



Het nachtelijk uur en de kans op stralingsmist

Jan Terpstra

Technisch rapport = Technical Report; TR-247

De Bilt, 2002

P.O. Box 201
3730 AE De Bilt
Wilhelminalaan 10
Telephone +31 30 220 69 11
Telefax +31 30 221 04 07

Author: Jan Terpstra

UDC: 551.575.1
551.509.325

ISSN: 0169-1708

ISBN: 90-369-2218-6





Het nachtelijk uur en de kans op stralingsmist

Jan Terpstra

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut



Inhoud

Kort overzicht

- 1 Inleiding
- 2 Verhoging dauwpunt tijdens zonsondergang
- 3 Bepaling nachtelijke uren gunstig voor de vorming van stralingsmist en definitie afkoelingsuur
- 4 Het nachtelijk uur en de kans op stralingsmist en grondmist in afhankelijkheid van luchttemperatuur en dauwpunt tijdens zonsondergang
- 5 Kans op stralingsmist per bemand station en die vergeleken met de landelijke kans
- 6 Plotselinge stralingsmist na zonsopkomst
- 7 Kans op stralingsmist en de luchttemperatuur tijdens zonsondergang
- 8 Discussie
- 9 Conclusies

Dankbetuiging

Literatuur

APPENDIX

Kort overzicht

Voor het onderzoek naar de kans op stralingsmist zijn de waarnemingen, die gedurende de jaren 1980 tot en met 1999 door de bemande synoptische stations in Nederland zijn verricht, bewerkt. Aan de hand van deze waarnemingen wordt aangetoond dat bij helder weer, terwijl de luchttemperatuur een aantal uren voor zonsondergang zijn hoogste waarde heeft bereikt en al aan het dalen is, het dauwpunt nog in waarde kan stijgen. De dauwpuntstemperatuur krijgt pas bij zonsondergang zijn definitieve waarde. Op dat moment ligt het waterdampgehalte van de lucht, waarmee de nacht wordt ingegaan en waarin de mogelijke vorming van stralingsmist plaats moet vinden, vast. Daarom is in de methode, waarmee de kans op stralingsmist wordt bepaald en die in dit rapport wordt beschreven, het tijdstip van zonsondergang als uitgangspunt genomen. De kans op stralingsmist zal naast de hoeveelheid waterdamp ook afhangen van de het verschil tussen de luchttemperatuur en dauwpunt tijdens zonsondergang. Immers, hoe kleiner dit verschil des te groter de kans dat de luchttemperatuur door verdere afkoeling in de nacht daalt tot de waarde van het dauwpunt ofwel hoe groter de kans op mistvorming. Uitgaande van dit verschil tussen de lucht- en dauwpuntstemperatuur tijdens zonsondergang is de kans op stralingsmist voor achtereenvolgende nachtelijke uren vastgesteld

Stralingsmist kan alleen maar onder bepaalde voorwaarden ontstaan. Zo moet er weinig bewolking zijn en is het nodig dat windsnelheid in het nauwe interval 1 - 2 m/s ligt. Een nachtelijk uur, waarin aan deze twee voorwaarden wordt voldaan, noemen wij een afkoelingsuur. Voor het eerste afkoelingsuur,

het daaropvolgende en, zo ook aanwezig, het daaropvolgende enz. geeft deze methode de kans op stralingsmist en dat voor verschillende zichtwaarden, ≤ 100 m, ≤ 200 m, ≤ 500 m en ≤ 900 m. Kansen voor tussenliggende waarden zijn eenvoudig af te leiden. Uit vergelijking van deze kansverdeling, gebaseerd op de gegevens van alle stations bij elkaar, met die van elk station apart volgt dat ze niet of maar weinig van elkaar afwijken, dat wil zeggen deze methode is landelijk geldig. De kansberekening is ook uitgevoerd voor grondmist. Uit de metingen volgt dat het verschijnsel stralingsmist zich in vochtige lucht de eerste uren vrij snel uitbreidt. In minder vochtige lucht verloopt die uitbreiding geleidelijker en is het gebied, dat door stralingsmist gedurende de nacht wordt bedekt, kleiner.

De waarnemingen laten zien dat de kans op stralingsmist niet van de luchttemperatuur tijdens zonsondergang afhangt. Daarmee wordt een op theoretische gronden gebaseerde uitspraak van ons in een eerder rapport, namelijk dat het meer voorkomen van stralingsmist in de winter niet zozeer te danken was aan de langere nachten maar aan de lagere luchttemperaturen, teniet gedaan.

Ter waarschuwing, met behulp van de zichtmetingen wordt aangetoond dat ook al is er in de nacht nog geen stralingsmist ontstaan dit wel plotseling, met de nadruk op plotseling, alsnog kan gebeuren tijdens zonsopkomst of in de 2-urperiode daarna. Ook kan bij zeer vochtige lucht al aan het einde van de middag voor zonsondergang plotseling stralingsmist ontstaan.

1 Inleiding

In een Technisch Rapport getiteld "De invloed van de grondwaterstand, wind, temperatuur en dauwpunt op de vorming van stralingsmist: een kwantitatieve benadering" (ref. 1) is aangetoond dat het verschil tussen de lucht- en dauwpuntstemperatuur tijdens zonsondergang van groot belang is voor de vorming van stralingsmist. Daarnaast is er onder andere uitgaande van het rapport van Cannemeijer en Stalenhoef (ref. 2), waarin de meteorologen van Schiphol aantonen dat bij een windsnelheid van 2 m/s of minder sprake is van stralingsmist en daarboven van advectieve mist, op gewezen dat de vorming van stralingsmist plaatsvindt binnen het zeer nauwe windsnelheidsinterval 1- 2 m/s. Overbodig om te zeggen dat voor een sterke, nachtelijke afkoeling er ook niet veel bewolking mag zijn. Dat het verschil tussen lucht- en dauwpuntstemperatuur bij de vorming van stralingsmist van grote invloed is zal niemand verbazen. Immers, hoe kleiner dit verschil des te groter de (relatieve) vochtigheid ofwel de kans op vorming van stralingsmist. Maar dat juist de lucht- en dauwpuntstemperatuur op moment van zonsondergang bepalend voor de mistvorming zijn ligt minder voor de hand. Een artikel van Taylor (ref. 3) uit begin vorige eeuw heeft ons op dit idee gebracht. Hij laat het proces van de vorming van stralingsmist beginnen als het aardoppervlak tot de dauwpuntstemperatuur van de lucht is afgekoeld. Vanaf dat moment gaat er bij verdere afkoeling condensatie optreden is en kan zich stralingsmist vormen. Op het moment dat de eerste condensatie begint is de latente warmtestroom gelijk aan nul geworden. Wat Taylor toen niet wist, maar wij uit metingen nu wel is dat de latente warmtestroom bij zonsondergang ongeveer gelijk aan nul is en dat dat dus het moment is waarbij de vorming van stralingsmist een aanvang kan nemen. Het niet hebben van de kennis over het nul worden van de latente warmtestroom tijdens zonsondergang is dan ook vermoedelijk de reden dat Taylor zijn verwachtingsmethode aan het vaste tijdstip van 20.00 UT verbindt en niet aan de veranderende tijd van zonsondergang.

In bovengenoemde technisch rapport is uitgaande van het belang van de condities tijdens zonsondergang aangetoond dat bij helder weer, terwijl de luchttemperatuur een aantal uren voor zonsondergang zijn hoogste waarde heeft bereikt en al aan het dalen is, het dauwpunt nog in waarde kan stijgen. De dauwpuntstemperatuur krijgt pas bij zonsondergang zijn definitieve waarde om daarna in de nacht door condensatie van waterdamp aan het aardoppervlak weer te dalen. Op dat moment ligt het waterdampgehalte van de lucht, waarmee de nacht wordt ingegaan en waarin de mogelijke vorming van stralingsmist plaats moet vinden, vast. Dit is nog een belangrijke reden om in de methode, waarmee de kans op stralings-

mist wordt bepaald en die in dit rapport wordt beschreven, het tijdstip van zonsondergang als uitgangspunt te nemen. Welbeschouwd is dit onderzoek naar het gedrag van het dauwpunt aan het einde van de middag en tijdens zonsondergang uitgevoerd om een verklaring te kunnen geven voor een relatie afgeleid door Wessels (ref. 4), waarin hij op grond van statistisch onderzoek een verband legt tussen de kans op stralingsmist en de bodemsoort. Deze relatie maakt duidelijk dat boven een bodem, die door zijn aard lang vochtig blijft (denk aan veengebieden met hoge grondwaterstanden) en die daardoor een gewas heeft dat gemakkelijk water kan verdampen, vaker stralingsmist kan ontstaan dan boven een bodem van hooggelegen zandgebieden, die gauw droog wordt en waarvan de vegetatie dan weinig of geen water meer in de atmosfeer verdampt. Deze relatie vormt een belangrijk onderdeel bij het onderzoek naar mistgevoelige plaatsen langs bijvoorbeeld snelwegen.

De kans op stralingsmist zal behalve van de hoeveelheid waterdamp ook afhangen van het verschil tussen de luchttemperatuur en dauwpunt tijdens zonsondergang. Immers, hoe kleiner dit verschil des te groter de kans dat de luchttemperatuur door verdere afkoeling in de nacht daalt tot de waarde van het dauwpunt ofwel hoe groter de kans op mistvorming. Uitgaande van dit verschil tussen de lucht- en dauwpuntstemperatuur tijdens zonsondergang is de kans op stralingsmist voor achtereenvolgende nachtelijke uren vastgesteld. Vaak is er bij zonsondergang sprake van een hoger dauwpunt dan een paar uur eerder. Dat de vochtigheid toeneemt heeft de volgende redenen. Twee uur voor zonsondergang vormt zich bij helder en rustig weer de nachtelijke menglaag met een hoogte van enkele tientallen meters. In deze laag hoopt zich niet alleen verontreinigde lucht op, maar ook de waterdamp van de planten die nog twee uur doorgaan met verdampen en daar pas bij zonsondergang vrijwel mee ophouden. Tot zonsondergang wordt de vochtigheid in de menglaag steeds groter om daarna door dauwvorming in de nacht weer af te nemen. Uit de metingen volgt ook dat vergeleken bij die van twee uur eerder de dauwpuntstemperatuur tijdens zonsondergang wel eens lager is geworden. Uit de theorie volgt dat dit gebeurt bij hogere windsnelheden. Tot zover wij hebben kunnen nagaan zijn de lucht- en dauwpuntstemperatuur tijdens zonsondergang nooit uitgangspunt geweest voor het ontwerpen van een verwachtingsmethode voor stralingsmist. Door dit wel te doen is het mogelijk te bepalen hoe groot de kans is dat zich stralingsmist op een bepaald uur in de nacht vormt. Er kan immers vanaf zonsondergang worden gerekend. Tot nu toe bepaalde men statistisch altijd hoe groot de kans op mist op elk uur van de dag was – en dat voor de verschillende seizoenen of maanden. Men

maakte frequentietabellen voor het aanwezig zijn van mist, niet voor het tijdstip waarop stralingsmist begint.

Omdat de lucht- en dauwpunttemperatuur tijdens zonsondergang in onze methode zo'n belangrijke rol spelen zal allereerst in Hoofdstuk 2 aan de hand van waarnemingen worden aange- toond dat dan het dauwpunt inderdaad zijn definitieve waarde voor de nacht heeft bereikt. Door de afkoeling zal er in de nacht aan het aardoppervlak condensatie optreden en zal de dauwpunttemperatuur lager worden. Mogelijk dat zich dan ook stralingsmist vormt. Maar dit gebeurt allemaal in lucht waarvan de vochtigheid tijdens zonsondergang is vastgelegd.

Om uit te rekenen hoe groot de kans is dat zich in de nacht na zoveel uur stralingsmist vormt is het nodig om te weten hoeveel keer dat na zoveel uur wel of niet is gelukt. In Hoofdstuk 3 hebben wij selectieregels opgesteld, waarmee het mogelijk is om de uren in de nacht, die gunstig zijn voor de vorming van stralingsmist - wij noemen dat de afkoelingsuren -, te bepalen. De synoptische waarnemingen van alle bemande stations in Nederland zijn daartoe onderzocht en wel voor een groot aantal jaren, van 1980 tot en met 1999.

In Hoofdstuk 4 wordt die kans op stralingsmist op een bepaald nachtelijk uur voor de zichtwaarden kleiner of gelijk 900, 500, 200 en 100 m berekend in afhankelijkheid van het verschil tussen lucht- en dauwpunttemperatuur tijdens zonsondergang of als er in de nacht neerslag is gevallen dit verschil na die bui. De kennis bij het maken van bovengenoemde kansverdeling vergaard maakt het ook mogelijk om de kansen voor zichtwaarden kleiner dan of gelijk aan bijvoorbeeld ≤ 300 m of ≤ 600 m enz. te bepalen. In navolging van voorgaande kansberekening voor stralingsmist wordt in dit hoofdstuk ook de kans op grondmist bepaald.

Of de kansberekening van hierboven, opgesteld met behulp van de waarnemingen bij elkaar, ook voor de stations apart geldt, wordt in Hoofdstuk 5 onderzocht. Het blijkt dat de gecombineerde en lokale kansverdeling weinig van elkaar verschillen en dat dus voor een lokale kansverdeling net zo goed de landelijke kan worden genomen.

In Hoofdstuk 6 wordt met behulp van waarnemingen duidelijk gemaakt - en dit vooral ter waarschuwing - dat er gedurende de periode van twee uur na zonsopkomst, terwijl de zon dus al schijnt, er nog steeds plotseling stralingsmist kan ontstaan. Die kans is helemaal niet zo klein. Evenzo wordt op het volgende gevaarlijke verschijnsel gewezen. In de tijd voor zonsopkomst, in de schemering, schijnt het met het plotseling ontstaan van stralingsmist wel mee te vallen, maar bij zonsopkomst ziet men opeens dat zich wel veel stralingsmist heeft gevormd. In Hoofdstuk 6 wordt nog meer onderzoeksmateriaal gepresenteerd dat niet zozeer voor de mistverwachtingen van belang is, maar toch interessant genoeg is om te melden. Onderzocht is hoe goed het zicht het voorgaande uur nog was, terwijl het op moment van waarnemen verrassend genoeg opeens minder dan 100 m is geworden. Verder is vastgelegd hoe het plotselinge ontstaan van stralingsmist over de verschillende uren na zonsondergang verdeeld is. Maar dat dat ook al, zij het in niet zoveel gevallen, in zeer vochtige lucht voor zonsondergang kan plaatsvinden.

In Hoofdstuk 7 wordt aan de hand van de waarnemingen aangetoond dat er geen afhankelijkheid is tussen de kans op stralingsmist en de luchttemperaturen (zoals gangbaar in Nederland) tijdens zonsondergang. De waarnemingen ondersteunen daarmee niet de bewering zoals gedaan in het bovengenoemde technisch rapport waarin op theoretische gronden wordt aangetoond dat dit wel het geval zou zijn.

Hoofdstuk 8 bevat een discussie, waarin wij onder andere aannemelijk proberen te maken dat deze methode zonder geverifieerd te zijn toch geïntroduceerd kan worden. In Hoofdstuk 9 worden de conclusies vermeld. Conclusies krijgen bij de lezing van een rapport vaak vooral de aandacht. Met het oog daarop wordt in Hoofdstuk 9 een aparte tabel, waarin de kans op stralingsmist overzichtelijk wordt aangegeven, gepresenteerd. Omdat deze tabel, waarin men de kans op stralingsmist mooi regelmatig in de nacht ziet toenemen, mogelijk een te grote mate van waarschijnlijkheid suggereert, wijzen wij er in dit zelfde hoofdstuk toch nog maar eens op het grillige gedrag van stralingsmist en wel aan de hand van een satellietopname van stralingsmist in de vroege ochtend.

2 Verhoging dauwpunt tijdens zonsondergang

In dit hoofdstuk willen wij aantonen dat bij zonsondergang het dauwpunt zijn definitieve waarde voor de nacht heeft bereikt en dat samen met de luchttemperatuur van datzelfde moment de relatieve vochtigheid van de lucht, waarmee de stralingsnacht wordt ingegaan, wordt vastgelegd. Anders gezegd: als wij hierna een methode voor het verwachten van stralingsmist ontwerpen en daarbij het tijdstip van zonsondergang als uitgangspunt nemen, maken wij aan de hand van waarnemingen in het nu volgende duidelijk dat dit correct is.

In de inleiding is er al op gewezen dat naast het bodemvocht, die de mate van verdamping van het gewas bepaalt, de hoogte van de menglaag van belang is. De hoogte van de menglaag hangt af van de windsnelheid, de ruwheid van het terrein, richting van de grondwind ten opzichte van de geostrofische wind en de plaats op aarde, gekenschetst door zijn breedtegraad. In het technisch rapport (ref. 1) is vastgesteld dat voor die hoek tussen de grondwind en de geowind 30° genomen kan worden. In datzelfde rapport is een formule afgeleid die de hoeveelheid vocht berekent die het verdampende gewas nog aan de menglaag toevoegt, waardoor het dauwpunt bij zonsondergang op zijn hoogst kan zijn. De waarde van dit nieuwe dauwpunt hangt af van de hoeveelheid vocht in de bodem die het verdampende gras ter beschikking staat en ook van de luchttemperatuur T .

Daarom is voor twee luchttemperaturen met bijbehorende dauwpunten de verandering van het dauwpunt aan het einde van de middag onderzocht, namelijk voor als het aan het einde van de middag koud is ($T = 10^\circ\text{C}$ en $Td = 5^\circ\text{C}$) en een meer warme dag ($T = 20^\circ\text{C}$ en $Td = 15^\circ\text{C}$). Wij doen dit voor bodemvochtgehalten w die lopen van $w = 10, 50$ en 100% . Voor de breedtegraad is 52° , die van Nederland, genomen. De windsnelheid $\overline{ff}_{10 \text{ min}}$ is het 10 minuten gemiddelde zoals gebruikt bij de waarnemingen op de synoptische stations. In andere hoofdstukken zal nog de uurgemiddelde windsnelheid $\overline{ff}_{\text{uur}}$ zoals gebruikt door de Klimatologische Dienst ter sprake komen.

Voor de berekening van de hoogte van de menglaag is ook de geostrofische windsnelheid G nodig. Uit de metingen van Nieuwstadt (ref. 5) gedaan tijdens de 2-uursperiode voor zonsondergang volgt dat bij windsnelheden $\overline{ff}_{10 \text{ min}} \leq 3.5 \text{ m/s}$ voor de geostrofische wind $G \approx 4 \times \overline{ff}_{10 \text{ min}}$ genomen kan worden. Uit deze metingen in open terrein ($z_0 = 0.03 \text{ m}$) bij de meetmast Cabauw volgt verder dat in die 2-uursperiode voor $3.5 \text{ m/s} < \overline{ff}_{10 \text{ min}} \leq 4.5 \text{ m/s}$ $G \approx 3 \times \overline{ff}_{10 \text{ min}}$ is, voor $4.5 \text{ m/s} < \overline{ff}_{10 \text{ min}} \leq 5.5 \text{ m/s}$ $G \approx 2.5 \times \overline{ff}_{10 \text{ min}}$ is en voor $5.5 \text{ m/s} < \overline{ff}_{10 \text{ min}} \leq 6.5 \text{ m/s}$ $G \approx 2 \times \overline{ff}_{10 \text{ min}}$ is.

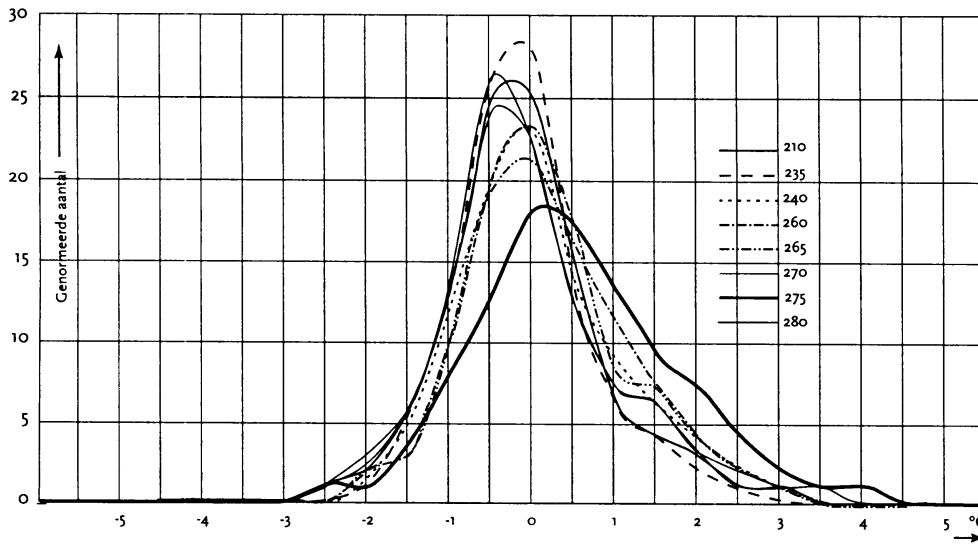
Om te beginnen is voor de ruwheidslengte $z_0 = 0.03 \text{ m}$ gekozen, omdat daarmee het open landschap, waarin volgens de

WMO-regels de windmetingen van synoptische stations moeten worden gedaan, wordt gekarakteriseerd. Zodoende kunnen wij onze berekeningen vergelijken met de waarnemingen over de 20-jarige periode.

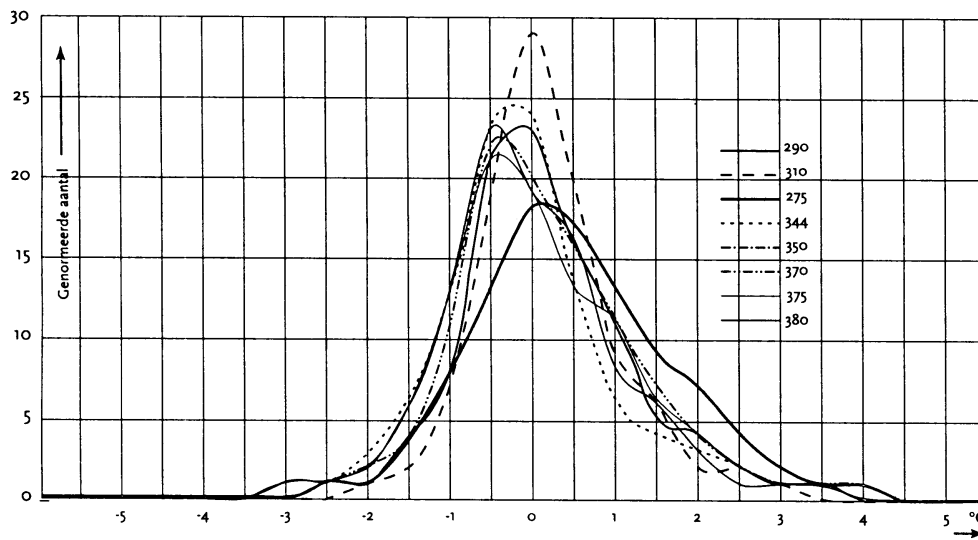
Deze waarnemingen leverden bij het onderzoek naar de dauwpuntsverhoging de Figuren 1 en 2 op. De figuren zijn op de volgende manier tot stand gekomen. Alleen die 2-uursperiodes voor zonsondergang met "geen weer" en bedekkingsgraad $N \leq 4/8$ (dus weinig of geen bewolking) zijn meegenomen. Door de aanwezigheid van de zon kan er nog volop verdamping zijn gedurende de 2-uursperiode voor zonsondergang, Er is niet gelet op de windsnelheid; ook de 2-uursperiodes met geen wind zijn in de tellingen meegenomen. Het dauwpunt van twee uur voor zonsondergang is, omdat het dauwpunt geleidelijk verandert, door interpolatie tussen de twee waarnemingsuren van het synoptische station berekend. Voor het dauwpunt tijdens zonsondergang hebben wij telkens de hoogste waarde van de waarnemingsuren rond de berekende zonsondergang genomen. Immers, de kromme die het verloop van het dauwpunt beschrijft heeft in dit interval ergens een top en is dus niet via interpolatie, zoals twee uur eerder wel kon, te berekenen. Tot slot, alleen de dagen met een luchttemperatuur en dauwpunt boven nul zijn onderzocht, onder de nul graden verdampt gras niet. De uitkomsten van 15 synoptische stations worden in de twee figuren gepresenteerd. Naast toename is er ook een afname van de dauwpuntstemperatuur. De verhoging van het dauwpunt kan oplopen tot zo'n vier graden.

Om er zeker van te zijn dat deze dauwpuntsverhogingen of verlagingen inderdaad samenhangen met tijdstip van zonsondergang is ook het verschil berekend tussen het dauwpunt van één uur na zonsondergang en dat van twee uur voor zonsondergang. Als het dauwpunt tijdens zonsondergang zijn hoogste waarde heeft bereikt, verwacht je dat hij één uur na zonsondergang door condensatie van waterdamp aan het aardoppervlak is gedaald of als er geen condensatie is opgetreden gelijk is gebleven. Daarom is het verschil tussen de dauwpuntstemperatuur van één uur na zonsondergang en twee uur voor zonsondergang vergeleken met het verschil tussen dauwpunt tijdens zonsondergang en dat van twee uur voor zonsondergang. De Figuren 3 en 4 geven aan dat het verschil tussen dauwpunt één uur na zonsondergang en dat van twee uur voor zonsondergang niet is toegenomen. Er is eerder een verschuiving naar een afname van dit verschil. Hiermee is het bewijs geleverd dat het dauwpunt tijdens zonsondergang zijn definitieve waarde, waarmee de nacht wordt ingegaan, heeft bereikt.

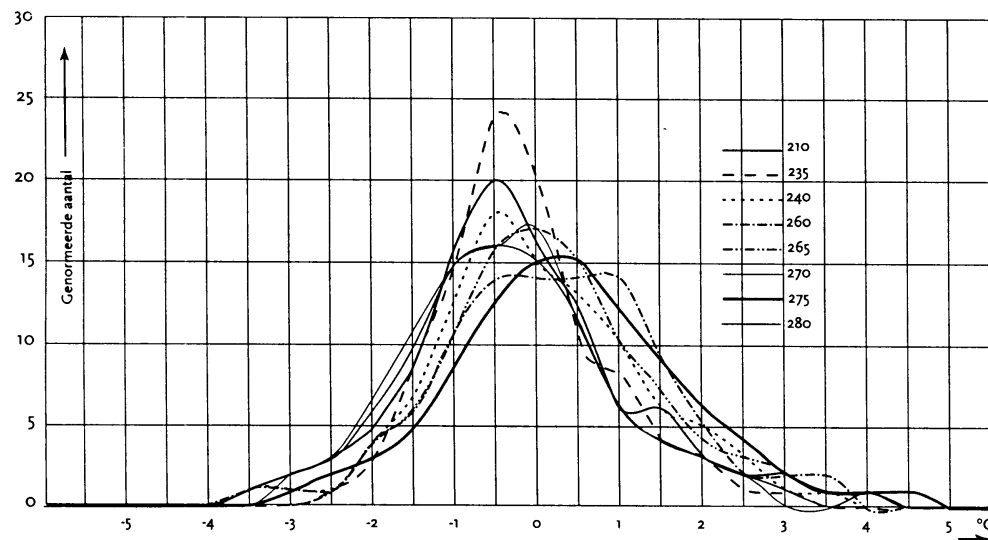
In TABEL 1 staan de berekende dauwpunten, waarbij de formules van ref. 1 zijn gebruikt. Omdat de dauwpuntsverhoging voor



Figuur 1. Verdeling van verschil tussen dauwpunt zonsondergang en dauwpunt twee uur voor zonsondergang in graden Celsius voor de stations Valkenburg, De Kooy, Schiphol, De Bilt, Soesterberg, Leeuwarden, Deelen en Eelde. Selectiecriteria voor deze 2-uursperiode zijn helder weer met bedekkingsgraad $N \leq 4/8$ en alle windsnelheden. Elk station is genormeerd met de som van zijn totaal aantal gevallen over de jaren 1980 tot en met 1999. De dikke afwijkende zwarte lijn geeft de verdeling van station Deelen.



Figuur 2. Zie Figuur 1, maar nu voor de stations Twente, Vlissingen, Deelen, Zestienhoven, Gilze-Rijen, Eindhoven, Volken en Beek.



Figuur 3. Verdeling van verschil tussen dauwpunt één uur na zonsondergang en dauwpunt twee uur voor zonsondergang in graden Celsius voor de stations Valkenburg, De Kooy, Schiphol, De Bilt, Soesterberg, Leeuwarden, Deelen en Eelde. Zie verder Figuur 1.

alle windsnelheden is bepaald hebben wij die ook voor een groot gebied moeten berekenen. De berekening is uitgevoerd voor de drie verschillende bodemvochtgehalten $w = 10\%$ (droog), $w = 50\%$ (redelijk vochtig) en $w = 100\%$ (nat). Met h wordt de berekende hoogte van de menglaag aangegeven. Voor deze berekening is ook de grootte van de wrijvingsnelheid u_* nodig. In deze wrijvingsnelheid zit de gesteldheid van het terrein, tot uitdrukking gebracht door de wrijvingslengte z_o , verwerkt.

TABEL I

$z_o = 0.03 \text{ m} \mid T_{\text{begin}} = 10^\circ\text{C} \mid Td_{\text{begin}} = 5^\circ\text{C}$

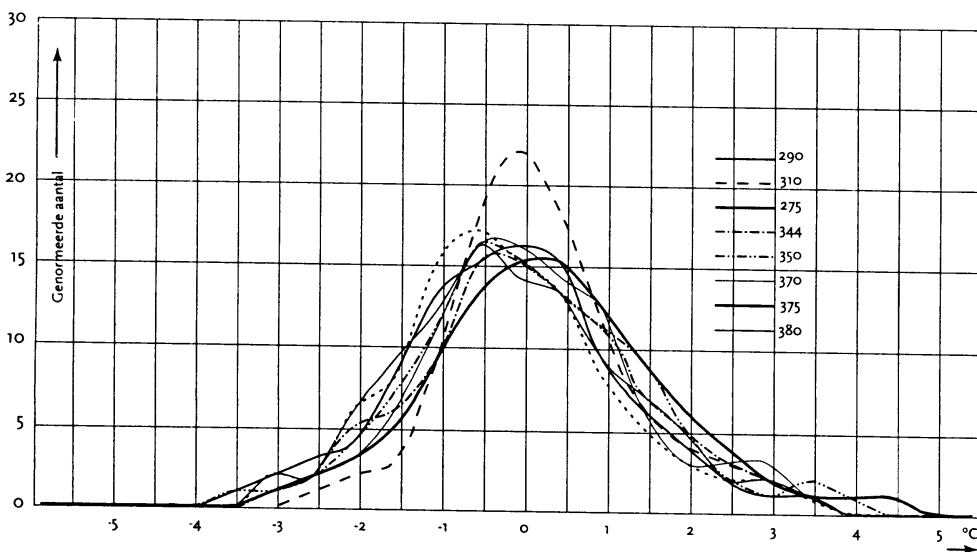
$f_{10 \text{ min}} \text{ (m/s)}$	$u_* \text{ (m/s)}$	$h \text{ (m)}$	$G \text{ (m/s)}$	$Td_{\text{nieuw}} \text{ (}^\circ\text{C)}$		
				$w = 10\%$	$w = 50\%$	$w = 100\%$
0.2	0.01	4	0.8	13.5	27.1	33.3
0.4	0.03	8	1.6	9.3	18.1	22.6
0.6	0.04	12	2.4	7.8	14.0	17.6
0.8	0.06	17	3.2	7.0	11.8	14.6
1.0	0.07	21	4.0	6.5	10.3	12.7
1.5	0.10	31	6.0	5.9	8.3	9.9
2.0	0.14	41	8.0	5.6	7.3	8.5
3.0	0.21	62	12.0	5.3	6.3	7.0
4.0	0.28	110	12.0	5.0	5.1	5.2
5.0	0.34	165	13.0	4.9	4.7	4.5
6.0	0.41	248	12.0	4.9	4.4	4.1
7.0	0.48	289	14.0	4.9	4.5	4.1

$z_o = 0.03 \text{ m} \mid T_{\text{begin}} = 20^\circ\text{C} \mid Td_{\text{begin}} = 15^\circ\text{C}$

$f_{10 \text{ min}} \text{ (m/s)}$	$u_* \text{ (m/s)}$	$h \text{ (m)}$	$G \text{ (m/s)}$	$Td_{\text{nieuw}} \text{ (}^\circ\text{C)}$		
				$w = 10\%$	$w = 50\%$	$w = 100\%$
0.2	0.01	4	0.8	20.5	31.2	36.6
0.4	0.03	8	1.6	17.6	23.9	27.5
0.6	0.04	12	2.4	16.7	20.9	23.5
0.8	0.06	17	3.2	16.2	19.3	21.3
1.0	0.07	21	4.0	15.9	18.3	19.9
1.5	0.10	31	6.0	15.5	17.0	18.0
2.0	0.14	41	8.0	15.4	16.4	17.1
3.0	0.21	62	12.0	15.2	15.8	16.2
4.0	0.28	110	12.0	15.0	15.1	15.1
5.0	0.34	165	13.0	15.0	14.8	14.7
6.0	0.41	248	12.0	14.9	14.7	14.5
7.0	0.48	289	14.0	14.9	14.7	14.5

Uit TABEL I blijkt, dat bij zeer lage windsnelheden en een redelijk vochtige tot vochtige bodem het berekende dauwpunt Td_{nieuw} extreem hoge, onrealistische waarden aanneemt. Dit komt omdat bij zulke lage windsnelheden in onze berekening de menghoogte, waarin de waterdamp wordt geconcentreerd, zo gering is. Maar gezien de onrealistische waarden die niet overeenstemmen met de metingen mag worden aangenomen dat deze theoretisch berekende, lage menglagen niet voorkomen. Beter is het om te zeggen dat deze berekeningen bij deze lage windsnelheden niet hadden mogen worden uitgevoerd, omdat de berekeningen op turbulente stromingen zijn gebaseerd, die bij deze lage windsnelheden nu juist niet bestaan. Uitgaande van deze grootste gemeten dauwpuntverhoging van 4°C kan volgens onze berekeningen, uitgaande van een redelijk vochtige tot vochtige bodem, de hoogte van de menglaag boven open terrein met $z_o = 0.03 \text{ m}$ niet lager zijn dan ongeveer 21 m en moet de minimale windsnelheid $f_{10 \text{ min}}$ waarbij nog sprake is van turbulente menging tussen de 1 en 1.5 m/s liggen. Die windsnelheid van 1 m/s hoort bij een luchttemperatuur van 20°C en een dauwpunttemperatuur van 15°C , het tweede deel van TABEL I; die 1.5 m/s is nodig om bij een luchttemperatuur van 10°C en een dauwpunttemperatuur van 5°C op die verhoging van ongeveer 4°C uit te komen. Zie eerste deel van TABEL I. Volgens de theorie zijn bij een droge bodem ($w = 10\%$) deze verhogingen van 4°C bij zeer weinig wind ook mogelijk. We hebben er al op gewezen dat bij zulke kleine windsnelheden de theorie niet mag worden toegepast.

Waar nog verder bijkomt dat wij moeten bedenken dat de berekeningen zijn gemaakt voor de 2-uursperiode voor zonsonder-



Figuur 4. Zie Figuur 3, maar nu voor de stations Twente, Vlissingen, Deelen, Zestienhoven, Gilze-Rijen, Eindhoven, Volkel en Beek.

gang. En dat dus in de berekening de windsnelheid $\overline{f_{f_{10 \text{ min}}}}$ gedurende die periode wel constant wordt gehouden. Maar direct zullen wij laten zien dat de kans op deze geringe windsnelheden gedurende twee aaneengesloten uren erg klein is. Wij denken dan ook geen fout te maken door te stellen dat deze gemeten grote verhoging van 4°C niet bij de situatie van erg weinig wind boven een droog terrein hoort, maar zoals hierboven is aangenomen bij (redelijk) vochtig terrein.

De laagste hoogten van de nachtelijke grenslaag die Nieuwstadt (ref. 5) met de SODAR mat zijn rond 50 meter. Maar dat is overigens ook de laagste hoogte tot waartoe SODAR-metingen geldig zijn. Zie artikel van Beyrich getiteld "Mixing height estimation sodar data - a critical discussion" (ref. 6). Literatuur aangaande de minimale hoogte van de menglaag hebben wij niet kunnen vinden. Wel heeft Holtslag (ref. 7) de kritische windsnelheid berekend, waar beneden geen turbulente menging meer plaatsvindt. Hij berekent, dat deze grens bij ongeveer 0.5 m/s ligt. Bij windsnelheden lager dan 0.5 m/s is sprake van de zeer slechte menging door middel van moleculaire diffusie die zich maar tot een geringe hoogte boven het aardoppervlak uitstrekt. Dit ligt aardig in de buurt van de door ons afgeleide minimale windsnelheid.

Praktisch gesproken worden de windmetingen op synoptische stations pas vanaf de windsnelheid van 1 m/s betrouwbaar (ref. 8). Het lijkt redelijk om te veronderstellen dat bij windsnelheden $\overline{f_{f_{10 \text{ min}}}} < 1 \text{ m/s}$ (in de synoptische metingen wordt dit toch al vaak met $\overline{f_{f_{10 \text{ min}}}} = 0 \text{ m/s}$ weergegeven) de uitwisseling tussen aardoppervlak en atmosfeer middels moleculaire diffusie plaatsvindt en dat er dan geen menglaag is. Bij windsnelheden $\overline{f_{f_{10 \text{ min}}}} \geq 1 \text{ m/s}$ begint de turbulentie en kan er zich een menglaag vormen. Meteorologen op Schiphol hebben bij het onderzoek, dat Cannemeijer en Stalenhoef naar mist op deze luchthaven hebben verricht, empirisch bepaald dat zich bij een windsnelheid boven 2 m/s geen stralingsmist vormt (ref. 2). Dus als zich in de nacht bij $1 \text{ m/s} \leq \overline{f_{f_{10 \text{ min}}}} \leq 2 \text{ m/s}$ mist vormt is dat stralingsmist. Bij $\overline{f_{f_{10 \text{ min}}}} < 1 \text{ m/s}$ is er sprake van de lage grondmist. Voor de volledigheid, grondmist ontstaat ook door nachtelijke afkoeling van het aardoppervlak. Het is in die zin ook stralingsmist. Alleen is er nu alleen maar moleculaire diffusie die de koude lucht, ontstaan nabij het aardoppervlak, omhoog transporteert. Maar die moleculaire diffusie reikt niet hoger dan 1.5 m . Vandaar de benaming grondmist.

