

Een onderzoek naar de minimumtemperaturen op 10 cm hoogte in enkele, als nachtvorstgevoelig bekend staande, gebieden in Nederland.  
(april, mei en juni 1958).

551.525.2

door

M. Scharringa

---

Op de synoptische stations in Nederland worden elke nacht minimumtemperatuurwaarnemingen verricht op een hoogte van 10 cm boven een kort gehouden grasmat. Deze temperaturen worden officieel grasminimumtemperaturen genoemd.

Door verschillende oorzaken geven deze waarnemingen onvoldoende informatie omtrent het optreden van schadelijke nachtvorsten in het land.

Ten eerste wordt gemeten boven een begroeiing waarvoor nachtvorst niet schadelijk is en ten tweede zijn de synoptische stations zodanig gelegen dat zij in vele gevallen niet in een gebied voorkomen waar nachtvorst economisch belangrijk is.

Om een betere indruk te verkrijgen van het optreden van schadelijke nachtvorst, werden in het voorjaar van 1958 op enkele plaatsen waar nachtvorst zeer gevreesd wordt, tijdelijke stations ingericht. De uitrusting van deze stations bestond uit 3 minimumthermometers in statieven voor het waarnemen op 10 cm hoogte. De aflezing geschiedde door vrijwillige waarnemers. De waarnemingsuitkomsten werden des morgens, al of niet via een synoptisch station, doorgegeven naar De Bilt.

De tijdelijke stations waren:

1. Terschelling (W. Zaadnoordijk. West-Terschelling).

De thermometers waren op drie plaatsen in een Cranberryveld opgesteld. De Cranberrycultuur op dit eiland ondervindt soms nog laat in het seizoen ernstige schade door nachtvorst. In sommige jaren wordt het voorjaarslot, waaraan de bloei ontstaat, grotendeels vernietigd; de opbrengst is dan zo gering dat zij de moeite van het plukken niet loont.

2. Wildervank. (G. Lamain. Wildervanksterdallen)

De thermometers waren op een aardappelperceel geplaatst. Het bedrijf ligt midden in het gebied van de Groninger Veenkoloniën waar dikwijls nachtvorst voorkomt en als gevolg daarvan grote schade aan het aardappelpgewas kan optreden.

3. Smildervaart. (H. Offereins. Hoofdvaartsweg 188.)  
Opstelling als in Wildervank. Het bedrijf ligt in het aardappelgebied op veenkoloniale grond ten noordwesten van Assen.
4. Heemskerk. (Proeftuin. De Duinstreek van Holland. S.P.v.d.Fleet).  
Hier werd gemeten tussen aardbeiplanten op de proeftuin. De tuin is midden in het gebied gelegen waar nachtvorst dikwijls grote schade aan het aardbeigewas veroorzaakt.
5. Kesteren. (Proeftuin van de Stichting Boom en Vrucht. H.Roelofse).  
Hier werd gemeten in een jonge boomgaard met geringe bodembegroeiing.
6. Geldermalsen. (Fruittelteelproefbedrijf van de Stichting tot Verbetering van de Fruitcultuur. S. Abrahamse).  
Hier was de opstelling in een oudere boomgaard waarin de bodem was begroeid met een dichte grasmat.
7. Swolgen. (J.H.W. Kusters).  
Gemeten werd boven open gelegen bouwland waarop bonen werden verbouwd.
8. Wijlre. (H. Brand. Etenakerhof).  
Hier werd gemeten in een vrij jonge moderne struikboomgaard in het dal van de Geul. De bodem werd zoveel mogelijk zwart gehouden.

Gemeten werd in het tijdvak van 22 april tot en met 28 juni 1958. Enkele waarnemingen op zon- en feestdagen ontbreken op sommige plaatsen waardoor er 50 nachten overblijven waarin overal werd gemeten. De gemiddelde minimumtemperaturen ' ) over deze 50 nachten waren:

<u>Tabel 1</u>		gemiddelden van elk van de drie thermometers afzonderlijk		
		a	b	c
Terschelling	6,6°	6,55°	6,54°	6,80°
Wildervank	6,7°	6,45°	6,80°	6,88°
Smildervaart	6,9°	6,96°	6,93°	6,94°
Heemskerk	7,8°	7,61°	7,93°	8,00°
Kesteren	7,4°	6,95	7,18°	8,04°
Geldermalsen	6,3°	7,32°	6,00°	5,50°
Swolgen	8,5°	8,62°	8,54°	8,16°
Wijlre	6,0°	6,30°	6,11°	5,67°

De gemiddelde grasminimumtemperaturen ' ' ), over dezelfde nachten berekend, waren op de synoptische stations:

' ) per nacht 3 aflezingen.

' ' ) per nacht 1 aflezing.

Tabel 2.

