

1960

KONINKLIJK NEDERLANDS METEOROLOGISCH INSTITUUT

VERSLAGEN V - 79

J.J. Allan en D.H. van der Woude

Temperatuurmetingen op steenfabrieken.

J.J. Allan en D.H. van der Woude

Meer gedetailleerde temperatuurmetingen op enkele steenfabrieken.

TEMPERATUURMETINGEN OP STEENFABRIEKEN

In het afgelopen winterseizoen 1959-1960 werden, evenals in het voorjaar van 1959 het geval was, in samenwerking tussen het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut enerzijds en de Vereniging "De Nederlandse Baksteen-industrie" en het "Technisch Centrum der Algemene Vereniging van Baksteenfabrikanten in Nederland" anderzijds, temperatuurmetingen verricht op de terreinen van 25 steenfabrieken, verspreid gelegen over het gehele land.

Het doel van deze metingen was een vergelijking te maken van de opgetreden temperaturen op de fabrieken met die op de meest nabijgelegen officiële waarnemingsstations van het K.N.M.I.

De temperaturen werden gemeten met een bimetaalthermometer, die op ongeveer 1.50 m hoogte in een thermometerhut was opgesteld.

De waarnemingen werden verricht door personeel dat op de steenfabriek aanwezig was. Zo mogelijk werd steeds dezelfde persoon met de waarnemingen belast.

Het onderstaand verslag geeft een overzicht van de verkregen resultaten van de metingen.

1.0.0 Vergelijking van de metingen op steenfabrieken met die van de officiële waarnemingsstations van het K.N.M.I.

1.0.1 Van de toegezonden waarnemingen werden alleen die verwerkt, welke geen onwaarschijnlijk grote afwijking van de waarnemingen in de omgeving vertoonden.

Daar op zondag niet werd gemeten werden de op maandag verkregen uitkomsten niet meeberekend, daar deze in het algemeen de minimumtemperaturen over het gehele weekeinde bevatten. Ook indien er op andere dagen in de week niet werd waargenomen werd de eerstvolgende waarneming van de minimumtemperatuur niet meeberekend, daar deze eveneens betrekking kon hebben op de gehele desbetreffende periode.

In het algemeen kan worden aangenomen, dat de in de winter '59/60 verkregen temperatuurmetingen meer betrouwbaar zijn dan die in het voorjaar van 1959, daar de uitkomsten van de bimetaal maximum-minimumthermometer gecontroleerd konden worden aan de hand van een, op dezelfde plaats aangebrachte, stationsthermometer.

1.1 De toegezonden waarnemingen werden alle bewerkt. Om uit deze metingen conclusies te trekken werden ze vergeleken met de waarnemingen van de meest nabij gelegen officiële waarnemingsstations.

De volgende gegevens werden berekend:

- a. De afwijking van de gemiddelde minimumtemperatuur op de fabrieken ten opzichte van op de meest nabij gelegen waarnemingsstations

$$\Delta \bar{T} = \frac{\sum(T_f - T_s)}{n}$$

- b. Bepaling van de standaarddeviatie (σ) of standaardafwijking van de fabrieksminima ten opzichte van die van de officiële stations.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(\Delta T - \Delta \bar{T})^2}{N - 1}}$$

σ = de standaarddeviatie

ΔT = het verschil tussen de minimumtemperatuur op de steenfabriek en de minimumtemperatuur van het daarmee vergeleken officiële waarnemingsstation.

$\Delta \bar{T}$ = het gemiddelde verschil van het totale aantal waarnemingen.

N = het aantal betrouwbaar geachte waarnemingen.

- c. Bepaling, met behulp van de standaarddeviatie, binnen welke grens in 95 van de 100 gevallen de afwijking op de fabriek ten opzichte van het daarmee vergeleken station gedurende de meetperiode lag. Mogelijk geeft deze afwijking een indicatie van de grootte van de afwijkingen op de desbetreffende fabriek, ten opzichte van het daarmee vergeleken officiële waarnemingsstation, in de toekomst. Dit zal vooral het geval zijn indien de standaarddeviatie werd bepaald uit een groot aantal waarnemingen.

- 1.2 Vergelijking van de opgetreden verschillen van de minimumtemperaturen op de steenfabrieken en de minimumtemperaturen van het station (ΔT) met de waarnemingen van het station zelf (T_s).

$$r = \frac{\sum(\Delta T - \Delta \bar{T})(T_s - \bar{T}_s)}{\sqrt{\sum(T - \Delta \bar{T})^2 \cdot \sum(T_s - \bar{T}_s)^2}} \left(\frac{N - 1}{N} \right)$$

r = de correlatiecoëfficiënt

ΔT = het verschil van de minimumtemperatuur op de steenfabriek en de minimumtemperatuur van het dichtstbijzijnde station.

T_s = de minimumtemperatuur van het dichtstbijzijnde station.

N = het aantal betrouwbaar geachte metingen.

- 1.3 Vergelijking van de opgetreden verschillen van de minimumtemperaturen op de steenfabriek en de minimumtemperaturen van het station (ΔT) met de bewolgingsgraad en de windkracht op het moment van het bereiken van de minimumtemperatuur op het station.

2.0 DOKKUM - N.V. Stf. v/h Helder - Oostrum

Meetperiode : 7 oktober 1959 t/m 27 maart 1960

Vergeleken met : vliegveld Leeuwarden

Aantal waarnemingen: 116 (voorjaar '59: 34)

2.1 De minimumtemperatuur in Dokkum lag gemiddeld 0.2 graad hoger dan in Leeuwarden.

In het voorjaar '59 bleek Dokkum 1 graad kouder te zijn dan Leeuwarden; wellicht is het verschil in uitkomst te wijten aan het geringe aantal waarnemingen in die periode.

$\sigma = 1.4 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek ~~6%~~ van het aantal waarnemingen $2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

In het algemeen zal, vooral indien het aantal waarnemingen groot is, dit percentage een goede indicatie kunnen geven in hoeveel gevallen het op de fabriek ook in de toekomst meer dan $2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ kouder zal zijn dan op het in de nabijheid gelegen waarnemingsstation.

Zie voor de temperatuurafwijkingen op de fabrieken de in het verslag opgenomen temperatuurafwijkings-diagrammen voor elke fabriek afzonderlijk.

2.2 $r = +0.35$ (voorjaar '59 $r = -0.24$).

Er bestaat geen verband tussen de temperatuurafwijking en de temperatuur zelf.

2.3 Ook een verband tussen de afwijking in temperatuur en de bewolkingsdichtheid of windkracht is niet aan te duiden.

2.4 Zover bekend is, werd er in de beschouwde periode geen vorstschade aan de stenen veroorzaakt.

3.0 MIDDELSTUM - Stf. Labor, v/h J.H. Dethmers.

Meetperiode : 6 oktober 1959 t/m 21 mei 1960

Vergeleken met : vliegveld Eelde

Aantal waarnemingen: 142 (voorjaar '59: 44)

3.1 De minimumtemperatuur te Middelstum lag gemiddeld 0.5 graad hoger dan in Eelde.

In het voorjaar van '59 bleek de afwijking tussen Middelstum en Eelde bijna nul te zijn.

$\sigma = 1.9 \text{ } ^\circ\text{C}$, een hoge waarde.

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek $9\frac{1}{2} \%$ van het aantal waarnemingen $2 \text{ } ^\circ\text{C}$ of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation. Op deze gemiddeld iets warmere fabriek ten opzichte van Eelde zijn t.o.v. dit station naar beide kanten flinke temperatuurafwijkingen mogelijk.

3.2 $r = +0.31$

Er bestaat geen verband.

3.3 Uit de waarnemingen blijkt, dat bij een hoge bewolgingsgraad Middelstum veelal iets kouder is dan Eelde, bij een lage bewolgingsgraad meestal warmer. Daar de nachtvorst vooral optreedt bij weinig bewolking, ligt de fabriek te Middelstum gunstiger dan het vliegveld Eelde.

3.4 Er is in de beschouwde periode geen nachtvorstschade gemeld.

4.0 VEENDAM - Stf. W. Everts en Co.

Meetperiode : 6 oktober '59 t/m 14 november 1959

Vergeleken met : vliegveld Eelde

Aantal waarnemingen: 22 (voorjaar '59: 32)

4.1 De minimumtemperatuur in Veendam lag gemiddeld 0.2 graad hoger dan in Eelde.

In het voorjaar van '59 was de temperatuur in Veendam gemiddeld 1 graad lager dan die te Eelde, eveneens gebaseerd op een te gering aantal waarnemingen.

$\sigma = 2.0 \text{ } ^\circ\text{C}$, een hoge waarde.

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek $13\frac{1}{2} \%$ van het aantal waarnemingen $2 \text{ } ^\circ\text{C}$ of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation. Bovengenoemd percentage is gebaseerd op een te gering aantal waarnemingen, zodat moeilijk is te zeggen of deze fabriek "koud" of "warm" ligt en of de afwijkingen ten opzichte van Eelde inderdaad groot zijn.

4.2 $r = +0.60$

In verband met het te geringe aantal waarnemingen is deze correlatiecoëfficiënt niet representatief te achten.

4.3 Er is in de beschouwde periode geen vorstschade opgegeven.

5.0 VALTHERMOND - Stf. Kavelingen.

Meetperiode : 6 oktober '59 t/m 23 januari '60 en van
3 mei t/m 21 mei '60.

5.1 Vergelijken met : vliegveld Eelde
Aantal waarnemingen: 76 (voorjaar '59: 36)

5.1.1 De minimumtemperatuur in Valthermond lag gemiddeld 0.2 graad hoger dan in Eelde.

In het voorjaar '59 was de minimumtemperatuur in Valthermond gemiddeld 1 graad hoger dan in Eelde.

$$\bar{G} = 1.4 \text{ } ^\circ\text{C.}$$

Het aantal waarnemingen is betrekkelijk gering.

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 6 % van het aantal waarnemingen 2 °C of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

Het ziet er naar uit, dat de fabriek ten opzichte van Eelde in het algemeen geen extreem grote temperatuurafwijkingen vertoont.

5.1.2 $r = +0.21$

Er bestaat geen verband.

5.1.3 Er bestaat evenmin een verband tussen de minimumtemperatuur en de bewolkingsdichtheid en de windkracht,

5.1.4 Er is geen schade gemeld.

5.2 Vergelijken met : vliegveld Twente
Aantal waarnemingen: 46 (voorjaar '59: 36)

5.2.1 De minimumtemperatuur in Valthermond lag gemiddeld 0.7 graad hoger dan in Twente.

$\bar{G} = 1.7 \text{ } ^\circ\text{C}$, doch is gebaseerd op een betrekkelijk gering aantal waarnemingen.

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 5½ % van het aantal waarnemingen 2 °C of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation. De ten opzichte van Twente iets warmere fabriek vertoont t.o.v. dit station mogelijk een iets grotere afwijking dan t.o.v. Eelde.

5.2.2 $r = +0.08$

Er bestaat geen verband.

