2,5	3,0	2,8	3,4	4,9	0	0	0
2,4	2,6	2,9	3,9	4,9	0	0	0
2,3	2,8	2,7	3,7	4,8	0	0	0
2,9	2,8	2,9	3,7	4,9	0	0	0

3,1	3,5	3,5	4,3	5,6	0	0	0
2,6	2,9	2,9	4,0	5,0	0	0	0
2,9	2,9	3,3	4,4	5,7	0	0	0
2,6	2,9	3,2	4,3	5,5	0	0	0

2,3	2,3	2,7	4,0	5,3	0	0	0
-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---

MEI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

14,5	13,9	13,5	12,4	11,5	0	0	0
14,3	13,8	13,6	12,7	11,5	0	0	0
12,6	12,4	12,0	11,0	10,0	0	0	0
14,6	13,8	13,4	12,9	11,5	1	0	0
14,3	13,5	13,3	12,5	11,5	0	0	0

13,0	12,9	12,7	12,1	11,2	0	0	0
14,4	14,2	13,6	12,3	11,2	1	0	0
14,9	14,5	13,8	12,9	11,8	0	0	0
13,5	13,3	13,0	12,2	11,0	0	0	0

12,8	12,6	12,1	11,5	10,2	0	0	0
------	------	------	------	------	---	---	---

JUNI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* > 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

18,2	17,6	17,1	15,8	14,4	6	2	0
18,2	17,7	17,5	16,4	14,7	5	2	0
17,5	16,9	16,2	14,8	13,0	3	0	0
19,0	17,5	16,8	15,8	14,2	10	0	0
18,0	17,1	16,9	15,8	14,4	2	0	0

16,5	16,2	15,9	15,1	14,0	0	0	0
18,3	18,1	17,6	15,9	14,2	5	5	1
18,5	18,0	17,2	15,9	14,5	4	2	0
17,5	16,8	16,6	15,3	13,6	3	0	0

16,3	16,2	15,6	14,5	12,7	0	0	0
------	------	------	------	------	---	---	---

SEPTEMBER

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

16,8	16,6	16,6	16,6	16,6	1	0	0
16,3	16,2	16,3	16,1	15,9	0	0	0
16,2	16,0	15,8	15,7	15,4	0	0	0
16,3	16,1	16,0	16,1	15,7	0	0	0
16,8	16,4	16,5	16,6	16,5	0	0	0

16,6	16,5	16,5	16,7	16,5	0	0	0
16,2	16,2	16,2	15,7	15,4	0	0	0
17,2	17,1	17,0	17,1	16,9	0	0	0
15,8	15,9	16,0	16,1	15,7	0	0	0

16,2	16,1	16,1	16,1	15,6	0	0	0
------	------	------	------	------	---	---	---

OKTOBER

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

13,3	13,3	13,5	13,9	14,5	-	-	-
12,9	12,9	13,1	13,2	13,6	-	-	-
12,7	12,8	12,8	13,1	13,4	-	-	-
13,1	13,0	13,0	13,4	13,6	-	-	-
13,6	13,3	13,5	13,8	14,3	-	-	-

13,9	13,9	14,0	14,4	14,8	-	-	-
16,2	13,2	13,2	13,2	13,5	-	-	-
13,6	13,7	13,7	14,2	14,6	-	-	-
12,9	13,1	13,1	13,6	13,9	-	-	-

12,6	12,5	12,5	13,1	13,7	-	-	-
------	------	------	------	------	---	---	---

MAART

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm

6,6	6,2	5,8	5,7	5,9		0	0	0
5,9	5,8	5,6	5,2	5,4		0	0	0
5,4	5,2	5,1	4,9	5,0		0	0	0
6,4	6,1	5,8	5,8	5,7		0	0	0
6,4	5,8	5,7	5,2	5,2		0	0	0

5,8	5,7	5,6	5,3	5,6		0	0	0
6,1	6,1	5,7	5,3	5,4		0	0	0
6,4	6,2	6,0	5,6	5,8		0	0	0
6,1	5,9	5,8	5,7	5,8		0	0	0

5,9	5,7	5,5	5,5	5,6		0	0	0
-----	-----	-----	-----	-----	--	---	---	---

1968

APRIL

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm

11,2	10,5	10,2	9,2	8,7		-	-	-
10,8	10,4	10,2	9,3	8,6		-	-	-
9,1	8,9	8,6	8,0	7,3		-	-	-
10,7	9,9	9,5	9,3	8,5		-	-	-
10,6	9,9	9,7	8,9	8,4		-	-	-

9,6	9,4	9,2	8,6	8,3		-	-	-
10,6	10,5	10,0	9,1	8,5		-	-	-
11,0	10,7	10,1	9,3	8,7		-	-	-
10,4	10,1	10,0	9,5	8,6		-	-	-

10,1	9,8	9,3	8,9	8,1		-	-	-
------	-----	-----	-----	-----	--	---	---	---

JULI

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm

19,5	19,0	18,5	17,4	16,2		12	5	3
19,6	19,2	18,9	17,8	16,4		12	8	5
18,6	18,2	17,7	16,6	15,0		6	4	2
20,0	18,8	18,5	17,6	16,1		14	6	3
19,4	18,7	18,5	17,7	16,5		8	5	3

18,9	18,5	18,1	17,5	16,3		4	3	2
19,1	19,0	18,7	17,3	15,5		8	7	5
19,9	19,5	18,8	17,8	16,5		14	9	5
18,9	18,4	18,2	17,1	15,4		7	5	5

18,2	18,1	17,5	16,5	14,8		3	3	0
------	------	------	------	------	--	---	---	---

AUGUSTUS

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm

19,6	19,2	18,8	18,1	17,0		17	15	4
19,0	18,9	18,7	17,9	16,7		10	4	3
19,1	18,6	18,1	17,2	15,9		14	2	0
19,5	18,8	18,5	17,8	16,6		14	1	0
19,5	18,9	18,7	18,2	17,2		15	1	0

19,2	18,7	18,4	17,9	17,1		8	0	0
18,8	18,8	18,6	17,4	16,0		7	4	1
20,2	19,9	19,2	18,5	17,4		19	18	9
18,6	18,5	18,3	17,6	16,2		4	0	0

18,7	18,6	18,1	17,2	15,8		6	5	0
------	------	------	------	------	--	---	---	---

NOVEMBER

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm

6,7	6,9	7,4	9,1	10,9		0	0	0
6,4	6,7	7,0	8,0	9,8		0	0	0
6,3	6,7	7,1	8,3	10,0		0	0	0
5,9	6,5	6,7	8,0	9,4		0	0	0
7,0	7,0	7,4	8,4	10,0		0	0	0

7,7	7,9	8,5	9,8	11,2		0	0	0
6,4	6,8	7,0	8,2	9,7		0	0	0
7,0	7,3	7,9	9,3	10,9		0	0	0
6,5	7,0	7,4	8,9	10,5		0	0	0

6,7	6,7	7,2	8,8	10,4		0	0	0
-----	-----	-----	-----	------	--	---	---	---

DECEMBER

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm

2,2	2,5	3,0	5,0	7,3		4	0	0
2,0	2,3	2,5	3,8	6,2		2	0	0
2,1	2,5	3,0	4,4	6,4		4	0	0
1,5	2,2	2,4	3,9	5,8		5	1	0
2,4	2,5	2,9	4,0	5,9		0	0	0

3,4	3,6	4,2	5,6	7,4		0	0	0
2,3	2,7	3,0	4,4	6,2		4	0	0
2,5	2,8	3,5	5,0	7,1		1	0	0
2,3	2,8	3,1	5,1	7,0		2	0	0

1,9	1,9	2,6	4,6	7,1		4	6	0
-----	-----	-----	-----	-----	--	---	---	---

JANUARI

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm

4,6	4,4	4,5	5,1	6,2		0	0	0
4,2	4,1	4,2	4,4	5,4		0	0	0
4,0	4,0	4,2	4,5	5,2		0	0	0
4,2	4,3	4,2	4,8	5,4		0	0	0
4,5	4,1	4,2	4,3	5,0		0	0	0