Leeuwarden	7,3°	Schiphol	7,6°
Twente	8,3°	De Bilt	7,1°
Soesterberg	7,0°	Ypenburg	8,9°
Deelen	6,6°	Gilze Rijen	7,1°
Volkel	8,0°	Vlissingen	10,3°
Eindhoven	8,2°	Vliegv.Zuid-Limburg	7,9°
Eelde	6,6°	Witteveen	6,5°
Den Helder	8,6°		

In volgorde van hun gemiddelde, opklimmende van laag naar hoog, vormen de stations de volgende reeks.

Tabel 3.

Wijlre	6,0°	Kesteren	7,4°
Geldermalsen	6,3°	Schiphol	7,6°
Witteveen	6,5°	Heemskerk	7,8°
Deelen	6,6°	Vliegv.Zuid-Limburg	7,9°
Eelde	6,6°	Volkel	8,0°
Terschelling	6,6°	Eindhoven	8,2°
Wildervank	6,7°	Twente	8,3°
Smildervaart	6,9°	Swolgen	8,5°
Soesterberg	7,0°	Den Helder	8,6°
De Bilt	7,1°	Ypenburg	8,9°
Gilze Rijen	7,1°	Vlissingen	10,3°
Leewarden	7,3°		

Wijlre was dus het koudst. Het dichtbij gelegen station op het vliegveld Zuid-Limburg gaf hogere minima. Het verschil is gemiddeld bijna 2°. In sommige nachten was het belangrijk groter.

De verschillen die in 50 nachten zijn opgetreden waren als volgt verdeeld (vliegveld minus Wijlre)

Tabel 4

-2° tot -1°	-1° tot 0°	0° tot 1°	1° tot 2°	2° tot 3°	3° tot 4°
1	9	6	14	6	9
4° tot 5°	5° tot 6°	6° tot 7°	7° tot 8°	8° tot 9°	
1	2	1	0	1	

Een verklaring voor de grote verschillen moet worden gezocht in de plaatselijke situatie. Het vliegveld ligt op een vlakke heuvel waar de wind zelden geheel wegvalt. Het station Wijlre ligt in het Geuldal dat

ter plaatse 4 à 500 meter breed is. De as van het dal loopt daar ongeveer NW - ZO. De heuvels die het dal insluiten zijn tussen 40 en 60 meter hoog.

De periode waarin de uitstraling overweegt is in het Geuldal aanzienlijk langer dan op vlak terrein, terwijl in de meeste nachten de wind nagenoeg geheel wegvalt. Rekent men daarbij nog dat de koude lucht die op de hellingen ontstaat naar het dal afvloeit dan is het duidelijk dat alle voorwaarden voor een diepe afkoeling aanwezig zijn.

Geldermalsen was eveneens bijzonder koud. De verschillen met het dichtbij gelegen station De Bilt waren als volgt verdeeld (De Bilt minus Geldermalsen).

Tabel 5

-3° tot -2°	-2° tot -1°	-1° tot 0°	0° tot 1°	1° tot 2°	2° tot 3°	3° tot 4°
1	2	13	19	10	3	2

Tussen Geldermalsen en Kesteren waren de verschillen: (Kesteren minus Geldermalsen)

Tabel 6

-3° tot -2°	-2° tot -1°	-1° tot 0°	0° tot 1°	1° tot 2°	2° tot 3°	3° tot 4°	4° tot 5°
1	0	5	21	17	5	0	1

Het verschil in grondsoort en landschap tussen Geldermalsen en Kesteren is gering. Er was echter wel een groot verschil tussen de begroeiingen op beide plaatsen. Overeenkomstig de verwachting was het boven de dichte grasmat te Geldermalsen kouder dan boven de praktisch onbegroeide grond te Kesteren.

Dat er aanzienlijk verschillen optreden tussen de minimumtemperaturen boven een dichte grasmat en boven zwarte grond, blijkt te Geldermalsen ook nog uit het verschil tussen thermometer a en de thermometers b en c. De eerste thermometer was geplaatst boven een perceeltje gespitte grond en hij gaf dan ook belangrijk hogere minima dan de beide anderen, die boven de grasmat waren opgesteld.

De verschillen tussen de minima afgelezen boven het gespitte perceeltje en de gemiddelde minima van de beide waarnemingen boven gras waren als volgt verdeeld.

Tabel 7 (thermometer a minus het gemiddelde van b en c)

-3° tot -2°	-2° tot -1°	-1° tot 0°	0° tot 1°	1° tot 2°	2° tot 3°	3° tot 4°
1	0	4	9	14	20	2

Terschelling gaf eveneens lage minima. Hoewel het waarnemingsterrein op zeer korte afstand van de zee was gelegen en twee van de drie thermometers op geheel open terrein waren opgesteld, was het gemiddelde minimum even

laag als dat te Witteveen. De dichte begroeiing, die veel stilstaande lucht bevat, heeft de nachtelijke warmteaanvoer vanuit de bodem sterk belemmerd waardoor (in stralingsnachten met weinig wind) de afkoeling nabij de grond zeer groot kon zijn.