Uit TABEL 1 volgt verder dat alleen bij lage windsnelheden een verhoging van het dauwpunt wordt berekend en dat die hoger wordt bij lagere luchttemperaturen. Verder is duidelijk dat hoe hoger het bodemvochtgehalte, des te groter bij lage windsnelheden de verhoging van het dauwpunt tijdens zonsondergang ofwel des te hoger de vochtigheid van de lucht waarmee de nacht wordt ingegaan en dus des te groter de kans op stralingsmist. Dit zou er op duiden dat zich bij de lagere luchttemperaturen van het winterhalfjaar zich gemakkelijker stralingsmist vormt. Maar het is nog maar de vraag of het gewas in het winterhalfjaar – als het er al is – nog veel water kan verdampen. In het zomerhalfjaar met zijn wel verdampende gewassen zal op een koudere

dag dus wel gemakkelijker stralingsmist kunnen ontstaan dan op een warme dag. Wij komen op de afhankelijkheid luchttemperatuur en kans op stralingsmist in Hoofdstuk 7 terug. In TABEL 1 valt op dat in open terrein bij de hogere windsnelheden sprake is van dauwpuntsdaling na de 2-uursperiode. De waarnemingen geven ook dalingen aan. Dat bij windsnelheden $\overline{f_{f_{10 \text{ min}}}} \geq 5 \text{ m/s}$ het nieuwe dauwpunt lager wordt dan het oorspronkelijke, heeft te maken met de toenemende hoogte van de menglaag. Al eerder (ref. 1) is uitgelegd dat bij hoge menglagen het verschil tussen de dampdruk bij het aardoppervlak en die bovenin in de menglaag groot moet zijn om de latente warmtestroom in stand te houden. Dat betekent een groot tekort hoog in de menglaag, dat eerst moet worden aangevuld wil de dampdruk in de hele menglaag kunnen stijgen. Bij hoge menglagen lukt die aanvulling niet, er blijft een tekort. Vandaar een afname van de dampdruk ofwel een lagere dauwpuntstemperatuur.

Een verhoging of een verlaging van het dauwpunt is theoretisch (zie ref. 1) ook te bewerkstelligen als de hoek tussen de grondwind en de geostrofische wind waarover wij in het begin van dit hoofdstuk spraken, groter respectievelijk kleiner wordt dan die 30° . Maar aangezien de hoogte van de menglaag door gebruik te maken van de Obukhov-lengte ook middels een formule kan worden berekend, waarin de bovengenoemde hoek niet zit, willen wij op deze afhankelijkheid tussen dauwpunt en hoek niet verder ingaan.

Voor die gemeten daling van het dauwpunt is nog een derde reden aan te voeren. In de winterperiode is er meestal – wij hebben het hiervoor al over gehad – geen verdampend gewas, zodat in de 2-uursperiode voor zonsondergang er geen waterdamp meer aan de grenslaag wordt toegevoegd. Er zal door de afkoeling van het aardoppervlak in deze periode condensatie van waterdamp aan dit oppervlak plaatsvinden ofwel een daling van het dauwpunt.

De waarnemingen leren dat de grote dauwpuntsverhogingen maar weinig voorkomen. Volgens de theorie horen bij een natte bodem die grote dauwpuntstoenamen bij lage windsnelheden tussen de 1 en 1.5 m/s . Nu is de kans dat deze kleine windsnelheden zich gedurende de 2-uursperiode voor zonsondergang voordoen maar klein. Meestal zal de wind overdag aan de hoge kant zijn om pas in de nacht naar deze lage waarden terug te lopen. Zie ook TABEL 2, waarin wordt aangegeven hoe groot de kans is dat zich gedurende 2 uur een wind met een bepaalde gemiddelde snelheid handhaaft. Dit zijn metingen gedaan te Cardington op het Meteorological Office Research Unit field site in Engeland (ref. 9). De hele lage windsnelheden zijn gemeten met een geluids-anemometer. De telkens gemeten 10 minuten gemiddelden zijn over de hele periode van 120 minuten nog eens gemiddeld. Om de verschillende windklassen te kunnen onderscheiden hebben wij dezelfde indeling als die in het artikel aangehouden, die wel heel precies lijkt met zijn $0.0 - 0.49 \text{ m/s}$. Bij deze frequentieverdeling met schaal $0 - 1$ moet wel worden aangetekend dat bij het samenstellen ervan niet op weer en bewolking, zoals wij wel hebben gedaan, is gelet en dat deze metingen zich even-

eens niet hebben beperkt tot de 2-uursperiodes voor zons-
ondergang. Toch achten wij de tabel maatgevend om onze
bewering van de kleine kans op weinig wind gedurende 2 uur
achter elkaar te onderschrijven. Op deze manier is het weinig
voorkomen van grote dauwpuntsverhogingen te verklaren.

TABEL 2

windsnelheid m/s	waarschijnlijkheid in twee uur
0.0 – 0.49	0.0000
0.5 – 0.99	0.0056
1.0 – 1.49	0.0207
1.5 – 1.99	0.0490
2.0 – 2.49	0.0734
2.5 – 2.99	0.1318
3.0 – 3.49	0.1525
≥ 3.5	0.5669

Bij de berekening in de huidige computermodellen voor weer
en klimaat speelt de koppeling tussen verdamping en bodem-
vocht een steeds belangrijker rol. TABEL 1 laat zien hoe de dauw-
puntsverhogingen afhangen van de hoeveelheid bodemvocht.
Omgekeerd geredeneerd zou dit de mogelijkheid bieden om uit
de dauwpuntsverandering de hoeveelheid bodemvocht te bepa-
len. Bij kleine windsnelheden < 2.5 m/s zijn de dauwpuntsver-
hogingen het grootst en de onderlinge verschillen voor de
verschillende bodemvochtgehalten evenzo. Maar uit TABEL 2
volgt dat de kans in een 2-uursperiode op deze windsnelheden
maar klein is. Bij windsnelheden $2.5 \text{ m/s} \leq \bar{f}_{10 \text{ min}} \leq 6.0 \text{ m/s}$
laat TABEL 1 zien dat de verschillen tussen de dauwpuntsverho-
gingen of verlagingen voor de verschillende bodemvochtgehal-
ten nog groot genoeg zijn om gemeten te kunnen worden. Bij
lage luchttemperaturen blijft het volgens onze berekeningen
mogelijk om bij nog hogere windsnelheden > 6 m/s uit de
dauwpuntsverlagingen de verschillende bodemvochtgehalten te
bepalen. Bij dit alles zijn wij er van uitgegaan dat de windsnel-
heid gedurende die 2-uursperiode constant is. Voor afnemende
windsnelheden gedurende de 2-uursperiode zijn ook bereke-
ningen gemaakt. Zie ref. 1. Daar is toen aangetoond dat ook in
dit geval de dauwpuntsverhogingen zo groot zijn dat ze geme-
ten kunnen worden.

Blijft over de vraag te beantwoorden, hoe vaak de gelegenheid
zich voordoet om op deze manier het bodemvochtgehalte te
bepalen. Het blijkt dat gedurende de 20 jaar van ons onder-
zoek ongeveer 55 keer per jaar per station aan de voorwaarden
zoals hierboven geschetst ("geen weer" en totale bedekkings-
graad $\leq 4/8$ gedurende de 2-uursperiode) wordt voldaan. Dus
dat er nog volop zon aan het einde van de dag is, zodat de plan-
ten doorgaan met verdampen. In het volgende hoofdstuk zal
worden aangetoond dat er ook heldere dagen zijn, terwijl de
synoptische waarnemer half tot zwaar bewolkt geeft. Hij moet
dat codetechnisch doen voor de wel waargenomen, maar de
zon nauwelijks onderbrekende dunne cirrus. In Hoofdstuk 3
wordt aannemelijk gemaakt dat om ook deze heldere dagen in

de beschouwingen te voltrekken die 55 met een factor 1.4
moeten worden vermenigvuldigd, dat wil zeggen wij hebben 77
dagen per jaar per station die aan de boven geschetste voor-
waarden voldoen.

De Figuren 1 en 2 laten op het oog zien dat de dauwpuntsver-
hogingen iets vaker voorkomen dan de verlagingen. Er zijn
ongeveer 39 dauwpuntsverhogingen per jaar. Als wij stellen dat
ongeveer de helft van de dauwpuntsverlagingen met condensa-
tie in de winterperiode samenhangt dan kunnen wij nog 19
gevallen met dauwpuntsverlagingen – te danken aan gevallen
met de hogere windsnelheden - aan deze 39 toevoegen. Omdat
wij situaties uitzoeken met geen weer en weinig bewolking
zullen wij al gauw te maken hebben met hogedrukgebieden,
waarbij de opeenvolgende dagen soms niet zoveel van elkaar
verschillen. Dus de ongeveer 58 gevallen per station zullen niet
verspreid over de dagen van het jaar voorkomen, maar soms bij
elkaar. De metingen laten dit zien. Dat betekent dat om op
zoveel mogelijk verschillende dagen het bodemvocht te bepa-
len door nu via dit station informatie over de bodemvocht
vergaren en op een andere dag weer via een ander station niet
zal kunnen. Waar tegenoverstaat dat door op de achtereenvol-
gende dagen waarop het hogedrukgebied zich handhaaft dit
verschil te bepalen wel de afname van het bodemvocht gevolgd
kan worden.

Sommigen zullen aanvoeren dat het in een hogedrukgebied
met zijn heldere weer gemakkelijk is om met behulp van de
latente warmtestroom de totale hoeveelheid water die aan de
bodem door verdamping is onttrokken uit te rekenen. Wetende
hoeveel regen er de voorgaande dagen is gevallen zou rechttoe
rechtaan zijn uit te rekenen hoeveel vocht er nog in de bodem
zit voor verdere verdamping de volgende dag(en). Maar dan
wordt wel vergeten dat vanuit het grondwater water naar de
wortelzone wordt gevoerd. Onze methode, indien hij werkt,
meet wat de plant kan verdampen en dus hoeveel water
(= eerdere regen + grondwater) in de wortelzone, in de bodem
aanwezig is.

Verder onderzoek zal moeten laten zien of deze methode van
dauwpuntsverandering gedurende de 2-uursperiode inderdaad
voor de computermodellen voor weer en klimaat voldoende
informatie over de hoeveelheid bodemvocht oplevert. Zo zal dan
ook onderzocht kunnen worden hoe bij de verandering van de
wind – meestal zal dat een geleidelijke afname zijn - aan het
einde van de middag de hoogte van de menglaag verandert en
daarmee de concentratie waterdamp ofwel het dauwpunt tijdens
zonsondergang. De metingen geven in ieder geval aan dat die
verhoging er is en dat beïnvloedt de kans op stralingsmist.

In de Figuren 1 en 2 is het opvallend dat synoptisch station
Deelen (daarom de zwarte lijn in beide figuren) in meer geval-
len een grotere dauwpuntsverhoging heeft dan de andere
stations. Ofwel daar wordt meer waterdamp aan de menglaag
toegevoerd ofwel op dat station bestaat een verhoogde kans op
stralingsmist. Figuur 5 geeft dit ook aan. Boven het deel-
streepje staat het gemiddeld aantal dagen per winterhalfjaar
(oktober tot en met maart) dat het zicht in de ochtendspits van

het wegverkeer (06 tot en met 11 uur plaatselijke tijd) minder dan 200 m is geweest. Het getal beneden het streepje geeft dit gemiddelde aantal voor het zomerhalfjaar (april tot en met september). Deze getallen zijn door de Klimatologische Dienst samengesteld uit zichtgegevens van de jaren 1981 tot en met 1989. Bij deze getallen moeten wij wel de kanttekening plaatsen dat hierin ook de gevallen met advectieve mist zijn meege-
nomen of die dagen dat mist van de vorige dag is blijven hangen. De verhoogde toevoer van waterdamp aan de menglaag in het geval van station Deelen hangt niet samen met een bodem die altijd vochtig blijft. De grondwaterstanden van dit station zijn laag en het is dus eerder in dat opzicht een droog station. De grotere dauwpuntsverhoging van station Deelen moet een andere reden hebben.

Wij denken die gevonden te hebben in de ligging van het station. Het waarneeminstrumentarium bevindt zich aan het einde van een vrij sterke helling. Na het waarneemstation gaat de helling over in een zacht glooiende vlakte. Door de afkoeling die al een paar uur voor zonsondergang begint stroomt de kouder wordende lucht met zijn waterdamp van de helling naar de vlakte, langs het meetstation. Dat de lucht op de helling op een bepaald niveau boven de zacht glooiende vlakte door uitstraling kouder wordt dan de lucht op datzelfde niveau moge duidelijk zijn. Immers, in de nacht vindt de meeste afkoeling van de lucht ook plaats via de het kouder worden van

het uitstralende aardoppervlak en niet door afkoeling van de luchtlag zelf.

Dat die koudere lucht gaat stromen komt, omdat bij lucht met lage temperaturen de viscositeit kleiner is dan bij hoge temperaturen. Krames (ref. 10) heeft daar in 1982 op gewezen om daarmee de vaak gehoorde, omgekeerde bewering, namelijk dat koude lucht naar analogie met vloeistoffen stroperiger zou zijn dan warme lucht, aan de kaak te stellen. In de operationele weerdienst zet dit misverstand zich vermoedelijk nog voort in het begrip koude plaklaag. Door de kou zou deze laag in de winter door zijn grote stroperigheid als het ware aan het aardoppervlak zijn vastgeplakt. Daarom zou hij door warmere lucht maar moeilijk zijn te verdrijven. Dat een laag koude lucht zich inderdaad soms moeilijk laat verdrijven behoeft dus gezien bovenstaande een andere uitleg.

De draad van ons betoog weer opvallend, wij hebben al gezien dat in koudere lucht de dauwpuntsverhoging hoger is dan in warmere. Als dus de warmere en daardoor lichtere lucht van de vlakte wordt vervangen door de koudere en zwaardere van de helling zou dat de verklaring van de grotere dauwpuntsverhoging kunnen zijn en daarmee de grotere kans op stralingsmist. Dit geldt overigens alleen als het gewas aan het einde van de middag nog water verdampt, dus in het zomerhalfjaar. In het winterhalfjaar geldt het vermoedelijk alleen voor het begin, de maand oktober, nog en het einde, de maand maart. Het is mogelijk dat deze maanden ook een bijdrage leveren aan de opvallend grotere kans op zicht ≤ 200 m ten tijde van de ochtendspits op station Deelen. Maar de grootste bijdrage aan de kans op mist zal in het winterhalfjaar moeten worden toegeschreven aan de aanvoer van de koudere lucht van de helling en daardoor de snellere afkoeling in de vlakte, waar de warmere lucht wordt verdreven door de koudere.

Voor tamelijk ruw terrein met een ruwheidslengte $z_0 = 0.2$ m hebben wij, zie TABEL 3, de dauwpuntsveranderingen ook berekend. Tamelijk ruw terrein bestaat uit bouwland met afwisselend hoge en lage gewassen. Verder zijn er grote obstakels zoals rijen bebladerde bomen, lage boomgarden enz. met onderlinge afstanden van $15 \times$ hun hoogte in te onderscheiden (ref. 8). Dit terrein zal wat vaker voorkomen dan het hele vlakke open terrein van hierboven, waarvan vliegvelden een voorbeeld zijn. In nog ruwer landschap zit meer bebossing, die de uitstraling in de nacht tegen kan gaan. De nachtelijke afkoeling zal minder zijn en daarmee de kans op stralingsmist.

Als wij voor de minimale menghoogte 21 meter aanhouden betekent dat de minimale windsnelheid waarboven nog turbulentie optreedt in dit soort terreinen ongeveer 0.5 m/s is. In het windsnelheidsinterval 0.5 m/s $\leq f_{10 \text{ min}} \leq 2$ m/s zijn de dauwpuntsverhogingen in de 2-uursperiode voor zonsondergang te vinden, terwijl in open terrein $z_0 = 0.03$ m de dauwpuntsverhogingen in het interval 1 m/s $\leq f_{10 \text{ min}} \leq 4$ m/s liggen ofwel meer windsnelheden die aanleiding geven tot een dauwpuntsverhoging. Dit zou er op kunnen duiden dat de kans op stralingsmist in open gebieden groter is dan in tamelijk ruw terrein. Waar dan wel tegenover staat dat de windsnelheid in



Figuur 5. Boven streep, gemiddeld aantal dagen per winterhalfjaar zicht in de ochtendspits minder 200 m, beneden streep gemiddelde voor zomerhalfjaar.

tamelijk ruw terrein meestal kleiner zal zijn dan boven open terrein met zijn geringere wrijving en, dus lettend op de frequentieverdeling, wel meer lage windsnelheden in dit nauwere windinterval zal hebben. Bovengenoemde effect zal vermoedelijk teniet worden gedaan. Wij nemen daarom aan dat de invloed van het bodemvocht in beide terreinen op de vorming van stralingsmist in de nacht gelijk is. Verder onderzoek naar nog ruwer terrein willen wij niet uitvoeren. Dit ruwe terrein zal een nog nauwer windinterval, waarin de dauwpuntsverhoging plaatsvindt, hebben, maar de lage windsnelheden zullen daarin ook weer vaker voorkomen. Vandaar weer ongeveer dezelfde dauwpuntsverhogingen. Alleen zal nu niet, zoals al eerder is opgemerkt, zo makkelijk stralingsmist ontstaan, omdat hoge bomen rond kleine weilanden de straling in de nacht tegengaan en daardoor de afkoeling.

De conclusie is dat gedurende de 2-uursperiode voor zons- ondergang bij helder weer het dauwpunt door nog verdampend gewas kan stijgen. Als het bodem veel vocht bevat, is de verdamping hoog en neemt de waarde van het dauwpunt toe. De nacht wordt met vochtiger lucht ingegaan en daardoor is er een grotere kans op de vorming van stralingsmist. Boven een vochtige ondergrond zal, zoals een ieder ook verwacht, de kans op stralingsmist groter zijn dan boven een droge. Dit komt volgens de theorie des te sterker naar voren naarmate de luchttemperaturen laag zijn. In het winterhalfjaar zou daarom gemakkelijker stralingsmist moeten kunnen ontstaan dan in het zomerhalfjaar. Maar bovenstaande redenering is wel gebaseerd op verdampend gewas en daar zal in de winter niet zo gauw sprake van zijn. Wij mogen dus niet zeggen dat de mistkansen in het winterhalfjaar groter zijn wegens de lage luchttemperaturen. In het zomerhalfjaar met zijn verdamping geldt dus wel dat bij lagere luchttemperaturen gemakkelijker stralingsmist ontstaat. In Hoofdstuk 7 zullen wij nog eens uitvoerig op de kans van mist en de luchttemperatuur terugkomen, maar dan wel in een ander verband.

Tot slot, wij hebben aannemelijk gemaakt dat zolang er sprake is van open tot ruw terrein wij geen verschil in de kans op het ontstaan van stralingsmist verwachten.

TABEL 3

$$| z_0 = 0.2 \text{ m} \mid T_{\text{begin}} = 10^\circ\text{C} \mid Td_{\text{begin}} = 5^\circ\text{C}$$

$f_{10 \text{ min}} (\text{m/s})$	$u_* (\text{m/s})$	$h (\text{m})$	$G (\text{m/s})$	$Td_{\text{nieuw}} (^\circ\text{C})$		
				$w = 10\%$	$w = 50\%$	$w = 100\%$
0.2	0.02	9	0.8	8.5	15.9	20.0
0.4	0.04	18	1.6	6.3	9.8	12.0
0.6	0.06	27	2.4	5.5	7.7	9.0
0.8	0.08	36	3.2	5.3	6.6	7.5
1.0	0.10	46	4.0	5.2	6.0	6.6
1.5	0.15	68	6.0	5.1	5.4	5.5
2.0	0.20	91	8.0	5.0	5.1	5.1
3.0	0.31	137	12.0	5.0	4.9	4.8
4.0	0.41	243	12.0	4.9	4.4	4.1
5.0	0.51	364	13.0	4.8	4.3	3.9
6.0	0.61	546	12.0	4.8	4.2	3.8

$$| z_0 = 0.2 \text{ m} \mid T_{\text{begin}} = 20^\circ\text{C} \mid Td_{\text{begin}} = 15^\circ\text{C}$$

$f_{10 \text{ min}} (\text{m/s})$	$u_* (\text{m/s})$	$h (\text{m})$	$G (\text{m/s})$	$Td_{\text{nieuw}} (^\circ\text{C})$		
				$w = 10\%$	$w = 50\%$	$w = 100\%$
0.2	0.02	9	0.8	17.1	22.2	25.3
0.4	0.04	18	1.6	15.8	18.0	19.5
0.6	0.06	27	2.4	15.4	16.6	17.4
0.8	0.08	36	3.2	15.2	16.0	16.5
1.0	0.10	46	4.0	15.2	15.6	15.9
1.5	0.15	68	6.0	15.1	15.2	15.3
2.0	0.20	91	8.0	15.0	15.0	15.1
3.0	0.31	137	12.0	15.0	14.9	14.9
4.0	0.41	243	12.0	14.9	14.7	14.5
5.0	0.51	364	13.0	14.9	14.6	14.4
6.0	0.61	546	12.0	14.9	14.6	14.3

3 Bepaling nachtelijke uren gunstig voor de vorming van stralingsmist en definitie afkoelingsuur

Voor het onderzoek zijn de waarnemingen van de volgende bemande synoptische stations in Nederland gebruikt, Valkenburg (06210), De Kooy (06235), Schiphol (06240), De Bilt (06260), Soesterberg (06265), Houtrib (06268), Leeuwarden (06270), Deelen (06275), Eelde (06280), Twente (06290), Vlissingen (06310), Rotterdam (06344), Gilze Rijen (06350), Eindhoven (06370), Volkel (06375) en Beek (06380). De waarnemingen die elk uur op deze stations gedurende de jaren 1980 tot en met 1999 zijn gedaan zijn middels een FORTRAN-programma op een PC verwerkt. Het combineren van de verkregen resultaten en het tekenen van de figuren vond plaats met behulp van het EXCEL-programma. Vanaf midden jaren negentig worden er op station Deelen in de nacht meestentijds alleen nog maar automatische waarnemingen verricht, omdat het station dan onbemand is. Dit heeft tot gevolg dat er in de nacht geen bedekkingsgraad, de grote N , meer werd waargenomen. Sinds 1998 geldt hetzelfde voor de stations Soesterberg en Volkel. Waarnemingen van deze stations zijn vanaf toen niet meer bij de kansberekening betrokken. Ook van station Houtrib zijn vanaf 1995 tot en met 1999 geen volledige waarneemreeksen meer beschikbaar. Samen met de gegevens van het automatisch waarneemstation Lelystad 06269 is het wel mogelijk een volledige reeks te maken, maar die combinatie hebben wij niet gemaakt.

De gebruikte waarnemingen zijn het uurgemiddelde van de windsnelheid gedurende het afgelopen uurvak in m/s, de f_{hf} uit KLIM, de luchttemperatuur TTT , de dauwpuntstemperatuur $T_d T_d T_d$, het zicht VV , het huidige weer WW en de totale bedekkingsgraad N .

Onderzocht is hoe groot de kans op het ontstaan van stralingsmist is op een bepaald uur in de nacht in afhankelijkheid van het verschil tussen lucht- en dauwpuntstemperatuur tijdens zonsondergang. Omdat met uurlijkse waarnemingen wordt gewerkt zal het moment van zonsondergang zich vaak tussen twee hele uren van waarneming bevinden. Door lineaire interpolatie tussen het synoptisch uur voor en na zonsondergang is de luchttemperatuur tijdens zonsondergang bepaald. Voor de dauwpuntstemperatuur is telkens de hoogste van de twee synoptische waarnemingsuren, waarbinnen de zonsondergang plaatsheeft, genomen. Er moet immers met het hoogst gemeten dauwpunt de nacht worden ingegaan. Dit verschil wordt van nu af aan aangegeven met Δ . Stel dat Δ twee graden Celsius is, dan zal wel niet direct na zonsondergang stralingsmist ontstaan, maar in de loop van de nacht zeg na 4 uur als de voorwaarden gedurende dat aantal uren – over die voorwaarden komen wij direct te spreken – gunstig zijn gebleven. Maar ook is het mogelijk dat zich gedurende datzelfde aantal uren onder dezelfde gunstige voorwaarden om wat voor redenen geen stralingsmist vormt.

Wij hebben hierboven al gezien dat stralingsmist alleen maar in het wel zeer nauwe windsnelheidsinterval van 1 - 2 m/s kan ontstaan. Mist ontstaan bij windsnelheden lager dan 1 m/s of bij helemaal geen wind beschouwen wij niet als stralingsmist, maar als grondmist en mist die bij windsnelheden hoger dan 2 m/s wordt waargenomen vatten wij op als advectieve mist ofwel mist die van elders wordt aangevoerd en niet ter plekke is ontstaan. Een verdere gebruikte voorwaarde bij de selectie van de nachten, waarin stralingsmist kan ontstaan, is geweest dat de bedekkingsgraad N kleiner of gelijk 4 okta moet zijn. In een ander rapport (ref. 11) is aangetoond dat dan zeker sprake is van afkoeling. Maar hierna zal blijken dat door het gebruik van de zogenaamde grote N uit de synoptische waarneming er wel een correctie op het aantal geselecteerde gunstige stralingsnachten met hun $N \leq 4/8$ moet worden aangebracht.

Hierbij definiëren wij een nachtelijk uur, dat aan deze twee voorwaarden voldoet namelijk windsnelheid in het interval van 1 - 2 m/s en bedekkingsgraad N kleiner of gelijk 4 okta, als een **afkoelingsuur**. Bij deze definitie moet de volgende kanttekening worden geplaatst. Het lijkt er op alsof de atmosfeer alleen onder bovengenoemde voorwaarden afkoelt. Maar ook bij een heldere hemel en geen wind koelt het af; er kan zich dan grondmist vormen. Om hiervoor onderscheid te maken zouden wij dit uur in plaats van afkoelingsuur bijvoorbeeld beter *gunstig stralingsmist uur* hebben kunnen noemen, maar dit is een te omslachtige schrijfwijze.

In het voorbeeld van hierboven is gesproken over het wel of niet ontstaan van stralingsmist na 4 uur waarin de omstandigheden gunstig waren. In ons onderzoek hebben wij niet gesteld dat die 4 uur aaneengesloten moeten zijn. Op tussenuren mag de wind zijn weggevallen of de hemel helemaal bedekt zijn geweest, zodat er geen sprake is van nachtelijke afkoeling. Maar als daarna de lucht weer opklaart laten wij het proces van mistvorming door nachtelijke afkoeling weer verder gaan. Een blik op de waarnemingen leert overigens wel dat de waarnemingsuren met weinig wind (1 - 2 m/s) en weinig bewolking ($N \leq 4/8$) meestal aaneengesloten zijn. Wij onderzoeken immers de vorming van stralingsmist en dat gebeurt alleen maar bij rustig en helder weer. Dat weer hoort meestal bij een hogedrukgebied, waarin de veranderingen zich maar langzaam voltrekken. Ook is bij het tellen rekening gehouden met het geval dat het na bijvoorbeeld regen opeens opklaart, zodat zich dan ook stralingsmist kan gaan vormen. Het tellen is dan gewoon begonnen vanaf het moment dat het met regenen is opgehouden. Voor het verschil is die tussen de luchttemperatuur en het dauwpunt van het laatste uur, waarin de neerslag gevallen is, genomen en niet het verschil tijdens zonsondergang.

Dit verschil is niet tot op de tiende graad subtiel uitgewerkt. De metingen zijn niet op tienden nauwkeurig en evenzo is dat het geval met de interpolatie van lucht- en dauwpunttemperatuur tijdens zonsondergang. De meest simpele reden is evenwel dat wij hopen een methode te hebben ontwikkeld waarmee het mogelijk zal zijn om in operationele weerdiensten een uitspraak te doen over de kans op stralingsmist op een bepaald uur in de nacht. Dan te verlangen, dat dit verschil met een zo grote nauwkeurigheid moet worden verwacht is niet praktisch. Als er in het vervolg sprake is van $\Delta = 0$ dan bedoelen wij het interval $0 - 0.9$ graden, van $\Delta = 1$ het interval $1 - 1.9$ graden en zo doorgaand tot $\Delta = 6$ ofwel het interval $6 - 6.9$ graden.

Wat betreft de bedekkingsgraad, wanneer bij het doorlopen van de waarnemingen opeens stralingsmist wordt geconstateerd, zijn de voorgaande uren, waarbij de wind aan het snelheids criterium voldoet en de bedekkingsgraad $\leq 4/8$ is, direct in de telling meegenomen. Die uren met een bedekkingsgraad van meer dan $4/8$ zijn nader onderzocht. Want dat het, daarbij afgaand op de grote N ($\geq 5/8$), bij zogenaamd half tot zwaarbewolkt weer niet zou afkoelen, is lang niet altijd waar; iets waar wij in de volgende alinea nog uitvoerig op terug zullen komen. Daarom zijn deze bewolkte uren, voldoende aan het windsnelheids criterium, wel in de telling meegenomen als de luchttemperatuur op dat uur lager is geworden dan het voorgaande uur, de nachtelijke afkoeling is doorgegaan.

Als zich eenmaal stralingsmist (≤ 900 m) heeft gevormd en wij gaan vervolgens tellen hoeveel uren het duurt, voordat zich mogelijk mist met nog lagere zichtwaarden (≤ 500 of ≤ 200 of ≤ 100) voordoet, laten wij dit bedekkingsgraad criterium van $\leq 4/8$ varen. Dit is dan niet meer nodig, want als zich stralingsmist met nog slechtere zichtwaarden vormt kan dit alleen maar door verdere afkoeling oftevel bij een helder blijvende hemel. Kortom, omdat wij ook de kans willen bepalen dat zicht met waarden gelijk of minder dan 100 m ontstaat, zal er rekening mee moeten worden gehouden dat al eerder mist is ontstaan met beter zicht maar ondertussen wel de hemel bedekkend. Door dit criterium voor de bedekkingsgraad dan te veronachtzamen kunnen wij doortellen.

In het voorgaande is de invloed van de bedekkingsgraad op de telling van het aantal gunstige uren, die aan de vorming van de werkelijke stralingsmist voorafgaan, besproken. Nu gaan wij het effect van de bedekkingsgraad, uitgedrukt in de grote N van de synoptische waarneming, onderzoeken op het aantal uren die wel gunstig waren voor de mistvorming, maar waarin het niet gebeurde. Bij een nader onderzoek van de waarnemingen is gebleken dat er nachten zijn waarin stralingsmist ontstaat terwijl de voorgaande uren de bedekkingsgraad $N = 8$ okta was oftevel een volledig bedekte hemel. TABEL 4 is hiervan een voorbeeld. Terwijl in de voorgaande uren de bedekkingsgraad telkens $N = 8/8$ was, ontstaat op een gegeven moment toch stralingsmist. Deze nachten met hun ogenschijnlijk bedekte hemel, waarin het niet zou mogen afkoelen, maar het toch gebeurt – er ontstaat immers stralingsmist – moeten ook in de kansberekening van stralingsmist worden meegenomen. Zie in TABEL 4 de waarnemingen van vlieg-

basis Twente. Als voorbeeld van stralingsmist ontstaan bij $N \leq 4/8$ zijn waarnemingen van de vliegbasis Eindhoven toegevoegd. Let wel, de windsnelheid is opgegeven in uurgemiddelden f_{uur} . De uurgemiddelde windsnelheden f_{uur} (m/s), die de Klimatologische Dienst hanteert, worden afgerond op waarden zoals in bovenstaande tabellen vermeld. Dus op 0.5, 1.0, 1.5, 2.1, 2.6 enz.

TABEL 4

Station: Twente (06290) | Datum: 28 maart 1982
Zononder: 18.12 UT | Zonop: 05.38 UT

Uur(UT)	N(okta)	f_{uur} (m/s)	T(°C)	T_d (°C)	VV(m)	WW
12.00	8	1.5	12.3	5.7	3000	5
13.00	8	2.1	13.7	5.8	3300	5
14.00	8	4.1	13.9	5.3	3500	5
15.00	8	3.6	13.5	5.9	3000	5
16.00	8	4.6	12.6	6.2	2500	5
17.00	8	2.1	11.3	5.8	2200	5
18.00	8	3.1	10.3	7.0	1500	5
19.00	8	2.6	8.6	6.7	1700	10
20.00	7	2.1	7.7	6.6	2500	10
21.00	8	1.5	6.2	5.8	2000	10
22.00	8	1.5	5.6	5.3	2000	10
23.00	8	1.0	4.1	4.0	900	46
24.00	8	1.0	3.1	3.1	300	46
01.00	9	1.0	4.7	4.7	200	47
02.00	9	1.5	4.7	4.7	100	47
03.00	9	2.6	4.1	4.1	200	43
04.00	8	2.6	4.1	4.1	700	42
05.00	8	1.5	3.9	3.8	1200	28
06.00	8	2.1	3.4	2.8	1200	10

Station: Eindhoven (06370) x Datum: 12 september 1982
Zononder: 18.00 UT x Zonop: 05.15 UT

Uur(UT)	N(okta)	f_{uur} (m/s)	T(°C)	T_d (°C)	VV(m)	WW
12.00	0	1.0	19.6	15.3	2500	5
13.00	0	2.6	21.9	16.4	2200	5
14.00	0	3.6	23.5	15.8	3200	5
15.00	0	3.1	23.6	15.4	3500	5
16.00	0	3.6	22.9	16.0	3200	5
17.00	0	2.1	21.9	16.4	2700	5
18.00	0	1.5	19.6	16.4	2200	5
19.00	0	0.5	17.4	16.3	1300	11
20.00	0	1.5	16.0	15.4	1000	11
21.00	0	0.5	15.0	14.2	1000	12
22.00	0	0.5	14.8	14.3	700	46
23.00	0	1.5	14.9	14.4	700	45
24.00	0	1.5	13.3	12.8	500	46
01.00	9	3.6	14.8	14.8	100	47
02.00	9	4.6	15.2	15.2	200	43
03.00	8	5.7	15.6	15.0	1400	28
04.00	8	3.6	15.4	14.9	1600	50
05.00	8	3.6	15.4	14.9	1000	20
06.00	8	4.1	15.3	14.7	1300	10

Uit deze waarnemingen wordt ook duidelijk dat in de twee uren voor zonsondergang het waterdampgehalte en dus het dauwpunt in de menglaag toeneemt, in geval van station Twente van 6.2 naar 7.0°C en bij station Eindhoven van 16.0 naar 16.4°C. Deze stijgingen kunnen wij vergelijken met de uitkomsten van TABEL 1, waarin de uitkomsten voor het open terrein van de vliegvelden worden gepresenteerd. Maar daarin zijn de dauwpuntsveranderingen uitgerekend voor een vaste wind en niet voor de afnemende wind zoals hierboven waargenomen. Om toch een schatting te kunnen maken bepalen wij het gemiddelde van de windsnelheden van de 2-uursperiode. Voor station Twente geeft dat ongeveer 3.3 m/s en voor vliegbasis Eindhoven 2.4 m/s. Vergeleken met de waarden in TABEL 1 betekent dat voor station Twente met zijn koudere weer en zijn dauwpuntsverhoging van 0.8°C de bodemvochtigheid van $w = 50\%$ de beste overeenkomst geeft, terwijl voor station Eindhoven (het warme geval) met zijn maar geringe verhoging de bodemvochtigheid meer bij $w = 10\%$ dus droge grond gezocht moet worden. Met de waarnemingen komt dit aardig overeen. In Twente had het gedurende 12 dagen niet geregend, maar in maart staat het grondwater nog hoog en zal de bodem nog wel vochtig zijn. Op Eindhoven was het vanaf 26 augustus, dat wil zeggen achttien dagen, droog behoudens wat regen op 1 september met als gevolg daar een droge bodem.

Uit bovenstaande metingen volgt ook dat er bij mist met zijn relatieve vochtigheid van 100% ofwel geen verschil tussen lucht- en dauwpuntstemperatuur, deze in de metingen toch 0.5°C van elkaar kunnen verschillen. In Hoofdstuk 7 zullen wij van deze bevinding gebruik maken. Het mistgeval van vliegbasis Eindhoven laat ook een geval zien dat mist met zicht ≤ 100 m zich bij windsnelheden groter dan de $f_{\text{uur}} = 2$ m/s kan voordoen. Dit is dan ook de reden dat wij, op zoek naar deze lagere zichtwaarden als de hogere er al zijn, gewoon door zijn blijven tellen. Hierboven is al aangegeven dat wij die verdere telling onafhankelijk van de bedekkingsgraad uitvoerden. Nu komt daar nog bij dat wij dat onafhankelijk van windsnelheid doen. In geval van vliegbasis Eindhoven zien wij dat het zicht 100 m is geworden bij een windsnelheid van 3.6 m/s. Het eerste deel van het waarnemingsuur zal wel minder dan die 2 m/s van het windcriterium zijn geweest. Maar advectie mogen wij toch niet uitsluiten. Deze mist met zijn slechte zicht zal dan eerst wel vlakbij of op de vliegbasis zelf moeten zijn ontstaan als stralingsmist met zicht ≤ 100 . Het had net zo goed in het zicht van de waarnemer kunnen gebeuren, vandaar dat gewoon wordt doorgeteld onafhankelijk van de windsnelheid als het waarnemingsstation toch één keer in de mist zit.

Dat wij het windsnelheidscriterium *niet* hebben opgerekt bij de telling van de uren in de nacht dat wel stralingsmist zou kunnen ontstaan maar dat niet gebeurde, komt omdat wij enkel willen weten of stralingsmist had kunnen ontstaan. Als die kan ontstaan kan hij ook aangevoerd worden, maar eerst moet het kunnen ontstaan en naar die mogelijkheid zoeken wij. Mocht deze redenering voor iemand niet overtuigend genoeg zijn, dan willen wij ter rechtvaardiging voor het onafhankelijk van

de windsnelheid verder tellen er op wijzen, dat van 31 gevallen (van de stations Twente, Rotterdam, Gilze-Rijen, Eindhoven, Volkel en Beek) in het jaar 1988 met zichtwaarden ≤ 100 m de bijbehorende windsnelheden op één geval van 2.6 m/s na altijd voldeden aan de windsnelheid ≤ 2 m/s. Wij trekken daaruit de conclusie dat het voorbeeld van vliegbasis Eindhoven tot de uitzonderingen behoort en nauwelijks voorkomt.