4,6	4,6	4,8	5,0	5,9		0	0	0
4,4	4,4	4,4	4,6	5,4		0	0	0
4,4	4,4	4,5	4,8	5,8		0	0	0
4,4	4,4	4,0	5,6	6,1		0	0	0

4,0	4,0	4,2	4,9	6,1		0	0	0
-----	-----	-----	-----	-----	--	---	---	---

1969

FEBRUARI

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm

1,9	2,0	2,3	3,8	5,4		1	0	0
1,8	2,0	2,3	3,2	5,0		1	0	0
1,5	1,8	2,2	3,2	4,7		8	0	0
1,6	2,0	2,1	2,9	4,7		5	0	0
2,1	2,1	2,4	3,2	4,6		0	0	0

2,2	2,3	2,7	3,6	5,1		0	0	0
1,8	2,2	2,3	3,2	4,6		6	0	0
1,9	2,1	2,5	3,6	5,2		0	0	0
1,9	2,2	2,5	4,6	5,4		2	0	0

2,0	2,0	2,5	3,8	5,6		0	0	0
-----	-----	-----	-----	-----	--	---	---	---

MEI

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm

15,0	14,4	13,9	12,4	11,1		0	0	0
15,8	15,3	15,0	13,6	12,0		1	0	0
14,2	13,6	13,2	11,5	9,9		0	0	0
15,4	14,6	14,2	13,4	11,8		1	0	0
15,2	14,3	14,2	13,0	11,6		0	0	0

13,5	13,2	13,0	11,9	10,8		0	0	0
15,5	14,7	14,6	12,7	11,0		1	0	0
15,9	15,4	14,6	13,2	11,7		1	0	0
15,0	14,3	14,1	12,7	11,3		1	0	0

14,4	14,2	13,4	12,1	10,5		0	0	0
------	------	------	------	------	--	---	---	---

JUNI

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* > 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm

18,4	17,6	17,0	15,5	14,3		8	4	0
19,1	18,5	18,2	17,0	15,2		10	8	7
18,5	17,4	16,9	15,2	13,2		8	3	0
18,4	17,4	17,0	16,2	14,6		9	0	0
18,5	17,7	17,5	16,4	15,0		7	3	1

16,8	16,5	16,2	15,3	14,1		0	0	0
18,5	18,1	17,9	16,0	14,2		8	6	5
19,3	18,7	17,8	16,5	15,0		11	7	3
17,9	17,3	16,9	15,8	14,3		8	4	2

17,1	16,8	15,9	14,5	13,0		3	1	0
------	------	------	------	------	--	---	---	---

SEPTEMBER

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm

17,3	17,2	17,0	16,8	16,4		2	0	0
17,0	16,9	17,0	16,6	16,3		0	0	0
16,6	16,3	16,1	15,9	16,0		0	0	0
16,6	16,1	16,0	15,8	15,4		0	0	0
16,9	16,7	16,7	16,6	16,3		0	0	0

16,6	16,5	16,5	16,5	16,2		0	0	0
16,9	16,7	16,5	16,2	15,7		0	0	0
17,8	17,6	17,4	17,3	17,0		2	1	0
16,6	16,5	16,4	16,3	16,0		0	0	0

16,3	16,3	16,0	15,7	15,6		0	0	0
------	------	------	------	------	--	---	---	---

OKTOBER

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 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		-	-	-
------	------	------	------	------	--	---	---	---

1969																	
MAART					APRIL												
Grondtemperatuur Tg (°C)					Grondtemperatuur Tg (°C)												
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		Aantal dagen			Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		Aantal dagen				
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	MET	Tg* < 0°C	5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm
4,1	3,9	3,8	4,3	5,2	0	0	0	HELLEVOETSLUIS	9,8	9,2	8,9	8,1	7,6	-	-	-	
4,1	3,8	3,8	3,9	4,8	0	0	0	NUMANSDORP	9,8	9,4	9,2	8,3	7,7	-	-	-	
3,3	3,3	3,3	3,4	4,2	0	0	0	NIEUWE TONGE	8,3	8,0	7,7	6,7	6,1	-	-	-	
3,8	3,7	3,6	4,1	4,8	0	0	0	HAAMSTEDE	9,7	9,0	8,8	8,4	7,7	-	-	-	
3,8	3,5	3,5	3,7	4,3	0	0	0	ZIERIKZEE	9,3	8,6	8,5	7,8	7,1	-	-	-	
3,6	3,5	3,7	4,0	4,7	0	0	0	WISSENKERKE	8,2	8,1	8,0	7,4	7,1	-	-	-	
4,2	4,1	4,1	4,1	4,7	0	0	0	HEINKENSZAND	9,3	8,9	8,8	7,8	7,2	-	-	-	
4,1	4,1	4,0	4,3	5,0	0	0	0	WILHELMINADORP	9,9	9,5	9,0	8,2	7,6	-	-	-	
4,1	4,2	4,3	4,7	4,7	0	0	0	PHILIPPINE	9,7	9,1	8,9	8,1	7,0	-	-	-	
3,2	3,3	3,2	3,9	5,0	0	0	0	DE BILT	9,0	8,9	8,4	7,7	7,2	-	-	-	

1969																			
JULI					AUGUSTUS														
Grondtemperatuur Tg (°C)					Grondtemperatuur Tg (°C)														
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		Aantal dagen			Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		Aantal dagen						
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	MET	Tg* ≥ 20°C	5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	MET	Tg* ≥ 20°C	5 cm	10 cm	20 cm
21,2	20,4	19,7	17,9	16,1	24	22	16	HELLEVOETSLUIS	20,8	20,3	19,8	18,7	17,7	19	19	17			
21,8	21,1	20,7	19,2	17,1	25	24	24	NUMANSDORP	20,7	20,3	20,1	19,3	18,2	19	18	17			
20,6	19,6	19,1	17,5	15,4	23	16	12	NIEUWE TONGE	19,7	19,1	18,8	17,9	16,9	16	15	11			
20,3	19,4	18,9	17,8	16,2	21	13	8	HAAMSTEDE	19,9	18,9	18,5	17,9	17,0	17	14	11			
20,7	20,0	19,9	18,7	17,2	23	22	22	ZIERIKZEE	19,7	19,2	19,3	18,7	18,1	17	14	15			
19,2	18,7	18,5	17,5	16,3	9	4	1	WISSENKERKE	18,6	18,4	18,3	17,9	17,4	9	2	0			
21,3	20,4	19,8*	18,1	15,9	25	23	-	HEINKENSZAND	19,7	19,3	19,1	18,1	17,1*	16	14	13			
21,4	20,9	20,1	18,7	17,2	25	25	20	WILHELMINADORP	20,5	20,3	19,8	19,4	18,5	19	19	17			
19,4	19,1	18,7	17,6	16,2	14	11	5	PHILIPPINE	18,9	18,9	18,8	18,2	17,4	12	12	12			
19,9	19,3	18,2	16,4	14,7	19	11	3	DE BILT	19,6	19,2	18,4	17,2	16,3	14	13	10			

1969																			
NOVEMBER					DECEMBER														
Grondtemperatuur Tg (°C)					Grondtemperatuur Tg (°C)														
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		Aantal dagen			Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		Aantal dagen						
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	MET	Tg* < 0°C	5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	MET	Tg* < 0°C	5 cm	10 cm	20 cm
7,6	8,0	8,3	9,7	11,7	0	0	0	HELLEVOETSLUIS	1,5	2,0	2,5	4,4	6,8	8	2	0			
7,4	7,7	8,0	9,1	10,8	0	0	0	NUMANSDORP	0,9	1,1	1,5	3,2	5,5	10	5	4			
7,1	7,6	8,0	9,4	11,2	0	0	0	NIEUWE TONGE	1,4	2,0	2,4	4,0	6,3	7	0	0			
7,4	7,7	8,1	8,8	10,2	0	0	0	HAAMSTEDE	1,2	1,7	2,1	3,1	5,1	9	3	0			
8,0	8,2	8,4	9,8	11,2	0	0	0	ZIERIKZEE	1,9	2,2	2,3	3,9	5,9	0	0	0			
9,0	9,3	9,6	10,8	12,1	0	0	0	WISSENKERKE	3,4	3,8	4,2	5,7	7,8	0	0	0			
7,4	7,8	8,0	9,0	10,8	0	0	0	HEINKENSZAND	1,6	2,2	2,4	3,8	6,1	4	0	0			
7,4	7,9	8,5	10,0	11,6	0	0	0	WILHELMINADORP	1,3	2,0	2,7	4,4	6,6	10	0	0			
7,2	7,7	8,0	9,6	11,5	0	0	0	PHILIPPINE	1,5	2,2	2,6	4,5	7,1	6	1	0			
7,5	7,7	8,2	9,6	11,1	0	0	0	DE BILT	0,6	0,9	1,7	4,0	6,8	8	5	0			