5.2.3 Er bestaat ook geen verband tussen de minimumtemperatuur en de bewolkingsdichtheid en de windkracht.

6.0 OLST - Overijsselse Stf. Hengforden N.V.

Meetperiode : 6 oktober t/m 6 december '59 en
2 februari t/m 21 mei '60

6.1 Vergelijken met : vliegveld Twente

Aantal waarnemingen: 122 (voorjaar '59: 52)

6.1.1 De minimumtemperatuur in Olst lag gemiddeld 0.5 graad hoger dan in Twente.

$$\bar{G} = 1.6 \text{ } ^\circ\text{C.}$$

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 6 % van het aantal waarnemingen 2 °C of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation. Op deze ten opzichte van dit station gemiddeld iets warmere fabriek zijn de afwijkingen in het algemeen niet extreem groot.

6.1.2 $r = +0.09$

Er bestaat geen verband.

6.1.3 Vooral bij geringe windkracht is Olst iets warmer dan Twente.

6.1.4 Er werd geen geleden schade opgegeven.

6.2 Vergelijken met : vliegveld Deelen

Aantal waarnemingen: 135 (voorjaar '59: 52)

6.2.1 De minimumtemperatuur in Olst lag gemiddeld 0.5 graad hoger dan in Deelen.

$$\bar{G} = 1.8 \text{ } ^\circ\text{C.}$$

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 8 % van het aantal waarnemingen 2 °C of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

Ten opzichte van Deelen kunnen mogelijk wat grotere afwijkingen worden verwacht dan ten opzichte van Twente, terwijl ook ten opzichte van Deelen de gemiddelde minimumtemperatuur in het algemeen wat hoger zal liggen. Ten opzichte van Deelen kwam een groot aantal kleine positieve afwijkingen van de minimumtemperatuur voor.

6.2.2 $r = +0.33$

Er bestaat geen verband.

6.2.3 Evenmin is er verband aan te wijzen tussen de bewolgingsgraad en de windkracht.

7.0 RIJSSEN - Stf. de Heidebloem (Gebr. Struik).

Meetperiode : 6 oktober t/m 23 december 1959 en
2 februari t/m 14 mei 1960.

Vergeleken met : vliegveld Twente

Aantal waarnemingen: 123 (voorjaar '59: 53)

7.1 De minimumtemperatuur in Rijssen lag gemiddeld 0.8 graad lager dan in Twente.

$\bar{G} = 2.2$ °C, gebaseerd op een behoorlijk aantal waarnemingen.

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 29% van het aantal waarnemingen 2 °C of meer lager en 2% van het aantal waarnemingen 5 °C of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

Het laat zich aanzien, dat op deze fabriek, die in de twee meetperioden gemiddeld bijna een graad kouder was dan Twente (in het voorjaar '59 bleek de afwijking 1 graad te zijn), grote afwijkingen van de minimumtemperatuur verwacht kunnen worden, vooral in negatieve zin.

7.2 $r = +0.11$

Er bestaat geen verband.

7.3 Het blijkt, dat vooral bij een lage bedekkingsgraad (0, 1/8 of 2/8) de temperatuur in Rijssen lager is dan in Twente. Indien men de afwijking bepaalt bij een dergelijke lage bewolkingsdichtheid, dan blijkt in de 34 gevallen de temperatuur in Rijssen 1.9 °C lager te zijn dan in Twente.

7.4 Schaderapport.

6 okt. '59 - Aan de met jute afgedekte stenen is geen vorstschade ontstaan, terwijl de niet afgedekte stenen licht bevroren waren.

7 okt. '59 - als 6 okt. '59.

9 okt. '59 - Aan de afgedekte stenen is geen schade opgetreden. Enkele stenen, die buiten op een plankje stonden op ong. 1 m boven de grond, waren bevroren. Aan de stenen op dezelfde plaats, maar op de grond, viel geen schade te constateren.

16 okt. '59 - De stenen die op 10/10 gemaakt werden, waren flink bevroren. Deze steen stond in een buitenloods aan de zuidwest-buitenzijde van het terrein.

1 apr. '60 - Geen waarneembare schade.

2 mei '60 - De verse steen was met papier en jute ondergedekt. Er was geen waarneembare schade te constateren.

3 mei '60 - Als op 2 mei, doch enkele stenen op het thermometerhutje waren vrij zwaar bevroren.

7.5 De minimumtemperaturen op de genoemde schadedagen waren de volgende:

6 okt. '59: fabriek -2.8; Twente +1.8 °C

7 okt. '59: " -3.8; " +4.6

9 okt. '59: " -3.0; " +3.2

16 okt. '59: " -3.2; " +3.0

1 apr. '60: " -0.8; " +4.5

2 mei '60: " -2.8; " +1.2

3 mei '60: " -3.0; " +0.8

8.0 WESTERVOORT - Stf. IJsseloord.

Meetperiode : 6 oktober t/m 30 december 1959

Vergeleken met : vliegveld Deelen

Aantal waarnemingen: 51 (voorjaar '59: 55)

8.1 De minimumtemperatuur in Westervoort lag gemiddeld 0.2 graad lager dan in Deelen.

In het voorjaar '59 was gebleken dat Westervoort 2 graden warmer was dan Deelen. Dit verschil in uitkomsten zal vermoedelijk samenhangen met het gering aantal waarnemingen, terwijl de thermometer in de vorige meetperiode een flinke afwijking bleek te vertonen.

$$\bar{G} = 1.9 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 17% van het aantal waarnemingen 2 °C of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

Ofschoon gebaseerd op een betrekkelijk gering aantal waarnemingen moet te IJsseloord toch rekening worden gehouden met de mogelijkheid van flinke temperatuurverschillen t.o.v. Deelen, zowel in positieve als in negatieve zin.

8.2 $r = +0.83$.

Deze correlatie-coëfficiënt is hoog. Hieruit zou de conclusie kunnen worden getrokken dat de temperatuurafwijking verband houdt met de temperatuur zelf en wel zodanig, dat hoe hoger de temperatuur is, hoe groter de afwijking. In verband met het geringe aantal waarnemingen is het echter zeer twijfelachtig of er betekenis moet worden gehecht aan deze hoge correlatie-coëfficiënt.

8.3 Er is geen verband aan te tonen tussen temperatuurafwijking, bewolking en windkracht.

8.4 Er werd geen schade gemeld.

9. ELDEN - N.V. Stf. Malburgen.

Meetperiode : 5 oktober 1959 t/m 7 april 1960

Vergeleken met : vliegveld Deelen

Aantal waarnemingen: 118 (voorjaar '59: 29)

9.1 De minimumtemperatuur in Malburgen lag gemiddeld 1 graad hoger dan in Deelen.

In het voorjaar '59 was de temperatuur 1 graad lager dan in Deelen; toen was echter het aantal waarnemingen te gering.

$$\bar{G} = 1.9 \text{ }^{\circ}\text{C.}$$

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 6 % van het aantal waarnemingen $2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

Zoals ook het diagrammetje laat zien kwam vooral een groot aantal positieve afwijkingen voor, zodat het waarschijnlijk is dat op de bovengenoemde fabriek de minimumtemperaturen dikwijls boven die van Deelen zullen blijven.

9.2 $r = +0.49$.

Er bestaat geen verband.

9.3 Het blijkt, dat er een gering verband bestaat tussen windkracht en de temperatuurafwijking en wel: hoe minder wind er is hoe warmer Malburgen is t.o.v. Deelen.

9.4 Er werd geen schade geleden.

10.0 SPIJK - N.V. Hollands-Duitse Stf. bij Lobith.

Meetperiode : 6 oktober 1959 t/m 21 mei 1960

10.1 Vergelijken met : vliegveld Deelen

Aantal waarnemingen: 150 (voorjaar '59: 37)

10.1.1 De minimumtemperatuur in Spijk lag gemiddeld 0.8 graad hoger dan in Deelen.

$\bar{G} = 1.2 \text{ }^{\circ}\text{C}$, een kleine deviatie, gebaseerd op een groot aantal waarnemingen.

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 2 % van het aantal waarnemingen $2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ of meer lager zijn geweest dan

op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

Zoals ook op het diagram te zien is kwam vooral een groot aantal vrij kleine positieve afwijkingen voor. De fabriek ligt dus kennelijk warmer dan het vliegveld Deelen, zonder evenwel zeer grote afwijkingen t.o.v. dit station te vertonen.

10.1.2 $r = +0.31$.

Er bestaat geen verband.

10.1.3 Zoals ook te Malburgen werd geconstateerd, is vooral de temperatuur bij weinig wind hoger dan te Deelen.

10.1.4 Er werd geen schade gemeld.

10.2 Vergeleken met : vliegveld Volkel
Aantal waarnemingen: 156 (voorjaar '59: 37)

10.2.1 Zoals t.o.v. Deelen werd ook t.o.v. Volkel een standaarddeviatie gevonden van 1.2°C , terwijl de gemiddelde minimumtemperatuur 0.8 graad hoger lag dan te Volkel.

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 2% van het aantal waarnemingen 2°C of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

De fabriek ligt "warmer" dan het vliegveld Volkel, zonder echter grote afwijkingen t.o.v. dit station.

10.2.2 $r = +0.16$.

Er bestaat geen verband.

10.2.3 Bij geringe windsnelheid en eveneens bij weinig bewolking is Spijk warmer dan Volkel.

11. ELDEN - Stf. Meynerswijk N.V.

Meetperiode : 13 t/m 24 oktober 1959 en
 17 november t/m 19 december 1959

Vergeleken met : vliegveld Deelen

Aantal waarnemingen: 26 (voorjaar '59: 14)

11.1 De minimumtemperatuur van Meynerswijk lag gemiddeld 1.2 graad hoger dan in Deelen.

In het voorjaar '59 bleek de afwijking 1 graad te zijn.

$\sigma = 0.9^{\circ}\text{C}$, een kleine deviatie.

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek afgerond 0% van het aantal waarnemingen 2°C of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

De gevonden waarden zijn gebaseerd op een zeer klein aantal waarnemingen. Het is echter waarschijnlijk, dat op deze fabriek evenals op de meeste fabrieken in de Betuwe, de minima betrekkelijk hoog blijven.

11.2 $r = +0.44$.

Er bestaat geen verband.

11.3 Het geringe aantal waarnemingen staat geen goede vergelijking van de temperaturen toe.

11.4 Schade werd niet opgegeven.

12.0 KEKERDOM - N.V. Stf. Kekerdom.

Meetperiode : 6 oktober 1959 t/m 21 mei 1960

12.1 Vergeleken met : vliegveld Deelen

Aantal waarnemingen: 144 (voorjaar '59: 62)

12.1.1 De minimumtemperatuur in Kekerdom lag gemiddeld 0.8 graad hoger dan in Deelen.

$\bar{G} = 1.4$ °C, gebaseerd op een groot aantal waarnemingen.

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 2 % van het aantal waarnemingen 2 °C of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

12.1.2 $r = +0.31$.

Er bestaat geen verband.