Verdergaand met het onderwerp bedekkingsgraad, in geval van $N = 8/8$ zou van een nachtelijke afkoeling geen sprake mogen zijn. Maar nu is bekend dat professionele weerwaarnemers ook hoge dunne cirrusbewolking die de nachtelijke afkoeling niet sterk beïnvloedt toch, terwijl deze hoge cirrusbewolking de hele hemel bedekt en er voor de rest geen andere bewolking is te bekennen, een bedekkingsgraad $N = 8$ okta in hun weerrapport moeten toekennen. Terzijde, in de zwart-witte infrarode satellietopnamen is in de nacht deze dunne cirrusbewolking vaak gemakkelijk als wit waar te nemen. Voor de bepaling van het aantal uren in de nacht waarbij geen stralingsmist ontstaat maar het door de nachtelijke afkoeling wel had gekund, moeten dus deze $N \geq 5$ okta gevallen ook op hun afkoelende werking onderzocht worden.

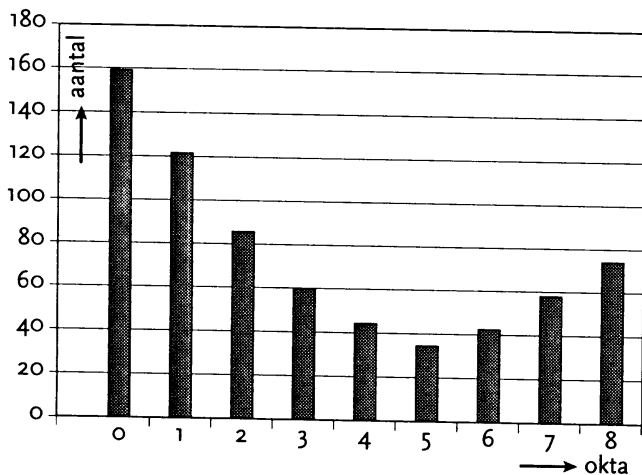
Alvorens dit probleem op te lossen willen wij nu opmerken dat men zich kan afvragen waarom wij niet heel precies vanaf het begin de soorten bewolking met hun verschillende bedekkingsgraden in de beschouwing hebben betrokken in plaats van de globale bedekkingsgraad, de grote N . De reden is dat het subtiel waarnemen van bewolking in de nacht met zijn verschillende soorten, bedekkingsgraden en hoogten niet gemakkelijk is. Daarom hebben wij ons beperkt tot het meest globale onderdeel van deze waarneming zijnde de totale bedekkingsgraad N . De draad van ons betoog weer opnemend, wij hebben eerst al tellend bepaald hoeveel uren in een nacht aan het windsnelheidsinterval $1 \text{ m/s} \leq f_{\text{uur}} \leq 2 \text{ m/s}$ en de bedekkingsgraad $N \leq 4$ okta voldeden. Voor alle nachten bij elkaar zijn tabellen gemaakt. Zie TABEL 7. Op deze tabellen komen wij overigens in Hoofdstuk 4 nog uitvoerig terug. Bij zichten ≤ 900 m en een Δ van 0.0 – 0.9 graad zijn er 341 gevallen met drie uren in de nacht voorgekomen, die gunstig waren voor de vorming van die stralingsmist, 308 gevallen met vier gunstige uren enz.

Hoe nu de nachtelijke gunstige uren te selecteren waarbij de bedekkingsgraad $N \geq 5/8$ bedraagt maar er van een verminderde afkoeling geen sprake is? Daartoe hebben wij uitgezocht wat telkens de bedekkingsgraad was op het uur voorafgaand aan het uur dat opeens stralingsmist – voor de selectie daarvan is weer windsnelheidsinterval $1 \text{ m/s} \leq f_{\text{uur}} \leq 2 \text{ m/s}$ genomen – met zicht van ≤ 100 m ontstaat. Bij de telling van die voorgaande uren hebben wij niet gelet op de weercondities, alleen dat het zicht op dat moment ≥ 1000 m was. Er mag evenwel verwacht worden dat wanneer in het voorgaande uur het zicht meer dan ≥ 1 km was en het volgende uur het zicht opeens is teruglopen tot ≤ 100 m, dit voorgaande uur – al is de hemel zogenaamd volledig met bewolking bedekt geweest (de grote $N = 8/8$) – toch een uur met een sterke nachtelijke afkoeling is geweest oftewel een afkoelingsuur. Dat wil zeggen een uur met een vrijwel onbewolkte

hemel. Het aantal keren dat een bepaalde bedekkingsgraad aan een uur met plotseling zeer slecht zicht van ≤ 100 m vooraf ging wordt gegeven in TABEL 5, met Figuur 6 als grafische weergave.

TABEL 5 Bedekkingsgraad uur voor plotseling mist met zicht ≤ 100 m

bedekkingsgraad N	aantal
0	159
1	122
2	86
3	60
4	46
5	35
6	44
7	58
8	73



Figuur 6. Het aantal keren dat een bepaalde bedekkingsgraad, de grote N uit de synoptische waarnemingen, aan een uur met plotseling zeer slecht zicht van ≤ 100 m vooraf ging. Onderstelling, als plotseling stralingsmist met zicht ≤ 100 m ontstaat, dan voorgaande uur afkoelingsuur. $N \geq 5/8$ duidt op hoge dunne cirrus de uitstraling nauwelijks belemmerend.

Hieruit volgt dat bij zogenaamde bedekkingsgraden $N \geq 5/8$ zich wel stralingsmist kan vormen. Nachten met deze ogenschijnlijk bedekte hemel zouden uitgaande van ons selectie criterium met zijn $N \leq 4/8$ evenwel ten onrechte niet in de telling zijn meegenomen. Wij stellen dat er gunstige nachten zijn met alleen maar bedekkingsgraden $N \leq 4$ okta en andere nachten die ook gunstig zijn, maar waar dat niet in tot uitdrukking komt, doordat alle uren gekarakteriseerd worden door $N \geq 5$ okta. Gescheiden nachten dus.

Nu kan iemand beweren dat het best mogelijk is dat er in een nacht met bijvoorbeeld vier $N \leq 4$ okta uren ook nog een uur met $N = 8/8$ hoge dunne cirrus is en dat wij dan ten onrechte voor deze nacht maar 4 gunstige uren selecteren. Wij zetten daar tegenover dat deze fluctuaties niet groot zullen zijn. Stralingsmist speelt zich af bij rustig weer, waarbij de veranderingen zich maar langzaam voltrekken en waarbij het ene wolkenveld niet snel wordt opgevolgd door een andere met daar tussen door ook een snel komen en gaan van opklaringen. Als een waarnemer dus geen $N = 8/8$ dunne cirrus waarneemt zal hij die de rest van de nacht waarschijnlijk ook niet meer

zien en blijft het $N \leq 4$ okta in zijn waarnemingen. Wanneer eenmaal in een hogedrukgebied dunne cirrus $N = 8/8$ is geconstateerd, zal de waarnemer dat de hele nacht blijven waarnemen. Het is kortom of het één of het ander.

Wij stellen dat het aantal nachten met alle gunstige uren $N \leq 4$ okta evenredig is met 473 (= de som van $N \leq 4$ okta in TABEL 5). En het aantal nachten met ook gunstige uren maar met $N \geq 5/8$ evenredig met 210 (= som van $N \geq 5/8$). Wij moeten daarom de gunstige nachten van de selectie ($1 \text{ m/s} \leq \bar{f}_{\text{uur}} \leq 2 \text{ m/s}$ en de bedekkingsgraad $N \leq 4$ okta), zoals vermeld onder het kopje " $N \leq 4$ okta" in TABEL 7 vermenigvuldigen met de factor $f = (473+210)/473 \approx 1.4$ om het werkelijk aantal nachten te krijgen, waarin geen stralingsmist ontstond terwijl het wel had gekund. Deze factor zal aan de hoge kant zijn. Immers, terugkerend naar TABEL 5, het kan voorkomen dat het in het voorgaande uur nog echt met dikke wolken zwaarbewolkt was en er derhalve geen sprake is van een afkoelingsuur, maar dat er in het volgende uur toch opeens stralingsmist met zicht ≤ 100 m is ontstaan. Want het kan heel snel gaan. Zie Figuur 20 in ref. 2, waaruit blijkt dat het zicht in 20 minuten kan teruglopen tot waarden beneden de 150 m. Een andere mogelijke correctie op f zou zijn is dat het voorgaande uur de bedekkingsgraad $N \geq 5/8$ was en de windsnelheid $\bar{f}_{\text{uur}} < 1 \text{ m/s}$ of $\bar{f}_{\text{uur}} > 2 \text{ m/s}$. Ook dan kan zich, wanneer het opklaart en de windsnelheid in het interval $1 \text{ m/s} \leq \bar{f}_{\text{uur}} \leq 2 \text{ m/s}$ komt te liggen, opeens stralingsmist met zicht ≤ 100 m binnen 20 minuten vormen. Maar deze aftrekpost gaat niet op, omdat wij bij onze telling van de toestand van het vorige uur geen andere eis hebben gesteld dan dat alleen maar het zicht ≥ 1000 m moet zijn. Wat voor de $N \geq 5$ okta gevallen geldt is ook van toepassing op de andere kant, de $N \leq 4$ okta gevallen.

Na al dit plussen en minnen zullen wij direct evenwel aan de hand van een voorbeeld laten zien dat de kansberekening voor het ontstaan van stralingsmist nu ook weer niet zo gevoelig voor deze factor f is en dat als wij alleen maar de selectie met zijn $N \leq 4$ okta en $1 \text{ m/s} \leq \bar{f}_{\text{uur}} \leq 2 \text{ m/s}$ voor de kansberekening hadden gebruikt wij bij waarden uitkomen die niet eens zoveel afwijken.

Nu deze factor bekend is komen wij nog een keer terug op de tegenwerping van hierboven, namelijk, dat de $N \geq 5/8$ ook tussen de $N \leq 4$ okta uren zouden kunnen zitten. Als dit volledig juist zou zijn dan zouden dat er nooit meer dan $210/473 \approx 0.4$ van het aantal gevallen met $N \leq 4$ okta bijkomen. De aantallen gunstige uren zoals vermeld in TABEL 7 onder het kopje " $N \leq 4$ okta" zouden bijvoorbeeld van uur 3 naar uur 4 enz. moeten worden overgebracht. In de tabel met mistkansen zouden die kansen dus de eerste uren na zonsondergang maar iets in de tijd opschuiven. De waarschuwing – want dat is het belang van de eerste uren – zou iets later komen. Maar nogmaals deze situatie doet zich niet voor, de scheiding tussen nachten met wel of geen hoge cirrus is er en mengvormen met dan weer een uur een hemel bedekt met dunne cirrus en dan weer een uur volledig onbewolkte hemel zijn er niet. Nog een laatste opmerking. Dit onderzoek naar de bedekkingsgraad van het uur voorafgaand aan het plotseling ontstaan van stralingsmist met zicht ≤ 100 m heeft ook laten zien dat het

$N \leq 4$ okta criterium een juiste is geweest. Stralingsmist treedt gewoonweg vaak na een uur met $N \leq 4$ okta op. Alleen een kleine correctie is nodig om het totaal aantal mogelijke gunstige gevallen te berekenen.

In TABEL 6 geven wij twee voorbeelden waarbij wel stralingsmist op de waarnemstations Zestienhoven en Beek had kunnen ontstaan, maar het niet gebeurde. Op Zestienhoven was het verschil Δ toen gelijk aan 3, bij Beek 1. In het eerste geval wordt met vrij droge lucht de nacht ingegaan, bij Beek met vrij vochtige dus een grotere kans op stralingsmist. De waarnemingen van station Zestienhoven geven aan dat, hoewel op een bepaald moment 22.00 UT de luchttemperatuur en dauwpunt heel dicht bij elkaar komen, er toch in de loop van de nacht geen stralingsmist ontstaat, terwijl er nog genoeg afkoelingsuren zijn. Ook willen wij wijzen op het feit dat de telling van afkoelingsuren op de uren 02.00 en 03.00 UT wel wordt stopgezet omdat de windsnelheid 2.6 m/s is, terwijl de luchttemperatuur nog wel verder daalt. De mogelijkheid bestaat dat er wat meer nachten zijn met meer afkoelingsuren dan door de selectie geteld. Maar het omgekeerde komt ook voor, namelijk dat wij misschien in nachten teveel afkoelingsuren hebben geteld. Zie bijvoorbeeld 01.00 UT in het voorbeeld van Beek. De bedekkingsgraad is 3/8 en de wind blijft aan het windsnelheidscriterium voldoen en toch stijgt de luchttemperatuur lichtelijk. Bovenstaande voorbeelden zijn vrij willekeurig gekozen, je mag daarom verwachten dat het ene teveel het andere te weinig in evenwicht houdt. Een vermoedelijk beter bewijs van deze uitspraak vormt figuur 7 met zijn vloeiende krommen. In deze figuur wordt aangegeven hoeveel nachten er met 1 afkoelingsuur waren

waarna er wel of geen stralingsmist ontstond, hoeveel nachten met 2 enz. Voor de samenstelling van deze grafiek zijn de gegevens van TABEL 7 genomen en wel voor de zichtwaarden ≤ 900 m. Alle krommen vertonen voor de verschillende Δ 's hetzelfde vloeiende verloop. De opeenvolging van de nachten met X afkoelingsuren naar die met X+1 verloopt geleidelijk. In alle krommen zijn geen bijzondere kenmerken te ontdekken, die zouden kunnen duiden op een systematische over- of ondertelling. In TABEL 6 is verder het volgende op te merken. In de waarnemingen van station Beek is gaande van waarnemingsuur 02.00 UT naar 03.00 duidelijk de invloed van de toename van bewolking van $N = 3/8$ naar $N = 5/8$ op het hoger worden van de luchttemperatuur zichtbaar. Nog een laatste opmerking over deze TABEL 6 en TABEL 4. Het valt op dat de veranderingen, zo ze er al zijn, in bewolking en windsnelheid gering zijn. En dit hoeft ons niet te verbazen. Immers, stralingsmist hoort in het algemeen gesproken bij hogedrukgebieden met hun heldere en rustige weer en met hun persistentie, dat wil zeggen wat je hebt houdt je nog wel even. Dit zou betekenen dat het verwachten van de bedekkingsgraad en vooral het ogenschijnlijk moeilijke windsnelheidsinterval $1 \text{ m/s} \leq \bar{f}_{10 \text{ min}} \leq 2 \text{ m/s}$ wel eens minder lastig zou kunnen zijn dan op het eerste gezicht lijkt.

Na dit probleem van schijnbaar veel bewolking met toch een nachtelijke afkoeling te hebben opgelost gaan wij nu de verdere voorwaarden, die in het zoekprogramma zijn opgenomen, beschrijven. Om onderscheid te kunnen maken tussen stralingsmist enerzijds en grondmist en advectieve mist anderzijds hebben wij gesteld dat in geval van stralingsmist de wind-

TABEL 6

Station: Zestienhoven (06344) | Datum: 2 september 1980
Zononder: 18.40 UT | Zonop: 04.88 UT

Uur(UT)	N(okta)	$\bar{f}_{\text{uur}}(\text{m/s})$	T(°C)	$T_d(\text{°C})$	VV(m)	WW
12.00	6	4.1	19.2	13.8	15000	2
13.00	4	4.1	19.6	13.9	15000	1
14.00	4	3.6	20.2	14.5	15000	2
15.00	6	2.6	20.4	14.8	18000	3
16.00	5	3.6	19.5	14.1	18000	1
17.00	4	3.6	18.7	14.0	20000	1
18.00	5	1.5	17.7	13.3	20000	3
19.00	4	1.5	15.8	12.9	15000	1
20.00	3	1.0	13.5	12.5	12000	1
21.00	3	1.5	12.8	12.4	12000	2
22.00	2	1.5	13.2	12.9	15000	1
23.00	2	1.5	13.7	12.7	15000	2
24.00	0	1.5	13.4	12.4	12000	5
01.00	0	1.5	13.5	11.8	10000	5
02.00	0	2.6	12.7	11.5	9000	5
03.00	0	2.6	12.3	11.2	8000	5
04.00	0	2.1	11.6	10.6	8000	5
05.00	1	2.1	11.3	10.4	6000	10
06.00	1	1.5	11.8	11.0	6000	10

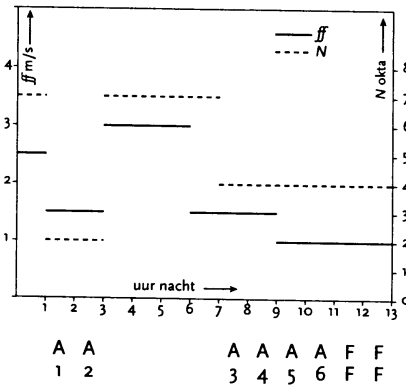
Station: Beek (06380) | Datum: 27 september 1980
Zononder: 17.41 UT | Zonop: 05.57 UT

Uur(UT)	N(okta)	$\bar{f}_{\text{uur}}(\text{m/s})$	T(°C)	$T_d(\text{°C})$	VV(m)	WW
12.00	6	1.5	19.4	15.4	8000	5
13.00	3	1.0	19.6	15.6	7000	5
14.00	3	2.6	19.3	15.6	6000	5
15.00	2	2.1	19.5	15.9	5000	5
16.00	3	2.1	19.2	15.7	6000	5
17.00	3	2.6	17.5	14.9	6000	5
18.00	3	2.6	15.9	14.3	6000	5
19.00	2	2.6	15.0	13.6	6000	10
20.00	3	2.6	13.9	13.0	5000	10
21.00	3	2.6	13.9	13.2	5000	10
22.00	2	2.1	13.7	13.1	4000	10
23.00	3	1.5	13.7	13.1	4000	10
24.00	3	1.5	12.3	11.7	3000	11
01.00	3	1.0	12.5	12.1	3000	11
02.00	3	1.5	11.4	11.0	2700	10
03.00	5	2.1	12.1	11.7	3500	10
04.00	5	1.5	12.1	11.7	3200	10
05.00	4	1.5	11.8	11.4	3200	11
06.00	1	1.0	11.0	10.6	4000	11

snelheid $\bar{f}_{10 \text{ min}}$ in het interval $1 \text{ m/s} \leq \bar{f}_{10 \text{ min}} \leq 2 \text{ m/s}$ moet liggen. Nu wordt door de Klimatologische Dienst de windsnelheid gegeven als uurgemiddelde in m/s. Wanneer als windsnelheid 0.5 m/s wordt gegeven, zal in dat uur de windsnelheid gedurende langere tijd vast wel 1 m/s zijn geweest. Zeker als men bedenkt dat die 0.5 m/s niet gemeten kan worden met de huidige registratieapparatuur. Die begint pas te meten bij een windsnelheid van 1 m/s of meer. Wij mogen dus aannemen dat deze gemiddelde windsnelheid van 0.5 m/s voortkomt uit een middeling van de tijd dat het minder dan 1 m/s waaide ofwel een 0 m/s registratie en een periode dat het met 1 m/s waaide of misschien nog iets meer.

Omdat wij alleen maar de kans op stralingsmist willen berekenen, is in het selectieprogramma gesteld dat wanneer er op een station gedurende de twee uur voor zonsondergang al mist aanwezig is, wij te maken hebben met of advectieve mist of nog mist van de vorige nacht. Deze dagen zijn niet in de selectie meegenomen. Evenzo zijn die nachten niet verwerkt waarin opeens mist (het vorige uur was het zicht nog $\geq 1000 \text{ m}$) wordt waargenomen bij een wind van meer dan 2.1 m/s, omdat er dan volgens ons sprake is van advectieve mist.

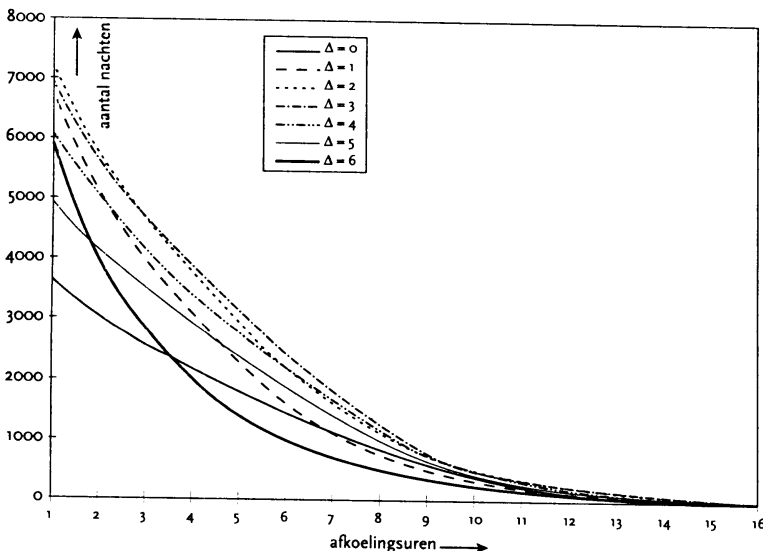
Wel is gelet op stralingsmist die in de nacht wel of niet kan ontstaan, nadat in de nacht eerst neerslag is gevallen. De luchttemperatuur en het dauwpunt van het eerste uur na de neerslag zijn dan in de plaats van die van zonsondergang genomen. Evenzo is die kans bepaald vanaf het moment in de nacht dat de windsnelheid binnen het al eerder genoemde interval is komen te liggen. Ook nu zijn weer de uren dat de windsnelheid minder dan 0.5 m/s was niet meegenomen, want dan kan er alleen maar sprake zijn van de vorming van grondmist. Omdat volgens de synop-code het zicht bij grondmist $\geq 1000 \text{ m}$ is en bij "echte" mist $< 1000 \text{ m}$, kan dus onderscheid worden gemaakt tussen grondmist en stralingsmist. Zodra opeens zicht $\leq 900 \text{ m}$ wordt gemeld hebben wij daarom niet geëist dat op dat uur ook $\bar{f}_{\text{uur}} \geq 0.5 \text{ m/s}$ moet gelden. Al geeft de waarnemer dan $\bar{f}_{\text{uur}} = 0 \text{ m/s}$, toch vatten wij de door hem gerapporteerde "echte mist" $< 1000 \text{ m}$ op als stralingsmist. Op één of andere manier ontstaat stralingsmist en geen grondmist.



Figuur 8. A is afkoelingsuur met $1 \text{ m/s} \leq \text{windsnelheid } \bar{f}_{10 \text{ min}} \leq 2 \text{ m/s}$ en bedekkingsgraad grote $N \leq 4/8$. De afkoelingsuren A kunnen geïsoleerd van elkaar staan. Zie 1, 2, vier uren geen afkoeling en dan verder tellen met 3, 4, 5, 6 tot mist F.

Wanneer zich eenmaal stralingsmist heeft gevormd en wij gaan verder zoeken naar de kans dat zich stralingsmist met nog lagere zichtwaarden vormt, is niet meer vastgehouden, zoals wij ook al eerder hebben gesteld, aan het windsnelheidsinterval. De windsnelheid hoeft alleen nog maar groter of gelijk te zijn aan 0.5 m/s. Want die eis stellen wij nu wel weer, omdat alleen bij hogere windsnelheden door turbulentie de mist zich verder kan ontwikkelen. Maar of bij verdere mistvorming door wat voor mechanismen, die bij die verdere ontwikkeling nodig zijn, de wind iets meer zou worden dan 2 m/s mag onze telling uiteraard niet beïnvloeden. Ook nu is de selectie echter weer zo, dat als bijvoorbeeld na drie uren met zicht $\geq 100 \text{ m}$ en het zicht terugloopt naar $\leq 100 \text{ m}$ bij een windsnelheid van $\bar{f}_{\text{uur}} = 0 \text{ m/s}$, wel wordt gesteld dat de stralingsmist met zicht ≤ 100 dat uur is begonnen.

Samenvattend kunnen wij zeggen, dat elk uur dat zich stralingsmist zou kunnen vormen ook al staat dat waarnemingsuur geïsoleerd tussen perioden waarin het door een hogere bedekkingsgraad of door te hoge windsnelheden niet kan bij de telling en dus de kansberekening is meegenomen. Er is telkens na dit soort onderbrekingen gewoon doorgeteld. Zie Figuur 8 als voorbeeld. Wel maken TABEL 4 en 6 met hun vier voorbeelden, die niet op zichzelf staan, duidelijk dat het meestal met grote variaties in bedekkingsgraad en windsnelheid wel meevalt. Stralingsmist hoort immers meestal bij een hogedrukgebied, waarbinnen het weer nu eenmaal niet zo grillig verloopt.



Figuur 7. Het aantal nachten met 1 afkoelingsuur waarin wel of geen stralingsmist ontstond. Aantal nachten met 2 afkoelingsuren, waarbij in eerste afkoelingsuur geen stralingsmist ontstond en tweede wel of niet. Enz. Zie de gegevens horend bij de zichtwaarden $\leq 900 \text{ m}$ uit TABEL 7. Vloeiend verloop krommen voor de verschillende Δ 's. Geen voorkeur voor een bepaalde richting, de opeenvolging van de nachten met X aantal afkoelingsuren naar die met $X+1$ geleidelijk.

4 Het nachtelijk uur en de kans op stralingsmist en grondmist in afhankelijkheid van luchttemperatuur en dauwpunt tijdens zonsondergang

In TABEL 7A wordt voor de verschillende zichten en Δ , het verschil tussen lucht- en dauwpunttemperatuur tijdens zonsondergang of na een nachtelijke bui, aangeven hoeveel keer zich in de nachten een bepaald aantal gunstige afkoelingsuren voordeed, waarna wel of geen stralingsmist ontstond. Bijvoorbeeld in het geval van zicht ≤ 900 m en $\Delta = 0$ (ofwel verschil ligt tussen 0.0 en 0.9 °C) is het aantal keren dat er binnen één afkoelingsuur stralingsmist ontstond 569 keer geweest. Het aantal nachten met eveneens één gunstig uur waarna evenwel geen stralingsmist ontstond is uitgaande van de selectiecriteria zoals beschreven in Hoofdstuk 3 met zijn $N \leq 4/8$ criterium 1015 geweest. Zie in TABEL 7A onder kopje " $N \leq 4$ okta". Het aantal keren dat er bij twee afkoelingsuren in het laatste uur stralingsmist ontstond is 383 geweest en het aantal keren dat dat bij $N \leq 4$ okta niet gebeurde is 531. Om ook de nachten met $N \geq 5/8$ en toch afkoeling bij de telling te betrekken zijn deze 1015, 531 enz. gevallen met de hierboven afgeleide correctiefactor $f = 1.4$ vermenigvuldigd om zodoende op het aantal nachten van 1421, 743 enz. zoals gepresenteerd onder het kopje "geen mist" uit te komen.

Om uit te rekenen hoe groot de kans is, dat zich na het eerste afkoelingsuur stralingsmist vormt, is het dus noodzakelijk om - verdergaand met ons voorbeeld - deze 569 keer te delen door het totale aantal nachten met tenminste één afkoelingsuur. Zij mogen er natuurlijk ook meer hebben. De som van alle nachten met 1 afkoelingsuur, met 2 afkoelingsuren enz. waarna geen stralingsmist ontstond (= 3744) plus de nachten waarin wel stralingsmist ontstond, maar binnen 1 uur, 2 uur, 3 uur enz. (= 2215) is 5959. In TABEL 7B is onder het kopje "totaal Geen" het getal 3744 terug te vinden met als betekenis voor *Geen* wel gunstig, maar toch geen stralingsmist. Onder het kopje "totaal Wel" is het getal 2215 terug te vinden met als betekenis voor *Wel* gunstige omstandigheden en wel stralingsmist binnen één, twee, enz afkoelingsuren. In TABEL 7B wordt onder het kopje "sleutel" aangegeven hoe groot deze kans is. In dit geval van na één afkoelingsuur is dat $569 \times 100 / (2215 + 3744) = 10\%$. Na zes afkoelingsuren is deze kans of verdeelsleutel zoals hij in de tabel wordt genoemd 14%. De tabel laat zien dat dit getal in de loop van de nacht maar weinig verandert. Wanneer in de winter de nachten lang zijn en er dus veel afkoelingsuren kunnen zijn - 16 zijn er op onze breedten maximaal mogelijk -, is de verdeelsleutel vanaf vijftien afkoelingsuren gelijk aan nul. Over wat dit kan betekenen komen wij aanstonds te spreken.

De vraag is wat met dit getal, deze verdeelsleutel, wordt aangegeven. Stel er zijn 100 identieke stations, die aan dezelfde omstandigheden, waarbij mistvorming kan plaatsvinden, worden blootgesteld. Neem aan dat $\Delta = 0$ dus van 0.0 tot en met 0.9 graden loopt. Van deze 100 stations zitten na 1 uur $0.10 \times 100 = 10$ in de mist met zicht ≤ 900 m. Er zijn dus nog $100 - 10 = 90$ stations zonder mist. In het volgende, het tweede gunstige uur is de kans

dat stralingsmist ontstaat weer 10%. Van de overgebleven 90 stations hebben er nu na twee uur $0.1 \times 90 = 9$ stations mist gekregen. Er zijn ondertussen $10 + 9$ stations met mist en er zijn nog 81 stations over waar zich nog geen mist heeft gevormd. En zo kunnen wij doorgaan. Na zes gunstige uren is het aantal stations met mist opgelopen tot 43 en het aantal stations, waar nog geen mist is waargenomen, is gedaald tot 57. Dit betekent echter, dat de kans dat een station van de honderd na zes afkoelingsuren in de mist zit gelijk is aan (43 stations) $\times 100 / (100$ stations) = 43%. Het allereerst berekende getal van hierboven, de verdeelsleutel, geeft aan welk deel van de nog overgebleven populatie het volgende uur in de stralingsmist zal komen te zitten. Het laatstgenoemde getal geeft aan hoe groot de kans is, dat vanaf zonsondergang gerekend één station van die 100 na zes afkoelingsuren met de mist te maken krijgt. Dat de toewijzing elk volgend afkoelingsuur volgens die qua grootte kleine verdeelsleutel verloopt, houdt wel in dat na 7 afkoelingsuren er van de 100 stations nog 36 over zijn met geen mist, terwijl 64 die wel hebben. De kans dat een station gerekend vanaf zonsondergang of na een nachtelijke bui na 7 afkoelingsuren stralingsmist kan krijgen is dan opgelopen tot 64%. In TABEL 7B staat deze kans onder het kopje "kans mist %".

Deze kansberekening gaat, nog een keer anders uitgelegd, als volgt. Neem tabel met kans zicht ≤ 900 m en $\Delta = 0$. Van de 100 stations krijgen na één afkoelingsuur $10 \times 100 / 100 = 10$ stations stralingsmist. De kans om binnen het eerste afkoelingsuur stralingsmist te krijgen is 10%. Er zijn nog 90 over die nog geen stralingsmist hebben. Volgens de volgende verdeelsleutel van weer 10% hebben in het tweede afkoelingsuur $10 \times 90 / 100 = 9$ stations stralingsmist gekregen. Na twee afkoelingsuren zitten er $10 + 9$ stations in de stralingsmist. Dat wil zeggen, de kans dat na twee afkoelingsuren een station van die honderd in de stralingsmist terecht is gekomen is die van 19 op de 100 dus 19%. Na drie afkoelingsuren hebben 12% (verdeelsleutel) van de overgebleven 81 stations in dat derde afkoelingsuur stralingsmist gekregen ofwel 10 stations. Van de honderd stations hebben nu ondertussen $10 + 9 + 10 = 29$ stations stralingsmist. Na drie afkoelingsuren is de kans om stralingsmist te hebben 29 op de 100 is 29% enz.

In de Figuren 10 tot 20 worden de uitkomsten van TABEL 7B in grafiekvorm gepresenteerd. Bij deze figuren - en ook bij TABEL 7, maar de figuren zijn suggestiever - moeten wij nog eens duidelijk benadrukken dat als er sprake is van 1, 2 enz afkoelingsuur dit niet hoeft te betekenen dat dit het uur is direct volgend op zonsondergang. En een "2" langs de x-as in de figuren betekent niet 2 uur na zonsondergang. Het kunnen 2 afkoelingsuren zijn na een regenbui die om één uur in de nacht een waarnemingsstation heeft verlaten.

TR 247 Het nachtelijk uur en de kans op stralingsmist

TABEL 7A.

Zicht \leq 900 m

verschil	uren nacht	wel mist	N \leq 4 okta	geen mist	verschil	uren nacht	wel mist	N \leq 4 okta	geen mist
0.0 - 0.9 gr	1	569	1015	1421	4.0-4.9 gr	1	6	755	1057
	2	383	531	743		2	14	598	837
	3	341	334	468		3	39	528	739
	4	308	217	304		4	52	424	594
	5	231	164	230		5	61	369	517
	6	135	120	168		6	75	349	489
	7	103	89	125		7	62	323	452
	8	56	65	91		8	49	236	330
	9	34	45	63		9	42	155	217
	10	24	33	46		10	27	120	168
	11	14	23	32		11	6	74	104
	12	8	10	14		12	5	59	83
	13	7	8	11		13	5	27	38
	14	2	6	8		14	2	25	35
	15	0	9	13		15	1	10	14
	16	0	5	7		16	0	5	7
1.0 - 1.9 gr	1	110	1127	1578	5.0 - 5.9 gr	1	3	563	788
	2	149	684	958		2	11	437	612
	3	248	491	687		3	19	422	591
	4	258	404	566		4	25	366	512
	5	242	284	398		5	20	377	528
	6	203	228	319		6	27	293	410
	7	154	152	213		7	35	278	389
	8	93	137	192		8	34	238	333
	9	52	67	94		9	27	120	168
	10	34	59	83		10	10	100	140
	11	14	37	52		11	12	73	102
	12	9	31	43		12	6	56	78
	13	5	20	28		13	1	26	36
	14	5	4	6		14	2	13	18
	15	0	3	4		15	0	14	20
	16	0	8	11		16	0	7	10
2.0 - 2.9 gr	1	30	1050	1470	6.0 - 6.9 gr	1	0	422	591
	2	62	723	1012		2	3	338	473
	3	132	550	770		3	6	274	384
	4	146	495	693		4	5	260	364
	5	184	416	582		5	8	255	357
	6	179	300	420		6	23	248	347
	7	112	275	385		7	33	204	286
	8	108	203	284		8	20	170	238
	9	58	124	174		9	16	107	150
	10	34	90	126		10	9	98	137
	11	19	74	104		11	9	68	95
	12	12	48	67		12	0	32	45
	13	8	18	25		13	1	19	27
	14	2	16	22		14	0	8	11
	15	2	27	38		15	0	7	10
	16	2	7	10		16	0	2	3
3.0 - 3.9 gr	1	12	925	1295					
	2	27	684	958					
	3	61	547	766					
	4	77	486	680					
	5	136	396	554					
	6	117	380	532					
	7	96	310	434					
	8	73	274	384					
	9	56	160	224					
	10	23	105	147					
	11	22	66	92					
	12	9	56	78					
	13	9	38	53					
	14	5	20	28					
	15	1	17	24					
	16	0	9	13					

TABEL 7A

Zicht \leq 500 m

verschil	uren nacht	wel mist	N \leq 4 okta	geen mist	verschil	uren nacht	wel mist	N \leq 4 okta	geen mist
0.0 - 0.9 gr	1	316	1145	1603	4.0-4.9 gr	1	2	760	1064
	2	291	590	826		2	10	607	850
	3	304	367	514		3	20	534	748
	4	279	249	349		4	38	434	608
	5	195	188	263		5	53	381	533
	6	139	133	186		6	60	359	503
	7	96	96	134		7	35	335	469
	8	48	79	111		8	38	250	350
	9	39	55	77		9	36	162	227
	10	32	38	53		10	34	124	174
	11	14	29	41		11	9	79	111
	12	12	14	20		12	5	62	87
	13	4	9	13		13	2	28	39
	14	2	7	10		14	1	28	39
	15	0	9	13		15	0	11	15
	16	1	6	8		16	0	5	7
1.0 - 1.9 gr	1	56	1180	1652	5.0 - 5.9 gr	1	2	566	792
	2	98	721	1009		2	7	442	619
	3	170	522	731		3	12	428	599
	4	210	437	612		4	17	372	521
	5	210	315	441		5	13	379	531
	6	183	261	365		6	22	297	416
	7	126	170	238		7	26	284	398
	8	79	157	220		8	22	252	353
	9	48	80	112		9	24	123	172
	10	34	64	90		10	9	103	144
	11	10	45	63		11	9	75	105
	12	17	36	50		12	6	61	85
	13	3	21	29		13	0	27	38
	14	4	6	8		14	0	13	18
	15	2	3	4		15	0	16	22
	16	0	8	11		16	0	7	10
2.0 - 2.9 gr	1	17	1074	1504	6.0 - 6.9 gr	1	0	424	594
	2	39	748	1047		2	2	339	475
	3	81	577	808		3	3	276	386
	4	101	521	729		4	4	265	371
	5	127	445	623		5	6	259	363
	6	141	327	458		6	16	252	353
	7	116	295	413		7	21	212	297
	8	76	227	318		8	12	174	244
	9	56	140	196		9	13	112	157
	10	39	101	141		10	5	100	140
	11	17	81	113		11	5	73	102
	12	10	55	77		12	1	34	48
	13	2	20	28		13	0	20	28
	14	4	21	29		14	0	8	11
	15	0	30	42		15	0	7	10
	16	0	7	10		16	0	2	3
3.0 - 3.9 gr	1	6	936	1310					
	2	21	691	967					
	3	37	560	784					
	4	64	498	697					
	5	77	418	585					
	6	99	408	571					
	7	74	331	463					
	8	71	287	402					
	9	43	176	246					
	10	26	109	153					
	11	22	71	99					
	12	12	57	80					
	13	7	42	59					
	14	4	21	29					
	15	1	18	25					
	16	0	9	13					