JANUARI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 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	10	8
1,6	1,8	2,1	2,8	4,2	9	0	0
1,5	1,3	1,8	2,2	3,5	8	9	0
1,8	2,0	1,9	2,6	3,7	11	0	0
3,0	3,1	3,2	4,0	5,3	0	0	0
2,3	2,6	2,6	3,3	4,5	9	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

1970

FEBRUARI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 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

MEI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm
16,4	15,2	14,4	12,6	11,1	1	0	0
16,7	16,4	15,5	13,5	11,9	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	12,8	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	12,8	10,8	1	0	0
14,7	14,2	13,2	11,8	10,3	0	0	0

JUNI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* > 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 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
21,1	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

SEPTEMBER

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 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	2	1
16,1	15,9	15,8	15,5	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	16,0	15,5	0	0	0
17,1	16,9	16,8	17,0	17,2	0	0	0
16,4	16,2	16,0	15,6	15,2	1	1	0
15,9	15,9	15,4	15,5	14,8	0	0	0

OKTOBER

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm
12,2	12,2	12,3	12,8	13,5	-	-	-
11,8	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	-	-	-

MAART									1970									APRIL								
Grondtemperatuur Tg (°C)									Grondtemperatuur Tg (°C)									Grondtemperatuur Tg (°C)								
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			Aantal dagen			Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			Aantal dagen			Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			Aantal dagen		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	MET	Tg*	< 0°C	5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm	20 cm
4,5	4,5	4,4	4,5	5,0	0	0	0	HELLEVOETSLUIS	8,2	8,0	7,6	7,1	6,8	-	-	-	NUMANSDORP	8,5	8,3	7,9	7,2	6,9	-	-	-	
4,3	4,3	4,2	4,2	4,6	0	0	0	NIEUWE TONGE	7,5	7,2	7,0	6,4	6,0	-	-	-	HAAMSTEDE	8,2	7,6	7,6	7,2	7,0	-	-	-	
4,0	4,0	3,9	3,9	4,4	0	0	0	HAAMSTEDE	8,2	7,6	7,6	7,2	7,0	-	-	-	ZIERIKZEE	8,6	8,0	7,8	7,2	6,9	-	-	-	
4,3	3,7	4,1	4,1	4,8	0	0	0	WISSENKERKE	7,5	7,4	7,3	7,1	6,9	-	-	-	WISSENKERKE	7,5	7,4	7,3	7,1	6,9	-	-	-	
4,5	4,4	4,3	4,3	4,7	0	0	0	HEINKENZAND	7,8	7,5	7,3	6,7	6,4	-	-	-	HEINKENZAND	7,8	7,5	7,3	6,7	6,4	-	-	-	
4,4	4,3	4,4	4,7	5,2	0	0	0	WILHELMINADORP	8,2	8,1	7,7	7,3	7,0	-	-	-	WILHELMINADORP	8,2	8,1	7,7	7,3	7,0	-	-	-	
4,5	4,4	4,3	4,3	4,8	0	0	0	PHILIPPINE	7,9	7,7	7,3	6,9	7,0	-	-	-	PHILIPPINE	7,9	7,7	7,3	6,9	7,0	-	-	-	
4,4	4,6	4,5	4,6	5,0	0	0	0	DE BILT	8,1	8,0	7,6	7,1	6,8	-	-	-	DE BILT	8,1	8,0	7,6	7,1	6,8	-	-	-	
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																			

JULI									AUGUSTUS 1								
Grondtemperatuur Tg (°C)									Grondtemperatuur Tg (°C)								
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			Aantal dagen			Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			Aantal dagen		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	MET	Tg*	≥ 20°C	5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	MET	Tg*	≥ 20°C
19,0	18,3	17,7	16,7	17,0	11	8	3	HELLEVOETSLUIS	20,5	19,7	19,1	18,1	17,4	19	12	8	
19,5	19,6	18,8	17,8	16,8	12	14	10	NUMANSDORP	20,7	20,7	20,1	18,9	17,8	20	21	15	
17,4	16,8	16,5	15,6	14,7	5	1	0	NIEUWE TONGE	19,3	18,6	18,3	17,2	15,9	9	7	6	
18,6	18,4	17,3	15,8	14,8	11	10	1	HAAMSTEDE	19,6	19,2	18,1	17,1	16,2	12	10	4	
19,3	18,5	18,3	17,8	16,7	13	9	7	ZIERIKZEE	20,1	19,5	19,2	18,6	17,6	13	11	9	
18,0	17,5	17,2	16,5	15,6	5	0	0	WISSENKERKE	18,8	18,2	18,1	17,4	16,8	6	1	0	
18,3	17,8	17,6	16,7	16,0	8	4	4	HEINKENZAND	19,4	18,9	18,7	17,8	16,3	12	8	7	
19,1	18,8	18,3	17,7	16,8	11	10	6	WILHELMINADORP	20,5	20,0	19,5	18,8	17,9	19	14	9	
18,1	17,6	17,1	16,1	15,1	10	5	2	PHILIPPINE	19,5	18,9	18,2	17,0	15,9	14	8	5	
18,2	18,1	17,2	16,4	14,5	8	7	2	DE BILT	19,2	18,9	18,2	17,5	15,8	8	8	6	

NOVEMBER									DECEMBER								
Grondtemperatuur Tg (°C)									Grondtemperatuur Tg (°C)								
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			Aantal dagen			Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			Aantal dagen		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	MET	Tg*	< 0°C	5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	MET	TG*	< 0°C
8,3	8,6	8,8	9,8	10,9	0	0	0	HELLEVOETSLUIS	4,2	4,8	5,1	6,6	8,2	6	1	0	
8,1	8,1	8,3	9,2	10,2	0	0	0	NUMANSDORP	3,9	4,0	4,3	5,7	7,2	5	6	2	
7,8	8,2	8,3	9,5	10,5	0	0	0	NIEUWE TONGE	3,9	4,5	4,7	6,3	7,8	5	0	0	
8,1	8,3	8,7	9,4	10,5	0	0	0	HAAMSTEDE	3,9	4,2	4,7	5,8	7,2	7	5	1	
8,6	8,8	8,9	10,1	10,6	0	0	0	ZIERIKZEE	4,4	5,0	5,1	6,7	7,6	5	0	0	
9,3	9,6	9,8	10,6	11,6	0	0	0	WISSENKERKE	5,7	6,0	6,4	7,6	8,9	0	0	0	
8,3	8,5	8,7	9,5	10,6	0	0	0	HEINKENZAND	4,4	4,8	5,0	6,2	7,9	3	0	0	
8,2	8,6	9,0	10,1	11,2	0	0	0	WILHELMINADORP	4,0	4,6	5,2	6,7	8,3	5	0	0	
7,6	7,9	8,3	9,5	10,8	0	0	0	PHILIPPINE	3,4	3,9	4,5	6,1	8,0	8	5	0	
8,3	8,4	8,7	9,7	10,5	0	0	0	DE BILT	4,1	4,5	4,7	6,4	8,0	5	0	0	

JANUARI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

2,0	2,3	2,6	3,7	5,1	12	1	0
1,7	1,9	2,0	2,8	4,1	14	6	4
2,1	2,3	2,4	3,5	4,7	13	1	0
2,4	2,4	2,6	3,3	4,3	6	6	3
2,2	2,5	2,5	3,5	4,1	5	0	0
3,3	3,4	3,7	4,5	5,8	0	0	0
2,7	2,9	2,9	3,6	5,1	4	0	0
2,3	2,6	2,8	3,7	5,4	8	1	0
2,5	2,6	2,8	3,6	5,1	7	8	1
2,0	2,0	2,1	3,3	5,0	7	6	1