12.1.3 Vooral bij lage windsnelheden neemt het aantal malen dat Kekerdom warmer is dan Deelen toe.

12.1.4 Er werd geen schade gemeld.

12.2 Vergeleken met : vliegveld Volkel

Aantal waarnemingen: 147 (voorjaar '59: 62)

12.2.1 De minimumtemperatuur in Kekerdom lag gemiddeld 0.8 graad hoger dan in Volkel.

$\bar{G} = 1.2$ °C.

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 2 % van het aantal waarnemingen 2 °C of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

T.o.v. Deelen zowel als t.o.v. Volkel liggen de minima op de fabriek iets hoger, zoals ook duidelijk in de diagrammen tot uitdrukking komt.

Er werden weinig extreem grote afwijkingen gevonden.

12.2.2 $r = +0.16$.

Er bestaat geen verband.

- 12.2.3 Bij lage windsnelheden is Kekerdom vooral veel warmer dan Volkel.
- 13.0 NIJMEGEN-OOY - N.V. Stf. v/h R. Jansen - Groenlanden.
Meetperiode : 6 oktober 1959 t/m 21 mei 1960
- 13.1 Vergelijken met : vliegveld Deelen
Aantal waarnemingen: 147 (voorjaar '59: 61)
- 13.1.1 De minimumtemperatuur in Ooy lag gemiddeld 0.5 graad hoger dan in Deelen.
 $\bar{G} = 1.4 \text{ } ^\circ\text{C}.$
Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 4% van het aantal waarnemingen $2 \text{ } ^\circ\text{C}$ of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.
- 13.1.2 $r = +0.49.$
Er bestaat geen verband.
- 13.1.3 Het aantal malen dat Ooy warmer was dan Deelen neemt vooral toe bij geringe windsnelheden.
- 13.1.4 Schade-overzicht.
Op 7, 9 en 16 oktober '59, 24 maart, 30 april, 3 en 4 mei '60 werd wel vorst geconstateerd maar op geen van de genoemde data is schade opgetreden.
- 13.1.5 De gemeten temperaturen op deze data waren:
7 okt.'59: fabriek +3.8; Deelen +5.4; Volkel +1.7 $^\circ\text{C}$
9 okt.'59: " +2.2; " +3.6; " +1.2
16 okt.'59: " +3.0; " +4.6; " +0.4
24 mrt.'60: " +2.0; " +2.4; " +1.8
30 apr.'60: " -0.2; " -2.1; " -0.2
3 mei '60: " +0.5; " -1.7; " -0.4
4 mei '60: " +2.0; " +1.1; " +1.2
- 13.2 Vergelijken met : vliegveld Volkel
Aantal waarnemingen: 153 (voorjaar '59: 61)
- 13.2.1 De minimumtemperatuur te Ooy lag gemiddeld 0.2 graad hoger dan in Volkel.
 $\bar{G} = 1.5 \text{ } ^\circ\text{C}.$
Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 7% van het aantal waarnemingen $2 \text{ } ^\circ\text{C}$ of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.
Zoals ook duidelijk uit de diagrammen is te zien, lagen de minima op

de fabriek te Ooy iets lager dan op de meeste andere fabrieken in de Betuwe, terwijl tevens iets grotere extremen werden waargenomen.

13.2.2 $r = +0.32$.

Er bestaat geen verband.

14.0 BEUNINGEN - C.V. Stf. Staartjeswaard.

Meetperiode : 6 oktober 1959 t/m 6 februari 1960 en
22 maart t/m 2 april 1960

14.1 Vergelijken met : vliegveld Deelen

Aantal waarnemingen: 74 (voorjaar '59: 49)

14.1.1 De minimumtemperatuur te Beuningen lag gemiddeld 0.2 graad hoger dan in Deelen.

$\sigma = 2.2$ °C, een hoge waarde.

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 16 % van het aantal waarnemingen 2 °C of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

14.1.2 $r = +0.38$.

Er bestaat geen verband.

14.1.3 Bij weinig wind is Beuningen in de meeste gevallen warmer dan Deelen.

14.1.4 Er werd geen schade gemeld.

14.2 Vergelijken met : vliegveld Volkel

Aantal waarnemingen: 82 (voorjaar '59: 49)

14.2.1 De minimumtemperatuur te Beuningen lag gemiddeld 0.2 graad hoger dan in Volkel.

$\sigma = 2.3$ °C, een eveneens zeer grote waarde.

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 17 % van het aantal waarnemingen 2 °C of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

Ofschoon het aantal waarnemingen nog klein is, moet worden aangenomen, dat op deze fabriek vrij grote positieve en negatieve temperatuurafwijkingen kunnen voorkomen, hetgeen ook duidelijk uit de diagrammen blijkt.

14.2.2 $r = +0.27$.

Er bestaat geen verband.

14.2.3 Het blijkt, dat op deze fabriek behalve de wind ook de bewolgingsgraad een rol speelt. Bij weinig wind en weinig bewolking is in de meeste gevallen Beuningen warmer dan Volkel.

15.0 DRUTEN - Stf. De Bosoven.

Meetperiode : 6 oktober 1959 t/m 20 mei 1960

15.1 Vergeleken met : vliegveld Deelen

Aantal waarnemingen: 135 (voorjaar '59: 55)

15.1.1 De minimumtemperatuur te Druten lag gemiddeld 0.5 graad hoger dan in Deelen.

$$\bar{G} = 1.6 \text{ } ^\circ\text{C.}$$

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 6% van het aantal waarnemingen $2 \text{ } ^\circ\text{C}$ of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

15.1.2 $r = +0.38$.

Er bestaat geen verband.

15.1.3 Bij weinig wind neemt het aantal malen dat Druten warmer is dan Deelen toe.

15.1.4 Er werd geen schade gemeld.

15.2 Vergeleken met : De Bilt

Aantal waarnemingen: 128 (voorjaar '59: 55)

15.2.1 De minimumtemperatuur te Druten lag gemiddeld 0.2 graad hoger dan in De Bilt.

$$\bar{G} = 1.5 \text{ } ^\circ\text{C.}$$

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 7% van het aantal waarnemingen $2 \text{ } ^\circ\text{C}$ of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

15.2.2 $r = +0.22$.

Er bestaat geen verband.

15.2.3 Wanneer tegelijkertijd weinig wind en weinig bewolking aanwezig is geeft Druten steeds een hogere minimumtemperatuur dan De Bilt.

15.3 Vergeleken met : vliegveld Volkel

Aantal waarnemingen: 139 (voorjaar '59: 55)

15.3.1 De minimumtemperatuur te Druten lag gemiddeld 0.5 graad hoger dan in Volkel.

$$\bar{G} = 1.7 \text{ } ^\circ\text{C.}$$

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 7% van het aantal waarnemingen $2 \text{ } ^\circ\text{C}$ of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

Zowel t.o.v. Volkel en Deelen als in mindere mate t.o.v. De Bilt

lagen de minima op deze fabriek vaker iets hoger dan iets lager dan op de genoemde waarnemingsstations.

15.3.2 $r = +0.36$.

Er bestaat geen verband.

15.3.3 Ook hier is de temperatuur van Druten in de meeste gevallen hoger dan in Volkel indien tegelijkertijd weinig bewolking en weinig wind optreedt.

16.0 HEEREWAARDEN-ROSSUM - N.V. Stf. de Hogewaard, v/h Gebr. de Vries.

Meetperiode : 13 oktober 1959 t/m 21 mei 1960

16.1 Vergeleken met : De Bilt

Aantal waarnemingen: 133 (voorjaar '59: 55)

16.1.1 De minimumtemperatuur te Rossum lag gemiddeld 0.2 graad hoger dan in De Bilt.

$$\bar{G} = 1.3 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 5% van het aantal waarnemingen $2 \text{ } ^\circ\text{C}$ of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

16.1.2 $r = +0.33$

Er bestaat geen verband.

16.1.3 Er bestaat geen verband tussen de temperatuurafwijking en de bewolking en de windkracht.

16.1.4 Er werd geen schade gemeld.

16.2 Vergeleken met : vliegveld Volkel

Aantal waarnemingen: 149 (voorjaar '59: 55)

16.2.1 De minimumtemperatuur te Rossum lag gemiddeld 0.5 graad hoger dan in Volkel.

$$\bar{G} = 1.4 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 4% van het aantal waarnemingen $2 \text{ } ^\circ\text{C}$ of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation,

Op de fabriek te Rossum blijven de minima meer iets hoger dan iets lager dan te Volkel en te De Bilt.

16.2.2 $r = +0.37$.

Er bestaat geen verband

16.2.3 Bij weinig wind is de minimumtemperatuur te Rossum in de meeste gevallen hoger dan in Volkel.

17.0 WIJK BIJ DUURSTED - Stf. de Lunenburgerwaard.

Meetperiode : 14 oktober t/m 12 december 1959

Vergeleken met : De Bilt

Aantal waarnemingen: 26 (voorjaar '59: 38)

17.1 De minimumtemperatuur te Wijk bij Duurstede lag gemiddeld 0.8 graad lager dan in De Bilt.

$$\bar{\sigma} = 2.2 \text{ } ^\circ\text{C.}$$

In verband met het zeer geringe aantal waarnemingen is een percentage van de temperatuurafwijking niet representatief te achten.

Tevens staat het aantal waarnemingen niet toe een betrouwbare conclusie te trekken. Ook in het voorjaar van 1959 werden geen betrouwbare waarden gevonden.

17.2 $r = +0.14.$

Er is geen verband.

17.3 Een verband tussen temperatuurafwijking, bewolking en windkracht is eveneens niet vast te stellen.

17.4 Er werd geen schade gemeld.

18.0 MONTFOORT-WILLESKOP - C.V. Stf. v/h M.P. Splinter.

Meetperiode : 28 oktober t/m 31 december 1959 en
9 februari t/m 12 mei 1960

Vergeleken met : De Bilt

Aantal waarnemingen: 95 (voorjaar '59: 39)

18.1 De minimumtemperatuur in Willeskop was gemiddeld gelijk aan die in De Bilt.

In het voorjaar '59 bleek de gemiddelde afwijking eveneens nul te zijn.

$$\bar{\sigma} = 1.6 \text{ } ^\circ\text{C.}$$

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 11% van het aantal waarnemingen $2 \text{ } ^\circ\text{C}$ of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

Zoals ook uit het diagram is te zien, komen hier ongeveer even dikwijls lagere als hogere minima voor dan in De Bilt.

18.2 $r = +0.32$

Er is geen verband.

18.3 Er kan geen samenhang worden gevonden tussen de temperatuurafwijking, de bewolking en de windkracht.

18.4 Er werd geen schade geleden.

19.0 MAASTRICHT - N.V. Stf. Belvédère.

Meetperiode : 6 oktober 1959 t/m 21 mei 1960

Vergeleken met : vliegveld Beek in Zuid-Limburg

Aantal waarnemingen: 141 (voorjaar '59: 43)

19.1 De minimumtemperatuur in Maastricht lag gemiddeld 0.8 graad hoger dan in Beek.

In het voorjaar '59 bleek de minimumtemperatuur in Maastricht gemiddeld 1 graad lager te zijn dan in Beek. Deze negatieve temperatuurafwijking berust in de eerste plaats op te weinig waarnemingen, terwijl tevens door gebrek aan controle de mogelijkheid aanwezig was dat de waargenomen temperaturen niet juist waren.