TR 247 Het nachtelijk uur en de kans op stralingsmist

TABEL 7A

 Zicht \leq 200 m

verschil	uren nacht	wel mist	N \leq 4 okta	geen mist	verschil	uren nacht	wel mist	N \leq 4 okta	geen mist
0.0 - 0.9 gr	1	127	1230	1722	4.0-4.9 gr	1	0	761	1065
	2	169	688	963		2	8	611	855
	3	161	443	620		3	9	544	762
	4	215	298	417		4	17	442	619
	5	163	232	325		5	37	396	554
	6	118	169	237		6	36	370	518
	7	92	128	179		7	31	348	487
	8	46	99	139		8	26	262	367
	9	40	71	99		9	21	181	253
	10	29	57	80		10	17	137	192
	11	10	39	55		11	8	94	132
	12	10	18	25		12	3	65	91
	13	4	14	20		13	2	31	43
	14	4	11	15		14	0	29	41
	15	1	10	14		15	0	11	15
	16	0	9	13		16	0	5	7
1.0 - 1.9 gr	1	23	1199	1679	5.0 - 5.9 gr	1	1	568	795
	2	63	754	1056		2	0	446	624
	3	95	557	780		3	8	433	606
	4	123	476	666		4	10	379	531
	5	153	357	500		5	11	386	540
	6	124	304	426		6	7	303	424
	7	100	210	294		7	14	289	405
	8	77	186	260		8	15	259	363
	9	43	105	147		9	17	133	186
	10	26	83	116		10	6	109	153
	11	14	61	85		11	10	77	108
	12	7	39	55		12	3	64	90
	13	7	32	45		13	0	27	38
	14	4	10	14		14	0	13	18
	15	0	6	8		15	0	18	25
	16	0	10	14		16	0	7	10
2.0 - 2.9 gr	1	5	1088	1523	6.0 - 6.9 gr	1	0	425	595
	2	22	762	1067		2	1	340	476
	3	55	591	827		3	1	280	392
	4	62	540	756		4	2	268	375
	5	77	481	673		5	6	259	363
	6	88	354	496		6	6	258	361
	7	72	319	447		7	11	219	307
	8	74	259	363		8	11	178	249
	9	53	161	225		9	7	117	164
	10	35	120	168		10	3	101	141
	11	19	91	127		11	1	74	104
	12	9	57	80		12	2	35	49
	13	6	24	34		13	0	22	31
	14	1	23	32		14	0	8	11
	15	1	30	42		15	0	7	10
	16	0	9	13		16	0	2	3
3.0 - 3.9 gr	1	3	941	1317					
	2	11	702	983					
	3	23	573	802					
	4	35	518	725					
	5	47	438	613					
	6	52	427	598					
	7	70	352	493					
	8	50	315	441					
	9	34	189	265					
	10	16	122	171					
	11	19	79	111					
	12	9	63	88					
	13	5	47	66					
	14	1	22	31					
	15	1	19	27					
	16	0	9	13					

TABEL 7A

Zicht ≤ 100 m

	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N ≤ 4 okta</i>	<i>geen mist</i>		<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N ≤ 4 okta</i>	<i>geen mist</i>
0.0 - 0.9 gr	1	57	1253	1754	4.0-4.9 gr	1	0	762	1067		
	2	104	725	1015		2	2	613	858		
	3	101	474	664		3	7	546	764		
	4	123	347	486		4	12	448	627		
	5	105	287	402		5	20	401	561		
	6	89	207	290		6	29	377	528		
	7	69	160	224		7	26	356	498		
	8	44	127	178		8	11	270	378		
	9	27	92	129		9	18	189	265		
	10	26	88	123		10	14	144	202		
	11	12	48	67		11	9	97	136		
	12	4	26	36		12	3	68	95		
	13	2	23	32		13	2	32	45		
	14	3	14	20		14	0	29	41		
	15	2	11	15		15	0	11	15		
	16	1	11	15		16	0	5	7		
1.0 - 1.9 gr	1	14	1208	1691	5.0 - 5.9 gr	1	0	568	795		
	2	38	769	1077		2	0	446	624		
	3	63	593	830		3	7	434	608		
	4	66	512	717		4	8	379	531		
	5	101	385	539		5	7	390	546		
	6	85	341	477		6	5	307	430		
	7	79	231	323		7	10	292	409		
	8	58	206	288		8	11	266	372		
	9	32	121	169		9	10	136	190		
	10	27	91	127		10	4	110	154		
	11	16	73	102		11	8	81	113		
	12	9	46	64		12	1	65	91		
	13	3	38	53		13	0	28	39		
	14	2	16	22		14	0	13	18		
	15	0	7	10		15	0	18	25		
	16	0	10	14		16	0	7	10		
2.0 - 2.9 gr	1	3	1092	1529	6.0 - 6.9 gr	1	0	425	595		
	2	11	773	1082		2	0	340	476		
	3	36	605	847		3	1	281	393		
	4	37	550	770		4	3	270	378		
	5	61	496	694		5	3	260	364		
	6	60	374	524		6	6	260	364		
	7	57	349	489		7	5	219	307		
	8	38	285	399		8	7	180	252		
	9	37	175	245		9	6	121	169		
	10	15	133	186		10	1	101	141		
	11	11	107	150		11	1	78	109		
	12	8	63	88		12	2	35	49		
	13	7	31	43		13	0	22	31		
	14	2	27	38		14	0	8	11		
	15	0	32	45		15	0	7	10		
	16	0	11	15		16	0	2	3		
3.0 - 3.9 gr	1	3	943	1320							
	2	6	709	993							
	3	17	577	808							
	4	28	530	742							
	5	33	444	622							
	6	36	437	612							
	7	40	365	511							
	8	29	332	465							
	9	21	206	288							
	10	12	130	182							
	11	17	88	123							
	12	8	67	94							
	13	2	49	69							
	14	3	26	36							
	15	0	21	29							
	16	0	11	15							



TR 247 Het nachtelijk uur en de kans op stralingsmist

TABEL 7B

Zicht ≤ 900 m

verschil	uren nacht	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans mist	verschil	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans mist
0.0 - 0.9 gr	1	2215	3744	10	10	4.0-4.9 gr	446	5681	0	0
	2	1646	2323	10	19		440	4624	0	0
	3	1263	1580	12	29		426	3787	1	1
	4	922	1112	15	40		387	3048	2	3
	5	614	808	16	50		335	2454	2	5
	6	383	578	14	57		274	1937	3	8
	7	248	410	16	64		199	1448	4	12
	8	145	285	13	69		137	996	4	16
	9	89	194	12	73		88	666	6	21
	10	55	131	13	77		46	449	5	25
	11	31	85	12	80		19	281	2	26
	12	17	53	11	82		13	177	3	28
	13	9	39	15	85		8	94	5	32
	14	2	28	7	86		3	56	3	34
	15	0	20	0	86		1	21	5	37
	16	0	7	0	86		0	7	0	37
1.0 - 1.9 gr	1	1576	5232	2	2	5.0 - 5.9 gr	232	4735	0	0
	2	1466	3654	3	5		229	3947	0	0
	3	1317	2696	6	11		218	3335	1	1
	4	1069	2009	8	18		199	2744	1	2
	5	811	1443	11	27		174	2232	1	3
	6	569	1045	13	36		154	1704	1	4
	7	366	726	14	45		127	1294	2	6
	8	212	513	13	52		92	905	3	9
	9	119	321	12	58		58	572	4	13
	10	67	227	12	63		31	404	2	15
	11	33	144	8	66		21	264	4	18
	12	19	92	8	69		9	162	4	21
	13	10	49	8	71		3	84	1	22
	14	5	21	19	77		2	48	4	25
	15	0	15	0	77		0	30	0	25
	16	0	11	0	77		0	10	0	25
2.0 - 2.9 gr	1	1090	6182	0	0	6.0 - 6.9 gr	133	3518	0	0
	2	1060	4712	1	1		133	2927	0	0
	3	998	3700	3	4		130	2454	0	0
	4	866	2930	4	8		124	2070	0	0
	5	720	2237	6	14		119	1706	0	0
	6	536	1655	8	21		111	1349	2	2
	7	357	1235	7	27		88	1002	3	5
	8	245	850	10	34		55	716	3	8
	9	137	566	8	39		35	478	3	11
	10	79	392	7	43		19	328	3	14
	11	45	266	6	46		10	191	4	17
	12	26	162	6	49		1	96	0	17
	13	14	95	7	53		1	51	2	19
	14	6	70	3	54		0	24	0	19
	15	4	48	4	56		0	13	0	19
	16	2	10	17	63		0	3	0	19
3.0 - 3.9 gr	1	724	6262	0	0					
	2	712	4967	0	0					
	3	685	4009	1	1					
	4	624	3243	2	3					
	5	547	2563	4	7					
	6	411	2009	5	12					
	7	294	1477	5	16					
	8	198	1043	6	21					
	9	125	659	7	27					
	10	69	435	5	31					
	11	46	288	7	36					
	12	24	196	4	39					
	13	15	118	7	43					
	14	6	65	7	47					
	15	1	37	3	49					
	16	0	13	0	49					

TR 247 Het nachtelijk uur en de kans op stralingsmist

TABEL 7B

Zicht ≤ 500 m

verschil	uren nacht	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans mist	verschil	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans mist
0.0 - 0.9 gr	1	1772	4221	5	5	4.0-4.9 gr	343	5824	0	0
	2	1456	2618	7	12		341	4760	0	0
	3	1165	1792	10	21		331	3910	0	0
	4	861	1278	13	31		311	3162	1	1
	5	582	929	13	40		273	2554	2	3
	6	387	666	13	48		220	2021	3	6
	7	248	480	13	55		160	1518	2	8
	8	152	346	10	59		125	1049	3	11
	9	104	235	12	64		87	699	5	15
	10	65	158	14	69		51	472	7	21
	11	33	105	10	72		17	298	3	23
	12	19	64	14	76		8	187	3	25
	13	7	44	8	78		3	100	2	26
	14	3	31	6	79		1	61	2	27
	15	1	21	0	79		0	22	0	27
	16	1	8	11	81		0	7	0	27
1.0 - 1.9 gr	1	1250	5635	1	1	5.0 - 5.9 gr	169	4823	0	0
	2	1194	3983	2	3		167	4031	0	0
	3	1096	2974	4	7		160	3412	0	0
	4	926	2243	7	14		148	2813	1	1
	5	716	1631	9	22		131	2292	1	2
	6	506	1190	11	31		118	1761	1	3
	7	323	825	11	39		96	1345	2	5
	8	197	587	10	45		70	947	2	7
	9	118	367	10	50		48	594	4	11
	10	70	255	10	55		24	422	2	13
	11	36	165	5	57		15	278	3	16
	12	26	102	13	63		6	173	3	19
	13	9	52	5	65		0	88	0	19
	14	6	23	14	70		0	50	0	19
	15	2	15	12	74		0	32	0	19
	16	0	11	0	74		0	10	0	19
2.0 - 2.9 gr	1	826	6536	0	0	6.0 - 6.9 gr	88	3582	0	0
	2	809	5032	1	1		88	2988	0	0
	3	770	3985	2	3		86	2513	0	0
	4	689	3177	3	6		83	2127	0	0
	5	588	2448	4	10		79	1756	0	0
	6	461	1825	6	15		73	1393	1	1
	7	320	1367	7	21		57	1040	2	3
	8	204	954	7	27		36	743	2	5
	9	128	636	7	32		24	499	2	7
	10	72	440	8	37		11	342	1	8
	11	33	299	5	40		6	202	2	10
	12	16	186	5	43		1	100	1	11
	13	6	109	2	44		0	52	0	11
	14	4	81	5	47		0	24	0	11
	15	0	52	0	47		0	13	0	11
	16	0	10	0	47		0	3	0	11
3.0 - 3.9 gr	1	564	6483	0	0					
	2	558	5173	0	0					
	3	537	4206	1	1					
	4	500	3422	2	3					
	5	436	2725	2	5					
	6	359	2140	4	9					
	7	260	1569	4	13					
	8	186	1106	5	17					
	9	115	704	5	21					
	10	72	458	5	25					
	11	46	305	6	29					
	12	24	206	5	33					
	13	12	126	5	36					
	14	5	67	6	40					
	15	1	38	3	42					
	16	0	13	0	42					

TR 247 Het nachtelijk uur en de kans op stralingsmist

TABEL 7B

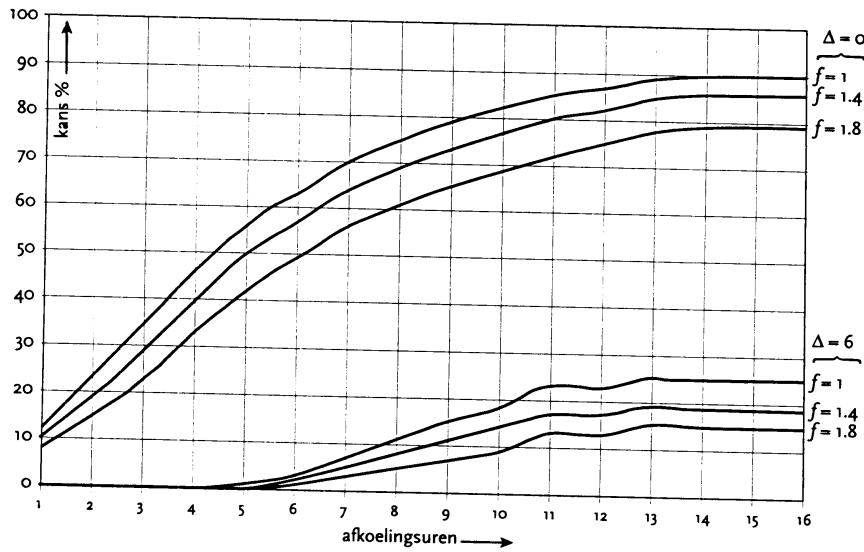
Zicht ≤ 200 m

verschil	uren nacht	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans mist	verschil	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans mist
0.0 - 0.9 gr	1	1189	4923	2	2	4.0-4.9 gr	215	6001	0	0
	2	1062	3201	4	6		215	4936	0	0
	3	893	2238	5	11		207	4081	0	0
	4	732	1618	9	19		198	3319	0	0
	5	517	1201	9	26		181	2700	1	1
	6	354	876	10	33		144	2146	2	3
	7	236	639	11	40		108	1628	2	5
	8	144	460	8	45		77	1141	2	7
	9	98	321	10	50		51	774	3	10
	10	58	222	10	55		30	521	3	13
	11	29	142	6	58		13	329	2	15
	12	19	87	9	62		5	197	1	16
	13	9	62	6	64		2	106	2	18
	14	5	42	9	67		0	63	0	18
	15	1	27	4	68		0	22	0	18
	16	1	13	0	68		0	7	0	18
1.0 - 1.9 gr	1	859	6145	0	0	5.0 - 5.9 gr	102	4916	0	0
	2	836	4466	1	1		101	4121	0	0
	3	773	3410	2	3		101	3497	0	0
	4	678	2630	4	7		93	2891	0	0
	5	555	1964	6	13		83	2360	0	0
	6	402	1464	7	19		72	1820	0	0
	7	278	1038	8	25		65	1396	1	1
	8	178	744	8	31		51	991	1	2
	9	101	484	7	36		36	628	3	5
	10	58	337	7	40		19	442	1	6
	11	32	221	6	44		13	289	3	9
	12	18	136	5	47		3	181	2	11
	13	11	81	8	51		0	91	0	11
	14	4	36	10	56		0	53	0	11
	15	0	22	0	56		0	35	0	11
	16	0	14	0	56		0	10	0	11
2.0 - 2.9 gr	1	579	6873	0	0	6.0 - 6.9 gr	51	3631	0	0
	2	574	5350	0	0		51	3036	0	0
	3	552	4283	1	1		50	2560	0	0
	4	497	3456	2	3		49	2168	0	0
	5	435	2700	2	5		47	1793	0	0
	6	358	2027	4	9		41	1430	0	0
	7	270	1531	4	13		35	1069	1	1
	8	198	1084	6	18		24	762	1	2
	9	124	721	6	23		13	513	1	3
	10	71	496	6	28		6	349	1	4
	11	36	328	5	32		3	208	0	4
	12	17	201	4	35		2	104	2	6
	13	8	121	5	38		0	55	0	6
	14	2	87	1	39		0	24	0	6
	15	1	55	2	40		0	13	0	6
	16	0	13	0	40		0	3	0	6
3.0 - 3.9 gr	1	376	6744	0	0					
	2	373	5427	0	0					
	3	362	4444	0	0					
	4	339	3642	1	1					
	5	304	2917	1	2					
	6	257	2304	2	4					
	7	205	1706	4	8					
	8	135	1213	4	12					
	9	85	772	4	16					
	10	51	507	3	19					
	11	35	336	5	23					
	12	16	225	4	26					
	13	7	137	3	28					
	14	2	71	1	29					
	15	1	40	2	30					
	16	0	13	0	30					

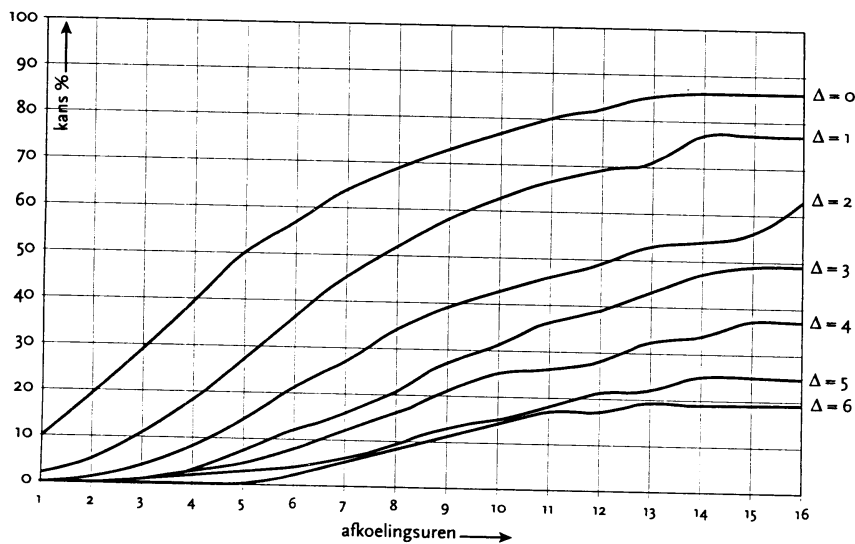
TABEL 7B

Zicht \leq 100 m

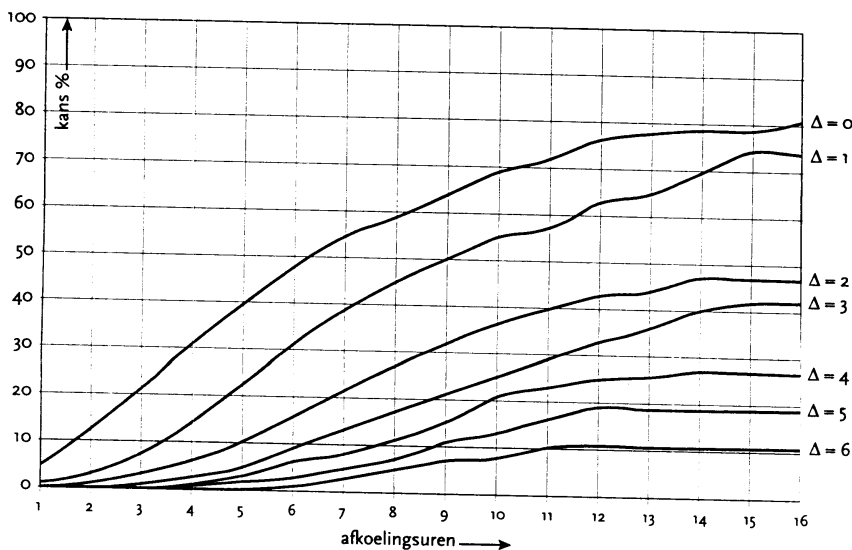
	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans mist</i>		<i>verschil</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans mist</i>
0.0 - 0.9 gr		1	769	5450	1	1	4.0-4.9 gr		153	6087	0	0
		2	712	3696	2	3			153	5020	0	0
		3	608	2681	3	6			151	4162	0	0
		4	507	2017	5	11			144	3398	0	0
		5	384	1531	5	15			132	2771	1	1
		6	279	1129	6	20			112	2210	1	2
		7	190	839	7	26			83	1682	1	3
		8	121	615	6	30			57	1184	1	4
		9	77	437	5	33			46	806	2	6
		10	50	308	7	38			28	541	2	8
		11	24	185	6	42			14	339	3	11
		12	12	118	3	44			5	203	1	12
		13	8	82	2	45			2	108	2	14
		14	6	50	5	48			0	63	0	14
		15	3	30	6	51			0	22	0	14
		16	1	15	6	54			0	7	0	14
1.0 - 1.9 gr		1	593	6503	0	0	5.0 - 5.9 gr		71	4955	0	0
		2	579	4812	1	1			71	4160	0	0
		3	541	3735	1	2			71	3536	0	0
		4	478	2905	2	4			64	2928	0	0
		5	412	2188	4	8			56	2397	0	0
		6	311	1649	4	12			49	1851	0	0
		7	226	1172	6	17			44	1421	1	1
		8	147	849	6	22			34	1012	1	2
		9	89	561	5	26			23	640	2	4
		10	57	392	6	30			13	450	1	5
		11	30	265	5	33			9	296	3	8
		12	14	163	5	36			1	183	1	9
		13	5	99	3	38			0	92	0	9
		14	2	46	4	40			0	53	0	9
		15	0	24	0	40			0	35	0	9
		16	0	14	0	40			0	10	0	9
2.0 - 2.9 gr		1	383	7144	0	0	6.0 - 6.9 gr		35	3652	0	0
		2	380	5615	0	0			35	3057	0	0
		3	369	4533	1	1			35	2581	0	0
		4	333	3686	1	2			34	2188	0	0
		5	296	2916	2	4			31	1810	0	0
		6	235	2222	2	6			28	1446	0	0
		7	175	1698	3	9			22	1082	0	0
		8	118	1209	3	12			17	775	1	1
		9	80	810	4	16			10	523	1	2
		10	43	565	2	18			4	354	0	2
		11	28	379	3	20			3	213	0	2
		12	17	229	3	22			2	104	2	4
		13	9	141	5	26			0	55	0	4
		14	2	98	2	27			0	24	0	4
		15	0	60	0	27			0	13	0	4
		16	0	15	0	27			0	3	0	4
3.0 - 3.9 gr		1	255	6909	0	0						
		2	252	5589	0	0						
		3	246	4596	0	0						
		4	229	3788	1	1						
		5	201	3046	1	2						
		6	168	2424	1	3						
		7	132	1812	2	5						
		8	92	1301	2	7						
		9	63	836	2	9						
		10	42	548	2	11						
		11	30	366	4	15						
		12	13	243	3	18						
		13	5	149	1	19						
		14	3	80	4	22						
		15	0	44	0	22						
		16	0	15	0	22						



Figuur 9. Kans stralingsmist met correctiefactor $f=1, 1.4$ en 1.8 . Als $f=1$, dan geen correctie op selectiecriteria ($1 \text{ m/s} \leq \bar{v}_{10 \text{ min}} \leq 2 \text{ m/s}$ en de bedekkingsgraad $N \leq 4$ okta). Kans stralingsmist verandert niet veel met f . Geldt zowel voor hoge relatieve vochtigheid bij begin nacht ($\Delta=0$) als voor droge uitgangssituatie ($\Delta=6$).



Figuur 10. Kans ontstaan stralingsmist zicht $\leq 900 \text{ m}$ in afhankelijkheid van aantal afkoelingsuren gerekend vanaf zonsondergang en het verschil tussen lucht- en dauwpuntstemperatuur tijdens zonsondergang, de Δ . Bij $\Delta=0$ ligt dit verschil tussen 0 en $0.9 \text{ }^\circ\text{C}$, bij $\Delta=1$ tussen 1.0 en $1.9 \text{ }^\circ\text{C}$ enz. Voorbeeld, na vier afkoelingsuren – hoeven geen aanéngesloten uren te zijn – is kans op ontstaan stralingsmist met zicht $\leq 900 \text{ m}$ bij $\Delta=0$ gelijk aan 40%.



Figuur 11. Kans ontstaan stralingsmist zicht $\leq 500 \text{ m}$ in afhankelijkheid van Δ en aantal afkoelingsuren gerekend vanaf zonsondergang. Zie voor verdere uitleg Figuur 10.

Alvorens de resultaten te bespreken willen wij eerst op Figuur 9 wijzen waarin de kans op stralingsmist wordt berekend uitgaande van een correctiefactor $f=1, 1.4$ en 1.8 , waarbij $f=1$ betekent dat helemaal geen correctie meer op selectie criterium ($1 \text{ m/s} \leq f_{10 \text{ min}} \leq 2 \text{ m/s}$ en de bedekkingsgraad $N \leq 4$ okta) wordt gemaakt. Figuur 9 laat zien dat de kans niet veel verandert, als wij enkel maar de gevallen hadden genomen waar wij zeker zijn van afkoeling. Dit geldt: zowel voor een hoge relatieve vochtigheid bij het begin van de nacht ($\Delta = 0$) als wanneer de uitgangssituatie droog is ($\Delta = 6$).

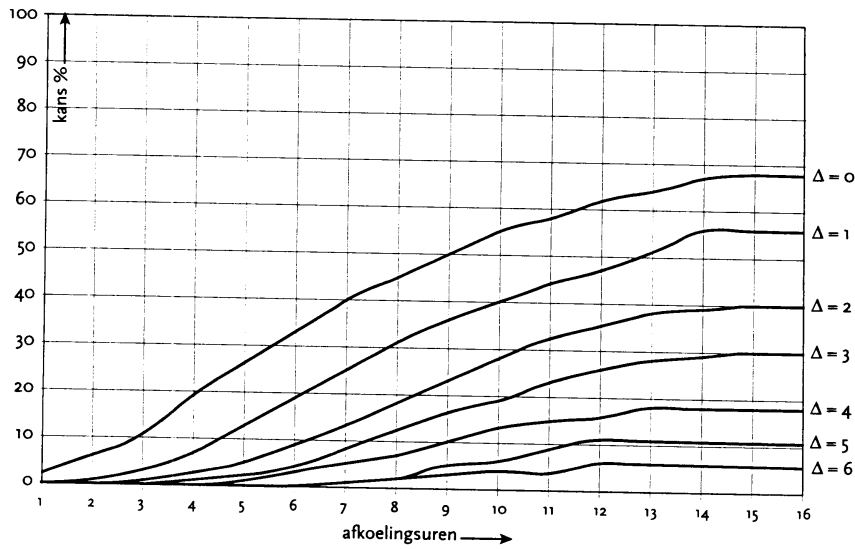
In Figuur 10 wordt aangegeven hoe groot de kans op de vorming van stralingsmist met zicht $\leq 900 \text{ m}$ is, nadat in de nacht de omstandigheden daartoe gedurende een aantal uren al gunstig waren. Bijvoorbeeld na vier uur met gunstige omstandigheden gerekend vanaf zonsondergang – en nogmaals dit hoeven geen aanéengesloten gunstige uren te zijn – is de kans dat er in het laatste uur stralingsmist met een zicht $\leq 900 \text{ m}$ ontstaat bij een $\Delta = 0$ gelijk aan 40%. Hier moet nog eens worden opgemerkt dat deze kans betrekking heeft op het nachtgedeelte, op de periode tussen zonsondergang en zonsopkomst en niet op de twee uur na zonsopkomst als de nachtelijke afkoeling ook nog doorgaat. Over de mistvorming in deze twee uursperiode komen wij in Hoofdstuk 6 terug.

Een kanttekening moet worden geplaatst bij de uitkomsten vanaf ongeveer de 13 afkoelingsuren. Kanslijnen gaan daar horizontaal lopen omdat de verdeelsleutel gelijk aan nul wordt. Zie in TABEL 7B bijvoorbeeld naar de verdeelsleutel bij zichten $\leq 900 \text{ m}$. Bij $\Delta = 0$ graden wordt deze verdeelsleutel na 14 nachtelijke afkoelingsuren of meer gelijk aan nul. Een verklaring kan zijn dat zelfs die 20 jaar, waarover het onderzoek zich heeft uitgestrekt, ontoereikend zijn om nog genoeg getallen voor de kansberekening te geven. Een andere mogelijkheid is dat er na zoveel nachtelijke uren, hoewel ze gunstig zijn, dus afkoelingsuren, gewoonweg niet plotseling mist (zicht $\leq 900 \text{ m}$) meer ontstaat. Als er al eerder mist is ontstaan kan, zoals Figuur 13 laat zien, bij steeds slechter wordend zicht nog laat in de winternacht wel mist met zicht $\leq 100 \text{ m}$ ontstaan. Maar deze mist met zicht $\leq 100 \text{ m}$ komt niet plotseling, maar is een verdere verslechtering van al bestaande stralingsmist. Als plotseling zicht $\leq 100 \text{ m}$ was ontstaan zou dat ook terug te vinden moeten zijn in het niet nul zijn van de verdeelsleutel van zicht $\leq 900 \text{ m}$, waar die van $\leq 100 \text{ m}$ immers toch bij inbegrepen is. Overwogen zou kunnen worden om gezien bovenstaande bedenkingen deze horizontale delen in de figuren of in de tabellen de kansen horend bij de verdeelsleutels met waarde nul weg te laten en gewoon te stellen dat na een bepaald aantal afkoelingsuren mist met dat of dat zicht zich niet meer vormt. Maar omdat wij denken dat het nul zijn van de verdeelsleutels bij veel afkoelingsuren te danken is aan nog steeds te weinig waarnemingen, laten wij die laatste delen van de kanslijnen om een indicatie te geven, hoe groot de kans dan is, toch staan. Immers, bij $\Delta = 2$ (zicht $\leq 900 \text{ m}$) zijn er na 15 afkoelingsuren toch nog vier gevallen, waarbij plotseling in het laatste uur stralingsmist is ontstaan en bij 16 afkoelingsuren zijn er nog twee gevallen geweest.

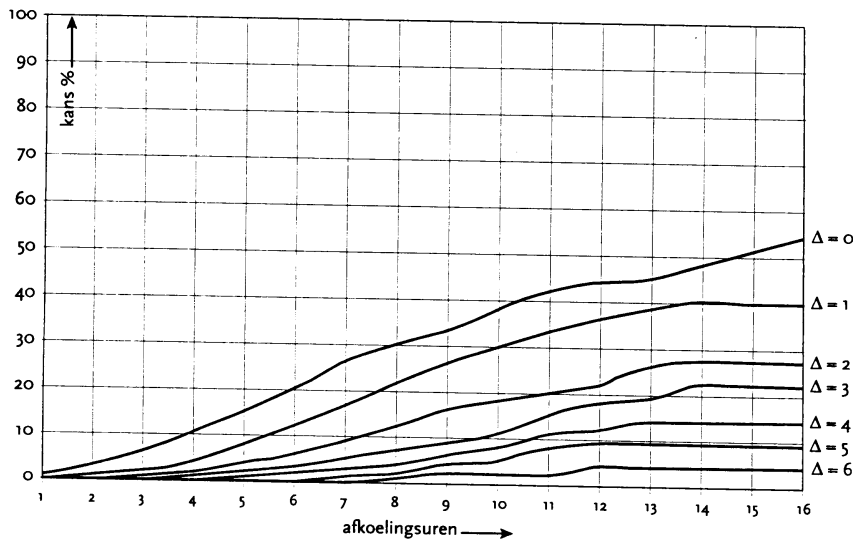
De Figuren 10 tot en met 13 geven de kansen voor de verschillende zichtwaarden in afhankelijkheid van het verschil tussen lucht- en dauwpuntstemperatuur tijdens zonsondergang, de Δ . De Figuren 14 tot en met 20 maken duidelijk wat bij een bepaalde Δ in afhankelijkheid van het aantal afkoelingsuren de kans op stralingsmist voor de verschillende zichtwaarden is. Figuur 10 en ook de volgende zijn zonder onderscheid voor de seizoenen gemaakt en ook zo te gebruiken. Bij deze laatste uitspraak kan men kan zich afvragen of gezien een conclusie uit het al in de Inleiding genoemde technisch rapport (ref. 1) er niet een onderscheid zou moeten worden gemaakt tussen het warme zomerhalfjaar en het koude winterhalfjaar. Immers, in dat rapport stellen wij nadrukkelijk, dat de kans op mist bij een toenemende luchttemperatuur afneemt. Dat gebeurt ook wel zoals wij in Hoofdstuk 2 hebben gezien, maar op andere gronden dan wij in het technisch rapport hadden gesteld. In Hoofdstuk 7 van dit rapport komen wij nog uitvoerig op deze stelling, die niet door de waarnemingen wordt onderbouwd, terug.

Als de meteoroloog verwacht dat gedurende vier uren de voorwaarden gunstig zijn voor de vorming van stralingsmist, dan is uit de Figuren 10 tot en met 20, maar nog makkelijker uit TABEL 7B, af te leiden hoe de grootte van de kans op stralingsmist gedurende het eerste afkoelingsuur tot en met het vierde afkoelingsuur is. En ook is te bepalen hoe bij elk volgend afkoelingsuur die kans verder toeneemt.

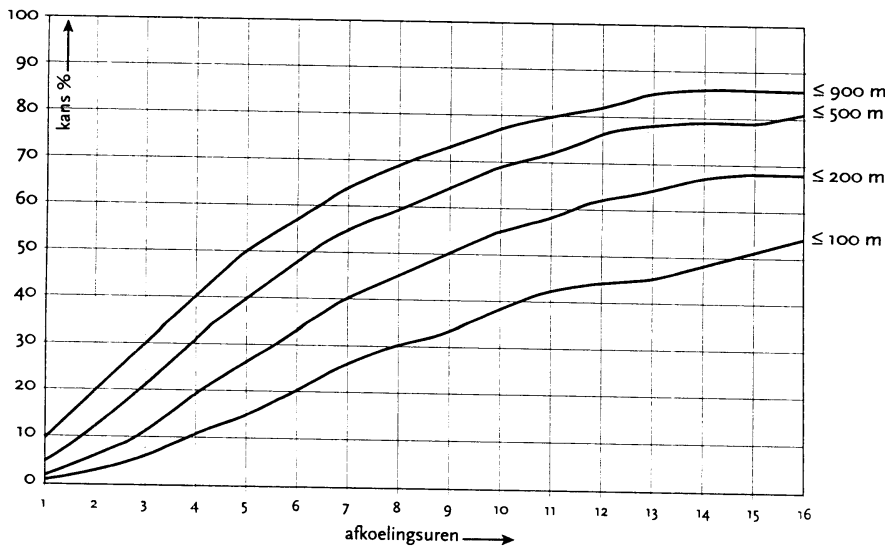
Uit deze figuren volgt duidelijk, zeker bij de hoge vochtigheden in het begin van de nacht - Δ is klein -, dat de kans op mist op een bepaalde plek in de loop van tijd toeneemt. Maar dit geldt ook voor elke andere plaats een paar meter verderop die ongeveer aan dezelfde voorwaarden voldoet en die met ongeveer dezelfde omstandigheden (= zelfde Δ en ook afkoelingsuren) te maken heeft. En hetzelfde geldt eveneens voor een plaats 10 m, 100 m of 1000 m verderop. Kortom, uit waarnemingen verderop onder gelijke locale omstandigheden verricht zou dezelfde kansverdeling gebaseerd op dezelfde verdeelsleutel volgen. Wel is het zo, dat wanneer een waarnemer hier stralingsmist waarneemt, iemand een paar meter verderop die stralingsmist ook zal zien en evenzo een ander nog weer tien meter verderop. Je verwacht evenwel niet dat bij een waarnemer een paar kilometer verder tegelijkertijd stralingsmist ontstaat, hoewel de kans daar even groot is. Maar gedurende een volgend afkoelingsuur kan het daar wel gebeuren, de kans neemt immers toe. Wij zien hier dat de stralingsmist zich in de loop van de tijd over grotere gebieden uitbreidt. Het is voor ons niet mogelijk om uit maken of deze uitbreiding plaatsvindt doordat een al bestaand mistveld groter wordt of doordat op verschillende plaatsen nieuwe mistvelden ontstaan. Uiteraard kunnen wij dat dan ook niet doen voor de in de meteorologie onvermijdelijke derde mogelijkheid, namelijk de combinatie van vorige twee. Direct zullen wij hier nog op terug komen en laten zien dat een kans van bijvoorbeeld 12% voor - neem maar even voor het gemak - station Schiphol ook kan worden uitgelegd als een getal dat aangeeft dat 12% van het grotere gebied rondom met stralingsmist is bedekt.



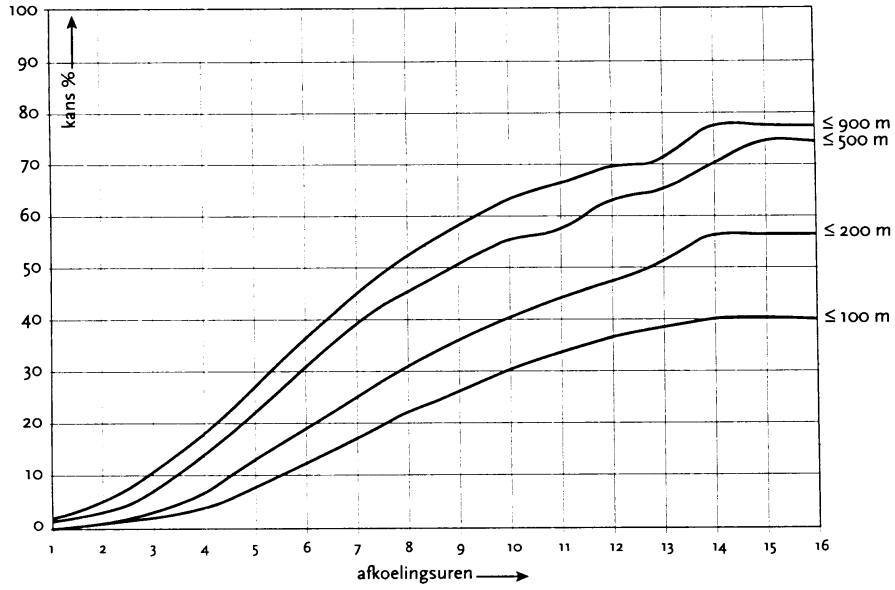
Figuur 12. Kans ontstaan stralingsmist zicht ≤ 200 m in afhankelijkheid van Δ en aantal afkoelingsuren gerekend vanaf zonsondergang. Zie voor verdere uitleg Figuur 10.