1971

FEBRUARI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

4,8	4,9	4,8	5,3	5,9	0	0	0
4,4	4,6	4,5	4,9	5,5	0	0	0
4,5	4,6	4,6	5,3	5,7	0	0	0
4,8	4,8	4,9	5,2	5,7	0	0	0
4,9	4,9	4,8	5,5	5,5	0	0	0
5,1	5,0	5,2	5,6	6,4	0	0	0
4,9	4,9	4,9	5,2	6,1	0	0	0
4,8	4,8	4,8	5,3	5,9	0	0	0
4,5	4,7	4,7	5,4	6,3	0	0	0
5,0	5,0	4,9	5,5	6,4	0	0	0

MEI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

17,3	16,7	15,3	13,4	11,8	2	0	0
17,9*	17,6	16,5	14,5	12,7	4*	3	0
17,3	15,7	15,1	13,1	11,3	5	0	0
15,9	15,2	14,1	12,6	11,0	0	0	0
16,3	15,3	15,0	13,7	12,0	0	0	0
13,8	13,0	12,7	11,8	10,8	0	0	0
17,0	16,3	15,7	14,0	12,1	0	0	0
17,1	16,4	15,2	13,8	12,1	1	0	0
17,2	15,6	15,4	13,3	11,7	2	0	0
15,3	14,5	13,4	11,9	10,4	-	-	-

JUNI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* > 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

17,9	17,6	16,6	15,3	14,0	6	5	0
18,8*	18,3	17,6	16,5	15,3	9*	7	3
18,0	17,0	16,7	15,2	13,8	6	3	1
17,7	17,2	16,3	14,8	13,4	3	2	0
17,6	17,0	16,8	16,0	14,6	4	0	0
16,4	15,5	15,3	14,5	13,5	0	0	0
18,1	17,6	16,8	15,6	14,0	6	3	2
18,3	17,7	17,0	16,1	14,7	7	2	0
17,7	16,8	16,7	15,3	14,0	6	3	2
16,3	15,7	15,0	13,9	12,5	0	0	0

SEPTEMBER

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

17,0	16,4	16,2	15,9	15,7	0	0	0
16,8	16,9	16,6	16,3	16,4	2	2	0
16,1	15,6	15,4	15,3	15,3	0	0	0
16,4	16,0	15,5	15,4	15,0	3	2	0
17,0	16,7	16,7	16,9	16,6	1	0	0
15,7	15,3	15,5	15,6	15,5	0	0	0
16,2	15,9	15,7	15,3	15,1	0	0	0
17,1	16,8	16,6	16,7	16,6	0	0	0
17,3	16,8	16,2	15,9	15,4	3	0	0
15,2	15,1	14,3	14,4	13,9	0	0	0

OKTOBER

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 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	-	-	-

MAART									1971									APRIL								
Grondtemperatuur Tg (°C)																		Grondtemperatuur Tg (°C)								
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			Aantal dagen												Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			Aantal dagen		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	MET	Tg*	<	0°C										5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm	
4,9	4,9	4,8	5,2	5,8	0	0	0		HELLEVOETSLUIS	10,8	10,3	9,8	8,9	8,3	-	-	-	10,8	10,3	9,8	8,9	8,3	-	-	-	
4,7*	4,7	4,6	4,8	5,3	2*	0	0		NUMANSDORP	11,0*	10,7	9,9	9,0	8,3	-	-	-	11,0*	10,7	9,9	9,0	8,3	-	-	-	
4,5	4,5	4,4	5,0	5,3	1	0	0		NIEUWE TONGE	10,1	9,4	9,0	8,3	7,6	-	-	-	10,1	9,4	9,0	8,3	7,6	-	-	-	
4,9	4,9	4,8	4,9	5,3	2	0	0		HAAMSTEDE	10,1	9,7	9,2	8,2	7,6	-	-	-	10,1	9,7	9,2	8,2	7,6	-	-	-	
4,9	4,8	4,7	5,3	5,4	0	0	0		ZIERIKZEE	10,1	9,4	9,3	9,0	8,0	-	-	-	10,1	9,4	9,3	9,0	8,0	-	-	-	
4,8	4,7	4,8	5,2	5,9	0	0	0		WISSENKERKE	8,7	8,4	8,4	8,1	7,8	-	-	-	8,7	8,4	8,4	8,1	7,8	-	-	-	
4,8	4,7	4,7	4,8	5,5	0	0	0		HEINKENSZAND	10,4	9,7	9,5	8,8	8,2	-	-	-	10,4	9,7	9,5	8,8	8,2	-	-	-	
5,0	4,9	4,9	5,4	5,8	0	0	0		WILHELMINADORP	10,3	10,0	9,4	8,9	8,3	-	-	-	10,3	10,0	9,4	8,9	8,3	-	-	-	
4,6	4,7	4,7	5,1	5,8	5	0	0		PHILIPPINE	10,4	9,6	9,4	8,6	8,3	-	-	-	10,4	9,6	9,4	8,6	8,3	-	-	-	
4,6	4,6	4,4	4,9	5,7	0	0	0		DE BILT	10,1	9,7	9,1	8,5	7,8	-	-	-	10,1	9,7	9,1	8,5	7,8	-	-	-	

JULI									AUGUSTUS																	
Grondtemperatuur Tg (°C)									Grondtemperatuur Tg (°C)																	
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			Aantal dagen												Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			Aantal dagen		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	MET	Tg*	≥	20°C	5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	MET	Tg*	≥	20°C	5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm	20 cm			
22,1	21,6	20,2	18,4	16,4	27	27	17		HELLEVOETSLUIS	19,8	19,5	18,7	17,8	16,7	13	10	6	19,8	19,5	18,7	17,8	16,7	13	10	6	
23,0	22,7	21,5	19,7	18,1	28	28	24		NUMANSDORP	20,2	20,1	19,5	18,5	17,7	15	14	12	20,2	20,1	19,5	18,5	17,7	15	14	12	
21,8	20,5	20,0	18,1	16,1	24	17	13		NIEUWE TONGE	19,3	18,4	18,2	17,2	16,2	10	6	1	19,3	18,4	18,2	17,2	16,2	10	6	1	
21,6	20,5	19,4	17,5	15,8	27	20	8		HAAMSTEDE	20,1	19,5	18,7	17,6	16,2	18	11	1	20,1	19,5	18,7	17,6	16,2	18	11	1	
21,8	20,7	20,5	19,2	17,4	27	21	21		ZIERIKZEE	20,3	19,7	19,6	18,9	17,8	18	13	12	20,3	19,7	19,6	18,9	17,8	18	13	12	
19,2	18,2	17,9	16,9	15,6	6	0	0		WISSENKERKE	18,5	17,9	17,9	17,3	16,3	0	0	0	18,5	17,9	17,9	17,3	16,3	0	0	0	
22,1	21,2	20,2	18,3	16,3	25	23	16		HEINKENSZAND	19,3	18,8	18,4	17,4	15,9	10	8	5	19,3	18,8	18,4	17,4	15,9	10	8	5	
22,5	21,8	20,8	19,4	17,4	29	28	25		WILHELMINADORP	20,2	19,8	19,4	18,8	17,7	18	13	10	20,2	19,8	19,4	18,8	17,7	18	13	10	
23,1	21,8	21,2	18,8	16,3	26	23	20		PHILIPPINE	19,9	19,4	18,7	18,0	16,6	13	11	5	19,9	19,4	18,7	18,0	16,6	13	11	5	
19,4	18,5	17,5	16,1	14,2	15	4	0		DE BILT	18,7	18,3	17,3	16,2	14,8	7	3	0	18,7	18,3	17,3	16,2	14,8	7	3	0	