De vrij grote verschillen tussen de twee op geringe afstand van elkaar gelegen waarnemingsplaatsen kan mogelijk mede veroorzaakt zijn door het grote onderlinge hoogteverschil.

$$\sigma = 2.0 \text{ } ^\circ\text{C.}$$

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 8% van het aantal waarnemingen 2 °C of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

Ofschoon in het algemeen de minima op de fabriek hoger blijven dan in Beek, kunnen ook flinke negatieve afwijkingen voorkomen.

19.2 $r = -0.04$

Er is geen verband.

19.3 In het algemeen blijkt Maastricht steeds iets warmer te zijn dan Beek, vooral indien er veel bewolking aanwezig is. Bij geringe bewolking wordt het aantal gevallen dat Maastricht kouder is groter. Vooral bij misttoestanden is Maastricht warmer.

19.4 Schade-overzicht.

Op 29 oktober '59 ontstond op het benedenterrein geen schade. Op het boventerrein was de op 28 oktober gevormde handvormsteen enigszins aangestijfd, doch er waren nog geen vorstlijnen op het oppervlak van de steen ontstaan en de stenen waren niet vastgeplakt op de plankjes. Er was geen schade opgetreden.

Op 29 april '60 was met het voorkomen van nachtvorst rekening gehouden. Op het benedenterrein waren de stenen in de droogruimte op de oven gemaakt. Op het boventerrein was echter nog buiten gevormd. Geen schade.

19.5 De gemeten minimumtemperaturen waren:
29 okt. '59 : fabriek +0.2 ; Beek -0.6 °C
29 apr. '60 : " +1.5 ; " +2.6
30 apr. '60 : " -3.5 ; " +0.4

20.0 ROERMOND - Evers' Stf. N.V.

Meetperiode : 6 oktober t/m 5 december 1959 (daarna is de fabriek verlaten)

Vergeleken met : vliegveld Beek in Zuid-Limburg

Aantal waarnemingen: 42 (voorjaar '59: 48)

20.1 De minimumtemperatuur in Roermond lag gemiddeld 0.2 graad hoger dan in Beek.

$\sigma = 1.8$ °C, maar is echter gebaseerd op een klein aantal waarnemingen.

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 11% van het aantal waarnemingen 2 °C of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

De fabrieksminima liggen waarschijnlijk iets hoger dan die in Beek.

De afwijkingen naar beide kanten zijn echter groot.

20.2 $r = +0.39$

Er bestaat geen verband.

20.3 Zover het mogelijk is een conclusie te trekken uit het geringe aantal waarnemingen, valt het op dat bij een hoge bewolkingsdichtheid Roermond warmer is dan Beek.

21.0 VELDHOVEN - Stf. de Heibloem - fa. A. Bazelman's Stf.

Meetperiode : 6 oktober 1959 t/m 26 maart 1960 en
19 april t/m 7 mei 1960.

Vergeleken met : vliegveld Eindhoven

Aantal waarnemingen: 132 (voorjaar '59: 20)

21.1 De minimumtemperatuur in Veldhoven was gemiddeld gelijk aan die te Eindhoven.

In het voorjaar '59 bleek uit het geringe aantal metingen, dat de minimumtemperatuur in Veldhoven 1 graad lager lag dan in Eindhoven.

$\sigma = 1.2$ °C.

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 5% van het aantal waarnemingen 2 °C of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

De tamelijk kleine standaarddeviatie zal mede ontstaan zijn door het feit, dat de beide waarnemingsplaatsen dicht bij elkaar liggen en onderling weinig hoogteverschil vertonen. Het temperatuurverschil tussen beide plaatsen is dan ook gering.

21.2 $r = +0.22$

Er bestaat geen verband.

21.3 Ook bestaat er geen samenhang tussen temperatuur, bewolking en windkracht.

21.4 Schade-opgave.

Op 30 april '60 zijn de op 29 april gevormde stenen (40.000 stuks) licht bevroren.

Op 4 mei '60 zijn 20.000 stenen bevroren, hetgeen gelijk staat aan de halve productie van de vorige dag.

21.5 De gemeten temperaturen waren:

29 april '60 : fabriek +1.5 ; Eindhoven +2.1 °C

30 apr. '60 : " -2.0 ; " -2.5

3 mei '60 : " -2.0 ; " -2.0

4 mei '60 : " -0.5 ; " -0.2

22.0 VENLO - Stf. De Ossenberg N.V.

Meetperiode : 6 oktober 1959 t/m 19 maart 1960 en
13 april t/m 21 mei 1960

Vergeleken met : vliegveld Volkel

Aantal waarnemingen: 115 (voorjaar '59: 13)

22.1 De minimumtemperatuur in Venlo lag gemiddeld 0.8 graad hoger dan in Volkel.

In het voorjaar '59 lag de minimumtemperatuur gemiddeld 1 graad hoger dan in Volkel.

$\bar{G} = 1.6$ °C.

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 4% van het aantal waarnemingen 2 °C of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

Zoals duidelijk uit het diagram blijkt, blijven in een groot aantal gevallen de minima op deze fabriek hoger dan op het vliegveld Volkel.

22.2 $r = +0.00$

Er bestaat geen verband.

22.3 Bij geringe windkracht blijkt Venlo vooral steeds warmer te zijn dan Volkel. Eveneens bij misttoestanden.

22.4 Op 3 en 4 mei '60 werd wel vorst waargenomen doch er werd geen schade geconstateerd.

22.5 De minimumtemperaturen waren:

3 mei '60 : fabriek -0.8 ; Volkel -0.4 °C

4 mei '60 : " +2.0 ; " +1.2

23.0 GILZE-RIJEN - N.V. van de Heuvel's Stf.

Meetperiode : 6 oktober 1959 t/m 21 mei 1960

Vergeleken met : vliegveld Gilze-Rijen

Aantal waarnemingen: 141 (voorjaar '59: 18)

23.1 De minimumtemperatuur lag te Rijen gemiddeld 1 graad hoger dan in Gilze-Rijen.

In het voorjaar '59 leek de temperatuur 2 graden lager te liggen; het aantal waarnemingen was echter te gering om deze conclusie te mogen trekken.

$\bar{T} = 1.3 \text{ } ^\circ\text{C}$.

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 1% van het aantal waarnemingen 2 °C of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

Een zeer groot aantal minima van deze fabriek blijkt hoger te liggen dan op het vliegveld Gilze-Rijen.

23.2 $r = +0.06$

Er is geen verband.

23.3 In de gevallen waarin weinig wind gepaard ging met weinig bewolking was meestal de fabriek te Rijen warmer dan het vliegveld Gilze-Rijen.

23.4 Er werd geen schade gemeld.

24.0 ETTEN-LEUR - Stf. De Bremberg N.V.

Meetperiode : 6 oktober 1959 t/m 8 april 1960

Vergeleken met : vliegveld Gilze-Rijen

Aantal waarnemingen: 103 (voorjaar '59: 37)

24.1 De minimumtemperatuur in Etten-Leur lag gemiddeld 1 graad hoger dan in Gilze-Rijen.

In het voorjaar '59 bleek de temperatuur te Etten-Leur en te Gilze-Rijen gelijk te zijn.

$$\sigma = 1.0 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 0.1 % van het aantal waarnemingen $2 \text{ } ^\circ\text{C}$ of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

Zoals ook uit het diagram is af te lezen kwamen op deze fabriek nagenoeg geen nachten voor waarin het minimum lager lag dan op het vliegveld Gilze-Rijen.

24.2 $r = +0.18$

Er bestaat geen verband.

24.3 De fabriek te Etten-Leur is vooral warmer dan Gilze-Rijen, indien weinig wind tegelijkertijd optreedt met weinig bewolking.

24.4 Er werd geen schade gemeld.

25.0 HOOGERHEIDE - Stf. de Vijver, N.V.

Meetperiode : 22 oktober 1959 t/m 23 april 1960

Vergeleken met : vliegveld Woensdrecht

Aantal waarnemingen: 114 (voorjaar '59: 60)

25.1 De minimumtemperatuur in Hoogerheide lag gemiddeld 0.5 graad lager dan in Woensdrecht.

In het voorjaar '59 was deze afwijking 1 graad gebleken.

$$\sigma = 1.0 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 7 % van het aantal waarnemingen $2 \text{ } ^\circ\text{C}$ of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

Mogelijk is de beschutte ligging van de fabriek een oorzaak van het feit, dat in vele gevallen een iets lagere minimumtemperatuur optreedt dan op het zeer nabij gelegen waarnemingsstation Woensdrecht. Extreem grote afwijkingen kwamen echter niet voor.

25.2 $r = +0.05$

Er bestaat geen verband.

25.3 Indien er veel wind is blijkt Hoogerheide vooral kouder te zijn dan Woensdrecht.

25.4 Er is geen schade geleden.

26.0 AARDENBURG - Aardenburgse Stf.

Meetperiode : 26 oktober 1959 t/m 14 mei 1960

Vergeleken met : Vlissingen

Aantal waarnemingen: 122 (voorjaar '59: 64)

26.1 De minimumtemperatuur in Aardenburg lag gemiddeld 0.8 graad lager dan in Vlissingen.

In het voorjaar '59 was een afwijking van 1 graad gemeten.

$\sigma = 1.6^{\circ}\text{C}$.

Naar aanleiding van de gevonden standaarddeviatie zal op de fabriek 23 % van het aantal waarnemingen 2°C of meer lager en 0.5 % van het aantal waarnemingen 5°C of meer lager zijn geweest dan op het ermee vergeleken waarnemingsstation.

De ligging van deze fabriek meer in het binnenland is waarschijnlijk de oorzaak van het veelvuldig voorkomen van lagere minimumtemperaturen dan in Vlissingen.

26.2 $r = -0.11$

Er bestaat geen verband.

26.3 Tevens is er geen verband te onderkennen tussen de temperatuurafwijking, de windsnelheid en de bewolgingsgraad.

26.4 Schade-rapport.

Op 9 november '59 ontstond lichte vorstschade aan de op 8 november gevormde steen.

Eveneens was op 12 november '59 lichte vorstschade te bemerken.

Op 8 maart '60 ontstond enige vorstschade aan de vormelingen.

26.5 De minimumtemperaturen op de schadedagen waren:

9 nov. '59 : fabriek -1.5 ; Vlissingen $+1.0^{\circ}\text{C}$

12 nov. '59 : " -1.5 ; " $+2.7$

8 mrt. '60 : " -2.0 ; " -2.1

27.0 ALGEMENE OPMERKINGEN

27.1 Het aantal betrouwbare waarnemingen was in het algemeen zeer voldoende. Een uitzondering hierop vormen het aantal bij de fabrieken te Wijk bij Duurstede, Veendam, Westervoort, Valthermond en Meynerswijk te Elden verzamelde gegevens.