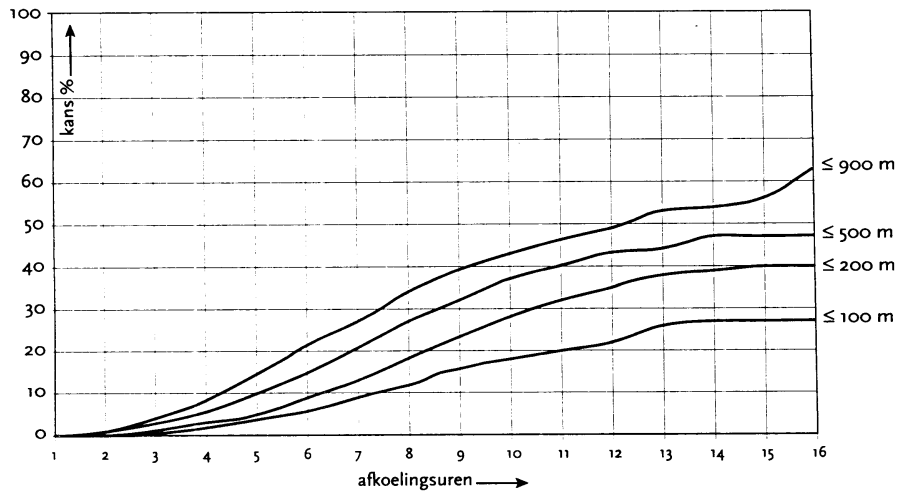
Figuur 13. Kans ontstaan stralingsmist zicht ≤ 100 m in afhankelijkheid van Δ en aantal afkoelingsuren gerekend vanaf zonsondergang. Zie voor verdere uitleg Figuur 10.



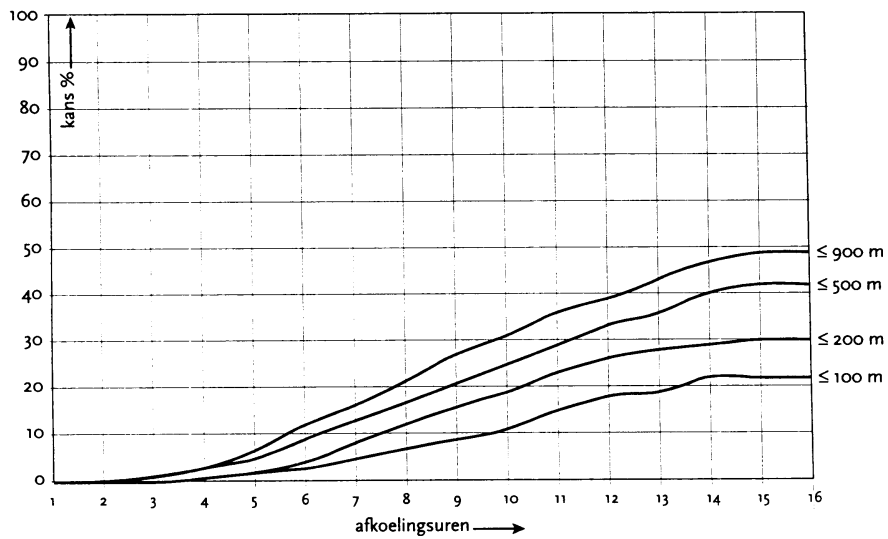
Figuur 14. Kans op ontstaan stralingsmist met zichten ≤ 900 m, ≤ 500 m, ≤ 200 m en ≤ 100 m in afhankelijkheid aantal afkoelingsuren vanaf zonsondergang en van Δ (verschil lucht- en dauwpunttemperatuur tijdens zonsondergang) = 0.



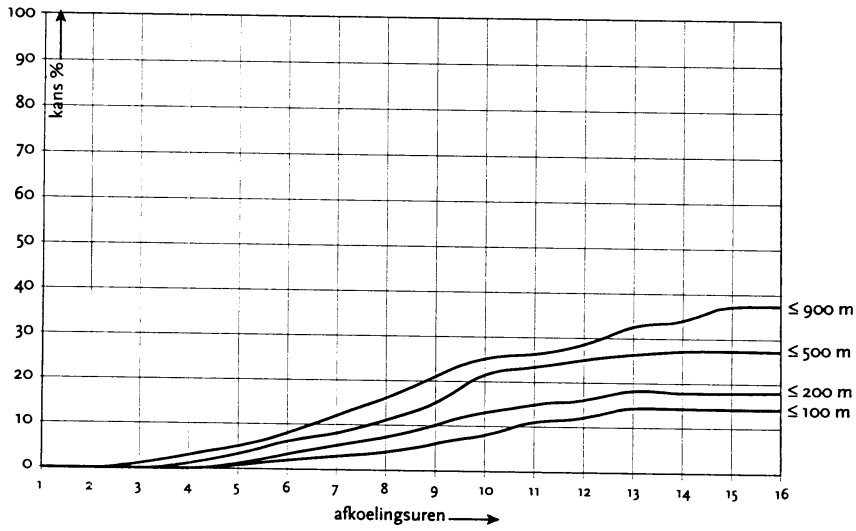
Figuur 15. Zie Figuur 14 maar dan voor $\Delta = 1$.



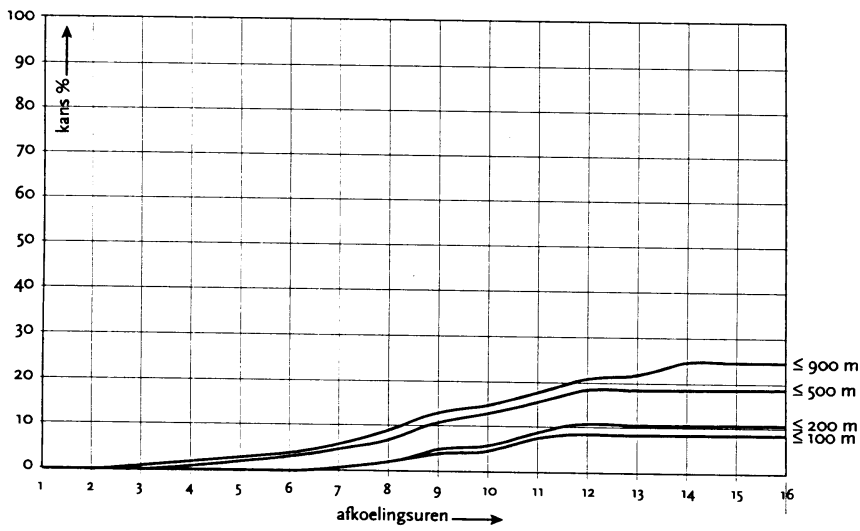
Figuur 16. Zie Figuur 14 maar dan voor $\Delta = 2$.



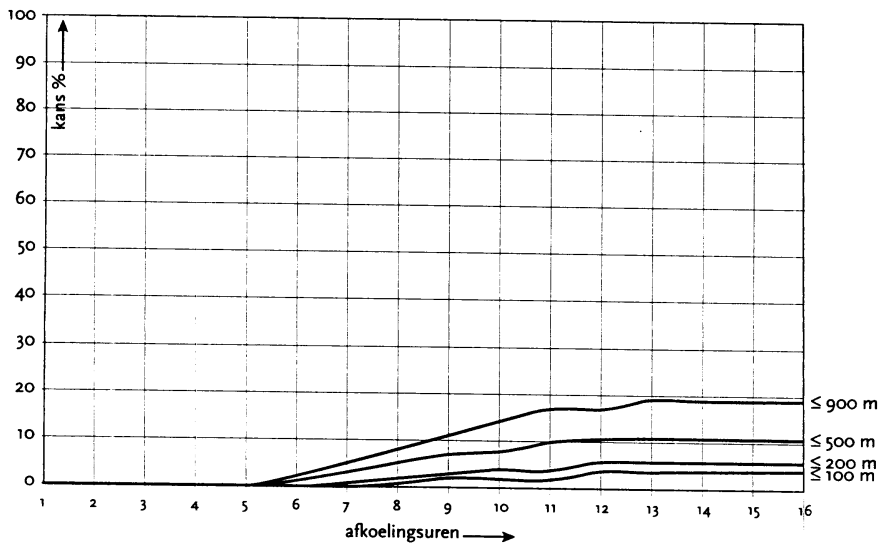
Figuur 17. Zie Figuur 14 maar dan voor $\Delta = 3$.



Figuur 18. Zie Figuur 14 maar dan voor $\Delta=4$.



Figuur 19. Zie Figuur 14 maar dan voor $\Delta=5$.



Figuur 20. Zie Figuur 14 maar dan voor $\Delta=6$.

Bij het groter worden van Δ dus bij het steeds droger worden van de lucht, waarmee de nacht wordt ingegaan, volgt uit deze figuren duidelijk, dat én de kans op mist afneemt én dat de vorming van stralingsmist ook steeds later gebeurt. En dit verwacht je ook, omdat bij de vorming van mist waterdamp condenseert en hoe meer daarvan aanwezig is des te gemakkelijker, beter en sneller naar je mag veronderstellen het condensatieproces veroorzaakt door de nachtelijke afkoeling op gang komt. Met behulp van de metingen lijkt deze onderstelling bewezen te zijn. Eveneens wordt in deze figuren aangetoond dat de kans op stralingsmist met lage zichtwaarden steeds kleiner wordt ofwel de vorming moeilijker tot stand komt. En dit is ook volgens verwachting, want de vorming van mist zal om bij die lage zichtwaarden te komen moeten doorgaan. De mistvorming begint meestal bij de

hogere zichtwaarden om doorgaand met het afkoelingsproces en daarmee samenhangend het condensatieproces pas bij de mist met de lage zichtwaarden, indien het lukt, te belanden.

Wat ook de aandacht verdient, is het volgende. Stel dat een nacht tien gunstige uren heeft, waarin stralingsmist zou kunnen ontstaan, en het is bij een $\Delta = 0$ graden op het zevende gunstige uur op een bepaald station nog steeds niet gebeurd. Aan het begin van de nacht was de kans op stralingsmist voor dat zevende uur bepaald op 64%. Maar nu het nog niet gebeurd is kunnen wij voor de overgebleven uren weer opnieuw beginnen door de verdeelsleutel in % weer te gebruiken. Voor het 8^{ste} uur was die 13%, voor het 9^{de} 12% en voor het 10^{de} uur 13%. Om te bepalen hoe groot de kans is dat de komende uren nog mist ontstaat moeten wij weer

TABEL 8

		≤ 100 m							≤ 500 m							
		Procenten verdeelsleutel							Procenten verdeelsleutel							
		0.0-0.9	1.0-1.9	2.0-2.9	3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	Δ	0.0-0.9	1.0-1.9	2.0-2.9	3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9
Afkoelingsuren <	1	1	0	0	0	0	0	0	1	5	1	0	0	0	0	0
	2	2	1	0	0	0	0	0	2	7	2	1	0	0	0	0
	3	3	1	1	0	0	0	0	3	10	4	2	1	0	0	0
	4	5	2	1	1	0	0	0	4	13	7	3	2	1	1	0
	5	5	4	2	1	1	0	0	5	13	9	4	2	2	1	0
	6	6	4	2	1	1	0	0	6	13	11	6	4	3	1	1
	7	7	6	3	2	1	1	0	7	13	11	7	4	2	2	2
	8	6	6	3	2	1	1	1	8	10	10	7	5	3	2	2
	9	5	5	4	2	2	2	1	9	12	10	7	5	5	4	2
	10	7	6	2	2	2	1	0	10	14	10	8	5	7	2	1
	11	6	5	3	4	3	3	0	11	10	5	5	6	3	3	2
	12	3	5	3	3	1	1	2	12	14	13	5	5	3	3	1
	13	2	3	5	1	2	0	0	13	8	5	2	5	2	0	0
	14	5	4	2	4	0	0	0	14	6	14	5	6	2	0	0
	15	6	0	0	0	0	0	0	15	0	12	0	3	0	0	0
	16	6	0	0	0	0	0	0	16	11	0	0	0	0	0	0
	gemiddeld	4.7	4	2.6	2.1	1.6	1.5	1.3	gemiddeld	9.9	8.3	4.8	4.1	3	2.1	1.6

		≤ 200 m							≤ 900 m							
		Procenten verdeelsleutel							Procenten verdeelsleutel							
		0.0-0.9	1.0-1.9	2.0-2.9	3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	Δ	0.0-0.9	1.0-1.9	2.0-2.9	3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9
Afkoelingsuren <	1	2	0	0	0	0	0	0	1	10	2	0	0	0	0	0
	2	4	1	0	0	0	0	0	2	10	3	1	0	0	0	0
	3	5	2	0	0	0	0	0	3	12	6	3	1	1	1	0
	4	9	4	1	1	0	0	0	4	15	8	4	2	2	1	0
	5	9	6	2	1	1	0	0	5	16	11	6	4	2	1	0
	6	10	7	2	2	2	0	0	6	14	13	8	5	3	1	2
	7	11	8	4	4	2	1	1	7	16	14	7	5	4	2	3
	8	8	8	4	4	2	1	1	8	13	13	10	6	4	3	3
	9	10	7	6	4	3	3	1	9	12	12	8	7	6	4	3
	10	10	7	6	3	3	1	1	10	13	12	7	5	5	2	3
	11	6	6	6	5	2	3	0	11	12	8	6	7	2	4	4
	12	9	5	5	4	1	2	2	12	11	8	6	4	3	4	0
	13	6	8	4	3	2	0	0	13	15	8	7	7	5	1	2
	14	9	10	5	1	0	0	0	14	7	19	3	7	3	4	0
	15	4	0	1	2	0	0	0	15	0	0	4	3	5	0	0
	16	0	0	2	0	0	0	0	16	0	0	17	0	0	0	0
	gemiddeld	7.5	6.1	3.7	2.8	2	1.8	1.2	gemiddeld	12.6	9.8	6.5	4.8	3.5	2.3	2.5

dezelfde procedure volgen als wij hiervoor hebben gedaan. Dit kan echter allemaal gemakkelijker, als wij in plaats van telkens de verdeelsleutel voor het komend afkoelingsuur, zoals voor de verschillende zichtwaarden en Δ 's in TABEL 7B is aangegeven, de gemiddelde verdeelsleutel per uur nemen. In TABEL 8 wordt dat gemiddelde samen met de verschillende verdeelsleutels van elk nachtelijk afkoelingsuur voor de verschillende zichtwaarden en Δ 's gepresenteerd. Zie voor het effect van de gemiddelde verdeelsleutel op de kans voor het ontstaan van stralingsmist de tweede kolom in TABEL 9 en vergelijk die met de kans berekend met de verschillende verdeelsleutels per afkoelingsuur. Dat deze middeling mag, maken de voorbeelden in TABEL 9 als ook de Figuren 21 en 22 duidelijk. Uit deze figuren volgt dat met de gemiddelde verdeelsleutel de kans op stralingsmist in de komende nachtelijke afkoelingsuren vrijwel net zo goed beschreven kan worden als met de aparte verdeelsleutel, die voor elk uur soms iets kan verschillen.

Uit bijvoorbeeld Figuur 17 waarbij met vrij droge lucht $\Delta=3$ graden de nacht wordt ingegaan is duidelijk dat deze gemid-

delde verdeelsleutel pas na 3 à 4 afkoelingsuren uren mag worden ingezet. Voor die tijd wordt er nog nauwelijks iets verdeeld en is de kans op stralingsmist niet of nauwelijks aanwezig. In TABEL 7B is te zien na hoeveel afkoelingsuren voor de verschillende zichtwaarden en Δ 's de verdeelsleutel mag worden ingezet of, anders gezegd, na hoeveel afkoelingsuren de verdeelsleutel ongelijk nul wordt.

Uitgaande van de gemiddelde verdeelsleutel is eenvoudig een formule op te stellen, waarmee afhankelijk van het aantal afkoelingsuren de kans op stralingsmist berekend kan worden. De verdeelsleutel geven wij aan met v met schaal 0 - 1, de procenten vergeten we even. Stel wij hebben 100 stations. Na één uur heeft zich op $v \times 100$ stations stralingsmist gevormd en zijn er nog $(100 - v \times 100)$ over, waarbij dat na één uur nog niet is gebeurd. Kans op stralingsmist na één afkoelingsuur is dan $100 - (100 - v \times 100) = 100 \times \{1 - (1 - v)\}$ %. Na twee afkoelingsuren is op $v \times (100 - v \times 100)$ stations stralingsmist ontstaan en zijn er nog $\{(100 - v \times 100) - v \times (100 - v \times 100)\} = 100 \times (1-v)^2$ over waarbij dat

TABEL 9 ($\Delta = 0.0-0.9^\circ\text{C}$)

	≤ 100 m		≤ 500 m	
	kans gemidd. sleutel 4.7%	kans aparte sleutel	kans gemidd. sleutel 11%	kans aparte sleutel
1	5	1	11	5
2	9	3	21	12
3	13	6	30	21
4	17	11	38	31
5	21	15	45	40
6	25	20	51	48
7	29	26	56	55
8	32	30	61	59
9	35	33	65	64
10	38	38	69	69
11	41	42	72	72
12	44	44	75	76
13	47	45	78	78
14	49	48	80	79
15	51	51	82	79
16	53	54	84	81

	≤ 200 m		≤ 900 m	
	kans gemidd. sleutel 7.5%	kans aparte sleutel	kans gemidd. sleutel 12.6%	kans aparte sleutel
1	7	2	13	10
2	14	6	24	19
3	20	11	34	29
4	26	19	42	40
5	32	26	49	50
6	37	33	55	57
7	42	40	61	64
8	46	45	66	69
9	50	50	70	73
10	54	55	74	77
11	57	58	77	80
12	60	62	80	82
13	63	64	83	85
14	66	67	85	86
15	69	68	87	86
16	71	68	89	86

niet het geval is. De kans op stralingsmist is dan na twee afkoelingsuren $100 - 100 \times (1 - \nu)^2 = 100 \times \{1 - (1 - \nu)^2\}$ procent. Het is gemakkelijk om uit te rekenen dat na drie afkoelingsuren de kans is opgelopen tot $100 \times \{1 - (1 - \nu)^3\}$ enz.

De algemene formule waarmee de kans in procenten op stralingsmist afhankelijk van de gemiddelde verdeelsleutel ν na n afkoelingsuren beschreven kan worden is:

$$\text{kans (n afkoelingsuren)} = 100 \times \{1 - (1 - \nu)^n\} \%$$

Wij hebben gezien dat de vorm van bijvoorbeeld Figuur 21 niet zo gevoelig is voor die verdeelsleutel, die voor elk uur apart soms een iets andere waarde heeft. De gemiddelde verdeelsleutel beschrijft die vorm ongeveer even goed. De zaak omdraaiend betekent dan dat wij die ook niet meer voor het 8^{ste}, 9^{de} en 10^{de} uur van het voorbeeld hierboven met de grillige uurlijkse verdeelsleutel hoeven te rekenen. Het enige wat wij hoeven te doen is de gestreepte lijn in Figuur 23 te trekken en dan weten wij wat de kansen op stralingsmist met zicht ≤ 900 m voor ons station vanaf dit moment voor de komende drie uur, dus tot en met de gestreepte lijn, zijn. In ons voorbeeld voor het 8^{ste} uur 10%, voor het 9^{de} uur 19% en voor het 10^{de} uur 29%. Hetzelfde kan worden gedaan voor de kansbepaling in de nog resterende drie afkoelingsuren voor de zichten ≤ 500 , 200 of 100 m.

De Figuren 21 en 22, samengesteld met behulp van de gemiddelde verdeelsleutel, maken het ook mogelijk de horizontale delen bij veel afkoelingsuren in de Figuren 10 tot en met 20 toch van een waarschijnlijke verloop van de kans te voorzien.

Het is van belang er in TABEL 7 en de daarbij behorende figuren op te wijzen dat de hoge mistkansen van bijvoorbeeld 86% bij een $\Delta = 0$ voor zichtwaarden ≤ 900 m en 74% bij een $\Delta = 1$ voor zichtwaarden ≤ 500 m enz. niet te zeer moeten worden benadrukt. Deze hoge kansen horen bij nachten met veel afkoelingsuren die zoals TABEL 7B evenwel ook leert maar weinig

voorkomen. Normaal gesproken zullen de kansen lager zijn, deze hoge kansen zijn voor uitzonderlijke gevallen.

Dat de gemiddelde verdeelsleutel de kans op stralingsmist zo goed beschrijft geeft ons de verder de mogelijkheid om ook de kans op zichtwaarden anders dan die van ≤ 100 , 200, 500 en 900 te bepalen. Zie Figuur 24 waarin per Δ door de gemeten verdeelsleutels horend bij de zichtwaarden ≤ 100 , 200, 500 en 900 verbindingslijnen zijn getrokken. TABEL 10 geeft de waarden van de verdeelsleutels voor tussenliggend zichtwaarden zoals voor ≤ 850 m, ≤ 800 m enz. Wij dienen direct op te merken dat voor de onderlinge aansluiting van de verdeelsleutels in TABEL 10 voor de verschillende zichtwaarden ook die voor zichtwaarden ≤ 900 m enz. uit de Figuur 24 zijn gehaald. TABEL 8 geeft bijvoorbeeld voor zichtwaarden ≤ 900 m bij een $\Delta = 0$ graden een verdeelsleutel van 12.6, terwijl uit Figuur 24 een 12.2 volgt. Voor wie wil controleren of dit tot grote verschillen leidt, berekening van de kans op stralingsmist uitgaande van de hierboven al een paar keer geschetste methode-verdeelsleutel zou hem leren dat daar geen sprake van is.

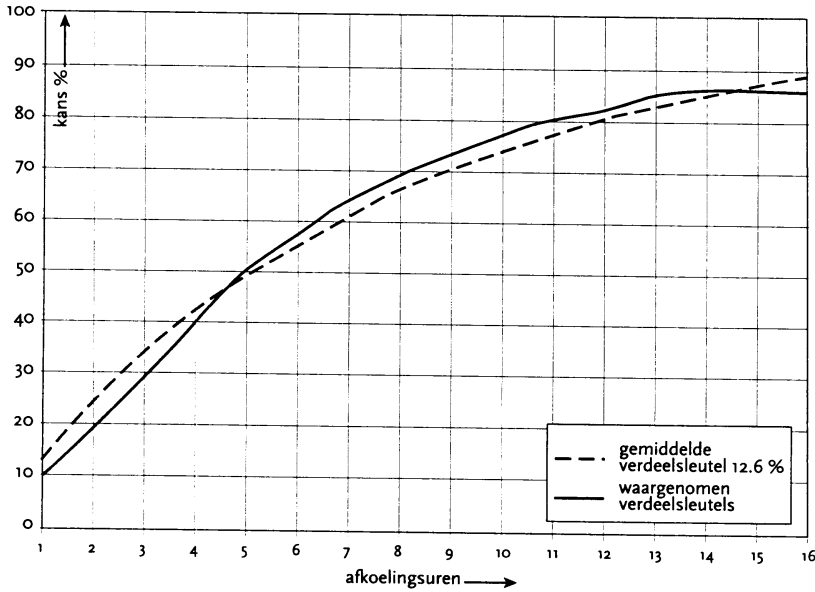
De verdeelsleutels voor kans zichtwaarden ≤ 50 m zijn op een andere manier bepaald. De hierboven genoemde, met op het oog getrokken verbindingslijnen komen bij zichtwaarden ≤ 50 m erg dicht bij elkaar, zodat een duidelijk onderscheid niet goed mogelijk is. Daarom is gekeken wat de onderlinge verhouding van de verdeelsleutels is per ≤ 100 m, ≤ 200 m, ≤ 500 m en ≤ 900 m. Zie TABEL II. Naast de absolute verdeelsleutels is berekend hoe voor ≤ 100 m, ≤ 200 m, ≤ 500 m en ≤ 900 m de onderlinge verhouding tussen de verdeelsleutels van de verschillende Δ 's is. Opvallend is dat die verhouding uitgedrukt in procenten voor ≤ 200 m, ≤ 500 m en ≤ 900 m ongeveer gelijk is. De waarden voor ≤ 100 m wijken wat af van de rest.. Omdat de uitkomst horend bij ≤ 100 m wel het dichtst bij die van ≤ 50 m ligt, hebben wij die onderlinge verhouding voor de berekening genomen. De absolute verdeel-

TABEL 10 Verdeelsleutel voor zichtwaarden

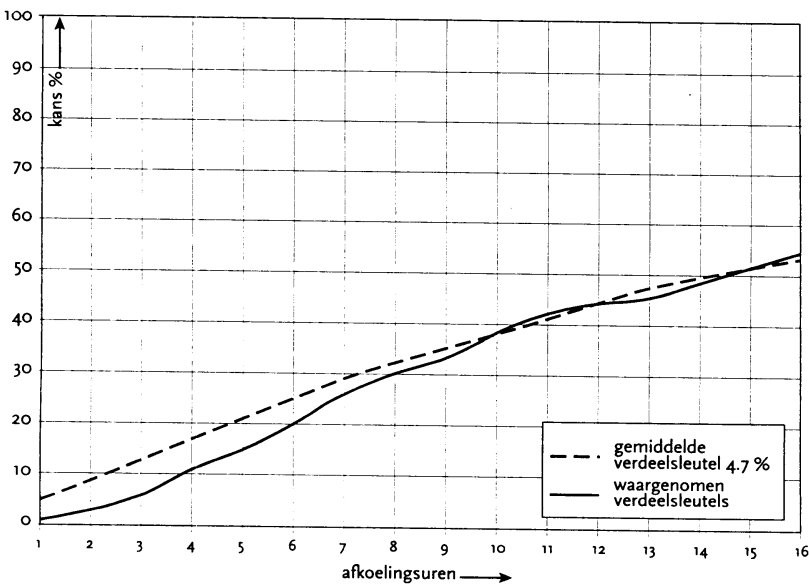
Zichtwaarde	$\Delta=0$	$\Delta=1$	$\Delta=2$	$\Delta=3$	$\Delta=4$	$\Delta=5$	$\Delta=6$
≤ 50	2	1.7	1.1	0.6	0.5	0.3	0.2
100	4.7	4	2.5	1.5	1.1	0.8	0.5
150	6.3	5.2	3.1	2.2	1.5	1.2	0.8
200	7.3	5.9	3.6	2.7	1.9	1.5	1
250	7.9	6.5	4	3.1	2.2	1.7	1.2
300	8.5	6.9	4.3	3.4	2.4	1.9	1.3
350	8.9	7.3	4.6	3.6	2.6	2.1	1.5
400	9.3	7.6	4.9	3.8	2.8	2.2	1.6
450	9.8	8	5.1	4	3	2.3	1.7
500	10.1	8.3	5.3	4.1	3.1	2.4	1.8
550	10.5	8.5	5.5	4.3	3.15	2.5	1.85
600	10.8	8.7	5.6	4.4	3.2	2.6	1.9
650	11.1	8.9	5.8	4.5	3.25	2.65	1.9
700	11.3	9.1	5.9	4.6	3.3	2.7	1.9
750	11.6	9.3	6.1	4.65	3.35	2.7	1.95
800	11.8	9.4	6.2	4.7	3.4	2.7	2
850	12	9.5	6.3	4.75	3.45	2.73	2
900	12.2	9.6	6.4	4.8	3.5	2.8	2

TABEL II Gemiddelde verdeelsleutel

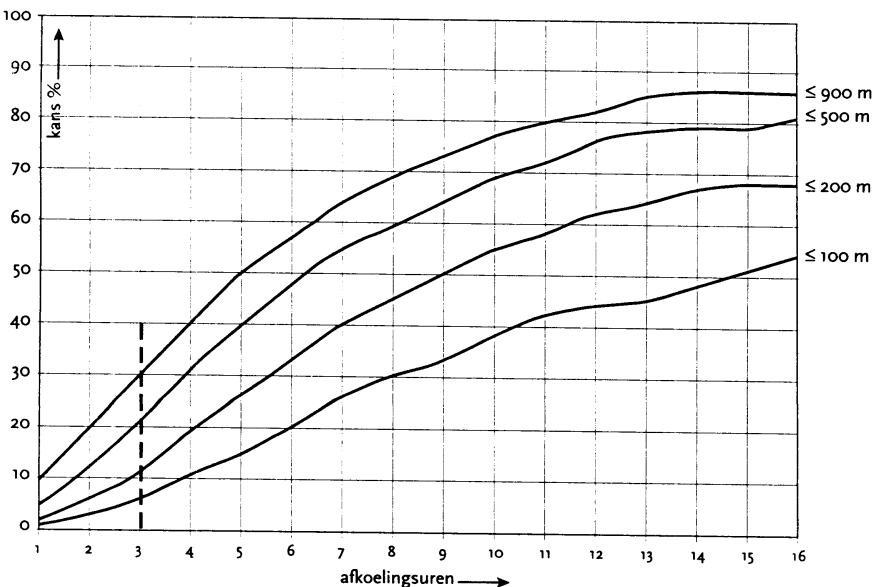
Absoluut							
Zichtwaarde	$\Delta=0$	$\Delta=1$	$\Delta=2$	$\Delta=3$	$\Delta=4$	$\Delta=5$	$\Delta=6$
≤ 900 m	12.2	9.6	6.4	4.8	3.5	2.8	2
≤ 500 m	10.1	8.3	5.3	4.1	3.1	2.4	1.8
≤ 200 m	7.3	5.9	3.6	2.7	1.9	1.5	1
≤ 100 m	4.7	4	2.5	1.5	1.1	0.8	0.5
Procentgewijs							
Zichtwaarde	$\Delta=0$	$\Delta=1$	$\Delta=2$	$\Delta=3$	$\Delta=4$	$\Delta=5$	$\Delta=6$
≤ 900 m	100	79	52	39	29	23	16
≤ 500 m	100	82	52	41	31	24	18
≤ 200 m	100	81	49	37	26	21	14
≤ 100 m	100	85	53	32	23	17	11



Figuur 21. Vergelijking tussen krommen met verschillende verdeelsleutels die kans ontstaan stralingsmist beschrijven. Voor geval zicht $\leq 900\text{ m}$ en $\Delta = 0$. De getrokken kromme is getekend met de verdeelsleutel per uur zoals gegeven in TABEL 8, de gestreepte met het gemiddelde daarvan = 12.6%.



Figuur 22. Vergelijking tussen krommen met verschillende verdeelsleutels die kans ontstaan stralingsmist beschrijven. Voor geval zicht $\leq 100\text{ m}$ en $\Delta = 0$. De getrokken kromme is getekend met de verdeelsleutel per uur zoals gegeven in TABEL 8, de gestreepte met het gemiddelde daarvan = 4.7%.

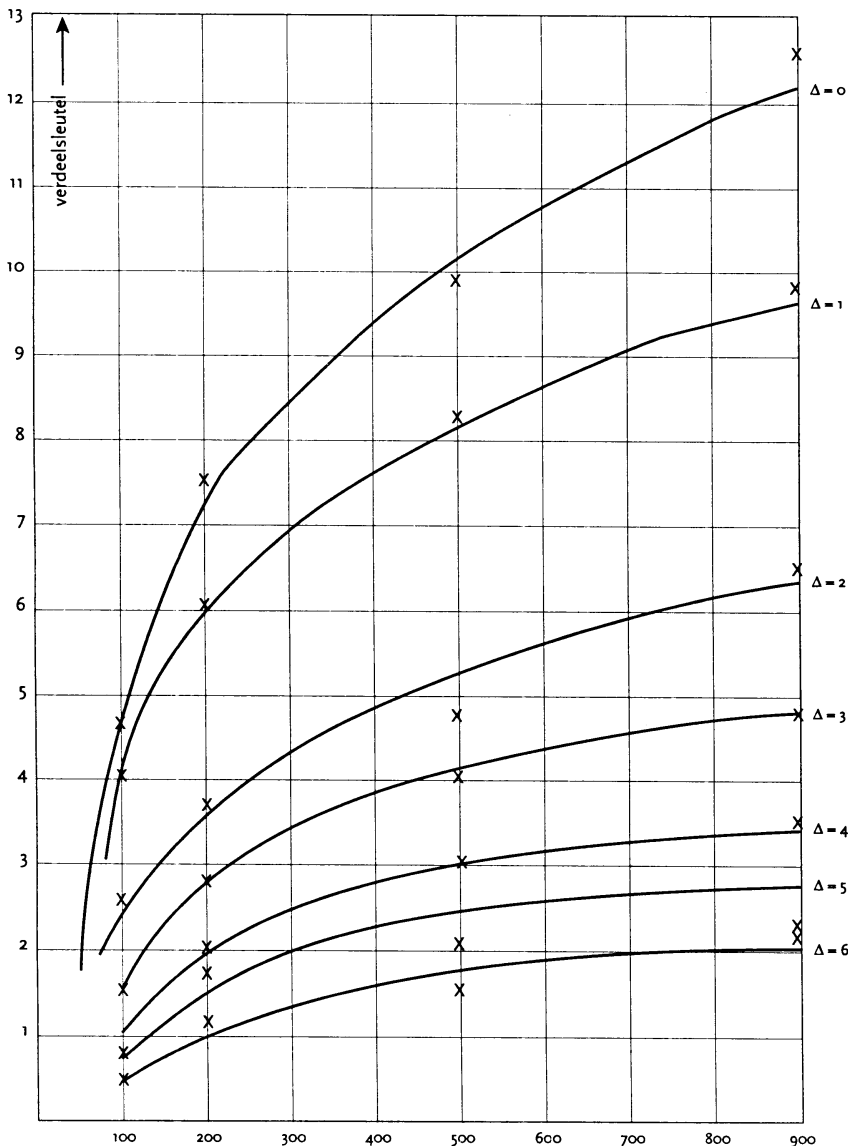


Figuur 23. Voorbeeld kans op stralingsmist in de nog komende afkoelingsuren als stralingsmist de voorgaande uren nog niet is ontstaan. Stel, de voorgaande 7 afkoelingsuren is nog geen mist ontstaan en de meteoroloog verwacht er nog drie. De kans op stralingsmist zicht $\leq 900\text{ m}$ bij $\Delta = 0$ is dan voor het 1^{ste} nog komende afkoelingsuur 10%, voor het 2^{de} 19% en voor het 3^{de} uur 29%.

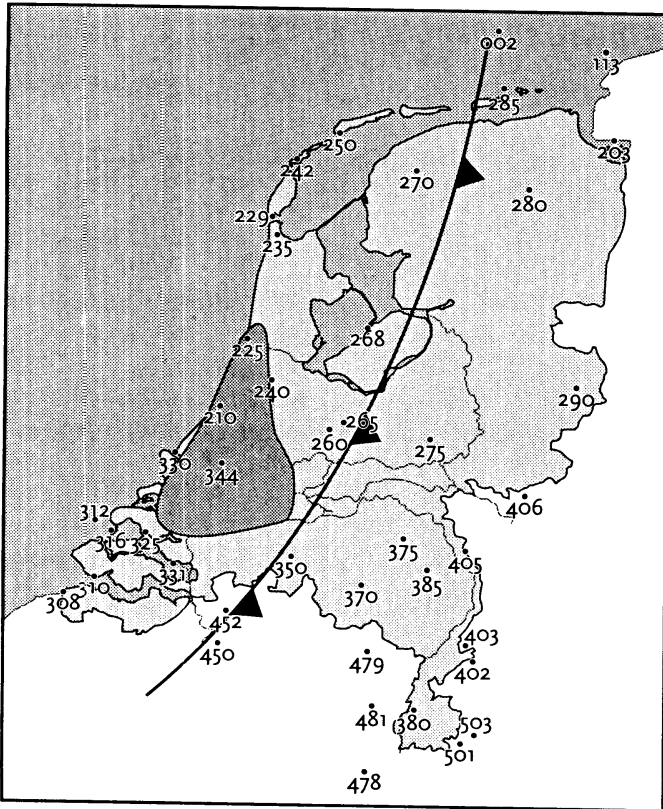
sluutel voor zichtwaarden ≤ 50 m en $\Delta = 0$ is nog wel gemakkelijk uit de op het oog getekende verbindingslijn te bepalen. Deze is gelijk aan 2. Uitgaande van de hierboven berekende onderlinge verhoudingen tussen de Δ 's zijn de verdeelsleutels voor overige Δ 's (1, 2, ..., 6) horend bij zichtwaarden ≤ 50 m – en zoals al vermeld in TABEL 10 – te bepalen. Hoe dan via de verdeelsleutel de kans op stralingsmist in afhankelijkheid van het nachtelijk afkoelingsuur wordt berekend, is hiervoor al uitgelegd.

Wij komen nog een keer terug op de uitbreiding van stralingsmist om te laten zien hoe groot die qua oppervlak, ondanks dat de kansen in het begin maar klein lijken, uitpakt. Zie Figuur 25. Wij stellen dat een koufront met regen aan het einde van de nacht tot ongeveer het midden van het land is gevorderd. Achter dit koufront is het overal flink opgeklaard met $N \leq 4$ okta en wij nemen verder aan dat er over het hele gebied maar weinig wind $1 \text{ m/s} \leq f_{10 \text{ min}} \leq 2 \text{ m/s}$ meer staat. Kortom, uitgelezen omstandigheden voor de vorming van stralingsmist, immers Δ mogen wij in dit geval gelijk aan 0 stellen. Neem aan dat dit koufront er drie uur over heeft gedaan om het midden van het land te bereiken.

Voor het eerste uur dat het koufront over het land is getrokken geldt voor het vochtige gebied daar achter een verdeelsleutel van 10%. Stel dat in dat gebied op elke vierkante meter een waarnemstation staat ofwel X stations. Dan is volgens de verdeelsleutel van 10% binnen een uur op 10% van die X stations stralingsmist ontstaan ofwel 10% van het gebied is met stralingsmist bedekt. In het tweede uur wordt opnieuw 10% van het eerste uursgebied en 10% van het nieuwe tweede uursgebied met stralingsmist bedekt. Totaal is naar je mag veronderstellen van het eerste uursgebied nu 19% met stralingsmist bedekt en van het tweede uurs gebied 10%. In het derde uur is 29% van het eerste gebied met stralingsmist bedekt, in het tweede gebied 19% en in het nieuwe derde gebied 10%. In totaal is dan ongeveer 20 procent van het gebied achter het naar het oosten trekkend koufront met stralingsmist bedekt. Dit gebied, waarvan rekening moet worden gehouden dat zich daarboven stralingsmist heeft gevormd, is ongeveer zo groot als in Figuur 25 geschetst. En dat heeft dan toch opeens een grote omvang. Dit gebied had uiteraard ook in twee of drie enz aparte delen kunnen ontstaan. Bijvoorbeeld een deel in Friesland met zijn zelfde condities en het andere deel in Zeeland, ook weer onder dezelfde condities. Bij de bespreking van TABEL 7 en de Figu-



Figuur 24. Voor de verschillende Δ 's zijn door de gemeten verdeelsleutels horend bij de zichtwaarden ≤ 100 , 200, 500 en 900 verbindingslijnen getrokken om op die manier de verdeelsleutels voor zichten ≤ 400 m bijvoorbeeld te bepalen.