NOVEMBER									DECEMBER																	
Grondtemperatuur Tg (°C)									Grondtemperatuur Tg (°C)																	
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			Aantal dagen												Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			Aantal dagen		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	MET	Tg*	<	0°C	5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	MET	Tg*	<	0°C	5 cm	10 cm	20 cm	5 cm	10 cm	20 cm			
6,6	7,0	7,4	8,7	10,4	0	0	0		HELLEVOETSLUIS	5,9	6,2	6,5	7,3	8,5	0	0	0	5,9	6,2	6,5	7,3	8,5	0	0	0	
6,1	6,3	6,6	7,7	9,2	0	0	0		NUMANSDORP	5,5	5,6	5,8	6,5	7,4	0	0	0	5,5	5,6	5,8	6,5	7,4	0	0	0	
6,2	6,6	6,9	8,5	10,0	0	0	0		NIEUWE TONGE	5,6	5,9	6,1	7,2	8,1	0	0	0	5,6	5,9	6,1	7,2	8,1	0	0	0	
6,8	7,0	7,4	8,5	9,7	0	0	0		HAAMSTEDE	6,0	6,1	6,4	7,3	8,2	0	0	0	6,0	6,1	6,4	7,3	8,2	0	0	0	
7,0	7,3	7,4	8,8	9,6	0	0	0		ZIERIKZEE	6,0	6,3	6,3	7,2	7,6	0	0	0	6,0	6,3	6,3	7,2	7,6	0	0	0	
7,7	7,8	8,2	9,3	10,5	0	0	0		WISSENKERKE	6,6	6,7	7,1	7,8	8,6	0	0	0	6,6	6,7	7,1	7,8	8,6	0	0	0	
6,5	6,5	6,8	7,6	9,3	0	0	0		HEINKENSZAND	5,7	5,7	6,1	6,7	7,8	0	0	0	5,7	5,7	6,1	6,7	7,8	0	0	0	
6,7	7,0	7,5	8,9	10,2	0	0	0		WILHELMINADORP	5,8	6,0	6,3	7,3	8,2	0	0	0	5,8	6,0	6,3	7,3	8,2	0	0	0	
6,3	6,0	6,5	7,8	9,3	0	0	0		PHILIPPINE	5,3	5,4	5,7	6,7	7,7	0	0	0	5,3	5,4	5,7	6,7	7,7	0	0	0	
6,9	7,1	7,3	8,7	9,9	0	0	0		DE BILT	6,6	6,6	6,6	7,6	8,4	0	0	0	6,6	6,6	6,6	7,6	8,4	0	0	0	

JANUARI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

2,3	2,6	3,2	4,7	6,5	4	1	0
2,0	2,1	2,6	3,8	5,4	5	3	0
2,2	2,6	2,9	4,7	6,1	5	1	0
2,3	2,6	3,1	4,5	5,9	3	1	0
2,6	3,0	3,2	4,6	5,5	0	0	0

3,2	3,5	4,0	5,2	6,7	0	0	0
2,3	2,4	3,0	4,2	5,8	3	1	0
2,2	2,6	3,1	4,8	6,2	4	0	0
2,0	2,3	2,8	4,3	6,0	6	2	0

2,5	2,9	3,1	4,7	6,5	3	0	0
-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---

1972

FEBRUARI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

3,5	3,3	3,4	4,3	5,3	2	2	0
3,1	3,2	3,3	3,9	4,5	3	3	0
3,5	3,4	3,4	4,2	4,9	2	2	0
3,5	3,5	3,6	4,1	5,0	2	2	0
3,5	3,4	3,4	4,2	4,4	1	0	0

3,7	3,6	3,8	4,5	5,3	0	0	0
3,7	3,6	3,7	4,3	5,1	1	1	0
3,5	3,5	3,6	4,3	5,1	2	1	0
3,6	3,5	3,6	4,3	5,2	1	1	0

3,7	3,8	3,6	4,4	5,4	1	0	0
-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---

MEI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

14,8	14,0	13,4	12,3	11,0	0	0	0
15,5	15,2	14,5	13,2	11,8	0	0	0
14,6	13,7	12,9	11,5	10,2	0	0	0
14,8	14,4	13,8	12,4	11,1	0	0	0
14,6	14,3	13,6	12,7	11,2	0	0	0

13,6	12,6	12,2	11,6	10,3	0	0	0
14,0	13,5	13,1	12,1	10,7	0	0	0
15,0	14,3	13,5	12,5	11,1	0	0	0
14,3	13,6	12,8	11,8	10,6	0	0	0

13,9	13,5	12,6	11,6	10,2	0	0	0
------	------	------	------	------	---	---	---

JUNI

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* > 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

17,4	16,6	15,7	14,5	13,2	3	0	0
18,2	17,7	17,0	15,7	14,3	5	4	1
17,0	15,9	15,3	13,8	12,3	3	0	0
17,7	17,1	16,5	15,2	13,9	3	0	0
17,2	16,8	16,1	15,2	13,8	2	0	0

16,4	15,2	14,7	14,2	12,7	0	0	0
16,7	16,2	15,5	14,2	12,5	1	0	0
17,8	16,9	16,1	15,0	13,4	4	1	0
16,6	16,0	15,2	14,2	12,6	3	0	0

16,2	15,8	14,9	13,8	12,0	0	0	0
------	------	------	------	------	---	---	---

SEPTEMBER

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

15,2	15,0	14,8	15,0	15,3	0	0	0
14,8	14,8	14,9	15,1	15,2	0	0	0
14,3	14,1	14,2	14,2	14,3	0	0	0
14,5*	14,5*	14,7*	15,0*	15,1*	0*	0*	0*
14,5	14,7	14,8	15,0	15,1	0	0	0

15,3	14,7	14,7	15,1	14,9	0	0	0
14,5	14,2	14,2	14,1	14,2	0	0	0
15,5	15,3	15,3	15,4	15,5	0	0	0
14,5	14,4	14,4	14,6	14,5	0	0	0

14,2	14,1	13,9	13,9	13,9	0	0	0
------	------	------	------	------	---	---	---

OKTOBER

Grondtemperatuur Tg (°C)					Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h		MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm

11,0	10,0	11,0	11,7	12,7	-	-	-
10,2	10,3	10,5	11,0	11,9	-	-	-
10,0	10,3	10,6	11,1	12,0	-	-	-
10,2*	10,3*	10,5*	11,0*	11,9*	-	-	-
10,7	10,7	11,0	11,5	12,1	-	-	-

11,3	11,1	11,4	12,2	12,7	-	-	-
10,4	10,3	10,4	10,8	11,7	-	-	-
11,2	11,3	11,4	11,9	12,7	-	-	-
10,5	10,5	10,7	11,4	12,0	-	-	-

10,0	10,4	10,4	11,0	11,9	-	-	-
------	------	------	------	------	---	---	---

MAART									1972									APRIL								
Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen				Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen										
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C				Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C										
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm		5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm								
7,1	6,6	6,4	6,4	6,5		0	0	0	HELLEVOETSLUIS	10,3	9,8	9,5	9,1	8,5	-	-	-	10,3	9,8	9,5	9,1	8,5	-	-	-	
6,4	6,4	6,3	6,1	6,2		0	0	0	NUMANSDORP	10,1	9,9	9,6	9,1	8,6	-	-	-	10,1	9,9	9,6	9,1	8,6	-	-	-	
6,7	6,3	5,8	5,9	5,9		0	0	0	NIEUWE TONGE	9,8	9,4	8,7	8,3	7,8	-	-	-	9,8	9,4	8,7	8,3	7,8	-	-	-	
6,9	6,5	6,1	5,7	5,8		0	0	0	HAAMSTEDE	10,6	10,3	9,8	9,0	8,2	-	-	-	10,6	10,3	9,8	9,0	8,2	-	-	-	
6,7	6,5	6,1	6,3	5,9		0	0	0	ZIERIKZEE	10,0	9,8	9,4	9,3	8,5	-	-	-	10,0	9,8	9,4	9,3	8,5	-	-	-	
6,1	5,6	5,6	6,0	6,0		0	0	0	WISSENKERKE	9,5	8,8	8,7	8,6	8,0	-	-	-	9,5	8,8	8,7	8,6	8,0	-	-	-	
6,9	6,7	6,4	6,2	6,2		0	0	0	HEINKENSZAND	10,0	9,8	9,4	8,8	8,2	-	-	-	10,0	9,8	9,4	8,8	8,2	-	-	-	
7,1	6,6	6,3	6,3	6,2		0	0	0	WILHELMINADORP	10,3	10,0	9,5	9,3	8,5	-	-	-	10,3	10,0	9,5	9,3	8,5	-	-	-	
6,7	6,3	6,1	6,2	6,4		0	0	0	PHILIPPINE	9,7	9,2	8,8	8,6	8,3	-	-	-	9,7	9,2	8,8	8,6	8,3	-	-	-	
6,6	6,5	6,0	6,1	6,4		0	0	0	DE BILT	9,4	9,4	8,9	8,7	8,2	-	-	-	9,4	9,4	8,9	8,7	8,2	-	-	-	