De fabriek te Roermond is begin december opgeheven, zodat van deze plaats ook weinig gegevens werden ontvangen.

- 27.2 Gedurende de meetperiode werd 9 maal een bimetaalthermometer vervangen wegens defecten t.w. in Maastricht, Veldhoven, Montfoort, Malburgen, Wijk bij Duurstede, IJsselpoord en Meynerswijk (3 x).
- 27.3 Bij verscheidene fabrieken zijn geheel verschillende resultaten gevonden betreffende de temperatuurafwijking ten opzichte van het dichtstbijzijnde meteorologische station in vergelijking met de resultaten van het voorjaar 1959. Deze verschillen kunnen door de volgende punten worden verklaard:
- a. De waarnemingen van de winter 1959-'60 kan men als meer betrouwbaar beschouwen dan die van het voorjaar 1959, daar de standen van de bimetaal maximum-minimumthermometer voortdurend konden worden gecontroleerd aan de hand van de aangebrachte stations-thermometer. Zodoende konden geen fouten ontstaan door miswijzing van de bimetaalthermometer.
 - b. Het aantal waarnemingen in het voorjaar 1959 was over het algemeen te gering om betrouwbare conclusies te trekken.
 - c. De waarnemingen van het afgelopen winterseizoen hadden betrekking op het gehele seizoen met inbegrip van de herfst en het voorjaar, terwijl in de vorige meetperiode alleen in het voorjaar werd waargenomen.
- 27.4 Uit de ervaringen in Rijssen is duidelijk komen vast te staan, dat veel nachtvorstschade kan worden voorkomen door het afdekken van de in de loodsen aanwezige stenen met papier of jute. Het is begrijpelijk dat een dergelijke manier van onderdekken veel tijd vergt, doch gezien de resultaten op een ongunstig gelegen fabriek als die in Rijssen, waar men al geruime tijd dit afdekken toepast, lijkt het aanbevelenswaardig deze methode ook door te voeren op andere ongunstig gelegen fabrieken.
- 27.5 Voor de waarnemingen van alle fabrieken, behalve die te Veendam, Westervoort (IJsseloord), Elden (Meynerswijk), Wijk bij Duurstede en Roermond, voor welke fabrieken in verband met het geringe aantal waarnemingen een dergelijk onderzoek geen betekenis zou hebben, werd een windroosonderzoek toegepast.
- Dit onderzoek heeft tot de volgende resultaten geleid:
- Dokkum - vergeleken met Leeuwarden.
- Bij zwakke tot matige wind uit het oosten of wind tussen zuid en oost is de fabriek veelal kouder; bij matige tot krachtige wind uit het noordwesten meestal ook kouder.

Middelstum - vergeleken met Eelde.

Bij geringe windsnelheden is de fabriek meestal warmer.

Valthermond - vergeleken met Eelde.

Bij winden tussen noordoost en oost is de fabriek meestal kouder, bij winden tussen zuid en west meestal warmer.

Olst - vergeleken met Deelen.

Bij winden met een west-component is de fabriek meestal warmer.

Rijssen - vergeleken met Twente.

De fabriek is vooral kouder bij zwakke winden en bij wind uit richtingen tussen noordoost en zuidoost.

Malburgen - vergeleken met Deelen.

Bij windstilte en bij winden tussen oost en noordwest is de fabriek meestal warmer.

Spijk-Lobith - vergeleken met Deelen.

De fabriek is in de meeste gevallen het koudst bij winden tussen noordoost en zuidoost.

Spijk-Lobith - vergeleken met Volkel.

De fabriek is in de meeste gevallen het koudst bij winden tussen oost en zuid.

Kekerdom - vergeleken met Deelen.

Het grootste aantal malen dat de fabriek kouder was kwam voor bij zwakke winden tussen noordoost en zuidoost.

Kekerdom - vergeleken met Volkel.

Het grootste aantal malen dat de fabriek kouder was kwam voor bij zwakke winden tussen oost en zuid.

Nijmegen-Ooy - vergeleken met Deelen.

Bij zwakke en matige wind tussen zuidoost en noordoost in het algemeen veel afwijkingen naar de koude kant, bij windstilte en zuidwestenwind veel afwijkingen naar de warme kant.

Nijmegen-Ooy - vergeleken met Volkel.

De fabriek was vooral kouder bij winden tussen noordoost en zuidoost.

Beuningen - vergeleken met Deelen.

Bij zwakke tot matige wind tussen noordoost-zuidoost en zuidwest in de meeste gevallen kouder.

Beuningen - vergeleken met Volkel.

Bij windstilte warmer, bij matige en meer wind meestal kouder.

Druten - vergeleken met Deelen.

Bij winden tussen zuid en oost meestal kouder.

Druten - vergeleken met Volkel.

Bij windstilte en oostenwind meestal warmer.

Druten - vergeleken met De Bilt

Bij winden tussen zuidoost en zuid meestal kouder.

Maastricht - vergeleken met Beek.

Bij windstilte en zwakke wind tussen oost en zuid in de meeste gevallen kouder.

Venlo - vergeleken met Volkel.

Bij winden tussen noordoost en zuidoost en bij weinig wind meestal warmer.

Gilze-Rijen - vergeleken met Gilze-Rijen.

Bij zwakke wind en winden tussen zuidoost en west meestal warmer, bij wind tussen noordoost en oost veelal kouder.

Etten-Leur - vergeleken met Gilze-Rijen.

Bij matige wind uit zuidelijke richting veel koudere gevallen, bij oostelijke wind de grootste warmere afwijking.

Hoogerheide - vergeleken met Woensdrecht.

De fabriek vertoont het grootste aantal warmere afwijkingen bij windstilte.

Bij de overige fabrieken, t.w. Olst vergeleken met Twente, IJsseloord vergeleken met Deelen, Rossum vergeleken met Volkel en De Bilt, Montfoort vergeleken met De Bilt, Veldhoven vergeleken met Eindhoven, en Aardenburg vergeleken met Vlissingen, blijkt uit dit onderzoek geen verband tussen de temperatuurafwijking en de windrichting te onderkennen.

28.0 Ten slotte volgen enkele algemene opmerkingen naar aanleiding van het waarnemingsmateriaal.

28.1 Uit de metingen blijkt, dat de gemiddelde minimumtemperatuur op de steenfabrieken in de Betuwe (de fabrieken te Elden, Malburgen en Meynerswijk, te Spijk, Kekerdome, Ooy, Beuningen, Druten en Rossum) hoger is dan de gemiddelde minimumtemperatuur van de omliggende waarnemingsstations van het K.N.M.I. (t.w. Vliegveld Deelen, vliegveld Volkel en De Bilt).

Alleen de beide fabrieken, die te weinig waarnemingen inzonden (Westervoort en Wijk bij Duurstede) blijken een lagere gemiddelde minimumtemperatuur te hebben gemeten.

Tevens kwamen in de Betuwe geen extreem grote afwijkingen voor. Mogelijk is het uniforme landschapstype van het gebied tussen de Maas en de Rijn en de in het algemeen gelijke grondsoort de oorzaak van de onderling weinig verschillende minimumtemperaturen.

Deze factoren zouden bij een eventuele verwachting van minimumtemperaturen van veel belang kunnen zijn.

28.2 De fabrieken te Gilze-Rijen en te Etten-Leur vertoonden t.o.v. het waarnemingsstation Gilze-Rijen een flinke positieve afwijking; t.o.v. Woensdrecht vertoonde het er vlakbij gelegen Hoogerheide een negatieve afwijking, terwijl t.o.v. Twente de fabriek te Rijssen soms zeer grote negatieve afwijkingen vertoonde.

Naar aanleiding van deze uitkomsten het volgende.

In Brabant en in Twente liggen de fabrieken in een terrein, dat wat grondsoort en begroeiing betreft, sterk afwisselend is. Dit brengt vermoedelijk met zich mede, dat op elke fabriek in deze streken de mogelijkheid aanwezig is dat aldaar door plaatselijke omstandigheden grote afwijkingen kunnen ontstaan.

Het bovenstaande geldt eveneens voor de fabrieken in Zuid-Limburg waar het terrein sterk geaccidenteerd is.

28.3 Helaas werden van Veendam te weinig waarnemingen ontvangen.

Valthermond vertoont weinig markante afwijkingen.

De fabrieken te Dokkum en Middelstum waren beide warmer dan respectievelijk Leeuwarden en Eelde; de fabriek te Aardenburg was kouder dan Vlissingen.

Deze fabrieken zijn alle in vlak weide- of akkerland gelegen. De verschillen zijn vermoedelijk ontstaan door het verschil in afstand tot de zee.

De fabriek te Montfoort vertoonde, wat ook werd verwacht, veel overeenkomst met De Bilt.

De Bilt, januari 1961.

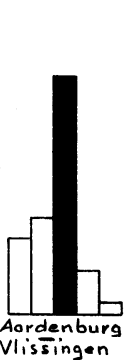
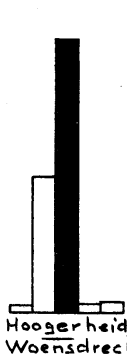
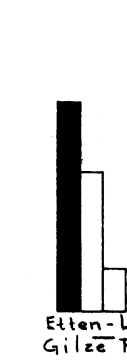
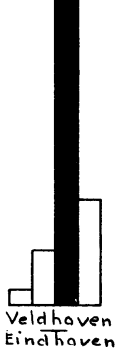
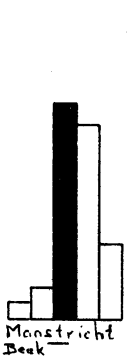
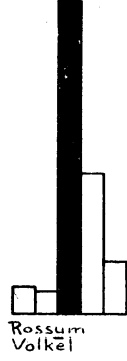
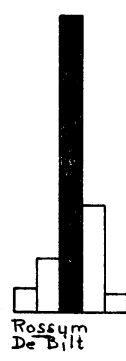
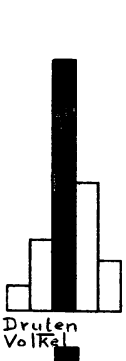
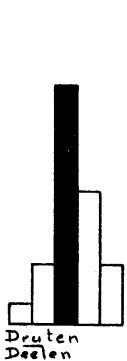
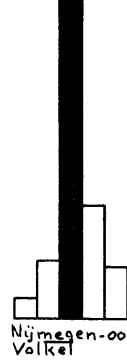
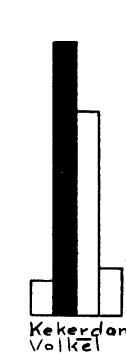
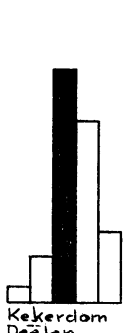
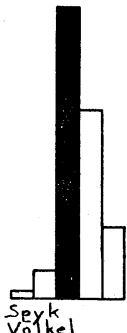
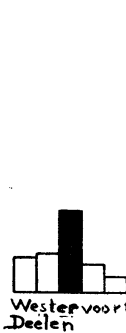
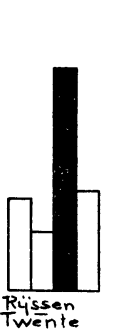
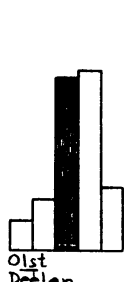
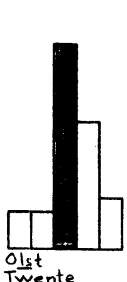
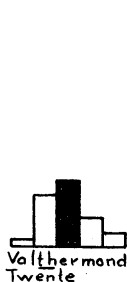
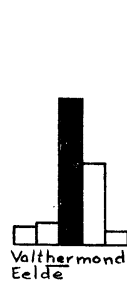
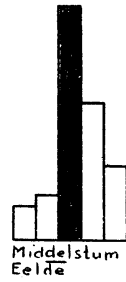
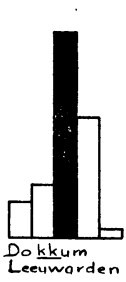
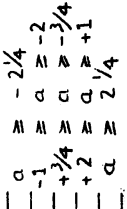
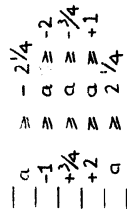
OVERZICHT