Figuur 25. Voorbeeld dat 20% kans - zie voor berekening rapport - op ontstaan stralingsmist nog een heel gebied beslaat. Een kouffront met regen is aan het einde van de nacht tot midden van het land gevorderd. Achter dit kouffront is het helder met $N \leq 4$ okta en is er weinig wind, $1 \text{ m/s} \leq \bar{f}_{10 \text{ min}} \leq 2 \text{ m/s}$. De Δ mogen wij in dit geval gelijk aan 0 stellen. Stel kouffront heeft er drie uur over gedaan om het midden van het land te bereiken. Het mistgebied horend bij de kans van 20% is ongeveer zo groot als hier geschetst. Een kans van 20% lijkt als getal niet zoveel, maar getekend op een kaart kan zich toch over een groot oppervlak stralingsmist vormen.

ren 10 tot en met 20 hiervoor hebben wij er al bij stil gestaan dat wij niet weten hoe stralingsmist zich uitbreidt. Wat wij hier alleen hebben willen aantonen, is dat bijvoorbeeld een kans van 20% niet zoveel lijkt, maar dat getekend op een kaart zich toch over een groot oppervlak stralingsmist kan vormen, hetzij aaneengesloten zoals hier getekend, hetzij in veel meer aparte velden.

Anders gezegd, een meteoroloog bepaalt voor zijn vliegveld bij een $\Delta = 1$ na zeven afkoelingsuren een kans van 17% op stralingsmist met zichtwaarden $\leq 100 \text{ m}$. Als dat dan na zeven afkoelingsuren op zijn vliegveld nog niet is gebeurd, mag hij er vanuit mag gaan dat in het omringende grote gebied waarvoor dezelfde voorwaarden gelden als voor zijn vliegveld 17% van de oppervlakte wel met stralingsmist met zicht minder dan $\leq 100 \text{ m}$ is bedekt en dat gebied is dan best groot.

Nu de stap gezet is van kans op stralingsmist op een locatie naar het gedeelte van het gebied rondom dat met stralingsmist bedekt is, kunnen wij uit Figuur 10 nog twee belangrijke conclusie trekken. Ten eerste, Figuur 10 geeft uitgaande van bovenstaande interpretatie dan aan, hoe het gebied met stralingsmist met zichtwaarden $\leq 900 \text{ m}$ in de loop van de tijd, uitgedrukt in afkoelingsuren, toeneemt. Dat wij dat voor deze grafiek mogen zeggen, komt, omdat wij bij het vastleggen van het afkoelings-

uur met voor het eerst zichtwaarden $\leq 900 \text{ m}$ het begin van stralingsmist detecteren. Zodra wij bij de het doorzoeken van de waarnemingen stralingsmist met zichtwaarden $\leq 900 \text{ m}$ vinden, leggen wij dus ook het direct het moment vast waarop die ontstaat. Bij het detecteren van stralingsmist met bijvoorbeeld zichtwaarden $\leq 500 \text{ m}$ enz kan dat bij onze methode van tellen niet gezegd worden. Wij nemen in onze telling naast stralingsmist met zichtwaarden $\leq 500 \text{ m}$, die plotseling is ontstaan, eveneens stralingsmist met zichtwaarden $\leq 500 \text{ m}$ mee, die zich later vormt uit stralingsmist met hogere zichtwaarden - bijvoorbeeld de voorgaande paar uur was het zicht nog 700 m .

Als met zeer vochtige lucht ($\Delta = 0$) de nacht wordt ingegaan, breidt de stralingsmist zich de eerste vier afkoelingsuren snel uit, daarna veel langzamer. In deze eerste vier afkoelingsuren breidt stralingsmist zich over ongeveer 40% van het gebied uit. Er zijn vervolgens twee keer zoveel, acht afkoelingsuren, nodig om nog eens ongeveer 40% van het gehele gebied met stralingsmist te bedekken. Voor iets minder vochtige lucht ($\Delta = 1$ en 2) geldt ongeveer hetzelfde als wij in aanmerking nemen dat in die lucht zich pas na 2 à 3 afkoelingsuren - op een paar enkele uitzonderingen na, zie beginstaartje - stralingsmist gaat vormen. Ook dan gaat de bedekking van het gebied met stralingsmist de eerste vier afkoelingsuren twee keer zo snel als de acht afkoelingsuren daarna. Bij drogere lucht is de uitbreiding van stralingsmist in de loop van de tijd geleidelijker en is er van dat snel uitbreiden in het begin vergeleken met de rest van de nacht veel minder of helemaal geen sprake meer.

Een tweede conclusie, die ook gemakkelijk uit Figuur 10 volgt en die aansluit bij wat een ieder verwacht, is dat bij een zelfde aantal afkoelingsuren in geval van erg vochtige lucht, waarmee de nacht wordt ingegaan, het gebied dat met stralingsmist wordt bedekt flink wat groter is dan bij droge lucht.

In het bovenstaande is, daarbij niet lettend op de zichtwaarden in die mist, de uitbreiding van stralingsmist over een gebied, waar zich eerst geen mist bevond, beschreven. Met behulp van de Figuren 11 tot en met 13 kun je evenwel ook iets zeggen over de uitbreiding van stralingsmist met lage zichtwaarden. Deze uitbreiding zal, zoals al eerder bij de kansberekening voor de lagere zichtwaarden is opgemerkt, vaak plaatsvinden binnen een al bestaand mistveld, waarbinnen de condities door de voortgaande nachtelijke afkoeling steeds verder teruglopen. Als wij ons beperken tot stralingsmist met zichtwaarden ≤ 200 en 100 m , dan geven de Figuren 12 en 13 aan hoe de uitbreiding van dit gebied met slechte zichten in de loop van de tijd, uitgedrukt in afkoelingsuren, toeneemt. Dat snelle uitbreiden van het verschijnsel stralingsmist - dus niet lettend op de zichtwaarden, maar op de zich vormende waterdruppeltjes - in vochtige tot zeer vochtige lucht vind je minder sterk terug bij deze lage zichtwaarden, zeker voor stralingsmist met zichtwaarden $\leq 100 \text{ m}$. De uitbreiding van mistvelden met deze lage zichtwaarden, vaak binnen een groter stralingsmistgebied met betere zichtcondities, gebeurt geleidelijker. Deze figuren geven duidelijk aan dat na niet eens zoveel afkoelingsuren, 5 à 6, al 20 tot 30 % van dat gebied met zeer vochtige lucht met stralingsmist, waarin het zicht gelijk of minder dan 200 of 100 m is,

TABEL 12

Δ	nacht/(jaar en station)
0	19
1	21
2	23
3	22
4	19
5	16
6	11

bedekt kan zijn. In Figuur 25 hebben wij laten zien dat aan deze op het eerste gezicht niet eens zulke grote getallen best grote gebieden verbonden zijn. Ook geldt, zoals een ieder verwacht, dat in droge lucht de stralingsmistgebieden met zichtwaarden ≤ 200 of 100 m veel kleiner zijn dan in zeer vochtige lucht het geval is en dat zij pas na vrij veel afkoelingsuren ontstaan.

In TABEL 12 geven wij daarbij gebruikmakend van de getallen in TABEL 7B ongeveer het aantal nachten aan met 1 of 2 of 3 enz., afkoelingsuren per jaar per station, waarin wel of geen stralingsmist ≤ 900 m ontstond, en dat voor de verschillende Δ 's. Ongeveer, want wij hebben bijvoorbeeld het totale aantal ($2215+3744 =$) 5959 horend bij $\Delta = 0$ gedeeld door de 16 stations en de 20 jaar, terwijl wij al in het begin van Hoofdstuk 3 hebben opgemerkt dat een paar stations gedurende enkele jaren geen nachtelijke waarnemingen door mensen gedaan hebben verricht.

Deze tabel geeft natuurlijk niet het echte aantal stralingsnachten. Immers, ook een nacht met één afkoelingsuur is in deze tabel meegenomen. Mocht iemand dit onterecht vinden en erop wijzen dat in een nacht met één of twee afkoelingsuren nauwelijks stralingsmist zal ontstaan, dan willen wij hem nogmaals wijzen op TABEL 5, die aangeeft dat wat de condities het uur daarvoor ook waren er toch binnen een uur stralingsmist met zicht ≤ 100 m kan ontstaan. Dat de kans op stralingsmist in dit soort nachten met maar een paar afkoelingsuren niet zo groot is, daarin heeft hij gelijk, dat geeft onze methode ook aan. Zie TABEL 7B. Opvallend is dat er toch nog zoveel nachten zijn, die erg vochtig met $\Delta = 0$ beginnen (of dat na een bui alsnog worden). Het lijkt erop dat het aantal nachten die erg droog beginnen niet zo groot in aantal zijn.

In TABEL 13 wordt een voorbeeld gepresenteerd, waaruit volgt hoe de kans op het ontstaan van stralingsmist met de Δ samenhangt. In deze tabel zijn alleen de stations in het binnenland weergegeven, omdat langs de kust mist van zee zo nu en dan binnendreef. Deze nacht van 15 op 16 februari 2001 was een heldere nacht met weinig wind, een echte stralingsnacht. Elke x is een afkoelingsuur met de windsnelheid $1 \text{ m/s} \leq \overline{ff}_{10 \text{ min}} \leq 2 \text{ m/s}$ en de bedekkingsgraad $N \leq 4$ okta. Waar geen x staat, betekent in deze nacht met zijn onbedekte hemel dat in dat uur niet aan het windsnelheids criterium is voldaan. Uit deze reeks van waarnemingen volgt, dat bij een Δ van 7 graden zoals Figuur 20 met

TABEL 13 (Wel en geen stralingsmist)

Wel stralingsmist

x = afkoelingsuur

station	280	270	340	265	344	210	350
$\Delta =$	2	1	1	6	5	4	5
17 (uur UT)	x	x		x	x	x	x
18	x	x			x	x	
19	x	x			x	x	x
20	800	x	x	x	x	x	x
21	400	x	x	x		x	x
22	x	< 100	x	x	x		x
23	x	200	x	x	x	x	x
0		300	200	x	x	x	x
1	x	400		900	800	x	x
2	x	300	100	x	600	900	x
3	900	100	200	x	200	700	x
4	300	100	100	x	300	200	x
5	300	200	100		200	200	300
6	400		100	x	100		200

Geen stralingsmist

x = afkoelingsuur

station	240	260	275	290	370	375	380
$\Delta =$	5	7	7	7	7	4	7
17 (uur UT)	x	x	x	x	x	x	x
18	x	x	x	x		x	x
19	x	x	x		x	x	x
20	x		x	x	x		x
21	x	x	x	x		x	x
22	x	x	x	x	x	x	x
23		x	x	x	x	x	x
0	x	x	x	x	x	x	x
1	x		x	x		x	
2	x	x	x	x	x	x	
3	x	x	x	x	x		
4	x	x	x	x	x		
5		x	x	x	x	x	x
6			x		x		x

$\Delta = 6$ ook al aangeeft de kans op stralingsmist al heel klein wordt. Ook valt uit deze waarnemingen op te maken dat de kans op stralingsmist aanzienlijk groter is bij kleine Δ 's van 1 en 2 graden en dat het bij Δ is 4 of 5 al niet eens meer hoeft te lukken. Verder is in de tabel duidelijk te zien dat bij grotere Δ 's het tijdstip van het ontstaan van stralingsmist later begint. En dit is allemaal in overeenstemming met de Figuren 14 tot en met 20. Dat veertien afkoelingsuren in één nacht zoals op station Deelen vrij uitzonderlijk zijn is te zien in Figuur 7. Nachten met zoveel afkoelingsuren komen maar weinig voor.

Nog een laatste, belangrijke opmerking bij TABEL 13. Bij $\Delta = 1$ ontstaat op station Woensdrecht (340) na vier afkoelingsuren stralingsmist met een zicht van 200 m en vliegbasis Leeuwarden (270) gebeurt dat na vijf afkoelingsuren met een zicht minder

dan 100 m. Kijk nu eens naar station Eelde (280) bij zelfs iets drogere lucht ($\Delta = 2$) ontstaat al na drie afkoelingsuren stralingsmist met een zicht van 800 m. Zo zijn er uit de waarnemingen meer voorbeelden te halen van hoe grillig de vorming van stralingsmist verloopt. Op 15 maart 1999 vormde zich bij $\Delta = 4$ op station Eelde na vier afkoelingsuren stralingsmist met 200 m zicht en bij een $\Delta = 2$ op station Leeuwarden pas na zes afkoelingsuren en het zicht was ondanks dat met vochtiger lucht de nacht werd ingegaan met zijn 700 m ook nog beter. Zet naast deze toch enigszins grillige werkelijkheid de mooi regelmatig verlopende Figuren 10 tot en met 20 en de kansverdelingen van TABEL 7. Deze figuren en tabel wekken sterk de suggestie dat het ontstaan van stralingsmist op elke locatie geleidelijk plaatsvindt. En dat op een station waarmee met nattere lucht de nacht wordt ingegaan eerder stralingsmist zal ontstaan dan op dat andere station met zijn drogere lucht. Wij moeten evenwel bedenken dat deze figuren en tabel kansverdelingen representeren en niet het echte verloop van het ontstaan van stralingsmist op een locatie in de loop van de nacht. Lezers zullen al hebben opgemerkt, dat wij bij de bespreking van onder andere Figuur 25 met gebruikmaking van het begrip verdeelsleutel van de kans A op een station naar het deel A van het gebied rondom dat met stralingsmist is bedekt zijn overgegaan. Dus van een kans op één locatie – de kans bestaat dat er stralingsmist op dat station ontstaat maar het hoeft niet – naar een wel aanwezig mistgebied, waarvan echter niet zeker is waar het zich bevindt. Met deze interpretatie is het grillige verloop van TABEL 13 te verklaren. De ene nacht is er in vochtige lucht na een bepaald aantal afkoelingsuren ergens in de omgeving buiten onze locatie een gebied – ons voorbeeld volgend het A^{de} deel van het geheel – met stralingsmist ontstaan, maar dit heeft onze locatie nog niet bereikt. Een paar afkoelingsuren later bereikt dit mistveld, zich al uitbreidend, ons station wel. Het volgende kan ook gebeuren, dat in een nacht met drogere lucht na maar een paar afkoelingsuren onze locatie precies in het gebied komt te liggen, waar als eerste stralingsmist met nog slechter zicht dan hierboven ontstaat. De kans dat stralingsmist met dit slechtere zicht ontstaat is zeg voor het gemak even B. Dan is, anders gezegd, het B^{de} deel van het hele gebied met stralingsmist met dit slechtere zicht bedekt. In dit gebied ligt nu net wel onze locatie.

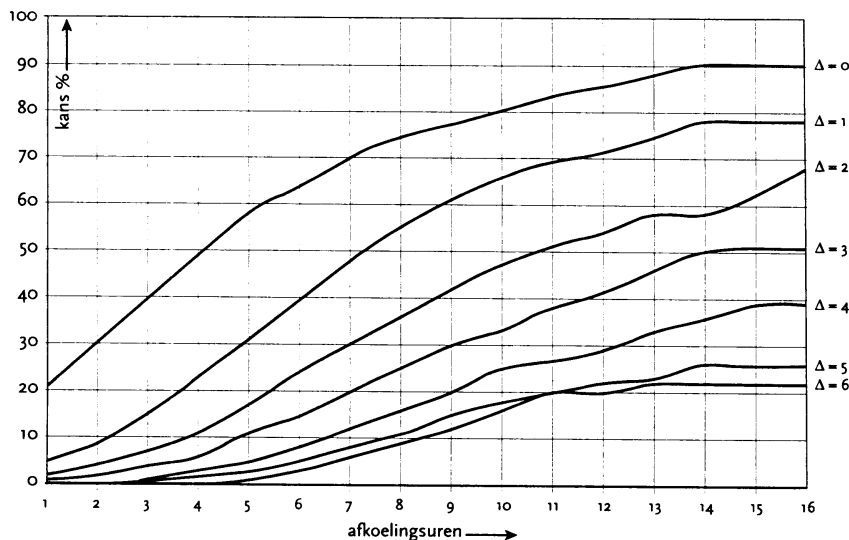
Kortom, wij menen aan de hand van het begrip verdeelsleutel te mogen stellen dat de getallen, die de kansen in de Figuren 10 tot en met 20 en in TABEL 7 beschrijven, in geval van een vaste locatie inderdaad de kans aangeven. Wanneer wij het over een gebied hebben, geven zij het deel van het gehele oppervlak dat met stralingsmist met deze zichtwaarden is bedekt. Wij spreken dan niet meer over een kans. Onzeker is, waar dit gebied zich bevindt en of het één of meerder delen bestaat. En of het dichtbij of ver van ons station ligt. Want in dit laatste geval zou ons station ondanks de gunstige voorwaarden wel eens helemaal niet in dit mistveld dat zich ver weg verder uitbreidt komen te liggen.

Tot nu toe hebben wij mist stralingsmist genoemd als de windsnelheid $\bar{f}_{10 \text{ min}}$ waarbij deze mist wordt waargenomen aan het $1 \text{ m/s} \leq \bar{f}_{10 \text{ min}} \leq 2 \text{ m/s}$ criterium voldoet. Wessels (ref. 12)

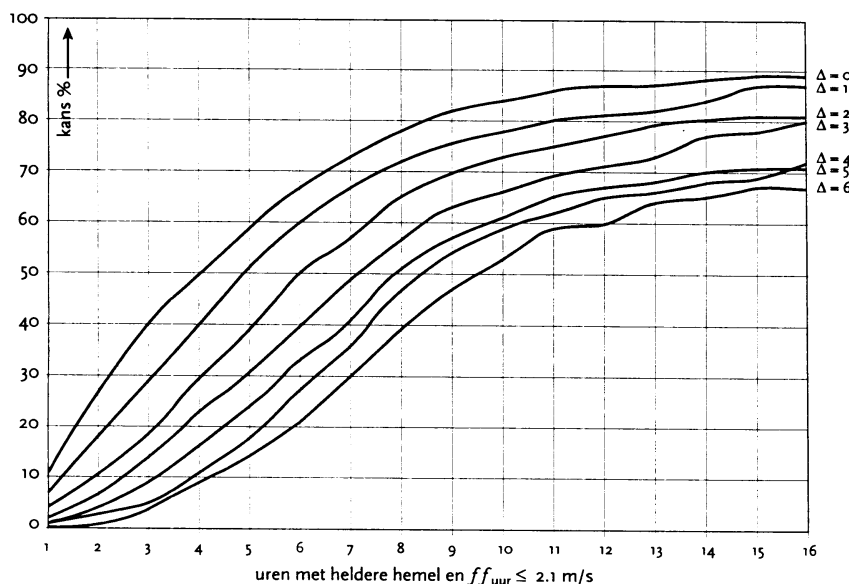
wees ons op een tweede manier om stralingsmist van advection mist te onderscheiden. Zijn criterium luidt, dat er sprake is van stralingsmist als de bovenlucht ofwel de heldere hemel met zijn sterren, maan, enz. door de mist heen nog zichtbaar is. In de synoptische weercode WW komt dit overeen met de codecijfers WW = 41, 42, 44, 46 en 48. Zie de waarnemingen in TABEL 4, waarbij inderdaad bij het ontstaan van stralingsmist de waarnemers codecijfer WW = 46 geven. In het codeboek wordt WW = 46 als volgt omschreven: "Mist tijdens de waarneming. Bovenlucht zichtbaar. Mist is opgekomen of dikker geworden in het afgelopen uur." Uit de waarnemingen van TABEL 4 volgt, dat na een aantal uren de mist door de waarnemers met het codecijfer WW = 47 wordt gekarakteriseerd hetgeen betekent: "Mist tijdens waarneming. Bovenlucht onzichtbaar. Mist is opgekomen of dikker geworden in het afgelopen uur."

Wessels redenering om tot dit criterium te besluiten is dat als het zicht horizontaal bijvoorbeeld 300 meter is dat verticaal ook het geval is als de mistlaag dikker dan 300 meter is. De stralingsmist kan zich uitbreiden tot de hoogte van de menglaag. Een menglaag met een hoogte van 300 m hoort volgens TABEL 1 bij een windsnelheid $\bar{f}_{10 \text{ min}}$ van ongeveer 7 m/s. Meestal is er minder wind – wij spreken immers over de vorming van stralingsmist – en hebben wij te maken met kleinere hoogten van de menglaag, zo rond 100 m. Al is het horizontale zicht 200 meter, dan is nog de bovenlucht, ook al is de hele menglaag met zijn hoogte van 100 m in een uur tijds met stralingsmist gevuld, nog steeds zichtbaar. Als het horizontale zicht beneden 100 meter komt, dan is het mogelijk, dat bij een direct met stralingsmist geheel gevulde menglaag het verticale zicht ook minder dan 100 meter wordt ofwel "bovenlucht onzichtbaar". Dat binnen een uur stralingsmist zich tot de het bovenste niveau van de menglaag uitbreidt is niet zo waarschijnlijk, dus voor veel gevallen zal het criterium van Wessels gelden.

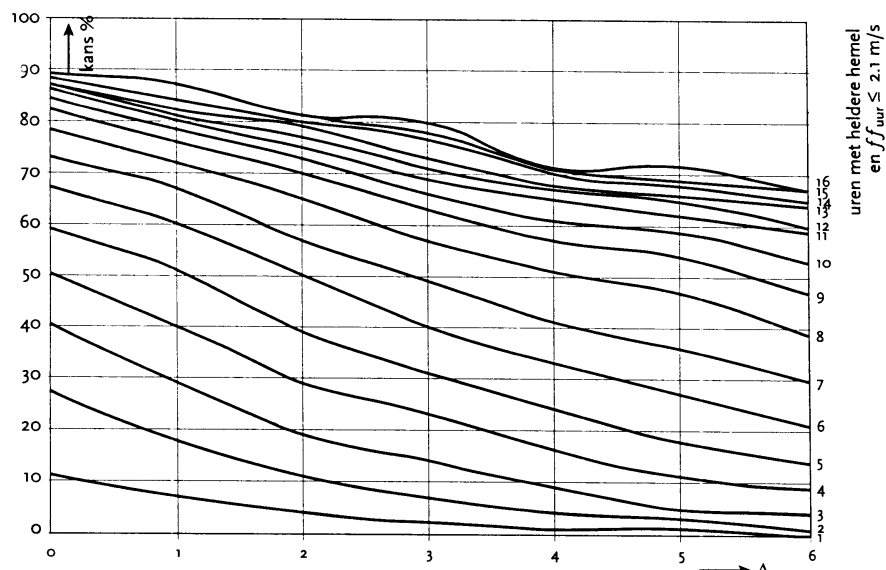
Dit tweede criterium biedt ons de mogelijkheid om het eerdere, die van het windcriterium, aan een test te onderwerpen. Immers, ook nu kunnen wij weer gaan tellen hoeveel afkoelingsuren het telkens heeft geduurd, voordat WW = 41, 42, 44, 46 en 48 wordt waargenomen en bij hoeveel telkens dat niet gebeurde. Voor de afkoelingsuren geldt uiteraard nog steeds hetzelfde criterium wat betreft windsnelheid van $1 \text{ m/s} \leq \bar{f}_{10 \text{ min}} \leq 2 \text{ m/s}$ en de bedekkingsgraad van $N \leq 4$ okta. Ook is op de gunstige gevallen dat stralingsmist had kunnen ontstaan, maar dat niet gebeurde, weer de correctiefactor $f = 1.4$ toegepast om te corrigeren voor die gevallen dat het ogenschijnlijk bewolkt is, terwijl het wel afkoelt. In het computerprogramma, dat deze telling over de twintigjarige waarnemingsperiode heeft uitgevoerd, is zodra zichten ≤ 900 m werden gedetecteerd niet geselecteerd met de windsnelheid om uit te maken of er sprake is van stralingsmist of advection mist, maar met de WW – waarden van hierboven. TABEL 14A en B en Figuur 26 zijn het resultaat. Wij hebben de kansberekening alleen gemaakt voor zichtwaarden ≤ 900 m. Voor de kansberekening zichtwaarden ≤ 500 enz., zoals hiervoor wel gedaan, komen wij met dit criterium in de problemen. Zie nogmaals TABEL 4. Op vliegbasis Twente



Figuur 26. Bepaling kansverdeling stralingsmist met zichtwaarden ≤ 900 m uitgaande selectie criterium van Wessels (ref. 12), die stelt dat als er na een aantal afkoelingsuren plotseling mist ontstaat en de bovenlucht, maan of sterren zijn nog zichtbaar, dan is er sprake van stralingsmist.



Figuur 27. Kans op grondmist in afhankelijkheid van verschil lucht- en dauwpunttemperatuur tijdens zons- ondergang of na een nachtelijke regenbui, de Δ , het aantal uren met windsnelheid $f_{uur} \leq 2.1$ m/s en met $f = 1.4$ gecorrigeerde $N \leq 4$ okta uitkomst.



Figuur 28. Voor elke Δ , (=verschil lucht- en dauwpunt- temperatuur tijdens zonsondergang of na nachtelijke bui,) geldt dat kans op grondmist bij elk volgend uur met afkoeling (heldere hemel en windsnelheid $f_{uur} \leq 2.1$ m/s) met ongeveer gelijk bedrag toeneemt. Na veel uren met afkoeling treden afwijkingen op. Als de vochtigheid waarmee de ene nacht wordt inge- gaan kleiner is dan die van een andere nacht (dus Δ wordt groter), dan neemt de kans op grondmist met ongeveer een gelijk bedrag af.

TABEL 14A (zicht \leq 900 m)

		$\Delta = 0.0-0.9$ gr			1.0-1.9 gr			2.0-2.9 gr				
		wel mist	N \leq 4 okta	geen mist	wel mist	N \leq 4 okta	geen mist	wel mist	N \leq 4 okta	geen mist		
Afkoelingsuren <	1	1458	978	1369	1	337	1090	1526	1	120	1027	1438
	2	477	495	693	2	195	657	920	2	95	698	977
	3	392	330	462	3	276	480	672	3	146	560	784
	4	339	214	300	4	281	399	559	4	167	485	679
	5	266	169	237	5	259	287	402	5	198	414	580
	6	142	132	185	6	210	224	314	6	194	291	407
	7	105	88	123	7	146	155	217	7	128	278	389
	8	59	61	85	8	102	132	185	8	102	203	284
	9	40	48	67	9	59	64	90	9	62	130	182
	10	24	33	46	10	40	61	85	10	39	83	116
	11	16	22	31	11	18	42	59	11	21	71	99
	12	10	11	15	12	9	33	46	12	13	45	63
	13	9	6	8	13	7	19	27	13	10	21	29
	14	4	6	8	14	4	5	7	14	1	15	21
	15	0	9	13	15	0	4	6	15	4	22	31
	16	0	5	7	16	0	8	11	16	2	7	10
		$\Delta = 3.0-3.9$ gr			4.0-4.9 gr			5.0-5.9 gr				
		wel mist	N \leq 4 okta	geen mist	wel mist	N \leq 4 okta	geen mist	wel mist	N \leq 4 okta	geen mist		
Afkoelingsuren <	1	52	912	1277	1	14	727	1018	1	13	561	785
	2	49	695	973	2	24	599	839	2	15	430	602
	3	74	542	759	3	45	524	734	3	21	436	610
	4	88	487	682	4	56	425	595	4	26	365	511
	5	144	392	549	5	68	371	519	5	22	369	517
	6	121	387	542	6	71	337	472	6	28	289	405
	7	97	306	428	7	64	332	465	7	37	281	393
	8	74	270	378	8	47	237	332	8	33	228	319
	9	57	158	221	9	38	152	213	9	29	117	164
	10	25	99	139	10	28	112	157	10	13	99	139
	11	25	66	92	11	8	73	102	11	8	68	95
	12	10	56	78	12	6	58	81	12	5	51	71
	13	10	32	45	13	5	26	36	13	1	24	34
	14	5	19	27	14	3	23	32	14	2	13	18
	15	1	17	24	15	1	10	14	15	0	14	20
	16	0	8	11	16	0	4	6	16	0	7	10
		$\Delta = 6.0-6.9$ gr										
		wel mist	N \leq 4 okta	geen mist								
Afkoelingsuren <	1	8	414	580								
	2	6	327	458								
	3	7	270	378								
	4	7	257	360								
	5	11	242	339								
	6	23	248	347								
	7	33	204	286								
	8	21	160	224								
	9	16	103	144								
	10	12	94	132								
	11	10	67	94								
	12	0	33	46								
	13	1	15	21								
	14	0	8	11								
	15	0	7	10								
	16	0	2	3								

TABEL 14B (zicht \leq 900 m)

	$\Delta = 0.0-0.9$ gr				1.0-1.9 gr				2.0-2.9 gr					
	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans		
1	3341	3649	21	21	1	1943	5126	5	5	1	1302	6089	2	2
2	1883	2280	11	30	2	1606	3600	4	9	2	1182	4651	2	4
3	1406	1587	13	39	3	1411	2680	7	15	3	1087	3674	3	7
4	1014	1125	16	49	4	1135	2008	9	23	4	941	2890	4	11
5	675	825	18	58	5	854	1449	11	31	5	774	2211	7	17
6	409	588	14	64	6	595	1047	13	40	6	576	1631	9	24
7	267	403	16	70	7	385	733	13	48	7	382	1224	8	30
8	162	280	13	74	8	239	516	14	55	8	254	835	9	36
9	103	195	13	77	9	137	331	13	61	9	152	551	9	42
10	63	128	13	80	10	78	241	13	66	10	90	369	8	47
11	39	82	13	83	11	38	156	9	69	11	51	253	7	51
12	23	51	14	85	12	20	97	8	71	12	30	154	7	54
13	13	36	18	88	13	11	51	11	74	13	17	91	9	58
14	4	28	13	90	14	4	24	14	78	14	7	62	1	58
15	0	20	0	90	15	0	17	0	78	15	6	41	9	62
16	0	7	0	90	16	0	11	0	78	16	2	10	17	68

	$\Delta = 3.0-3.9$ gr				4.0-4.9 gr				5.0-5.9 gr					
	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans		
1	832	6225	1	1	1	478	5615	0	0	1	253	4693	0	0
2	780	4948	1	2	2	464	4597	0	0	2	240	3908	0	0
3	731	3975	2	4	3	440	3758	1	1	3	225	3306	1	1
4	657	3216	2	6	4	395	3024	2	3	4	204	2696	1	2
5	569	2534	5	11	5	339	2429	2	5	5	178	2185	1	3
6	425	1985	5	15	6	271	1910	3	8	6	156	1668	2	5
7	304	1443	6	20	7	200	1438	4	12	7	128	1263	3	8
8	207	1015	6	25	8	136	973	4	16	8	91	870	3	11
9	133	637	7	30	9	89	641	5	20	9	58	551	5	15
10	76	416	5	33	10	51	428	6	25	10	29	387	3	18
11	51	277	8	38	11	23	271	3	27	11	16	248	3	20
12	26	185	5	41	12	15	169	3	29	12	8	153	3	22
13	16	107	8	46	13	9	88	5	33	13	3	82	1	23
14	6	62	7	50	14	4	52	5	36	14	2	48	4	26
15	1	35	3	51	15	1	20	5	39	15	0	30	0	26
16	0	11	0	51	16	0	6	0	39	16	0	10	0	26

	$\Delta = 6.0-6.9$ gr			
	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans
1	155	3433	0	0
2	147	2853	0	0
3	141	2395	0	0
4	134	2017	0	0
5	127	1657	1	1
6	116	1318	2	3
7	93	971	3	6
8	60	685	3	9
9	39	461	3	12
10	23	317	4	16
11	11	185	5	20
12	1	91	0	20
13	1	45	2	22
14	0	24	0	22
15	0	13	0	22
16	0	3	0	22



TABEL 15A (grondmist)

$\Delta = 0.0-0.9$ gr				1.0-1.9 gr				2.0-2.9 gr			
	wel grondmist	N \leq 4/8	geen grondmist		wel grondmist	N \leq 4/8	geen grondmist		wel grondmist	N \leq 4/8	geen grondmist
1	579	1022	1431	1	454	1084	1518	1	263	983	1376
2	605	470	658	2	541	600	840	2	404	626	876
3	382	287	402	3	437	369	517	3	379	417	584
4	229	163	228	4	356	293	410	4	385	356	498
5	154	101	141	5	276	201	281	5	328	258	361
6	105	71	99	6	185	130	182	6	287	168	235
7	65	49	69	7	113	75	105	7	154	142	199
8	38	36	50	8	60	70	98	8	126	103	144
9	22	21	29	9	39	28	39	9	56	70	98
10	11	14	20	10	18	42	59	10	28	50	70
11	7	11	15	11	9	25	35	11	17	30	42
12	3	6	8	12	3	16	22	12	13	21	29
13	0	5	7	13	1	9	13	13	7	16	22
14	1	5	7	14	2	6	8	14	2	12	17
15	1	3	4	15	2	1	1	15	2	16	22
16	0	3	4	16	0	6	8	16	0	11	15

$\Delta = 3.0-3.9$ gr				4.0-4.9 gr				5.0-5.9 gr			
	wel grondmist	N \leq 4/8	geen grondmist		wel grondmist	N \leq 4/8	geen grondmist		wel grondmist	N \leq 4/8	geen grondmist
1	139	840	1176	1	68	691	967	1	41	538	753
2	247	585	819	2	123	529	741	2	70	358	501
3	311	448	627	3	214	419	587	3	75	348	487
4	346	373	522	4	251	321	449	4	164	278	389
5	280	265	371	5	237	270	378	5	172	267	374
6	244	240	336	6	219	205	287	6	172	196	274
7	191	190	266	7	161	210	294	7	139	152	213
8	123	127	178	8	144	120	168	8	143	139	195
9	66	90	126	9	63	102	143	9	67	62	87
10	29	53	74	10	35	60	84	10	35	54	76
11	21	30	42	11	21	33	46	11	19	49	69
12	11	35	49	12	10	36	50	12	11	30	42
13	7	31	43	13	2	28	39	13	4	21	29
14	8	12	17	14	3	16	22	14	3	15	21
15	1	13	18	15	1	10	14	15	1	18	25
16	1	7	10	16	0	7	10	16	1	7	10

$\Delta = 6.0-6.9$ gr			
	wel grondmist	N \leq 4/8	geen grondmist
1	16	385	539
2	35	287	402
3	64	231	323
4	95	217	304
5	88	173	242
6	111	164	230
7	109	131	183
8	89	110	154
9	55	61	85
10	32	60	84
11	22	41	57
12	2	24	34
13	7	20	28
14	1	10	14
15	1	8	11
16	0	2	3

TABEL 15B (grondmist)

$\Delta = 0.0-0.9$ gr					1.0-1.9 gr					2.0-2.9 gr				
	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans		totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans		totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans
1	2202	3172	11	11	1	2496	4136	7	7	1	2451	4588	4	4
2	1623	1741	18	27	2	2042	2618	12	18	2	2188	3212	7	11
3	1018	1083	18	40	3	1501	1778	13	29	3	1784	2336	9	19
4	636	681	17	50	4	1064	1261	15	40	4	1405	1752	12	29
5	407	453	18	59	5	708	851	18	51	5	1020	1254	14	39
6	253	312	19	67	6	432	570	18	60	6	692	893	18	50
7	148	213	18	73	7	247	388	18	67	7	405	658	14	57
8	83	144	17	78	8	134	283	14	72	8	251	459	18	65
9	45	94	16	82	9	74	185	15	76	9	125	315	13	70
10	23	65	13	84	10	35	146	10	78	10	69	217	10	73
11	12	45	12	86	11	17	87	9	80	11	41	147	9	75
12	5	30	9	87	12	8	52	5	81	12	24	105	10	77
13	2	22	0	87	13	5	30	3	82	13	11	76	8	79
14	2	15	6	88	14	4	17	10	84	14	4	54	3	80
15	1	8	11	89	15	2	9	18	87	15	2	37	5	81
16	0	4	0	89	16	0	8	0	87	16	0	15	0	81

$\Delta = 3.0-3.9$ gr					4.0-4.9 gr					5.0-5.9 gr				
	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans		totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans		totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans
1	2025	4674	2	2	1	1552	4279	1	1	1	1117	3545	1	1
2	1886	3498	5	7	2	1484	3312	3	4	2	1076	2792	2	3
3	1639	2679	7	14	3	1361	2571	5	9	3	1006	2291	2	5
4	1328	2052	10	23	4	1147	1984	8	16	4	931	1804	6	11
5	982	1530	11	31	5	896	1535	10	24	5	767	1415	8	18
6	702	1159	13	40	6	659	1157	12	33	6	595	1041	11	27
7	458	823	15	49	7	440	870	12	41	7	423	767	12	36
8	267	557	15	57	8	279	576	17	51	8	284	554	17	47
9	144	379	13	63	9	135	408	12	57	9	141	359	13	54
10	78	253	9	66	10	72	265	10	61	10	74	272	10	59
11	49	179	9	69	11	37	181	10	65	11	39	196	8	62
12	28	137	7	71	12	16	135	7	67	12	20	127	7	65
13	17	88	7	73	13	6	85	2	68	13	9	85	4	66
14	10	45	15	77	14	4	46	6	70	14	5	56	5	68
15	2	28	3	78	15	1	24	4	71	15	2	35	3	69
16	1	10	9	80	16	0	10	0	71	16	1	10	9	72

$\Delta = 6.0-6.9$ gr				
	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans
1	727	2693	0	0
2	711	2154	1	1
3	676	1752	3	4
4	612	1429	5	9
5	517	1125	5	14
6	429	883	8	21
7	318	653	11	30
8	209	470	13	39
9	120	316	13	47
10	65	231	11	53
11	33	147	12	59
12	11	90	2	60
13	9	56	11	64
14	2	28	3	65
15	1	14	7	67
16	0	3	0	67

wordt om 01.00 UT mist met een niet meer zichtbare bovenlucht ($WW = 47$) en een zicht van 200 m waargenomen. Uitgaande van het criterium dat alleen sprake is van stralingsmist als de bovenlucht nog zichtbaar is, zouden wij dit geval hebben moeten opvatten als advectieve mist en niet in de kansberekening voor zichtwaarden ≤ 200 m hebben mogen meenemen. Toch duidt gezien de geringe windsnelheden de hele ontwikkeling erop, dat wij te maken hebben met een zich nog steeds ontwikkelend, zelfde mistveld.