JULI									AUGUSTUS																
Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen				Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen									
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* ≥ 20°C				Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* ≥ 20°C									
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm		5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm							
20,5	19,8	18,9	17,6	15,9		16	15	8	HELLEVOETSLUIS	18,8	18,3	17,8	17,2	16,6	5	2	0	18,8	18,3	17,8	17,2	16,6	5	2	0
21,1	21,0	20,3	19,0	17,2		19	19	17	NUMANSDORP	19,1	19,1	18,7	18,1	17,4	8	6	5	19,1	19,1	18,7	18,1	17,4	8	6	5
20,4	19,3	18,6	16,9	14,9		14	12	9	NIEUWE TONGE	18,5	17,9	17,5	16,6	15,7	5	2	0	18,5	17,9	17,5	16,6	15,7	5	2	0
20,5	20,0	19,4	18,5	16,7		19	18	10	HAAMSTEDE	18,7*	18,7*	18,4*	17,9*	17,2*	6*	5*	4*	18,7*	18,7*	18,4*	17,9*	17,2*	6*	5*	4*
19,8	19,6	18,9	18,0	16,5		14	11	8	ZIERIKZEE	18,2	18,1	17,9	17,6	16,9	4	3	1	18,2	18,1	17,9	17,6	16,9	4	3	1
19,5	18,4	17,8	17,1	15,2		10	3	0	WISSENKERKE	18,5	17,7	17,3	16,9	15,9	0	0	0	18,5	17,7	17,3	16,9	15,9	0	0	0
20,1	19,5	18,9	17,1	15,3		14	12	9	HEINKENSZAND	17,9	17,5	17,2	16,2	15,5	0	0	0	17,9	17,5	17,2	16,2	15,5	0	0	0
21,2	20,4	19,6	18,3	16,4		22	18	13	WILHELMINADORP	19,4	18,8	18,4	18,0	17,0	7	4	1	19,4	18,8	18,4	18,0	17,0	7	4	1
20,0	19,4	18,5	17,5	15,3		16	12	6	PHILIPPINE	18,0	17,6	17,2	16,8	15,9	2	0	0	18,0	17,6	17,2	16,8	15,9	2	0	0
18,7	18,3	17,6	16,3	14,3		8	6	4	DE BILT	17,7	17,4	17,2	16,2	15,2	0	0	0	17,7	17,4	17,2	16,2	15,2	0	0	0

NOVEMBER									DECEMBER																
Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen				Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen									
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C				Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C									
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm		5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm							
7,6	7,7	8,0	9,1	10,4		0	0	0	HELLEVOETSLUIS	4,7	4,8	5,3	6,6	8,0	0	0	0	4,7	4,8	5,3	6,6	8,0	0	0	0
6,9	7,0	7,3	8,2	9,4		0	0	0	NUMANSDORP	4,0	4,2	4,5	5,4	6,8	1	0	0	4,0	4,2	4,5	5,4	6,8	1	0	0
6,5	7,0	7,5	8,6	9,9		0	0	0	NIEUWE TONGE	4,0	4,3	4,8	5,9	7,5	2	0	0	4,0	4,3	4,8	5,9	7,5	2	0	0
6,9*	7,0*	7,3*	8,2*	9,4*		0*	0*	0*	HAAMSTEDE	4,0*	4,2*	4,5*	5,4*	6,8*	1*	0	0	4,0*	4,2*	4,5*	5,4*	6,8*	1*	0	0
7,6	7,7	8,0	8,8	9,7		0	0	0	ZIERIKZEE	4,7	4,8	5,2	6,1	7,2	0	0	0	4,7	4,8	5,2	6,1	7,2	0	0	0
8,1	8,2	8,7	9,7	10,6		0	0	0	WISSENKERKE	5,3	5,5	6,0	7,1	8,2	0	0	0	5,3	5,5	6,0	7,1	8,2	0	0	0
7,1	7,0	7,4	8,1	9,4		0	0	0	HEINKENSZAND	4,2	4,4	4,8	5,7	7,2	1	0	0	4,2	4,4	4,8	5,7	7,2	1	0	0
7,3	7,6	7,9	9,0	10,3		0	0	0	WILHELMINADORP	4,4	4,6	5,0	6,3	7,6	0	0	0	4,4	4,6	5,0	6,3	7,6	0	0	0
6,9	7,1	7,6	8,7	9,8		0	0	0	PHILIPPINE	4,2	4,3	4,9	6,2	7,3	1	0	0	4,2	4,3	4,9	6,2	7,3	1	0	0
7,2	7,6	7,9	8,9	10,1		-	-	-	DE BILT	4,3	4,8	5,1	6,3	7,9	1	0	0	4,3	4,8	5,1	6,3	7,9	1	0	0

JANUARI

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm	

3,6	3,6	3,8	4,7	6,0	0	0	0
2,8	2,9	3,1	3,7	4,8	3	2	0
3,1	3,1	3,5	4,3	5,5	2	1	0
2,8*	2,9*	3,1*	3,7*	4,8*	3*	2*	0*
3,6	3,6	3,7	4,3	5,0	0	0	0

3,0	3,1	3,2	4,0	5,3	0	0	0
2,3	2,6	2,6	3,3	4,5	9	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
-----	-----	-----	-----	-----	----	---	---

1973

FEBRUARI

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm	

4,0	4,0	4,2	5,0	5,9	0	0	0
3,5	3,6	3,8	3,9	5,2	0	0	0
3,5	3,5	3,8	4,6	5,5	0	0	0
3,5*	3,6*	3,8*	3,9*	5,3*	0*	0*	0*
4,1	4,1	4,2	4,7	5,3	0	0	0

4,5	4,4	4,7	5,4	5,9	0	0	0
3,9	3,8	4,1	4,7	5,5	0	0	0
4,1	4,1	4,2	4,9	5,6	0	0	0
4,0	3,9	4,2	5,1	5,7	0	0	0

3,8	4,2	4,3	5,0	6,2	0	0	0
-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---

MEI

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm	

-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

13,3	13,1	12,3	11,0	9,8	0	0	0
------	------	------	------	-----	---	---	---

JUNI

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* > 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm	