	ΔT	G	afw. windstilte	afwijking zwakke wind		afwijking matige wind		afwijking bij bedekingsgraad		ten opzichte van waarnemingsstation	aantal waarn.	afwijking 95% tussen
				neg.	pos.	neg.	pos.	0/8-3/8	5/8-8/8			
Dokkum	0.2	1.4		Z-0		NW		x	x	Leeuwarden	116	3.0 en -2.6
Middelstum	+0.5	1.9	+					+	-	Eelde	142	+4.3 en -3.3
Veendam	+0.2	2.0						x	x		22	+4.2 en -3.8
Valthermond	+0.2	1.4		NO-0	Z-W	NO-0	Z-W	x	x		76	+3.0 en -2.6
Valthermond	+0.7	1.7						x	x	Twente	46	+4.1 en -2.7
Olst	+0.5	1.6	-	NO-ZO	Wcomp.	NO-ZO	Wcomp.	x	x		122	+3.7 en -2.7
Rijssen	-0.8	2.2						-			123	+3.6 en -5.2
Olst	+0.5	1.8	+					x	x	Deelen	135	+4.1 en -3.1
Ijsseloord-	-0.2	1.9	+					x	x		51	+3.6 en -4.0
Westervoort	+1.0	1.9	+					x	x		118	+4.8 en -2.8
Malburgen	+0.8	1.2		NO-ZO	O-NW	NO-ZO	O-MW	x	x		150	+3.2 en -1.6
Spijk	+1.2	0.9	+	NO-ZO				x	x		26	+3.0 en -0.6
Meynerswijk	+0.8	1.4	+	NO-ZO				x	x		144	+3.6 en -2.0
Kekerdon	+0.5	1.4	+	ZO-NO	ZW	ZO-NO	ZW	x	x		147	+3.3 en -2.3
Nijmegen-Ooy	+0.2	2.2	+	NO-ZO-ZW		NO-ZO-ZW		x	x		74	+4.6 en -4.2
Beuningen	+0.2	2.2	+	Z-0		Z-0		x	x		135	+3.7 en -2.7
Druten	+0.5	1.6	+									
Spijk	+0.8	1.2	+	O-Z		O-Z		+	x	Volkel	156	+3.2 en -1.6
Kekerdon	+0.8	1.2	+	O-Z		O-Z		x	x		147	+3.2 en -1.6
Nijmegen-Ooy	+0.2	1.5	+	NO-ZO		NO-ZO		x	x		153	+3.2 en -2.8
Beuningen	+0.2	2.3	+					+	+		83	+4.8 en -4.4
Druten	+0.5	1.7	+					+	+		139	+3.9 en -2.9
Rossum	+0.5	1.4	+					+	x		149	+3.3 en -2.3
Venlo	+0.8	1.6	+	NO-ZO		NO-ZO	NO-ZO	x	x		115	+4.0 en -2.4
Druten	+0.2	1.5	+	ZO-Z		ZO-Z		+		De Bilt	128	+3.2 en -2.8
Rossum	+0.2	1.3	x	x		x	x	x	x		133	+2.8 en -2.4
Wijk bij Duurstede	-0.8	2.2									26	+3.6 en -5.2
Montfoort	0.0	1.6									95	+3.2 en -3.2
Maastricht	+0.8	2.0	-	O-Z						Beek	141	+4.8 en -3.2
Roermond	+0.2	1.8							+		42	+3.8 en -3.4
Veidhoven	0.0	1.2						x	x	Eindhoven	132	+2.4 en -2.4
Gilze-Rijen	+1.0	1.3	+	NO-0	ZO-W	NO-0	ZO-W	+	+	Gilze-Rijen	141	+3.6 en -1.6
Etten-Leur	+1.0	1.0	+		O	Z	O				103	+3.0 en -1.0
Hoogerheide	-0.5	1.0	+					x	x	Woensdrecht	114	+1.5 en -2.5
Aardenburg	-0.8	1.6						x	x	Vlissingen	122	+2.4 en -4.0

bij mist warmer

bij mist warmer

DIAGRAMMEN VAN DE AFWIKING VAN DE MINIMUMTEMPERATUUR



Verklaring van de bijgevoegde diagrammen

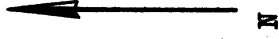
Bijgaande grafieken geven een overzicht van de afwijkingen van de minimumtemperaturen op de steenfabriek ten opzichte van die op het daarmee vergeleken officiële waarnemingsstation.

Hierbij werden de volgende vijf gevallen onderscheiden:

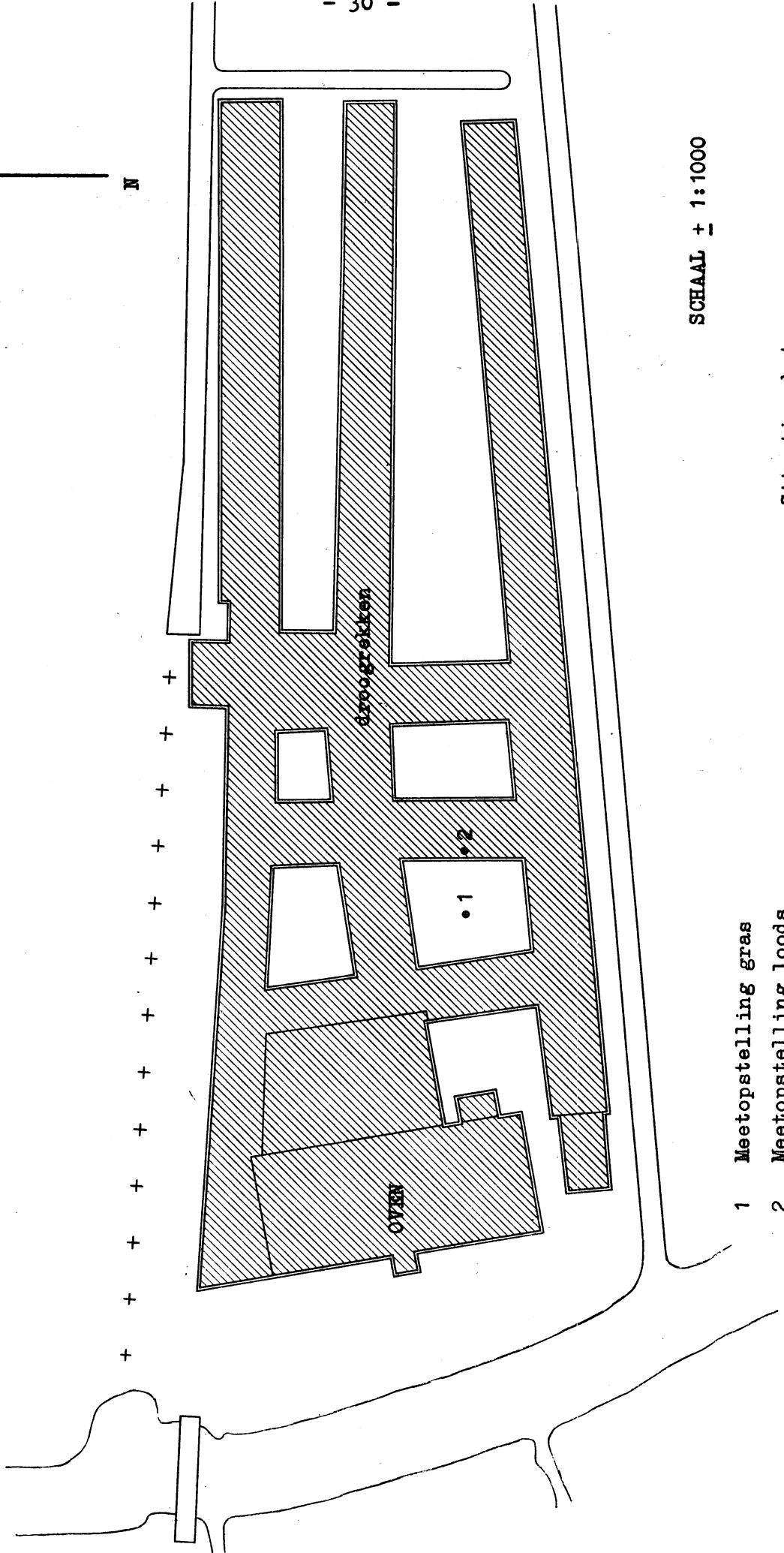
1. De temperatuur bleef op de fabriek $2\frac{1}{4}$ °C of meer hoger.
2. De temperatuur bleef op de fabriek tussen 1 en 2 °C hoger.
3. De temperatuur bleef op de fabriek tussen $\frac{3}{4}$ ° lager en $\frac{3}{4}$ ° hoger.
4. De temperatuur bleef op de fabriek tussen 1 en 2 °C lager.
5. De temperatuur bleef op de fabriek $2\frac{1}{4}$ °C of meer lager.

De schaal van de figuren is zodanig gekozen, dat 1 mm hoogte overeenkomt met 2 waarnemingen.

Alleen de in het winterseizoen 1959-1960 verkregen waarnemingen werden in de grafieken verwerkt.