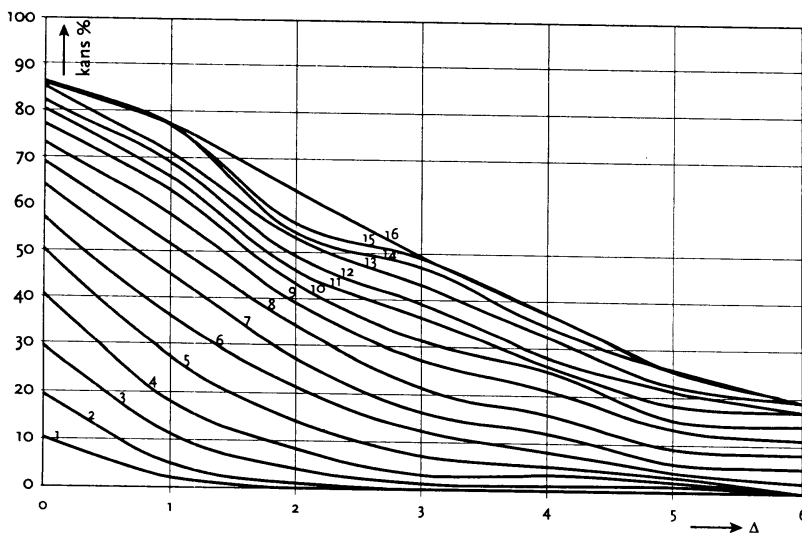
Vergelijking van de getallen in TABEL 7A en 7B voor zichtwaarden ≤ 900 m met die van 14A en 14B laat zien dat er uitgaande van criterium "mist met bovenlucht zichtbaar" wat meer gevallen met stralingsmist worden gedetecteerd en daardoor wat minder gevallen met "totaal Geen" mist. Voor de verdeelsleutel en daarmee voor de kans per nachtelijk uur maakt het niet zoveel uit. Vergelijk ook de Figuren 10 en 26 met elkaar, de verschillen zijn maar klein. De overeenstemming tussen de twee tabellen en figuren is voor ons het bewijs dat het windsnelheids criterium voor het onderscheid tussen stralingsmist en advectieve mist een juiste is geweest.

Tot slot van dit hoofdstuk willen wij ook een kansberekening maken voor het ontstaan van grondmist in afhankelijkheid van de het verschil tussen de luchttemperatuur en het dauwpunt tijdens zonsondergang, de Δ , en het nachtelijk uur. Het lijkt geoorloofd om deze kansberekening voor de grondmist op dezelfde manier aan te pakken als de hiervoor behandelde stralingsmist. Immers, beide zijn een gevolg van afkoeling van het aardoppervlak door straling. In het geval van de grondmist is deze afkoeling door moleculaire diffuse maar tot op geringe hoogte merkbaar, terwijl bij stralingsmist door turbulentie een veel dikkere laag wordt afgekoeld. Volgens het codeboek wordt grondmist met $WW = 11$ en 12 aangegeven. De mist op het station reikt in dat geval niet hoger dan plusminus 2 m. $WW = 11$ betekent dat het geen gesloten laag is, terwijl 12 duidt op een min of meer gesloten laag. Ook nu hebben wij weer telkens, voordat de eerste $WW = 11$ of 12 wordt gemeld, voor elke stralingsnacht het aantal uren, waarin het kan afkoelen, geteld. Hetzelfde is gedaan voor die stralingsnachten, waarin

het ook afkoelde, maar het niet tot de vorming van de grondmist kwam. Evenzo is voor de berekening van het totale aantal gevallen met geen grondmist, terwijl het wel had gekund, de correctie factor $f = 1.4$ gebruikt. Bij het tellen van die uren is voor de windsnelheid f_{uur} alleen gesteld dat die kleiner dan wel gelijk 2 m/s moet zijn. Wij hebben aangenomen dat grondmist zich vormt bij $f_{10 \text{ min}} < 1$ m/s, maar de waarnemingen laten zien dat het bij $1 \text{ m/s} \leq f_{10 \text{ min}} \leq 2 \text{ m/s}$ ook gebeurt. De grondmist gaat dan vaak vooraf aan de vorming van stralingsmist. Door als windcriterium $f_{uur} \leq 2 \text{ m/s}$ te nemen, worden deze gevallen ook in de kansberekening van grondmist meegenomen.

In TABEL 15A, 15B en Figuur 27 staan op de gebruikelijke wijze de resultaten vermeld. Vergelijken wij deze tabel met TABEL 7A en 7B voor zichtwaarden ≤ 900 m dan is het verschil tussen de kans op grondmist en stralingsmist, als er met vochtige lucht de nacht wordt ingegaan ($\Delta = 0, 1$ en 2 graden), niet zo groot. Bij droge lucht blijft de kans op grondmist aan de hoge kant, terwijl die voor stralingsmist sterk afneemt. Bij droge lucht kun je in ieder geval zeggen dat grondmist vaak voorafgaat aan de vorming van stralingsmist, zo die al ontstaat. Vergelijk ook Figuur 10 en Figuur 27, met zijn kansen op grondmist in afhankelijkheid van het aantal uren met heldere hemel en windsnelheid $f_{uur} \leq 2 \text{ m/s}$.

In Figuur 27 valt direct op dat de kans op grondmist bij een bepaald nachtelijk uur ongeveer in gelijke mate afneemt bij een telkens één graad groter worden van de Δ . Figuur 28 geeft dat nog eens duidelijker weer. Bij een bepaald aantal uren, waarbij het in de nacht is afgekoeld, neemt de kans op grondmist ongeveer lineair met de toename van het verschil tussen lucht- en dauwpuntstemperatuur tijdens zonsondergang af. Evenzo valt op dat de toename in de kans op grondmist bij elk volgend gunstig uur voor de verschillende Δ 's ongeveer gelijk is. De lijnen, die bij de opeenvolgende gunstige uren horen, lopen voor een groot deel aardig evenwijdig aan elkaar met ongeveer gelijke tussenafstanden. Na negen gunstige uren wordt de toename per volgend uur, de tussenafstand, kleiner. Zie de concentratie van de getrokken lijnen boven in Figuur 28. Teken wij een zelfde figuur voor stralingsmist



Figuur 29. De kansverdeling voor stralingsmist ≤ 900 m vertoont zelfde trekken zoals geformuleerd in de eerste deel van tekst bij Figuur 28. Als de vochtigheid waarmee de ene nacht wordt ingegaan kleiner is dan die van een andere nacht (dus Δ wordt groter), dan neemt de kans op stralingsmist niet zo regelmatig af als bij grondmist het geval. De getallen bij de getrokken lijnen geven het aantal afkoelingsuren.

met zichtwaarden ≤ 900 m, zie Figuur 29, dan is het verloop daarin toch minder rechtlijnig en de onderlinge afstanden minder regelmatig. Dit verschil lijkt er op te duiden dat de vorming van grondmist volgens een min of meer gestaag proces verloopt. Bij de vorming van grondmist is alleen de moleculaire diffusie van belang, waardoor maar een hele dunne laag wordt afgekoeld, terwijl bij de vorming van stralingsmist naast de diffusie in een dunne laag er ook nog turbulentie moet zijn om deze afgekoelde lucht op een hoger niveau te brengen. Voor stralingsmist zijn twee processen nodig, voor grondmist is dat er maar één. In deze beschouwing zijn wij even vergeten, dat in deze kansberekening ook die gevallen zitten waarbij grondmist voorafgaat aan stralingsmist, zodat de windsnelheid tussen 1 en 2 m/s kan hebben gelegen en er sprake kan zijn geweest van turbulentie. Mogelijk dat dit de enigszins golvende structuur van Figuur 28 horend bij grondmist verklaart. Immers, Figuur 29 horend bij stralingsmist met zijn perioden van turbulentie heeft die ook, maar dan sterker.

5 Kans op stralingsmist per bemand station en die vergeleken met de landelijke kans

Tot nu toe hebben wij de kans op stralingsmist berekend door de waarnemingen van bemande stations bij elkaar te nemen. Zo ontstaat er een beeld van het totaal ofwel een landelijke kans op stralingsmist. In het volgende gaan wij deze methode van kansberekening ook nog eens per station uitvoeren. Door deze afzonderlijke kansverdeling te vergelijken met de landelijke hopen wij aan te kunnen tonen dat de kansverdeling per station niet veel afwijkt van de landelijke kans. Want als dit waar is, zou dat betekenen dat niet voor elke plaats in Nederland hele meetreeksen gemaakt hoeven te worden alvorens tot een kansberekening te kunnen komen. De landelijke kans is dan min of meer overal geldig. Wij hebben de kansberekening per station alleen voor zichtwaarden ≤ 900 m uitgevoerd. Uit de resultaten daarvan zal dadelijk blijken dat de vergelijking station met landelijke kans voor zichtwaarden ≤ 500 m, 200 m en 100 m ook zonder het doorzoeken van de grote waarnemingsbestanden gemaakt kan worden.

In TABEL 16 vermelden wij de resultaten. In de APPENDIX geven wij de waarnemingen horend bij stralingsmist en daaruit voortvloeiende kansberekening voor elk station apart weer. Opvallend is dat voor een aantal stations de kans na een aantal nachtelijke uren niet meer wordt vermeld. Bijvoorbeeld bij een verschil tussen lucht- en dauwpuntstemperatuur tussen 2.0 en 2.9 graden ($\Delta = 2$) houdt de berekende kans voor vliegveld Valkenburg (S 210) na 10 afkoelingsuren op, terwijl hij voor vliegveld Eelde (S 280) na 12 afkoelingsuren ophoudt. De reden kan zijn dat er na zoveel nachtelijke uren geen stralingsmist op dat station meer is waargenomen. Wij hebben de kansen in TABEL 16 ook zo ver weergegeven tot er in het laatste afkoelingsuur nog twee gevallen met stralingsmist te melden waren. Verder hebben wij de berekende kans in TABEL 16 niet meer weergegeven als bijvoorbeeld zoals in het geval van station De Kooy bij $\Delta = 2$ graden en elf afkoelingsuren opeens een hele grote verdeelsleutel (67%) tevoorschijn komt. In de APPENDIX worden overigens alle waarden per station wel weergegeven.

Uit TABEL 16 blijkt duidelijk dat er onderlinge verschillen tussen de stations bestaan, maar die verschillen zijn - ook ten opzichte van de landelijke kans - op deze manier moeilijk te schatten. Daarom hebben wij TABEL 17 samengesteld, waarin wordt aangegeven in welke mate de kans op stralingsmist op dat station kleiner (getal met minteken ervoor) of groter is dan de landelijke kans.

Uit deze tabel volgt, dat als met zeer vochtige lucht ($\Delta = 0$) de nacht wordt ingegaan, het verschil tussen de kans per station en de landelijke het grootst is en bij de stations Twente en Beek bij nachten met vrij veel afkoelingsuren kan oplopen tot een

verschil van 20%. In het vorige hoofdstuk hebben wij er evenwel al op gewezen dat nachten met veel afkoelingsuren niet zoveel voorkomen en dat dus dit verschil van 20% bij onze beoordeling in hoeverre de lokale kans op stralingsmist met de landelijke overeenstemt niet te veel gewicht in de schaal mag leggen. Als wij nu de resultaten van de andere Δ 's ook in de beschouwing betrekken, kunnen wij stellen, dat, wanneer met vochtige of vrij vochtige lucht (Δ loopt van 0 tot 2 graden) de nacht wordt ingegaan, vergeleken met de landelijke kans bij een aantal stations een fout van ongeveer 10% wordt gemaakt. Je kunt ook zeggen op die stations heb je één afkoelingsuur dan wel meer tijd nodig om op hetzelfde resultaat uit te komen. Maar ook dit moet niet te sterk worden aangezet, immers je mag niet verwachten dat een meteoroloog zo nauwkeurig het aantal afkoelingsuren kan bepalen; hij verwacht er vast één of twee meer of minder en dan veelal ook nog te vroeg of te laat. Wanneer met steeds drogere lucht de nacht wordt ingegaan ($\Delta \geq 3$) is het verschil al weer kleiner en mag je stellen dat het ondertussen van dezelfde orde is als de onnauwkeurigheden die ontstaan bij het maken van de verwachting voor de afkoelingsuren.

Deze laatste constatering brengt ons bij de vraag of de lokale kans voor zichtwaarden ≤ 500 m, 200 m en 100 m ook met de landelijke kan worden beschreven. Als wij in Figuur 10, die gemaakt is voor zichtwaarden ≤ 900 m, de kleinere kansen op stralingsmist van de grotere Δ 's, de drogere nachten, vergelijken met de kansverdeling van alle Δ 's horend bij de zichtwaarden ≤ 500 m, maar vooral ≤ 200 en 100 m dan komen die kleinere kansen van ≤ 900 m aardig overeen met de kleinere kansen van die lage zichtwaarden. Wij zetten dezelfde kleinere kans op stralingsmist (= zichtwaarde ≤ 900 m) horend bij de grotere Δ 's gewoon naast dezelfde kleinere kans die hoort bij het moeilijker ontstaan van stralingsmist met lage zichtwaarden. Nu hebben wij net evenwel gezien dat juist bij kleine kansen de afwijkingen tussen lokale kans en de landelijke gering zijn. Het lijkt dus aannemelijk, dat het verschil tussen de kleine, landelijke kans voor ≤ 500 m, 200 m en 100 m weinig zal verschillen van lokale kansen horend bij die zichtwaarden.

Kortom, wij denken te hebben bewezen dat een meteoroloog niet te kort schiet als hij bij zijn verwachting voor de kans op stralingsmist met zichtwaarden ≤ 900 m, 500 m, 200 m of 100 m gewoonweg de landelijke zoals vermeld in TABEL 7B of in TABEL 10, indien tussenwaarden gewenst zijn, gebruikt. Mocht iemand toch voor zijn station uitgaande van de in de APPENDIX gepresenteerde kans voor zichtwaarden ≤ 900 m de kans op lagere zichtwaarden willen berekenen dan verwijzen wij hem naar TABEL A1 in de APPENDIX.

TABEL 16 Kans stralingsmist per station (zicht ≤ 900m)

0.0-0.9 gr		S210	S235	S240	S260	S265	S268	S270	S275	S280	S290	S310	S344	S350	S370	S375	S380	landelijk	
< Afkoelingsuren	1	9	10	9	9	8	7	8	16	8	9	4	4	7	11	9	5	10	
	2	14	21	21	14	14	12	15	31	19	16	5	5	13	18	17	12	19	
	3	21	30	34	17	23	17	25	39	31	23	19	19	28	26	24	18	29	
	4	29	47	45	25	31	24	40	46	43	31	36	36	38	36	35	26	40	
	5	42	52	58	34	39	35	48	57	54	36	44	44	45	46	43	34	50	
	6	49	58	62	42	44	35	56	60	60	42	50	50	51	53	47	42	57	
	7	58	67	68	50	50	45	65	66	65	47	50	50	55	59	51	46	64	
	8	60	70	72	56	57	49	70	71	72	48	56	56	61	61	53	49	69	
	9	68	79	78	59	58		77	79	73	51			62	67	54	54	73	
	10	72		91	61	63		79		75	58			68	67	65	54	77	
	11				68			83		76	61			75	70		56	80	
	12									80					82		62	82	
	13																		85
	14																		86
	15																		86
	16																		
1.0-1.9 gr		S210	S235	S240	S260	S265	S268	S270	S275	S280	S290	S310	S344	S350	S370	S375	S380	landelijk	
< Afkoelingsuren	1	1	2	2	0	3	1	1	4	1	1	1	1	2	1	1	1	2	
	2	5	6	8	2	6	4	3	8	3	3	5	3	5	3	4	2	5	
	3	10	9	14	6	11	6	9	17	13	7	10	10	12	11	7	5	11	
	4	21	16	26	11	16	11	17	28	22	11	14	18	18	16	13	9	18	
	5	30	27	38	19	26	15	26	35	34	17	21	25	25	21	17	16	27	
	6	39	37	51	26	35	26	35	43	47	27	26	29	35	25	24	22	36	
	7	45	43	58	36	43	35	40	49	55	36	26	39	45	35	33	33	45	
	8	54	49	63	46	50	46	44	54	59	42	39	44	54	49	39	39	52	
	9	62	52	67	53	51	46	49	58	60	48	39	50	62	56	48	45	58	
	10	64			61	54	73	53	65	64	50	59	59	70	58	52	52	63	
	11				66	59		56	65		54		65	73		57		66	
	12				68	70		60	70					81				69	
	13														86				71
	14																		77
	15																		77
	16																		
2.0-2.9 gr		S210	S235	S240	S260	S265	S268	S270	S275	S280	S290	S310	S344	S350	S370	S375	S380	landelijk	
< Afkoelingsuren	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
	2	0	2	1	1	1	0	2	2	2	0	1	2	2	1	0	2	1	
	3	1	4	5	2	3	0	4	7	5	3	2	7	7	3	1	4	4	
	4	4	7	10	6	7	2	7	14	12	5	3	11	10	6	2	7	8	
	5	7	13	18	8	12	8	14	22	20	10	7	23	17	11	4	15	14	
	6	13	21	26	17	18	11	21	29	30	14	12	31	26	15	8	18	21	
	7	17	29	34	22	24	15	29	34	34	17		38	34	20	10	24	27	
	8	19	38	42	29	33	26	39	43	39	25		48	39	26	17	27	34	
	9	26	40	46	37	40		46	47	41	29		56	41	32	25	27	39	
	10	32	48	52	43	44		52	50	49	29			45	35	32	31	43	
	11			57	47	46			52	53	32			52	38	35		46	
	12				47	46					41			58	45			49	
	13				57	54								62	49			53	
	14				60	60												54	
	15																		56
	16																		

TABEL 16 (vervolg) (zicht ≤ 900 m)

3.0-3.9 gr		S210	S235	S240	S260	S265	S268	S270	S275	S280	S290	S310	S344	S350	S370	S375	S380	landelijk
< Afkoelingsuren	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	2	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	1	0	0	0
	3	0	3	4	1	1	2	2	2	3	1	0	1	5	3	1	1	1
	4	0	5	7	2	2	3	3	4	7	3	0	5	12	5	3	1	3
	5	1	9	12	5	4	3	6	11	15	7	1	12	16	9	5	4	7
	6	3	11	16	9	10	6	9	18	23	11	3	17	25	14	10	7	12
	7	6	15	19	14	15	10	13	26	27	14	6	24	29	17	14	12	16
	8	13	18	24	19	22		19	31	31	17		32	33	20	18	18	21
	9	23	28	32	22	24		23	39	36	22		38	38	22	27	21	27
	10	28	28		28	24			39	40	22		40	44	26	31		31
	11	49	49		31	30			48		24		43		33	36		36
	12				34				58				53		36	40		39
	13				41										51	49		43
	14																	47
	15																	49
	16																	49
4.0-4.9 gr.		S210	S235	S240	S260	S265	S268	S270	S275	S280	S290	S310	S344	S350	S370	S375	S380	landelijk
< Afkoelingsuren	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
	3	0	0	1	1	1	1	2	2	3	1	0	3	1	1	0	0	1
	4	0	1	3	2	2	1	3	5	5	3	0	7	4	3	0	1	3
	5	1	2	6	3	4	1	6	10	9	4	0	11	7	6	1	3	5
	6	2	3	13	4	8	1	12	14	14	5	3	15	14	10	2	4	8
	7	2	5	15	6	14	4	14	21	17	6		23	17	15	5	5	12
	8	8	10	25	8	16		17	27	21	10		25	19	19	9	8	16
	9		14		12	20		27	34	23	12		29	25	27	16		21
	10				17	24		34	42		16		33	34		21		25
	11				19	24					19			43		21		26
	12					32								43		25		28
	13																	32
	14													51				34
	15													61				37
	16																	37
5.0-5.9 gr		S210	S235	S240	S260	S265	S268	S270	S275	S280	S290	S310	S344	S350	S370	S375	S380	landelijk
< Afkoelingsuren	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	1	1	0	0	0	0	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0
	3	2	1	1	0	0	1	1	2	3	1		0	1	1	1	0	1
	4	2		2	1	1		4	7	7	1		3	1	2	1	0	2
	5	2		3	2	2		6	11	11	2		4	2	2	1	0	3
	6	2		6	4	4		9	13	13	4		6	3	5	2	0	4
	7	2		12	5	6		14	18	18	6		10	5	10	3	1	6
	8	5		23	9	10		17	18	18	6		14	8	14	7	3	9
	9				12			21	26	26	8		17	17	20	11	8	13
	10							25			11		20	19	23	15		15
	11										15		25	22	28	22		18
	12													32	37	24		21
	13																	22
	14																	25
	15																	25
	16																	25

TABEL I6 (vervolg) (zicht ≤ 900 m)

6.0-6.9 gr		S210	S235	S240	S260	S265	S268	S270	S275	S280	S290	S310	S344	S350	S370	S375	S380	landelijk
< Afkoelingsuren	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	1	0	0	0	0		3	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0
	4		3	0	0	0		3	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0
	5			4	0	0		11	1	3	0	0	3	1	0	0	1	0
	6			7	0	3			3	3	2	7	6	6	1	0	1	2
	7			11	3	6			7	6	3		8	14	6	1	3	5
	8				5	7			7	9	6		13	18	7	4	8	8
	9					11			10		11		16	22	9	10		11
	10					15					15		21	27	9	14		14
	11					24								36	12			17
	12																	17
	13																	19
	14																	19
	15																	19

TABEL I7 Afwijking kans stralingsmist station van landelijke (zicht ≤ 900m)

0.0-0.9 gr		S210	S235	S240	S260	S265	S268	S270	S275	S280	S290	S310	S344	S350	S370	S375	S380
< Afkoelingsuren	1	-1	0	-1	-1	-2	-3	-2	6	-2	-1	-6	-6	-3	1	-1	-5
	2	-5	2	2	-5	-5	-7	-4	12	0	-3	-14	-14	-6	-1	-2	-7
	3	-8	1	5	-12	-6	-12	-4	10	2	-6	-10	-10	-1	-3	-5	-11
	4	-11	7	5	-15	-9	-16	0	6	3	-9	-4	-4	-2	-4	-5	-14
	5	-8	2	8	-16	-11	-15	-2	7	4	-14	-6	-6	-5	-4	-7	-16
	6	-8	1	5	-15	-13	-22	-1	3	3	-15	-7	-7	-6	-4	-10	-15
	7	-6	3	4	-14	-14	-19	1	2	1	-17	-14	-14	-9	-5	-13	-18
	8	-9	1	3	-13	-12	-20	1	2	3	-21	-13	-13	-8	-8	-16	-20
	9	-5	6	5	-14	-15		4	6	0	-22			-11	-6	-19	-19
	10	-5		14	-16	-14		2		-2	-19			-9	-10	-12	-23
	11				-12			3		-4	-19			-5	-10		-24
	12									-2					0		-20
	13																
	14																
	15																
	16																

1.0-1.9 gr

< Afkoelingsuren		S210	S235	S240	S260	S265	S268	S270	S275	S280	S290	S310	S344	S350	S370	S375	S380
1		-1	0	0	-2	1	-1	-1	2	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1
2		0	1	3	-3	1	-1	-2	3	-2	-2	0	-2	0	-2	-1	-3
3		-1	-2	3	-5	0	-5	-2	6	2	-4	-1	-1	1	0	-4	-6
4		3	-2	8	-7	-2	-7	-1	10	4	-7	-4	0	0	-2	-5	-9
5		3	0	11	-8	-1	-12	-1	8	7	-10	-6	-2	-2	-6	-10	-11
6		3	1	15	-10	-1	-10	-1	7	11	-9	-10	-7	-1	-11	-12	-14
7		0	-2	13	-9	-2	-10	-5	4	10	-9	-19	-6	0	-10	-12	-12
8		2	-3	11	-6	-2	-6	-8	2	7	-10	-13	-8	2	-3	-13	-13
9		4	-6	9	-5	-7	-12	-9	0	2	-10	-19	-8	4	-2	-10	-13
10		1			-2	-9	10	-10	2	1	-13	-4	-4	7	-5	-11	-11
11					0	-7		-10	-1		-12		-1	7		-9	
12					-1	1		-9	1					12			
13														15			
14																	
15																	
16																	



TABEL 17 (vervolg) (zicht ≤ 900 m)

2.0-2.9 gr

	S210	S235	S240	S260	S265	S268	S270	S275	S280	S290	S310	S344	S350	S370	S375	S380
1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
2	-1	1	0	0	0	-1	1	1	1	-1	0	1	1	0	-1	1
3	-3	0	1	-2	-1	-4	0	3	1	-1	-2	3	3	-1	-3	0
4	-4	-1	2	-2	-1	-6	-1	6	4	-3	-5	3	2	-2	-6	-1
5	-7	-1	4	-6	-2	-6	0	8	6	-4	-7	9	3	-3	-10	1
6	-8	0	5	-4	-3	-10	0	8	9	-7	-9	10	5	-6	-13	-3
7	-10	2	7	-5	-3	-12	2	7	7	-10		11	7	-7	-17	-3
8	-15	4	8	-5	-1	-8	5	9	5	-9		14	5	-8	-17	-7
9	-13	1	7	-2	1		7	8	2	-10		17	2	-7	-14	-12
10	-11	5	9	0	1		9	7	6	-14			2	-8	-11	-12
11			11	1	0			6	7	-14			2	-8	-11	-12
12				-2	-3					-8			6	-8	-11	
13				4	1								9	-4		
14				6	6								9	-4		
15																
16																

3.0-3.9 gr

	S210	S235	S240	S260	S265	S268	S270	S275	S280	S290	S310	S344	S350	S370	S375	S380
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
2	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	1	0	0
3	-1	2	3	0	0	1	1	1	2	0	-1	0	4	2	0	0
4	-3	2	4	-1	-1	0	0	1	4	0	-3	2	9	2	0	-2
5	-6	2	5	-2	-3	-4	-1	4	8	0	-6	5	9	2	-2	-3
6	-9	-1	4	-3	-2	-6	-3	6	11	-1	-9	5	13	2	-2	-5
7	-10	-1	3	-2	-1	-6	-3	10	11	-2	-10	8	13	1	-2	-4
8	-8	-3	3	-2	1		-2	10	10	-4		11	12	-1	-3	-3
9	-4	1	5	-5	-3		-4	12	9	-5		11	11	-5	0	-6
10	-3	-3		-3	-7			8	9	-9		9	13	-5	0	
11	13	13		-5	-6			12		-12		7		-3	0	
12					-5			19				14		-3	1	
13					-2									8	6	
14																
15																
16																

4.0-4.9 gr.

	S210	S235	S240	S260	S265	S268	S270	S275	S280	S290	S310	S344	S350	S370	S375	S380
1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
3	-1	-1	0	0	0	0	1	1	2	0	-1	2	0	0	-1	-1
4	-3	-2	0	-1	-1	-2	0	2	2	0	-3	4	1	0	-3	-2
5	-4	-3	1	-2	-1	-4	1	5	4	-1	-5	6	2	1	-4	-2
6	-6	-5	5	-4	0	-7	4	6	6	-3	-5	7	6	2	-6	-4
7	-10	-7	3	-6	2	-8	2	9	5	-6		11	5	3	-7	-7
8	-8	-6	9	-8	0		1	11	5	-6		9	3	3	-7	-8
9		-7		-9	-1		6	13	2	-9		8	4	6	-5	
10				-8	-1		9	17		-9		8	9		-4	
11				-7	-2					-7			17		-5	
12					4								15		-3	
13														19		
14																
15														27		
16																

TABEL 17 (vervolg) (zicht \leq 900m)

5.0-5.9 gr		S210	S235	S240	S260	S265	S268	S270	S275	S280	S290	S310	S344	S350	S370	S375	S380
< Afkoelingsuren	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	1	1	0	0	0	0	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0
	3	1	0	0	-1	-1	0	0	1	2	0		-1	0	0	0	-1
	4	0		0	-1	-1	-2		2	5	-1		1	-1	0	-1	-2
	5	-1		0	-1	-1			3	8	-1		1	-1	-1	-2	-3
	6	-2		2	0	0			5	9	0		2	-1	1	-2	-4
	7	-4		6	-1	0			8	12	0		4	-1	4	-3	-5
	8	-4		14	0	1			8	9	-3		5	-1	5	-2	-6
	9					-1			8	13	-5		4	4	7	-2	-5
	10								10		-4		5	4	8	0	-15
	11										-3		7	4	10	4	
	12													11	16	3	
	13																
	14																
	15																
	16																
6.0-6.9 gr		S210	S235	S240	S260	S265	S268	S270	S275	S280	S290	S310	S344	S350	S370	S375	S380
< Afkoelingsuren	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	1	0	0	0	0		3	0	1	0	0	2	0	0	0	0
	4		3	0	0	0		3	1	1	0	0	2	0	0	0	0
	5			4	0	0		11	1	3	0	0	3	1	0	0	1
	6			5	-2	1			1	1	0	5	4	4	-1	-2	-1
	7			6	-2	1			2	1	-2		3	9	1	-4	-2
	8				-3	-1			-1	1	-2		5	10	-1	-4	0
	9					0			-1		0		5	11	-2	-1	
	10					1					1		7	13	-5	0	
	11					7								19	-5		
	12																
	13																
	14																
	15																
	16																

6 Plotselinge stralingsmist na zonsopkomst

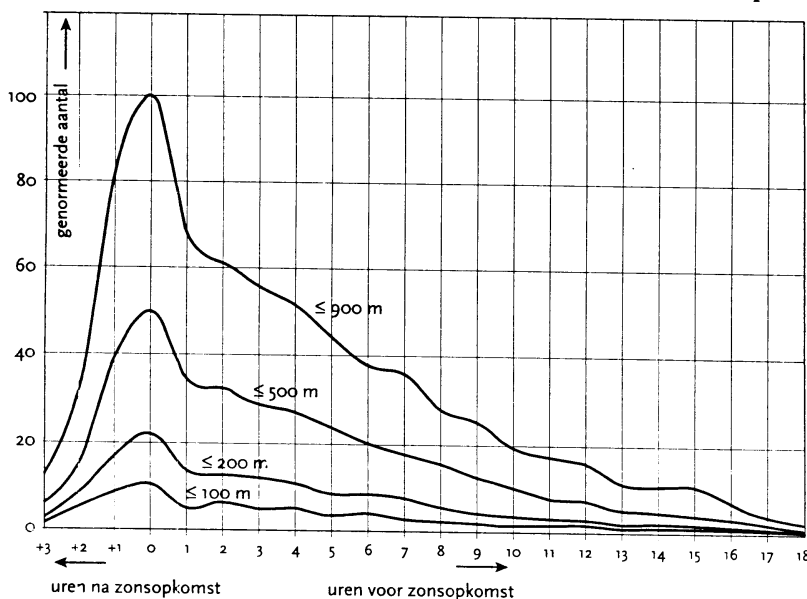
In het al eerder genoemde technisch rapport (ref. 1) wordt ook ingegaan op de vorming van stralingsmist in de vroege ochtend na zonsopkomst. Dit geval is toen apart behandeld, omdat gedurende die periode de vorming van stralingsmist onder andere omstandigheden dan in de nacht plaatsvindt. In de Hoofdstukken 3, 4 en 5 van dit rapport is de nacht met zijn afkoeling, waarbij de vochtigheid in de menglaag na zonsopgang door dauwvorming aan de grond afneemt, behandeld. Er wordt vocht, toch nodig voor de mistvorming, aan de lucht onttrokken. In de twee uur na zonsopkomst gebeurt het omgekeerde. Terwijl dan de afkoeling nog verder doorgaat, wordt ondertussen juist vocht door het verdampende gewas aan de menglaag toegevoegd.

Om te berekenen hoeveel vocht in dit geval aan de menglaag wordt toegevoegd is het nodig om te weten hoe hoog die menglaag is. Die hoogte is in de 2-uursperiode na zonsopkomst niet meer af te leiden uit de uurlijkse windsnelheidsmetingen, zoals Nieuwstadt (ref. 5) heeft aangetoond. Deze hoogte gaat in de loop van de nacht min of meer zijn eigen dynamiek vertonen, onafhankelijk van de heersende windsnelheid. In dat technisch rapport (ref. 1) wordt aangetoond, dat wil er in de 2-uursperiode na zonsopkomst stralingsmist ontstaan, de hoogte van de menglaag minder dan 110 m moet zijn. In de zomertijd moet de hoogte van de menglaag lager dan 80 m zijn. In Hoofdstuk 3 van dit rapport is aan de hand van TABEL 1 aangetoond dat in tamelijk open terrein met de wrijvingslengte $z_0 = 0.03$ m de minimale hoogte van de menglaag ongeveer 20 m is. Voor het plotseling ontstaan van stralingsmist na zonsopkomst is dus volgens de theorie nodig dat de hoogte van de menglaag na zonsopkomst tussen 20 en 110 m ligt. Voor de zomertijd geldt dat deze hoogte tussen 20 en 80 m moet liggen.

Op Schiphol en bij meetmast Cabauw worden met behulp van de LIDAR metingen gedaan, waarmee het mogelijk is om deze hoogte van de menglaag te bepalen. Deze metingen kunnen dus worden gebruikt voor het berekenen van de kans op het plotseling ontstaan van stralingsmist na zonsopkomst. Ook nu is weer nodig dat voor de windsnelheid geldt $1 \text{ m/s} \leq \overline{ff}_{10 \text{ min}} \leq 2 \text{ m/s}$ en de bedekkingsgraad $N \leq 4/8$. Immers, het moet in die 2-uursperiode na zonsopkomst nog steeds bij een heldere hemel kunnen afkoelen en er moet voor de vorming van stralingsmist - en niet van de grondmist - sprake zijn van turbulentie om tot menging van de nog steeds kouder en vochtiger wordende lucht te komen.

Deze manier van werken is echter nog nieuw. Vandaar dat wij hier door middel van tellen laten zien hoe vaak zich in de 2-uursperiode na zonsopkomst toch nog plotseling stralingsmist kan vormen. Om er zeker van te zijn dat wij te maken hebben met stralingsmist hebben wij alleen die uren met plotselinge mist meegenomen, waarbij weer voldaan is aan het windinterval van $0.5 \text{ m/s} \leq \overline{ff}_{\text{uur}} \leq 2 \text{ m/s}$. De selectie voor de nacht - die hebben wij ook onderzocht - en vroege ochtend is zo geweest, dat het uur voordat er stralingsmist ontstond, het zicht meer dan 1 km was. Verder mocht zich in dat vorige uur elk weerverschijnsel ($WW \leq 39$ en $WW \geq 50$) behalve mist hebben gemanifesteerd. Ook is niet op de bedekkingsgraad gelet.

Figuur 30 geeft gerekend ten opzichte van zonsopkomst voor de verschillende klassen van zichtwaarden $\leq 900 \text{ m}$, $\leq 500 \text{ m}$, $\leq 200 \text{ m}$ en $\leq 100 \text{ m}$ de relatieve verdeling over de verschillende uren in de nacht en vroege ochtend dat stralingsmist zich **plotseling** voordoet. Uit de figuur blijkt dat zelfs stralings-



Figuur 30. De verdeling over de verschillende uren van de 2-uursperiode voor zonsopkomst tot 2 uur na zonsopkomst (de +1, +2 en +3 uren) dat stralingsmist met zichtwaarden $\leq 900 \text{ m}$, $\leq 500 \text{ m}$, $\leq 200 \text{ m}$ of $\leq 100 \text{ m}$ zich **plotseling** voordoet. Er is genormeerd op de hoogste waarde van zicht $\leq 900 \text{ m}$ bij zonsopkomst. Ook stralingsmist met zicht van minder dan 100 meter kan na een uur met zicht $\geq 1 \text{ km}$ toch opeens ontstaan. Op het weer vorige uur is bij telling niet gelet, het mag alleen geen mist zijn, dus $WW \leq 39$ en $WW \geq 50$. Ook wordt in dat vorige uur niet gelet op de bedekkingsgraad gelet en evenzo niet op de windsnelheid. Dit zijn genormeerde tellingen, geen kansen.

mist met zicht van minder dan 100 meter in de vroege ochtend opeens kan ontstaan. Het uur daarvoor is het er nog niet. Let wel, dit zijn geen kansen, maar tellingen over een geheel jaar aangaande het plotseling optreden van stralingsmist die in de figuur zijn genormeerd op de hoogste waarde. Zo zal in de zomer 16 uur voor zonsopkomst, dat is dan overdag, geen stralingsmist ontstaan. In de winter kan dat met die 16 uur wel, omdat wij dan in de hele lange nacht zitten.

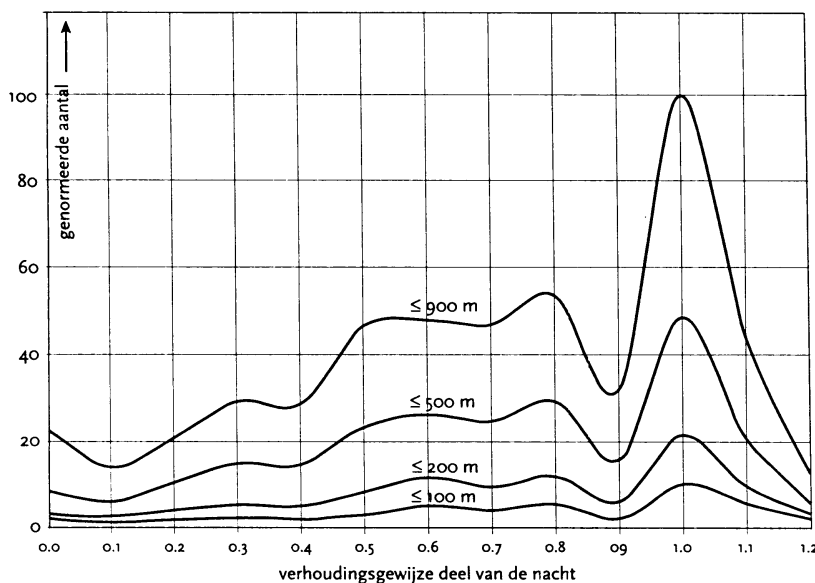
Maar deze grafiek is ook niet voor een kansinterpretatie bedoeld. Het gaat ons er enkel om de meteoroloog te waarschuwen voor die uren na zonsopkomst. In de nacht is nog geen stralingsmist ontstaan, maar dat wil nog niet zeggen dat het in de 2-uursperiode na zonsopkomst niet **plotseling** alsnog gebeurt. Zie nogmaals de hoge waarden in deze grafiek.