-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

18,2	17,3	16,3	14,4	12,6	6	4	0
------	------	------	------	------	---	---	---

SEPTEMBER

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm	

-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

16,4	16,0	15,6	15,3	14,9	1	0	0
------	------	------	------	------	---	---	---

OKTOBER

Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	5 cm	10 cm	20 cm	

-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

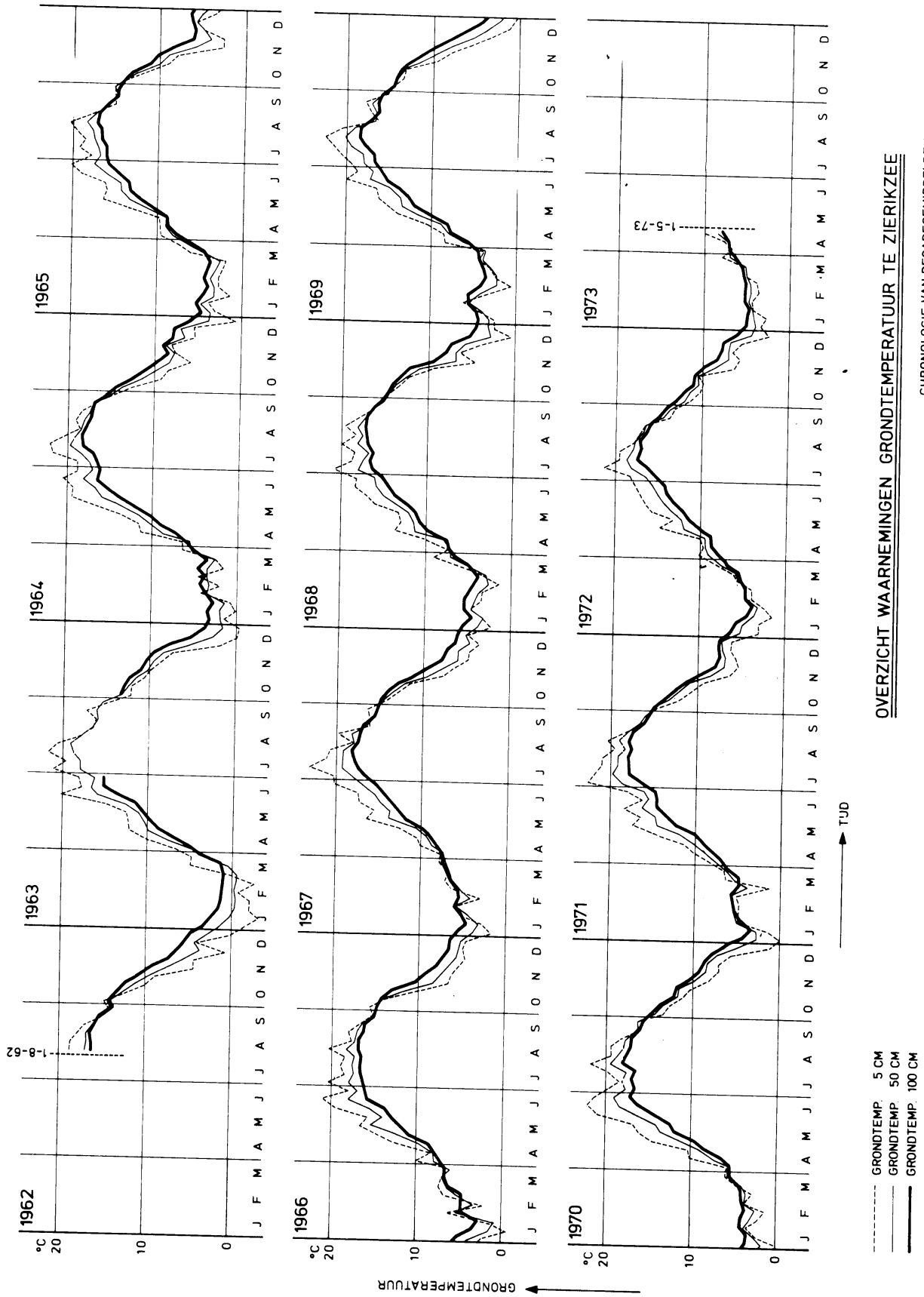
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

10,8	10,8	10,9	11,6	12,6	-	-	-
------	------	------	------	------	---	---	---

MAART									1973									APRIL								
Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen				Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen										
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C				Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C										
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm		5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm								
6,8	6,5	6,2	6,2	6,3	6,3	0	0	0	HELLEVOETSLUIS	8,9	8,6	8,4	8,2	7,9	-	-	-									
6,4	6,4	6,3	5,0	6,0	6,0	0	0	0	NUMANSDORP	8,6	8,4	8,2	7,6	7,7	-	-	-									
6,3	6,0	5,8	5,6	5,8	5,8	0	0	0	NIEUWE TONGE	8,1	7,7	7,5	7,1	6,9	-	-	-									
6,4*	6,4*	6,3*	5,0*	6,0*	6,0*	0	0	0	HAAMSTEDE	8,6*	8,4*	8,2*	7,6*	7,7*	-	-	-									
6,4	6,3	6,0	5,9	5,8	5,8	0	0	0	ZIERIKZEE	8,4	8,3	8,0	7,8	7,5	-	-	-									
6,8	6,2	6,0	6,2	6,2	6,2	0	0	0	WISSENKERKE	8,7	8,0	7,8	7,9	7,5	-	-	-									
6,7	6,5	6,2	6,0	6,1	6,1	0	0	0	HEINKENSZAND	8,5	8,3	8,1	7,8	7,5	-	-	-									
6,8	6,7	6,3	6,2	6,2	6,2	0	0	0	WILHELMINADORP	9,1	8,9	8,6	8,4	8,0	-	-	-									
6,8	6,3	6,2	6,3	6,2	6,2	0	0	0	PHILIPPINE	8,6	8,0	7,8	7,8	7,5	-	-	-									
5,9	6,1	6,0	5,8	6,4	6,4	0	0	0	DE BILT	7,8	7,9	7,6	7,3	7,4	-	-	-									

JULI									AUGUSTUS									
Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen				Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* ≥ 20°C				Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* ≥ 20°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm		5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm
-	-	-	-	-	-	-	-	-	HELLEVOETSLUIS	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	NUMANSDORP	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	NIEUWE TONGE	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	HAAMSTEDE	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	ZIERIKZEE	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	WISSENKERKE	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	HEINKENSZAND	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	WILHELMINADORP	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	PHILIPPINE	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20,3	18,5	17,8	16,4	15,0	15,0	14	7	3	DE BILT	19,7	18,4	17,2	16,6	15,4	16	1	0	