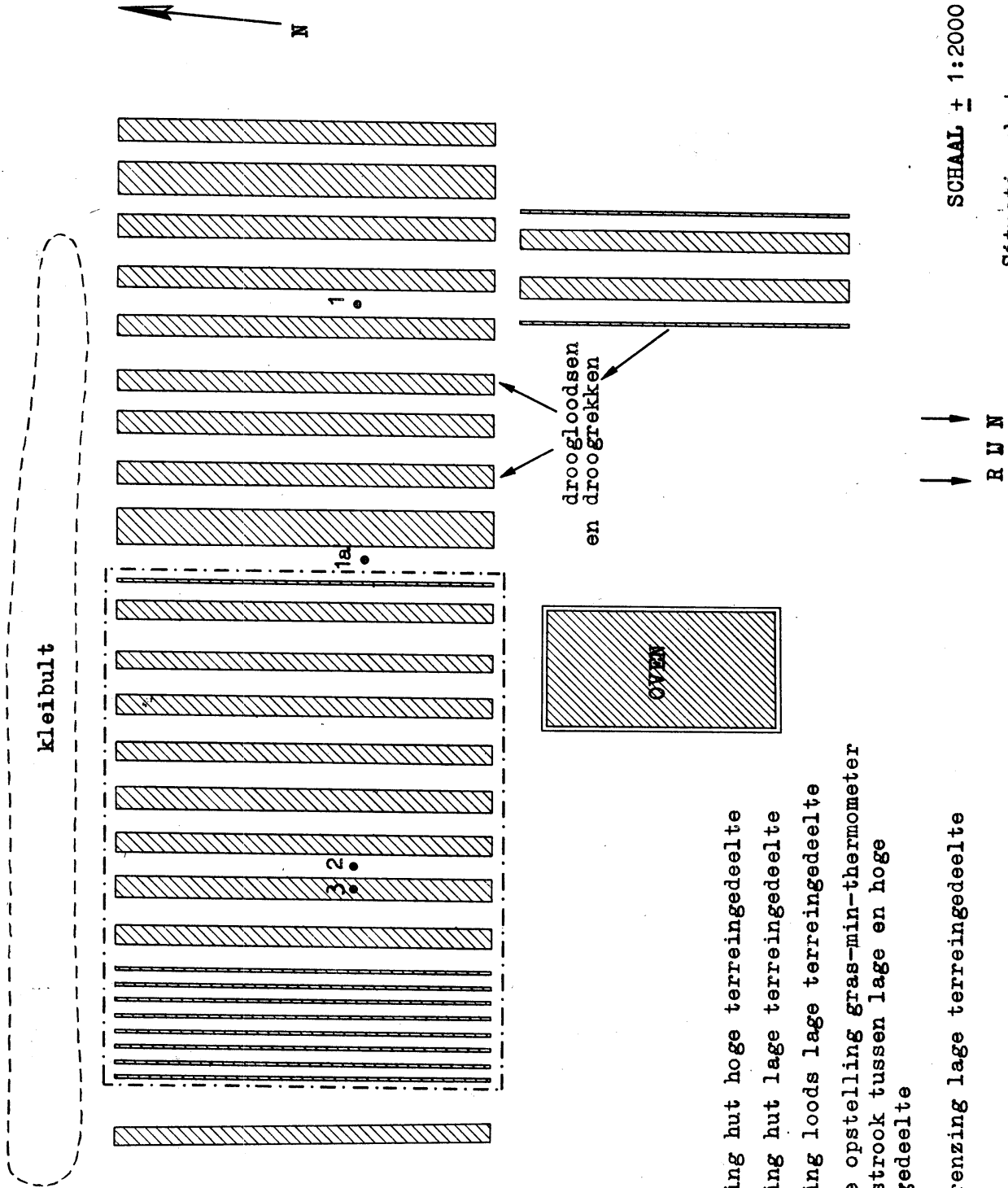
N



SCHAAL ± 1:1000

- 1 Meetopstelling gras
- 2 Meetopstelling loods

Situatieschets
 N.V. Veendorp's Steenfabriek
 Appingedam



- 1 Opstelling hut hoge terreingedeelte
- 2 Opstelling hut lage terreingedeelte
- 3 Opstelling loods lage terreingedeelte
- 1a Tijdelijke opstelling gras-min-thermometer op grasstrook tussen lage en hoge terreingedeelte

--- Begrenzing lage terreingedeelte

SCHAAL + 1:2000

Situatieschets
 N.V. Steenfabriek "De Koebonger"
 Wageningen

↓ ↓
 R U N

Meer gedetailleerde temperatuurmetingen op enkele steenfabrieken

1.0 Evenals in het voorjaar van 1959 werden er in het winterhalfjaar van 1959/'60 op enkele steenfabrieken meer gedetailleerde temperatuurmetingen verricht.

Op de terreinen van de N.V. Steenfabriek "De Koebongerd" te Wageningen en de N.V. Veendorps Steenfabrieken te Appingedam vonden metingen gedurende de beide genoemde perioden plaats, op het terrein van de N.V. Heesseltse Steenfabriek te Heesselt alleen gedurende de laatste periode.

Het doel van deze metingen was eventuele temperatuurverschillen op het terrein te bestuderen (speciaal te Wageningen), het eventuele temperatuurverschil in- en buiten de droogloodsen te bepalen (te Appingedam en Wageningen) en eventuele temperatuurverschillen boven geasfalteerd en met gras begroeid terrein te constateren. Bovenstaande heeft voornamelijk betrekking op de minimumtemperaturen.

In het onderhavige verslag worden in het kort enkele resultaten van deze metingen vermeld, waarbij tevens een vergelijking wordt gemaakt tussen de uitkomsten van de eerste en de tweede meetperiode.

2.0 WAGENINGEN

2.1 Beschrijving van het terrein en de meetopstellingen

2.1.1 Het terrein waar de metingen werden verricht bestond uit een rechthoek van ong. 350 bij 125 m, vrijwel oost-west gelegen. Het was onderverdeeld in twee, ongeveer gelijke delen. Het westelijke deel lag ong. $2\frac{1}{2}$ m lager dan het oostelijke. Beide delen waren gescheiden door een talud, met aansluitend op het hoge gedeelte een smalle strook gras van ong. 4 m breedte, welke over de volle breedte van het terrein doorliep.

Het terrein was geheel bebouwd met open droogloodsen, welke ong. 8 m van elkaar stonden. De meest westelijk gelegen droogloods stond ong. $2\frac{1}{2}$ m hoger dan de ernaast gelegen loodsen. Het westelijk gedeelte van het terrein vormde als het ware een kuil van ong. $2\frac{1}{2}$ m diep.

Het gehele terrein was buiten de loodsen geasfalteerd, behalve de smalle grasstroken langs de taluds. In de loodsen bestond de bodem uit ten dele ingereden en ten dele mul zand. Zie voor een overzicht bijgevoegde situatieschets.

2.1.2 De opstellingen werden zodanig ingericht, dat in de eerste plaats een eventueel temperatuurverschil tussen het hoge en het lage terreingedeelte kon worden nagegaan. Voorts werd zo dicht mogelijk bij een van de buitenmeetposten een opstelling in een nabije loods gemaakt met het oog op eventuele temperatuurverschillen in- en buiten de loods. Uiteraard heeft het bovenstaande vooral betrekking op de minimumtemperaturen.

2.1.3 Er werden derhalve 3 meetpunten ingericht, 2 buiten en een binnen de loods.

Een buitenopstelling (post 1) bevond zich op het hoge terreingedeelte en wel ongeveer in het midden tussen twee loodsen boven het asfalt. De andere buitenopstelling (post 2) bevond zich ongeveer in het midden van het lage terreingedeelte, eveneens boven het asfalt. Opstelling 1 was ongeveer 180 m van opstelling 2 verwijderd.

De derde meetopstelling (post 3) bevond zich naast opstelling 2, aan de zijkant in een droogloods op ong. 4,50 m van opstelling 2 verwijderd.

2.1.4 Elke opstelling bevatte een stationsthermometer en een Six-maximum-minimumthermometer, opgesteld op 1,50 m hoogte. Voorts een minimumthermometer, opgesteld op 10 cm hoogte boven de grond, onder de eerstgenoemde instrumenten. Gedurende de eerste meetperiode was in de opstellingen ter controle ook een thermograaf aanwezig.

De instrumenten van de posten 1 en 2 bevonden zich in en onder een thermometerhutje model V.R.D.'56; die van post 3 waren zoveel mogelijk stralingsvrij aan de zijkant van de droogloods opgesteld.

2.2 Onderlinge vergelijking van de waarnemingen

2.2.1 In het voorjaar van 1959 werden op 59 dagen van alle aanwezige instrumenten betrouwbare gegevens verkregen; in de winter van 1959/'60 was dit op 68 dagen het geval.

Daar in de tweede meetperiode op de fabrieken op zondag niet werd gemeten, werden de op maandag verkregen uitkomsten niet meeberekend, daar deze in het algemeen de minimumtemperaturen over het gehele weekeinde bevatten en niet die van de afgelopen nacht. Ook indien er op andere dagen in de week niet werd waargenomen, werd de eerste waarneming van de minimumtemperatuur na een dergelijke periode niet meeberekend, daar deze eveneens betrekking kon hebben op de gehele desbetreffende periode. Gedurende de langdurige tweede meetperiode werd zodoende een relatief gering aantal betrouwbare metingen verkregen.

2.2.2 Uitgaande van de gemiddelde minimumtemperatuur op 1.50 m hoogte op het lage terreingedeelte (post 2) vertoonde de gemiddelde minimumtemperatuur op de beide andere meetposten ten opzichte hiervan de volgende afwijkingen:

a. op het hoge terreingedeelte lag op 1.50 m hoogte de gemiddelde minimumtemperatuur gedurende de eerste en tweede meetperiode resp. 0.0 en 0.1 °C lager.

b. in de loods bedroegen deze getallen resp. +0.1 en -0,1 °C.

Hieruit mogen we de conclusie trekken dat de gemiddelde minimumtemperatuur op 1.50 m hoogte in de loods en op het terrein praktisch gelijk is.

2.2.3 Helaas werden in de laatste meetperiode de minimumthermometers op 10 cm hoogte zodanig afgelezen, dat een correctie van de waarnemingen met de ijktabellen niet mogelijk was. Bovendien bleek een tweetal thermometers defect te zijn.

In de eerste meetperiode (voorjaar '59) werden wel goede waarnemingen verkregen. Halverwege deze meetperiode werd de opstelling van de bovengenoemde thermometer op het hoge terreingedeelte (post 1) gewijzigd. Deze werd verplaatst naar een smalle strook gras tussen het hoge en het lage terreingedeelte (1a).

Vóór deze verplaatsing werden op 29 dagen van alle aanwezige thermometers betrouwbaar geachte gegevens verkregen; daarna was dit op 28 dagen het geval.

Voor een onderlinge vergelijking van de minima op 10 cm hoogte beschikken wij alleen over de waarnemingen uit het voorjaar van 1959. In verband met de verplaatsing van de minimumthermometer op 10 cm

hoogte van post 1 naar het punt 1a, zal bij de onderlinge vergelijking van deze waarnemingen deze reeks in twee delen worden gesplitst, t.w. in een reeks vóór en een ná de verplaatsing van de thermometer.

Uitgaande van de minima op 10 cm hoogte in post 2 (het lage terreingedeelte) krijgen wij het volgende beeld:

- a) Op het hoge terreingedeelte was gedurende de periode voor de verplaatsing het gemiddelde minimum op 10 cm 0.8°C hoger; na de verplaatsing was het gemiddelde minimum boven de grasstrook 0.7°C lager.
- b) In de beide bovengenoemde perioden lag het gemiddelde minimum op 10 cm hoogte in de loods 0.9°C hoger.