De verschillen tussen de grasminimumtemperatuur te Leeuwarden en de minimumtemperatuur op Terschelling waren als volgt verdeeld.

(Leeuwarden minus Terschelling)

Tabel 8

-6° tot -5°	-5° tot -4°	-4° tot -3°	-3° tot -2°	-2° tot -1°	
1	0	0	4	1	
-1° tot 0°	0° tot 1°	1° tot 2°	2° tot 3°	3° tot 4°	4° tot 5°
11	9	11	7	4	2

Wildervank gaf wat hogere minima dan het station Eelde. De verschillen waren:

(Eelde minus Wildervank)

Tabel 9

-6° tot -5°	-5° tot -4°	-4° tot -3°	-3° tot -2°	-2° tot -1°	-1° tot 0°
1	1	1	2	4	13
0° tot 1°	1° tot 2°	2° tot 3°	3° tot 4°	4° tot 5°	5° tot 6°
12	9	3	2	1	1

Smildervaart gaf met Eelde de volgende verschillen te zien.

(Smildervaart minus Eelde).

Tabel 10

-6° tot -5°	-5° tot -4°	-4° tot -3°	-3° tot -2°	-2° tot -1°
1	0	1	1	4
-1° tot 0°	0° tot 1°	1° tot 2°	2° tot 3°	
11	16	8	8	

Kesteren. Voor opmerkingen bij dit station, zie Geldermalsen.

Heemskerk. Te Heemskerk werden wat hogere minima gemeten dan te Schiphol.

In enkele gevallen was het verschil zeer groot; zowel positief als negatief. (Heemskerk minus Schiphol)

Tabel 11

-7° tot -6°	-6° tot -5°	-5° tot -4°	-4° tot -3°	-3° tot -2°	-2° tot -1°	-1° tot 0°
1	1	1	1	1	5	14
0° tot 1°	1° tot 2°	2° tot 3°	3° tot 4°	4° tot 5°	5° tot 6°	6° tot 7°
12	4	6	2	1	0	1

Swolgen , niet ver van het station Volkel gelegen, gaf van de tijdelijke stations de hoogste minimumtemperaturen. De verschillen met de te Volkel gemeten temperaturen waren gering.

Als wij nagaan hoe dikwijls in de 50 nachten waarin op alle stations werd afgelezen, het gemiddelde van de drie aflezingen een waarde opleverde die onder het vriespunt lag, dan blijkt dat dit te Geldermalsen en Wildervank twee maal het geval is geweest. Op Terschelling en te Smildervaart was dit éénmaal het geval. Van de synoptische stations gaven slechts Schiphol en Witteveen éénmaal een negatieve grasminimumtemperatuur.

Leggen wij de grens bij 3° dan was het aantal malen waarop de minimumtemperatuur beneden deze waarde daalde:

Tabel 12

Wijlre	13
Witteveen	13
Eelde	12
Geldermalsen	11
Terschelling	9
Soesterberg	9
De Bilt	9
Deelen	8
Wildervank	7
Smildervaart	6
Leeuwarden	6
Kesteren	3
Eindhoven	3
Schiphol	3
Vliegveld Zuid-Limburg	3
Heemskerk	1
Swolgen	1
Den Helder	1
Vlissingen	1
Twente	0
Ypenburg	0

Het beeld dat deze temperatuurwaarnemingen ons verschaffen verschilt van dat wij op grond van algemeen klimatologische overwegingen kunnen opstellen.

Volgens de klimaatgegevens van Nederland neemt de gemiddelde dagelijkse gang van de temperatuur (het verschil tussen de maximum- en de minimumtemperatuur) toe naarmate men zich verder van de kust verwijderd. Daarbij verschilt

op dezelfde geografische breedte de gemiddelde temperatuur aan de kust en in het binnenland maar weinig zodat de grotere dagelijkse gang die in het binnenland wordt gemeten zal blijken uit lagere minimumtemperaturen en hogere maximumtemperaturen.

Dit komt o.a. tot uitdrukking in de waarnemingen te Naaldwijk, De Bilt en Winterswijk, drie plaatsen die ongeveer op dezelfde breedtecirkel zijn gelegen.