NOVEMBER									DECEMBER									
Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen				Grondtemperatuur Tg (°C)						Aantal dagen		
Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C				Overdaggem. Tg*			Tg TE 14h			MET Tg* < 0°C		
5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm		5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm	14h	5 cm	10 cm	20 cm
-	-	-	-	-	-	-	-	-	HELLEVOETSLUIS	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	NUMANSDORP	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	NIEUWE TONGE	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	HAAMSTEDE	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	ZIERIKZEE	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	WISSENKERKE	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	HEINKENSZAND	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	WILHELMINADORP	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	PHILIPPINE	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6,9	6,9	7,3	8,5	10,0	10,0	0	0	0	DE BILT	3,9	4,2	4,5	5,7	7,3	0	0	0	



```
C          PROGRAMMA VOOR BEREKENING VAN DE VOORTPLANTING
C          VAN DE TEMPERATUURGOLF IN DE GROND
C
C          LOGICAL LDAGNG
C          PARAMETER(LDAGNG=.FALSE.)
C          PARAMETER(TGEM =10.0)
C          PARAMETER(TAMPL =15.0)
C          PARAMETER(DUUR =43/24)
C          LDAGNG: BEREKENING DAGELIJKSE GANG (FALSE: JAARLGANG)
C          TGEM  : UITGANGSTEMPERATUUR
C          TAMPL : AMPLITUDE VAN DE TEMPERATUURCYCLUS
C          DUUR  : AANTAL DOOR TE REKENEN CYCLI
C
C          DIMENSION T(4,0:100),B(0:100),GLAM(100),GRCM(100)
C          DATA T/404*TGEM/
C
C          LAM R*CM      BODEM
C          CALL VULLEN(GLAM,GRCM, 1, 1,.50,1.0E6,'OPP.LAAG ')
C          CALL VULLEN(GLAM,GRCM, 2, 10,2.0,2.0E6,'ZAND ')
C          CALL VULLEN(GLAM,GRCM,11,100,3.5,2.5E6,'NAT.ZAND ')
C
C          INITIERINGEN
C          OPEN(6,FILE='EIGENPRINTER',STATUS='NEW')
C          IF (LDAGNG) THEN
C             DZ = .01
C             DT =30.
C             T2PI=3600*24
C          ELSE
C             DZ = .20
C             DT =10800
C             T2PI=3600*24*360
C          ENDIF
C          INN1=T2PI/DT
C          INNN=NINT(DUUR*INN1)
C          ITNN=INNN-INN1
C          IGRF=INN1/12
C          PID2=2*ATAN(1.)
C          CYCL=4.*PID2/T2PI
C          ITF =1
C          ITL =2
C
C          VOORBEREIDING GRAFISCHE UITVOER
C          CALL KLEUR(409)
C          CALL HORTAS( 40, 80,540,160, 15)
C          CALL LIJN( 80,140,540,140)
C          CALL VERTAS(160, 40,440, 40, 10)
C          CALL LIJN(310, 40,310,440)
C          CALL KLEUR(205)
C
C          WERKZAAM DEEL PROGRAMMA
C          TIJD=0
C          DO 100 IT=1,INNN
C             ITF =3-ITF
C             ITL =3-ITL
C             TIJD=TIJD+DT
C             T(ITL,0)=TGEM +TAMPL*SIN(TIJD*CYCL-PID2*7/6)
C             DO 110 IZ=1,99
C                T(ITL,IZ)=T(ITF,IZ)
C                +DT*(GLAM(IZ)*(T(ITF,IZ-1)-T(ITF,IZ))
C                -GLAM(IZ+1)*(T(ITF,IZ)-T(ITF,IZ+1)))
C                /((GRCM(IZ)+GRCM(IZ+1))*0.5 *DZ*DZ)
C                C          BEREKENING WARMTESTROOM
C                B(IZ)=-GLAM(IZ)*(T(ITL,IZ-1)-T(ITL,IZ))/DZ
C
C          110 CONTINUE
```

```
C          C          VERSCHIEDENDE NUMMERING
          CALL JUMP(10,15)
          IH=MOD(1T+120,1GRF)
          WRITE(9,820) IH
C          C          BEPALEN EXTREMEN PER LAAG
          DO 120 IZ=0,99
            IF (1T.GT.1TNN) THEN
              IF(T(1TL,IZ).LT.T(3,IZ)) T(3,IZ)=T(1TL,IZ)
              IF(T(1TL,IZ).GT.T(4,IZ)) T(4,IZ)=T(1TL,IZ)
            ENDIF
120        CONTINUE
C          C          VERZORGING GRAFISCHE UITVOER
          IF (MOD(1T,1GRF).EQ.120) THEN
            IH=NINT(310.+15*(T(1TL,0)-TGEM))
            CALL JUMP(IH,40)
            DO 130 IZ=1,40
              IH=NINT(310.+15*(T(1TL,IZ)-TGEM))
              IU=NINT(40.+10*IZ)
              CALL TREK(IH,IU)
130          CONTINUE
          ENDIF
100        CONTINUE
820        FORMAT(1X,13)
C
C
C          C          UITVOER TEMPERATUUREXTREMEN PER LAAG
          WRITE(6,840)
          WRITE(6,850)T(3,0),T(4,0)
          DO 200 IZ=1,40
            IZZZ =NINT(IZ*02*100.)
            IRCM =NINT(GRCM(IZ))
            WRITE(6,860)IZZZ,GLAM(IZ),IRCM,T(3,IZ),T(4,IZ)
200        CONTINUE
840        FORMAT(3X,'Z (CM)   LAMBDA   RHO*CM   T MIN   T MAX',
U          ' TABEL MET EXTREMEN PER LAAG')
850        FORMAT(8X,1H0,20X,2F10.3)
860        FORMAT(1X,18,F10.2,110,2F10.3)
C
C
C          C          AFSLUITING PROGRAMMA
          CLOSE(6)
          CALL JUMP(450,350)
          CALL KLEUR(409)
          PAUSE 'BEREKENING VOLTOOID'
          END
C
C
C          C          DE BIJBEHORENDE SUBROUTINES
          C
          SUBROUTINE VULLEN(ALAM,ARCM,I1,I2,WLAM,WRCM,BODEM)
            INTEGER I1,I2,IZ
            REAL ALAM(100),ARCM(100),WLAM,WRCM
            CHARACTER BODEM*10
            DO 400 IZ=I1,I2
              ALAM(IZ)=WLAM
              ARCM(IZ)=WRCM
400          CONTINUE
            CALL KLEUR(409)
            CALL JUMP(11,40+10*I1)
            WRITE(9,880) BODEM
880        FORMAT(' ',A10)
          RETURN
          END
C
```

```
SUBROUTINE HORTAS(IH, IH1, IH2, IHO, IOH)
INTEGER IH, IH1, IH2, IHO, IOH
  CALL LIJNK(IH1, IO, IH2, IO)
  DO 500 IX=-5, 25
    IT=IHO+IX*15
    CALL LIJNK(IT, IO-5, IT, IO)
    IF (MOD(IX, 5).EQ.0) THEN
      CALL JUMP(IT-20, IO-10)
      WRITE(9, 800) IX
    ENDIF
500   CONTINUE
      CALL JUMP(IH2, IO-10)
      WRITE(9, 810)
800   FORMAT(IX, I3)
810   FORMAT(2X, 'GRC')
RETURN
END

C
SUBROUTINE VERTAS(IH, IO1, IO2, IOO, IOU)
INTEGER IH, IO1, IO2, IOO, IOU
  CALL LIJNK(IH, IO1, IH, IO2)
  DO 600 IY=1, 39
    IO=IO1+IY*10
    CALL LIJNK(IH-5, IO, IH, IO)
    IF (MOD(IY, 5).EQ.0) THEN
      CALL JUMP(IH-30, IO+4)
      WRITE(9, 820) IY/5
    ENDIF
600   CONTINUE
820   FORMAT(IX, I2)
RETURN
END

C
SUBROUTINE LIJNK(IH1, IO1, IH2, IO2)
INTEGER IH1, IO1, IH2, IO2
  CALL JUMP(IH1, IO1)
  CALL TREK(IH2, IO2)
RETURN
END

C
SUBROUTINE JUMP(IH, IO)
INTEGER IH, IO
  INTEGER TOOLBX
  INCLUDE QUICKDRAW.INC
  INTEGER*4 H, U
  H=IH
  U=IO
  CALL TOOLBX(MOVETO, H, U)
RETURN
END

C
SUBROUTINE TREK(IH, IO)
INTEGER IH, IO
  INTEGER TOOLBX
  INCLUDE QUICKDRAW.INC
  INTEGER*4 H, U
  H=IH
  U=IO
  CALL TOOLBX(LINETO, H, U)
RETURN
END

C
SUBROUTINE KLEUR(IKL)
INTEGER IKL
C 33=ZWART, 30=WIT, 205=ROOD, 341=GR0EN, 409=BLAUW, 69=GEEL
C 373=CYAAN (LICHT BLAUW), 137=MAGENTA (PAAARSACHTIG ROSE)
  INTEGER TOOLBX
  INCLUDE QUICKDRAW.INC
  INTEGER*4 K
  K=IKL
  CALL TOOLBX(FORECOLOR, K)
RETURN
END
```

	T ₁₅₀	S _m	T ₋₅	S _m	T ₋₁₀	S _m	T ₋₂₀	S _m	T ₋₅₀	S _m	T ₋₁₀₀	S _m
januari	1,9	2,68	2,4	1,90	2,6	1,83	2,8	1,71	4,0	1,40	5,6	1,02
februari	2,7	2,30	3,2	1,90	3,2	1,82	3,3	1,66	4,1	1,36	5,3	1,01
maart	4,7	1,67	5,3	1,48	5,2	1,43	5,0	1,35	5,2	1,26	5,7	1,07
april	7,9	1,07	9,5	0,99	9,1	0,89	8,5	0,87	8,0	0,82	7,6	0,69
mei	12,1	1,06	14,2	0,96	13,5	0,88	12,5	0,86	11,3	0,72	10,1	0,63
juni	15,2	1,16	17,7	1,18	16,9	0,91	15,8	0,82	14,2	0,72	12,5	0,61
juli	16,5	1,22	18,9	1,27	18,1	1,02	17,1	0,89	15,8	0,78	14,2	0,66
augustus	16,5	1,19	18,5	1,15	17,9	0,88	17,1	0,77	16,2	0,70	15,0	0,63
september	14,0	1,06	15,6	0,92	15,3	0,89	15,0	0,91	14,8	0,82	14,5	0,72
oktober	10,3	1,46	11,5	1,07	11,5	0,99	11,5	0,98	12,1	0,90	12,7	0,72
november	5,7	1,28	6,7	1,01	6,9	1,01	7,2	0,96	8,5	0,74	9,9	0,53
december	2,8	2,41	3,6	1,77	3,9	1,68	4,2	1,48	5,6	1,04	7,4	0,58
	Lucht-temperatuur		Grondtemperatuur									

De Bilt, 1961-1980. Gemiddelden en standaardafwijkingen van maandgemiddelden van de etmaaltemperatuur op 150 cm hoogte en de temperatuur op 5, 10, 20, 50 en 100 cm diepte.

BIJLAGE 4