Uit (a) zou geconcludeerd kunnen worden dat boven gras de minima op 10 cm hoogte vaak lager liggen dan boven asfalt. In verband hiermee werden op de steenfabriek te Heesselt in de winterperiode van 1959/60 metingen verricht om dit nader te onderzoeken.

Voorts is de lagere ligging van het terrein rondom post 2 er mogelijk de oorzaak van dat hier het gemiddelde minimum in de eerste reeks metingen 0.8°C lager lag.

Uit (b) blijkt, dat in tegenstelling tot het gemiddelde minimum op 1.50 m hoogte, het gemiddelde minimum op 10 cm hoogte in de loods bijna 1°C hoger ligt.

3.0 HEESSELT

3.1 Beschrijving van de opstellingen

De fabriek is gelegen in het rivierkleigebied van de Betuwe aan de noordzijde van de Waal.

Het droogloodsenterrein was tussen de loodsen verhard met klinkers en asfalt. Evenals te Wageningen werd midden op het verharde gedeelte tussen twee loodsen een thermometerhut model V.R.D.'56 opgesteld.

Langs de noordzijde van het rechthoekige terrein bevond zich een ong. 10 m brede grasstrook, door een ondiepe greppel van het droogloodsenterrein gescheiden. Precies in het verlengde van de rijbaan werd midden op het bovengenoemde grasveld een tweede hut opgesteld. De beide hutten waren ongeveer 50 m van elkaar verwijderd. Zie voor een overzicht de bijgevoegde situatieschets.

In de hutten waren een stationsthermometer en een Six-maximum-minimumthermometer opgesteld. Onder de hutten bevond zich een gras-minimumthermometer op 10 cm hoogte.

3.2 Resultaten van de metingen

Gedurende de meetperiode werden op 89 dagen van alle thermometers betrouwbare gegevens verkregen. Er werd in het algemeen zeer nauwkeurig gemeten.

Uitgaande van de gemiddelde minimumtemperatuur op 1.50 m hoogte boven asfalt werden de volgende resultaten verkregen:

Op 10 cm boven asfalt lag de gem. minimumtemperatuur 0.1°C lager.
Op 1.50 m hoogte boven gras lag de gem. minimumtemperatuur 0.2°C lager.

Op 10 cm hoogte boven gras lag de gem. minimumtemperatuur 0.9°C lager.

Uit het bovenstaande kunnen verschillende conclusies getrokken worden.

Ten eerste is op 10 cm hoogte het minimum boven gras in een groot aantal gevallen aanzienlijk lager dan boven asfalt; ofschoon in veel mindere mate, is dit op 1.50 m hoogte ook nog het geval.

De volgende getallen mogen dit illustreren:

Van de 89 waargenomen minima op 10 cm hoogte waren er liefst 49 boven gras meer dan 0.5°C lager dan boven asfalt. Slechts één enkele maal was het minimum op 10 cm hoogte boven gras meer dan 0.5°C hoger dan boven asfalt. In de overige 39 gevallen verschilden de beide minima 0.5°C of minder.

Op 1.50 m hoogte waren er van de 89 waarnemingen 15, welke boven gras meer dan 0.5°C kouder waren dan boven asfalt en 6, welke boven gras meer dan 0.5°C warmer waren, terwijl in de overige 68 gevallen het onderlinge verschil 0.5°C of minder bedroeg.

Voorts is opvallend, dat het minimum op 1.50 m en op 10 cm hoogte boven asfalt zo weinig verschilden. Dit verschil was in de meeste gevallen kleiner dan 1°C ; het gemiddelde minimum lag op 10 cm hoogte slechts 0.1°C lager.

Boven gras is dit verschil in minimum op 1.50 m en 10 cm hoogte aanzienlijk groter, gemiddeld 0.8°C , praktisch een gelijke waarde, welke te Appingedam werd gevonden bij een op gelijke wijze boven gras opgestelde meetopstelling.

Uit bovenstaande resultaten is duidelijk gebleken, dat boven steen of asfalt de minimumtemperaturen in vele gevallen hoger blijven dan boven niet platgelopen gras.

Bovenstaande kan mogelijk van belang zijn voor het wel of niet bevriezen van de te drogen stenen, vooral voor die aan de buitenkant van de droogloods in de onderste meter. Wanneer echter, wat meestal het geval zal zijn, tussen de droogloodsen veel gelopen en gereden zal worden, zal het bestraten of asfalteren mogelijk een iets geringere invloed hebben op de temperatuur.

4. APPINGEDAM

4.1 Beschrijving van het terrein en de meetopstellingen

De fabriek is gelegen op vlak weideterrein. Het fabrieksterrein heeft enigszins de vorm van een trapezium met een lengte van ong. 200 m en een gemiddelde breedte van ong. 70 m en is volgebouwd met droogloodsen.

Aan de westzijde van het terrein bevindt zich de oven. Een drietal lange droogloodsen strekt zich ongeveer evenwijdig met de oost-west as van het terrein uit.

Op enkele plaatsen waren deze lange loodsen met noord-zuid gerichte verbindingsstukken - ook in gebruik als droogloods - aan elkaar gekoppeld. Zo ontstonden enkele geheel door droogloodsen omgeven binnenterreinen. In het midden van een van deze terreinen bevond zich de thermometerhut, model V.R.D.'56. Het binnenterrein, ong. 18 bij 20 m, was geheel met gras begroeid.

In de aan de oostzijde van dit terrein grenzende droogloods bevond zich een tweede meetopstelling.

De loodsen zijn geheel afsluitbaar met ventilatieschotten. Indien deze geopend zijn is de opening waardoor de buitenlucht kan binnentreden toch nog aanzienlijk kleiner dan bij het Wageningse loodstype.

De inrichting van de meetposten was als die op de Wageningse en Heesseltse fabriek. De opstelling in de loods bevond zich op ong. 1 m van de binnenzijde van de ventilatieschotten. Zie voor een overzicht de bijgevoegde situatieschets.

4.2 De resultaten van het meetonderzoek

Er werd zowel in het voorjaar van 1959 als gedurende de winterperiode van 1959/'60 gemeten. Gedurende de eerste periode werden op 42 dagen van alle thermometers betrouwbaar geachte gegevens ontvangen; gedurende de tweede periode op 69 dagen.

Uitgaande van de gemiddelde minimumtemperaturen op 1.50 m hoogte boven het grasveld, vertoonden de gemiddelde minimumtemperaturen van de andere meetpunten resp. in de winterperiode 1959/'60 en in het voorjaar '59 de volgende afwijkingen:

Op 10 cm hoogte boven gras een afwijking van -0.8°C (-0.9°C)
Op 1.50 m hoogte in de loods een afwijking van $+0.2^{\circ}\text{C}$ ($+1.7^{\circ}\text{C}$)
Op 10 cm hoogte in de loods een afwijking van $+0.2^{\circ}\text{C}$ ($+0.8^{\circ}\text{C}$)
(tussen haakjes de in het voorjaar 1959 gevonden waarden).

Het verschil op 1.50 m hoogte en op 10 cm hoogte boven gras bleef in beide meetperiodes vrijwel gelijk en was ook ongeveer gelijk aan de te Heesselt gevonden waarden.

De in de eerste en tweede meetperiode in de loods verkregen waarden op 10 cm en op 1.50 m hoogte blijken onderling een groot verschil te vertonen dat niet kan worden verklaard. (De waarden 0.2 en 0.8, en 0.2 en 1.7). Vermoedelijk kan het geopend of gesloten zijn van de droogloods hierop van invloed zijn geweest. Ter oriëntatie hierover het volgende:

De in het noorden van het land gebruikte klei bevat aanzienlijk minder zand dan die in het overige deel van het land; zij is "vetter". Deze klei vereist een voorzichtiger droogproces, daar bij een te snelle droging de pasgevormde steen scheuren gaat vertonen. Dit maakt de steen waardeloos. Door middel van het in meer of mindere mate openzetten of sluiten van de ventilatieschotten in de droogloods regelt de bedrijfsleider naar eigen inzicht de juiste snelheid van het droogproces. Voorts zal bij nachtvorstgevaar de loods in het algemeen geheel gesloten zijn.

Het is moeilijk na te gaan in hoeverre dit openen en sluiten van de ventilatiekleppen zijn invloed zal hebben gehad op de gemiddelde temperatuur. In het zeer droge voorjaar van '59 zal mogelijk in verband met de kans op nachtvorst de loods meer gesloten zijn geweest dan gemiddeld in de tweede meetperiode het geval was.

5.0 De detailmetingen

5.1 In het voorjaar van '59 werden na het begin van de vormcampagne enkele malen, toen flinke nachtvorst werd verwacht, gedurende de gehele nacht op de terreinen te Wageningen en te Appingedam temperatuur- en vochtigheidsmetingen verricht. Nachtvorst van betekenis bleef toen op deze plaatsen echter achterwege.

In het afgelopen voorjaar trad op de genoemde fabrieken na het begin van de vormcampagne eveneens geen nachtvorst van betekenis op, zodat de metingen dit jaar achterwege zijn gebleven.

6.0 Overzicht

6.1 In het voorjaar van 1959 werden op een steenfabriek te Appingedam en te Wageningen en in het winterhalfjaar van 1959/'60 te Wageningen, Appingedam en Heesselt (Betuwe) meer uitgebreide temperatuurmetingen verricht.

Te Appingedam, waar een geheel afsluitbaar droogloodstype wordt gebruikt, bleek de gemiddelde minimumtemperatuur, berekend uit de waarnemingen in het voorjaar, in de loods ruim $1\frac{1}{2}$ °C hoger te zijn dan in de thermometerhut erbuiten; berekend uit de waarnemingen in het winterhalfjaar 1959/'60 bleek deze in de loods 0.2 °C hoger te zijn.

Te Wageningen, waar open droogloodsen in gebruik zijn, werden zowel in het voorjaar '59 als in het winterhalfjaar '59-'60 in en buiten de droogloods nagenoeg gelijke waarden gevonden. Het gehele terrein buiten de loodsen was hier geasfalteerd. Het bovenstaande heeft betrekking op de waarnemingen op 1.50 m hoogte.

Te Heesselt werd gevonden, dat de gemiddelde minimumtemperatuur, berekend uit de waarnemingen in het winterhalfjaar '59/'60 op 10 cm boven asfalt 0.8 °C hoger lag dan op 10 cm hoogte boven gras; op 1.50 m hoogte bleef de gemiddelde temperatuur boven het asfalt nog 0.2 °C hoger dan boven het gras. Ook de waarnemingen te Wageningen in het voorjaar van 1959 gaven reeds een indicatie in deze richting.

Zowel gedurende twee perioden te Appingedam als gedurende een periode te Heesselt bleek boven gras de gemiddelde minimumtemperatuur op 10 cm hoogte 0.7 à 0.9 °C lager te liggen dan die op 1.50 m hoogte.

De Bilt, november 1960.