De gemiddelde dagelijkse maximum- en minimumtemperaturen gemeten op een hoogte van 2.20 m zijn voor deze stations:

Tabel 13

	april		mei		juni	
	gem.min.	gem.max.	gem.min.	gem.max.	gem.min.	gem.max.
Naaldwijk	4,9	12,2	8,1	16,4	11,2	19,0
De Bilt	4,2	13,4	7,5	18,1	10,4	20,9
Winterswijk	3,9	13,3	7,1	18,1	9,9	20,8

De hieruit berekende gemiddelde dagelijkse gang van de temperatuur is:

Tabel 14

	april	mei	juni
Naaldwijk	7,3	8,3	7,8
De Bilt	9,2	10,6	10,5
Winterswijk	9,4	11,1	10,9

Van deze drie stations zijn de maandgemiddelden van de etmaaltemperatuur eigenlijk alleen voor De Bilt bekend, omdat zij daar kunnen worden berekend uit uurlijkse waarnemingen. Men kan de etmaaltemperatuur echter benaderen door de maximum- en de minimumtemperatuur bij elkaar te tellen en door twee te delen.

Van de drie stations zijn de aldus berekende maandgemiddelden van de temperatuur:

Tabel 15

	april	mei	juni
Naaldwijk	8,0	12,2	15,1
De Bilt	8,8(8,4)	12,8(12,4)	15,6(15,2)
Winterswijk	8,6	12,6	15,4

De achter De Bilt tussen haakjes geplaatste bedragen zijn de uit uurlijkse waarnemingen berekende maandgemiddelden van de etmaaltemperatuur. De verschillen tussen de stations zijn zoals reeds werd beweerd, betrekkelijk gering.

Toetsen wij de regel, dat de minima lager worden naarmate men verder van de kust gaat meten, aan het temperatuurbeeld van de minima op 10 cm hoogte, dan gaat deze niet op. De afwijkingen ontstaan door de invloed van de toestand van de grond en de begroeiing. De invloed is zo sterk dat het bijv. op Terschelling op enkele honderden meters afstand van de zee des nachts veel kouder was dan op vele plaatsen in het binnenland. Zo waren te Volkel, Eindhoven en Swolgen en op het vliegveld Twente de minimumtemperaturen hoger dan te Heemskerk en op Schiphol.

Er rest nog de vraag in hoeverre het temperatuursverloop in het voorjaar van 1958 afweek van de normale toestand. Om dit te kunnen beoordelen beschouwen wij de gemiddelde dagelijkse minimumtemperaturen op de normale waarnemingshoogte (2,20 m) van een aantal stations in het voorjaar van 1958 en de voor die stations normale waarden van deze temperatuur. Ter vergelijking zijn de waarden van 1957 vermeld.

Tabel 16

	april			mei			juni		
	1958	normaal	1957	1958	normaal	1957	1958	normaal	1957
Eelde	2,0	2,9	3,6	6,9	6,5	5,2	9,6	9,2	9,4
Witteveen	1,8	2,9	2,8	7,2	6,2	4,7	9,2	9,0	8,9
Naaldwijk	3,9	4,9	5,1	9,0	8,1	7,3	11,1	11,2	12,0
De Bilt	2,8	4,2	4,3	8,1	7,5	6,0	10,2	10,4	10,4
Winterswijk	2,2	3,9	3,1	8,3	7,1	5,2	10,2	9,9	10,2
Oudenbosch	2,8	4,6	4,3	8,7	8,0	6,3	10,8	10,9	11,0
Gemert	2,2	4,2	3,6	8,5	7,5	5,6	10,2	10,4	10,7
Vliegv.Zuid-Limburg	2,4	4,3	3,8	9,1	7,6	5,9	10,8	10,5	11,3

Dit jaar waren in april de nachten gemiddeld aanzienlijk te koud, doch deze maand valt praktisch buiten het tijdvak waarin werd gemeten. In mei waren de nachten gemiddeld te warm en in juni op de meeste plaatsen eveneens.

Vergelijken wij dit met de overeenkomstige periode van 1957 dan blijkt dat het toen in mei bijzonder koud is geweest.

De verschillen tussen de jaren 1957 en 1958 blijken ook uit de grasminimumtemperaturen te De Bilt.

Over de verschillende decaden was hier de gemiddelde grasminimumtemperatuur alsmede het aantal nachten waarin deze temperatuur tot of onder het vriespunt daalde:



Tabel 17

	Gemiddelde waarde van de gras- minimumtemperatuur te De Bilt		Aantal nachten waarin de gras- min.temp. 0° of lager was	
	1957	1958	1957	1958
21 t/m 30 april	4,7	2,9	1	2
1 t/m 10 mei	1,4	6,8	4	1
11 t/m 20 mei	6,2	7,4	0	0
21 t/m 31 mei	5,0	6,4	0	0
1 t/m 10 juni	5,4	10,0	0	0
11 t/m 20 juni	10,0	6,5	1	0
21 t/m 30 juni	7,9	9,4	<u>1</u>	<u>0</u>
			7	3

Uit een en ander blijkt dat het voorjaar van 1958 in gunstige zin ver-  
schilde van dat van 1957.

---