Figuur 31 geeft dit alles plus nog een gevaarlijk fenomeen duidelijker weer. Het aantal uren liggend tussen dit plotseling optreden van stralingsmist en zonsopkomst wordt gedeeld door het totale aantal uren van de nacht, dus het aantal uren tussen zonsopkomst en zonsopkomst. Als ook in de één of twee uur in de 2-uursperiode na zonsopkomst plotseling mist ontstaat wordt dit ook door dat totaal aantal uren van de nacht gedeeld. Deze verhoudingen zijn in de 12 verschillende klassen 0,0, 0,1 ... 1,0, 1,1 en 1,2, zoals in de figuur getekend, ondergebracht. Dit is voor de vier verschillende klassen van zichtwaarden gedaan en er is weer genormeerd op de hoogste waarde. Er is gekeken op welk uur in de nacht of in de 2-uursperiode na zonsopkomst opeens stralingsmist (daarbij dus voor dat uur weer het windsnelheids-criterium hanterend $0,5 \text{ m/s} \leq \overline{v}_{\text{uur}} \leq 2 \text{ m/s}$) ontstond. Op de grootte van de bedekkingsgraad is weer niet gelet, daarbij er van uitgaand dat stralingsmist bij allerlei bedekkingsgraden kan ontstaan, zoals de eerder gebruikte TABEL 5 al heeft aange-toond. Alvorens verder te gaan eerst nog de volgende opmerking. Bij bijvoorbeeld zichtwaarden $\leq 100 \text{ m}$ moet nu niet worden gedacht, dat er al een uur eerder zicht beter dan 100 m

(maar nog wel minder dan 1000 m) is geweest. Er is plotseling na een uur met zicht meer dan of gelijk 1000 m mist met zicht $\leq 100 \text{ m}$ ontstaan.

In deze figuur is lettend op het verloop in de nacht een langzame stijging van het plotseling ontstaan van stralingsmist te herkennen. Ook zijn de gevallers in deze figuur weer duidelijk terug te vinden, dat er plotseling toch nog mist in de 2-uursperiode na zonsopkomst ontstaat, terwijl die na een nacht zonder stralingsmist misschien niet meer verwacht zouden worden. Zie het aantal boven de x-coördinaten 1,1 en 1,2. Maar wat in Figuur 30 al enigszins opviel, komt in deze Figuur 31 nog veel duidelijker tot uitdrukking. Namelijk eerst de afname in het ontstaan van mist in de tijd voor zonsopkomst en dan vervolgens tijdens die opkomst de sterke toename in het plotseling waarnemen van stralingsmist. De opvallende afname voor zonsopkomst heeft twee redenen.

Ten eerste, wij hebben al gezien dat het plotselinge ontstaan van stralingsmist in de winter na 13 afkoelingsuren niet vaak voorkomt. Het $3/16 \approx 0,2$ deel in de grafiek van Figuur 31 voor zonsopkomst zal door de geringere bijdrage van de wintertijd kleiner zijn dan de rest van de nacht. Een tweede reden heeft te maken met de interpretatie van het zicht door de waarnemer waarbij de overgang van de donkere nacht via de schemering naar de heldere dag een belangrijke rol speelt. Dit is overigens een verschijnsel dat al lang bekend is. Toch is het zaak om er in het verband van dit mistonderzoek nog eens nadrukkelijk op te wijzen. Wij gaan er van uit dat bij de zichtwaarneming de nautische schemering voor de meteorologische waarnemer van toepassing is. Bij deze schemering geldt dat bij het begin voor zonsopkomst onder goede atmosferische omstandigheden – en die zijn dat vaak in geval stralingsmist kan ontstaan – algemene omtrekken van objecten aan de grond nog zijn te onderscheiden. Deze schemering heeft in de winter op onze breedten een duur van anderhalf uur, de rest van het jaar duurt hij zo rond de twee



Figuur 31. Voor elke zichtwaarde $\leq 900 \text{ m}$, $\leq 500 \text{ m}$, $\leq 200 \text{ m}$ of $\leq 100 \text{ m}$ is de verhouding tussen de uren na zonsopkomst die het heeft geduurd voor de stralingsmist plotseling ontstond en het totale aantal uren dat die nacht kon duren bepaald. Er is gekeken op welk uur in de nacht of in de 2-uursperiode na zonsopkomst opeens stralingsmist (daarbij dus voor dat uur wel weer het windsnelheids-criterium hanterend $1 \text{ m/s} \leq \overline{v}_{\text{uur}} \leq 2,1 \text{ m/s}$) ontstond.

uur. Ruwweg geschat is de gemiddelde nachtelijke duur gelijk aan $(16 \text{ uur december} + 7 \text{ uur juni})/2 \approx 12 \text{ uur}$. Als wij er van uitgaan dat de waarnemer al vrij vroeg bij het begin van deze nautische schemering mist met behulp van wat meer licht beter kan waarnemen, zal dat betekenen dat hij in ongeveer het laatste $2/12$ deel van de nacht, in de vroege ochtendschemering, al zijn betere observaties voor het wel of niet aanwezig zijn van stralingsmist kan verrichten.

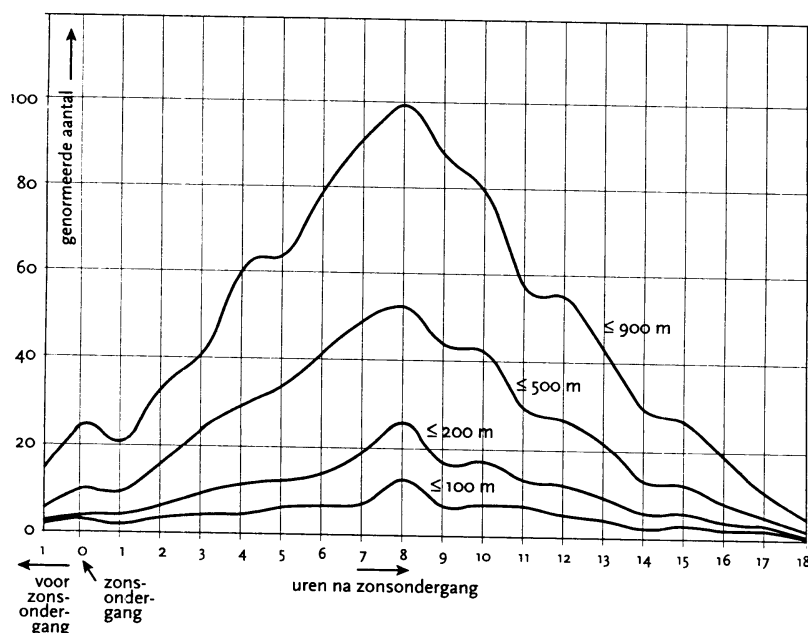
En juist in dit laatste deel van de nacht voor zonsopkomst zien wij in Figuur 31 de sterke afname in de waarnemingen van stralingsmist. Een waarnemer constateert in de nautische schemering voor zonsopkomst dat het met de mist wel meevalt om dan opeens tijdens zonopgang toch veel meer mist te zien. Maar als hij dat ziet zullen andere mensen hetzelfde waarnemen. Te denken valt aan verkeersdeelnemers; in de schemering zouden zij kunnen vinden dat het met het zicht meevalt (ze nemen niet zoveel mist waar), maar tijdens zonsopkomst zouden zij opeens veel meer mist waarnemen, die zij eerder niet hadden gezien. En dit verschijnsel zou ook gelden voor zichten $\leq 200 \text{ m}$, wanneer het juist gevaarlijk voor het verkeer gaat worden. Direct zullen wij laten zien dat het met het door weggebruikers mogelijk onderschatten van mist in de schemering wel meevalt, maar de plotselinge sterke toename bij zonsopkomst kan ook voor hen verrassend zijn.

Een verklaring voor dit verschijnsel is mogelijk de volgende van Nellestijn (ref. 13). Stel in een nacht ontstaat er nog voor de schemering opeens stralingsmist. De waarnemer ziet nog wel de lamp van een huis op 800 m , maar dat flatgebouw met zijn balkonlichtjes op 1000 m niet meer en zal dus tot een zicht van 900 m besluiten. In de nacht is het menselijk oog veel gevoeliger voor licht dan overdag. In de nacht werken de staafjes in het netvlies van het oog, overdag de kegeltjes. Nu de volgende nacht. Dan is er opeens verslechtering van zicht in de schemering. Nog steeds werken de gevoelige staaf-

jes en dat in een omgeving waar nu meer licht is dan in de nacht. Bij de lamp van gisteren op 800 m ziet de waarnemer in de schemering nu ook het huis en evenzo ziet hij de donkere flat op 1000 m . Kortom, de waarnemer concludeert dat het zicht beter is dan 1000 m en dat er dus helemaal geen stralingsmist is ontstaan.

De volgende dag verslechtert het zicht plotseling op dezelfde manier weer, maar nu tijdens zonsopkomst. In plaats van de gevoelige staafjes gaan nu de kegeltjes de werking in het oog overnemen, dat daardoor ongevoeliger wordt. De waarnemer kan het huis met de lamp niet meer onderscheiden. Waar nog bijkomt, dat het licht van de laagstaande zon ook door de mistdruppeltjes, net zoals bij wolkendruppeltjes het geval is, sterk wordt verstrooid en er als het ware een muur van grijs licht wordt opgetrokken. De waarnemer ziet het huis met de lamp niet meer en neemt pas dichterbij dan die 800 m iets waar. Kortom, plotselinge zichtverslechtingen tijdens zonsopkomst worden door de waarnemer zwaarder opgevat en daardoor zal hij vaker tot het besluit komen dat zich mist heeft gevormd. Van deze drie nachten kan men één nacht maken. De mist heeft zich dan in de nacht gevormd en handhaaft zich nog tijdens de schemering en tot voorbij zonsopkomst. Een weggebruiker die in de nacht zal gaan rijden zal dan eerst vrij slecht zicht waarnemen, vervolgens in de schemering besluiten dat het met het zicht wel meevalt om bij zonsopkomst als het ware te worden overvallen door sterk verslechterd zicht. Overbodig om te zeggen dat dit gevaarlijke situaties kan opleveren. De zichtwaarneming is subjectief en de interpretatie van de mens zal daardoor verschillen van de objectieve zichtmetingen langs bijvoorbeeld de snelweg.

Wessels (ref. 4) is hier verder op ingegaan en is tot de conclusie gekomen dat de zichtsensoren, als ze de mogelijkheid hebben om het dagzicht (niet zo gevoelig) en nachtzicht (wel gevoelig) van mensen te simuleren, voor de veiligheid van het wegverkeer de sensor in de nacht ook het beste op dagzicht kan worden gela-



Figuur 32. Het aantal plotselinge mistgevallen van 2-uursperiode voor zonsondergang tot en met 2-uursperiode na zonsopkomst. Er is genormeerd op de hoogste waarde van zicht $\leq 900 \text{ m}$, die net als voor de andere grenswaarden 8 uur na zonsondergang optreedt.

ten. Hij heeft uitgerekend, dat het beter onderscheiden in de nacht door de grotere gevoeligheid van de ogen bijvoorbeeld door het toch nog steeds slecht kunnen zien van de wegmarkering teniet wordt gedaan. Dit zou betekenen dat het minder zien van stralingsmist door de meteorologische waarnemer in de vroege ochtendschemering voor de automobilist niet als zodanig geldt. Wanneer Figuur 31 zou zijn samengesteld door een automobilist, zou hij de afname van slecht zicht aan het einde van de nacht vermoedelijk niet waarnemen. Bij de automobilist ligt het allemaal niet zo subtiel. Wel zal ook bij de automobilist bij zonsopkomst de overgang van het gevoelige nachtzicht naar het ongevoelige dagzicht leiden tot het opeens meer zien van mist met alle mogelijke schrikreacties van dien. In het boek van Können "Het Weer In Nederland" (ref. 14) wordt ook op deze plotselinge zichtverslechtering ingegaan.

Omdat wij het aantal plotselinge mistgevallen in de nacht met als referentiepunt zonsopkomst per uur hebben uitgezocht, willen wij dat ook nog eens ten opzichte van zonsondergang doen. Zie Figuur 32. Bij deze figuur willen wij alleen de belangrijke opmerking maken dat in de 2-uursperiode voor zonsondergang ook al stralingsmist kan ontstaan. Dit kan, wanneer in zeer vochtige lucht door het nog steeds verdampende gewas alsmaar meer waterdamp aan de al ontstane menglaag wordt toegevoerd. Neem daarbij de afkoeling, die al drie uur voor zonsondergang is begonnen en de vorming van stralingsmist voor zonsondergang, nog voor de nacht, wordt mogelijk. Voor het ontstaan van grondmist met zijn grotere kansen zal dit in nog sterkere mate gelden.

In Figuur 33 en TABEL 18, waarbij in beide gevallen alle overige waarden weer op de hoogste – die van ≤ 900 m – zijn genormeerd, wordt aangegeven wat de zichtwaarde nog was op het uur, voordat plotseling stralingsmist ontstond. En die kan, weer even terugkerend naar de invloed van mist op het wegverkeer, dat bij zichtwaarden ≤ 200 m gewaarschuwd wordt, nog verrassend groot zijn. Ofwel – en dit is weer een waarschuwing – ondanks goed zicht kan toch een uur later het zicht plotseling tot zeer lage waarden zijn afgenomen. Wij spreken over de hele periode vanaf zonsondergang tot twee uur na zonsopkomst waarbinnen stralingsmist kan ontstaan. Zo komt het voor, dat na zichtwaarden tussen de 1 en 4 km een uur later plotseling mist met een zicht van ≤ 100 m ontstaat. Dat neemt niet weg dat de meeste mist, die plotseling ontstaat, dat toch na een uur doet, waarin het zicht ook al niet al te best was met waarden tussen de 1 en 2 km.

Nog een belangrijke opmerking bij TABEL 18. Het volgende valt op. Als plotseling stralingsmist ≤ 500 m ontstaat na een vorig uur nog een zicht van bijvoorbeeld 1 km, dan is het aantal keren de helft van het aantal horend bij zicht < 1000 m (is ≤ 900 m). Maar laat ≤ 500 m nu ook net de "helft zijn" van < 1000 m. Waarbij direct moet worden aangegeven dat de "helft zijn" een vreemde uitdrukking is als ongelijkheden met elkaar worden vergeleken. Maar toch, want dit opvallende verschijnsel zet zich voort, het aantal keren dat zichtwaarden ≤ 200 m optreden na 1 km is een vijfde van het aantal horend bij < 1000 m. Maar ≤ 200 m is ook "een vijfde" van < 1000 m.

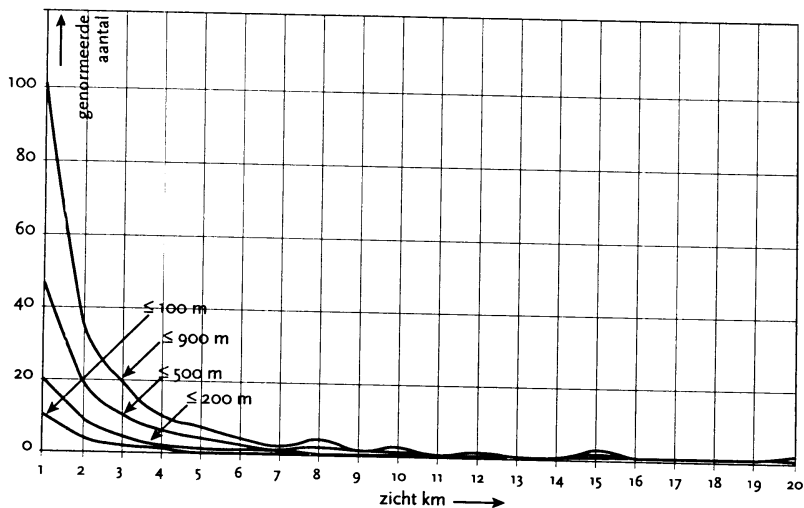
TABEL 18

zicht vorige uur km	zicht huidige uur in % per zichtwaarde			
	100 m	200 m	500 m	900 m
1	10	20	46	100
2	4	9	19	35
3	2	4	10	19
4	1	2	6	10
5	0	1	4	7
6	0	1	2	4
7	0	1	1	2
8	0	0	2	4
9	0	0	1	1
10	0	0	1	2
11	0	0	0	0
12	0	0	0	1
13	0	0	0	0
14	0	0	0	0
15	0	0	1	2
16	0	0	0	0
17	0	0	0	0
18	0	0	0	0
19	0	0	0	0
20	0	0	0	1
21	0	0	0	0
22	0	0	0	0
23	0	0	0	0
24	0	0	0	0
25	0	0	0	1

Voor de zichtwaarden ≤ 100 m gaat in beide gevallen, aantal en zicht, de factor 10 op. Dit patroon is tot het vorig uur met een zicht van 4 km te herkennen.

Een belangrijke conclusie die nu getrokken kan worden is de volgende. Stel met behulp van TABEL 7B is de kans op stralingsmist zijnde de kans op zichtwaarden ≤ 900 m voor een bepaalde Δ en afkoelingsuur berekend. Zeg dat die kans g % is. De kans dat dan plotseling in dat afkoelingsuur stralingsmist met zicht ≤ 100 m ontstaat is dan $0.1 \times g$ %, kans op plotseling zicht ≤ 200 m is $0.2 \times g$ % en kans op zichtwaarden ≤ 500 m wordt dan $0.5 \times g$ %. Gezien bovenstaande regelmaat is het wel erg verleidelijk te stellen, dat de plotselinge kans op stralingsmist met zichtwaarden ≤ 400 m wel $0.4 \times g$ % zal zijn enz. Ook al omdat het van ≤ 500 m naar ≤ 200 m en ≤ 100 m regelmatig verloopt.

Met opzet hebben wij het woord "plotseling" vet en cursief gedrukt, want deze berekening staat los van de kansen voor de verschillende zichtwaarden zoals gegeven in TABEL 7B. Immers, als daar sprake is van de kans op zichtwaarden ≤ 200 m, dan is die kans niet alleen berekend voor de gevallen, dat plotseling stralingsmist met zicht ≤ 200 m ontstaat, maar ook voor die gevallen waarbij er al stralingsmist aanwezig is en het zicht steeds verder afneemt en onder de 200 m komt te liggen.



Figuur 33. Zichtwaarde uitgedrukt in km op het uur voordat plotseling stralingsmist ontstond.

7 Kans op stralingsmist en de luchttemperatuur tijdens zonsondergang

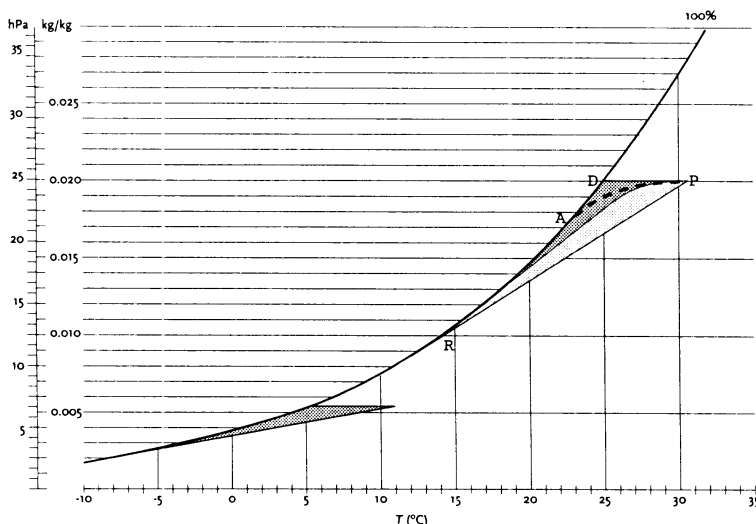
In de Inleiding is er al op gewezen, dat de waarnemingen een stelling uit het technisch rapport (ref. 1), waarin op bepaalde gronden wordt beweerd dat de kans op mist toeneemt bij een afnemende luchttemperatuur, niet onderschrijven. In het technisch rapport is sprake van wat wij daar "de driehoek van Taylor" noemen. Die bewijst in zijn eerder genoemde artikel uit 1917 (ref. 3) dat de toestandskromme – zie gestreepte lijn in Figuur 34 - waarmee de afkoelende lucht in een stralingsnacht wordt beschreven in de "driehoek PDR" van het T, e diagram (ook wel temperatuur-dampdruk diagram genoemd) van Figuur 34 moet liggen. R is het raakpunt van de raaklijn aan de verzadigingskromme vanuit P getrokken. Wij hadden toen het idee dat hoe kleiner het verschil tussen de luchttemperatuur T en het dauwpunt, in dit diagram aangegeven met punt D, dus hoe kleiner de "driehoek PDR", des te kleiner het aantal mogelijkheden om alleen maar in het onverzadigde deel van het T, e diagram te mengen en daarom des te groter de kans om in het verzadigde deel al mengend terecht te komen. Ofwel des te groter de kans op stralingsmist. Nu blijkt uit Figuur 34 dat, terwijl het verschil tussen luchttemperatuur T en dauwpunt D gelijk blijft, het oppervlak van de Taylor driehoek bij lage temperaturen kleiner is dan bij hoge temperaturen. Hierop baseerden wij onze stelling dat de kans op stralingsmist daardoor bij lagere temperaturen groter is dan bij hoge. Wij stelden toen dat uitgaande van die stelling zich in de winter met zijn lagere temperaturen daarom makkelijker mist vormt dan in de zomer en dat niet de lange nachten in de winter daarvan de oorzaak zijn.

TABEL 19 bevat de waarnemingen die direct na bewerking zullen aantonen dat deze stelling niet juist is. Wij hebben het aantal nachten met stralingsmist voor de jaren 1980-1999 opgezocht in afhankelijkheid van de luchttemperatuur en

dauwpunt tijdens zonsondergang. Deze nachten worden in TABEL 19 aangegeven in het deel met "Wel mist" Dit is gedaan voor de (afgeronde) luchttemperaturen 5, 10, 15 en 20 graden Celsius en dauwpunten, die telkens 0, 1, ..., 6 graden van één van die nog niet afgeronde luchttemperaturen kunnen verschillen. Ook nu geldt weer dat met een verschil van bijvoorbeeld 1 graad bij een luchttemperatuur van 15.3 graden al die gevallen worden geteld, waarbij het dauwpunt tussen de 1 en 1.9 graden van die luchttemperatuur verschilt. Ook bij de luchttemperatuur, die vervolgens op hele waarden wordt afgerond is uiteraard sprake van een interval. Bijvoorbeeld bij een luchttemperatuur van 15 graden hoort het interval 14.5 - 15.4°C. In TABEL 19 wordt ook het aantal nachten gepresenteerd voor de verschillende luchttemperaturen en dauwpunten, waarbij zich in die nacht wel stralingsmist had kunnen vormen, maar het niet gebeurde, het deel "Geen mist". De selectiecriteria zijn weer $0.5 \text{ m/s} \leq \overline{v}_{\text{uur}} \leq 2.1 \text{ m/s}$ en de bedekkingsgraad $N \leq 4$ okta geweest. Voor de kansberekening is opnieuw de formule

$$\text{kans op stralingsmist} = \frac{W}{W + f \times G} \times 100 \%$$

gebruikt met $f = 1.4$, de correctiefactor nodig om ook stralingsnachten met hoge dunne cirrus in de beschouwingen te betrekken. TABEL 20 geeft de resultaten. Met T_l en T_d worden de lucht- en dauwpuntstemperatuur tijdens zonsondergang aangegeven. Duidelijk is te zien dat bijvoorbeeld bij zichtwaarden $\leq 900 \text{ m}$ de absolute kansverdelingen voor de verschillende luchttemperaturen met hun bijbehorende dauwpuntsverschillen niet veel van elkaar verschillen. Absoluut, omdat deze kansen berekend zijn op grond van de waarnemingen en niet zoals in het technisch rapport (ref. 1) relatieve kansen zijn,



Figuur 34. Damp-drukdiagram met temperatuur (°C) en waterdamphoeveelheid (kg/kg) in willekeurige eenheden. In "driehoekjes" moeten volgens Taylor (ref. 3) de toestandskrommen die mogelijk tot mistvorming leiden tenminste liggen. Donkere oppervlakken zijn aan elkaar gelijk. PA is kromme die het verloop van de toestanden van de lucht gedurende de nachtelijke afkoeling beschrijft.

TABEL 19

zononder		≤ 100 m		≤ 200 m		≤ 500 m		≤ 900 m	
Tl	Td	welmist	geenmist	welmist	geenmist	welmist	geenmist	welmist	geenmist
5	0	1	115	2	114	3	113	4	112
	1	5	140	7	138	10	135	13	132
	2	7	156	9	154	15	148	17	146
	3	17	209	28	198	37	189	43	183
	4	54	265	69	253	89	234	109	216
	5	52	251	78	227	120	195	144	176
10	5	1	143	3	141	5	140	9	136
	6	7	174	9	172	11	170	16	165
	7	9	212	13	208	17	204	27	194
	8	14	206	19	201	29	192	46	175
	9	25	219	42	202	56	190	72	174
	10	33	174	50	160	80	140	95	128
15	10	3	310	6	307	12	301	17	296
	11	9	359	12	356	22	346	31	337
	12	15	429	22	422	38	406	56	388
	13	20	357	34	343	45	332	67	310
	14	28	278	51	257	67	243	89	223
	15	43	183	62	165	89	142	109	126
20	15	7	163	9	162	13	158	15	156
	16	8	160	12	156	19	149	25	143
	17	21	116	24	113	32	105	38	99
	18	13	98	15	96	22	89	32	80
	19	9	67	9	67	12	64	17	59
	20	3	25	5	23	7	21	9	19

TABEL 20

zononder		≤ 100 m	≤ 200 m	≤ 500 m	≤ 900 m
Tl	Td				
5	0	1	1	2	2
	1	2	3	5	7
	2	3	4	7	8
	3	5	9	12	14
	4	13	16	21	26
	5	13	20	31	37
10	5	0	1	2	5
	6	3	4	4	6
	7	3	4	6	9
	8	5	6	10	16
	9	8	13	17	23
	10	12	18	29	35
15	10	1	1	3	4
	11	2	2	4	6
	12	2	4	6	9
	13	4	7	9	13
	14	7	12	16	22
	15	14	21	31	38
20	15	3	4	6	6
	16	3	5	8	11
	17	11	13	18	22
	18	9	10	15	22
	19	9	9	12	17
	20	8	13	19	25

maar dit zijn "echte" kansen. Want in dat rapport zijn ze genormeerd met de theoretisch berekende kans op stralingsmist horend bij een luchttemperatuur van 2 graden Celsius en een dauwpunt van 1. Alleen de kansen berekend voor de luchttemperatuur $T = 20$ graden Celsius wijken af. De tabel geeft ook de afnemende kans aan bij een groter wordend verschil Δ tussen luchttemperatuur en dauwpunt tijdens zonsondergang.

Hetzelfde beeld vinden wij terug bij de lagere zichtwaarden ≤ 500 m, ≤ 200 m en ≤ 100 m. Duidelijk is ook dat de kans op stralingsmist met lagere zichtwaarden steeds kleiner wordt.

Hiernaast zetten wij - zie TABEL 21 - de kansen, zoals berekend met behulp van de getallen "totaal Wel" en "totaal Geen" van TABEL 7B. In TABEL 7B is alleen maar gelet op het verschil tussen lucht- en dauwpuntstemperatuur tijdens zonsondergang; met de luchttemperatuur zelf tijdens zonsondergang is, zoals wel het geval is in TABEL 20, geen rekening gehouden. Voor de verschillende zichtwaarden en Δ vinden wij in TABEL 21 ongeveer dezelfde kansverdeling terug. Nogmaals, de kansverdeling in TABEL 21 hoort bij alle luchttemperaturen en is, zoals ook verwacht mag worden, een bevestiging van de conclusie voortvloeiend uit de luchttemperaturen 5, 10 en 15 graden, zoals gegeven in TABEL 20. En zelfs de mogelijk afwijkingen bij

20 graden zijn in het grote geheel van TABEL 21 niet meer zichtbaar. Als wij dus in TABEL 7 en de daarbij behorende figuren voor de kansberekeningen voor het ontstaan van stralingsmist in de loop van de nacht geen onderscheid hebben gemaakt tussen bijvoorbeeld de koude luchttemperaturen in het winterhalfjaar en de warme van het zomerhalfjaar is deze beslissing gebaseerd op bovenstaande bevindingen.

De kansen, zoals gepresenteerd in TABEL 20 en 21, zijn lager dan bijvoorbeeld de nachtelijk uur kans van 69%, die je volgens TABEL 7B na acht afkoelingsuren voor zichtwaarden ≤ 900 m en $\Delta = 0$ krijgt. Deze verschillen hangen natuurlijk samen met het feit dat de kansen in TABEL 20 en 21 de uit de waarnemingen berekende gemiddelde kans is. Als iemand bijvoorbeeld alleen maar wil weten hoe groot de kans op stralingsmist is voor zichtwaarden ≤ 200 m bij een $\Delta = 1^\circ\text{C}$ dan leren de metingen volgens TABEL 21 dat die kans gelijk is aan 12%. TABEL 7B geeft aan dat het allemaal nauwkeuriger kan en dat de kans op stralingsmist voor elkaar opvolgende nachtelijke uren kan worden gegeven. Er hoeft niet met een gemiddelde te worden volstaan. Uit dit alles volgt wel dat de door ons berekende kansen in afhankelijkheid van het aantal afkoelingsuren gemiddeld die gemeten kansen van TABEL 20 of 21 moeten opleveren.

TABEL 21

	totaal Wel	totaal Geen	kans %
≤ 100 m			
Δ = 6	35	3652	1
5	71	4955	1
4	153	6087	2
3	255	6909	4
2	383	7144	5
1	593	6503	8
0	769	5450	12
≤ 200 m			
6	51	3631	1
5	102	4916	2
4	215	6001	3
3	376	6744	5
2	579	6873	8
1	859	6145	12
0	1189	4923	19
≤ 500 m			
6	88	3582	2
5	169	4823	3
4	343	5824	6
3	564	6483	8
2	826	6536	11
1	1250	5635	18
0	1772	4221	30
≤ 900 m			
6	133	3518	4
5	232	4735	5
4	446	5681	7
3	724	6262	10
2	1090	6182	15
1	1576	5232	23
0	2215	3744	37

Dat dit zo is bewijzen wij als volgt. Neem bijvoorbeeld in TABEL 7 dat deel met zichtwaarden ≤ 200 m en Δ = 2 °C. Volgens TABEL 7A is er uitgaande van die voorwaarden na één afkoelingsuur 5 keer stralingsmist met zichtwaarden ≤ 200 m ontstaan, 22 keer na twee afkoelingsuren, enz. De kans dat na één afkoelingsuur stralingsmist met zicht ≤ 200 m ontstaat is door ons - zie TABEL 7B - uitgaande van de waarnemingen berekend op 0%, na twee afkoelingsuren op 0% enz. Vijf keer heeft zich een kans van 0% voorgedaan, 22 keer een kans van 0%, 55 keer een kans van 1%, enz. De gemiddelde kans is dan (5×0+22×0+55×1+....) /579 = 12%, waarbij 579 het totaal aantal mistgevallen is, dat voor zichtwaarden ≤ 200 m en Δ = 2 °C is waargenomen.

TABEL 22 geeft de uitkomsten voor alle gevallen.

TABEL 22 Gemiddelde kans in % uitgaande van kans per aantal nachtelijke afkoelingsuren

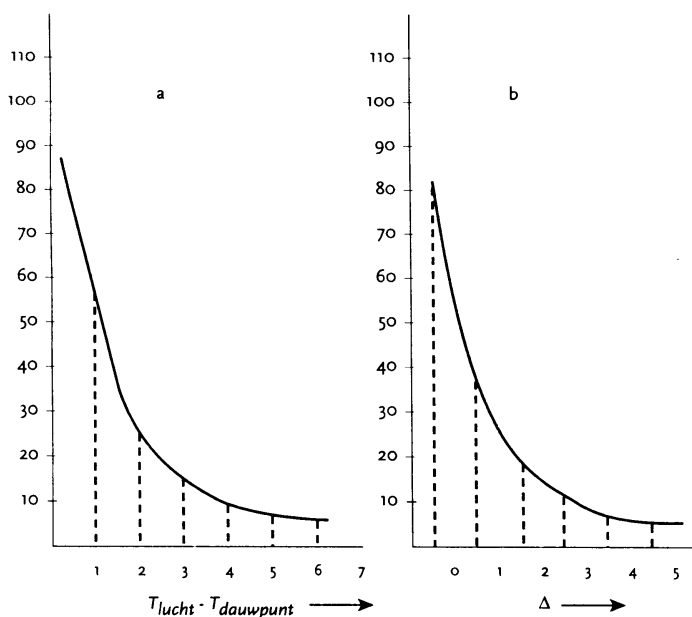
Δ °C	≤ 900 m	≤ 500 m	≤ 200 m	≤ 100 m
0	32	28	22	15
1	26	24	17	13
2	19	16	12	8
3	13	12	9	6
4	11	9	5	4
5	7	6	3	2
6	6	4	2	1

Vergelijken wij deze waarden met die in TABEL 21 dan stemmen zij aardig overeen.

Deze redelijke overeenkomst tussen beide tabellen leidt tot de belangrijke conclusie dat de gedachtegang van de verdeelsleutel en daarmee berekende toenemende kansen bij steeds meer afkoelingsuren een juiste is geweest; het gemiddelde van de kansen, die in afhankelijkheid van het aantal nachtelijke afkoelingsuren zijn berekend, stemt overeen met het waargenomen gemiddelde.

Verdergaand met de onafhankelijkheid tussen de kans op stralingsmist en luchttemperatuur, wat voor consequenties dit heeft voor het verloop van de toestandskromme in het gebied, waarin hij zoals Taylor heeft bewezen - zie Figuur 34 - moet liggen, daarover durven wij ons nu niet meer met grote stelligheid uit te laten. Maar toch even verder redenerend, omdat deze toestandskromme bij lage luchttemperaturen maar in een beperkt gebied kan liggen, zou dat er op kunnen duiden dat ook bij hoge luchttemperaturen het meng- en afkoelingsproces dat de aanleiding moet geven tot stralingsmist zich maar in een beperkt gebied afspeelt van het grote gebied met zijn veel meer mogelijkheden. Dit beperkte gebied zou dan even klein

Figuur 35. Kans op stralingsmist wordt bepaald door het verschil tussen lucht- en dauwpuntstemperatuur tijdens zonsondergang, de Δ. In de theorie van ref. 1 gaat dit verschil over één bepaalde luchttemperatuur en één bepaald dauwpunt. Zie getrokken lijn voor luchttemperatuur 10 °C in Figuur 35a. Bij uitwerking waarnemingen komt Δ overeen met een interval. Voor vergelijking theorie en resultaten waarnemingen moet in plaats van punten op de theoretisch kromme van de kansen het oppervlak horend bij de intervallen worden berekend. Zie Figuur 35a. Door onnauwkeurigheid metingen moeten oppervlakken nog eens 0.5 °C worden opgeschoven. Zie Figuur 35b.



TABEL 23 Onderlinge verhoudingen tussen de kansen per zichtwaarde en lucht- en dauwpuntstemperatuur

zononder			≤ 100 m	≤ 200 m	≤ 500 m	≤ 900 m
Tl	Td					
5	0		8	5	6	5
	1		15	15	16	19
	2		23	20	23	22
	3		38	45	39	38
	4		100	80	68	70
	5		100	100	100	100
10	5		0	6	7	14
	6		25	22	14	17
	7		25	22	21	26
	8		42	33	34	46
	9		67	72	59	66
	10		100	100	100	100
15	10		7	5	10	11
	11		14	10	13	16
	12		14	19	19	24
	13		29	33	29	34
	14		50	57	52	58
	15		100	100	100	100
20	15		38	31	32	24
	16		38	38	42	44
	17		138	100	95	88
	18		113	77	79	88
	19		113	69	63	68
	20		100	100	100	100

Onderlinge verhouding tussen kansen per zichtwaarden en verschil lucht- en dauwpuntstemperatuur

zononder			≤ 100 m	≤ 200 m	≤ 500 m	≤ 900 m
Tl	Td					
	5		22	21	14	13
	4		34	32	23	27
	3		41	43	41	40
	2		59	57	55	53
	1		81	86	77	87
	0		100	100	100	100

moeten zijn als hij dat sowieso is bij lage temperaturen. Zie gelijke, donkere oppervlakken I in Figuur 34. Het proces dat aanleiding kan geven tot stralingsmist zou zich langs wegen in een maar beperkt gebied kunnen voltrekken.

Een terzijde. Stilzwijgend is indertijd bij de het onderzoek naar het verband tussen "driehoek Taylor" en kans stralingsmist zoals gedaan in het technisch rapport (ref. 1) aangenomen dat tijdens zonsondergang de lucht- en dauwpuntstemperatuur, zoals gemeten in de weerhut op 1.5 m hoog, representatief zijn voor alle lucht in de onderste lagen van de atmosfeer (diegene die door afkoeling worden beïnvloed). Dit is een eis bij de bewijsvoering van Taylor. Maar zijn deze metingen op huthoogte tijdens zonsondergang wel representatief? Als deze

aanname niet juist is, zou dat misschien de discrepantie tussen theorie en waarnemingen kunnen verklaren. Maar ze zijn het wel. Immers, de dauwpuntstemperatuur in de hele menglaag is dan gelijk, omdat de latente warmtestroom tijdens zonsondergang gelijk aan nul is. Wat betreft de luchttemperatuur, in het technisch rapport is aangetoond dat de opbouw van de atmosfeer in de menglaag op dat moment nog neutraal is. Dus, weet je de temperatuur ergens in de menglaag dan typeer je daarmee de temperatuuroopbouw in de hele menglaag. Kortom, de metingen in de weerhut zijn op moment van zonsondergang representatief voor de hele menglaag. De aanname is een juiste geweest.

Vergelijken wij hoe de kansen onderling verdeeld zijn over de 0 - 0.9, 1.0 - 1.9 enz verschillen tussen luchttemperatuur en dauwpunt dan krijgen wij TABEL 23. Daarin is telkens genormeerd met de hoogste waarde uit TABEL 20. Bijvoorbeeld de absolute kans op mist met zichtwaarden ≤ 900 m is bij een luchttemperatuur van 5°C en dauwpunt van 5°C gelijk aan 37%, bij een dauwpunt van 4°C is deze absolute kans gelijk aan 26% en bij 3°C gelijk aan 14% enz. Genormeerd met die 37% geeft dat in TABEL 23 dan respectievelijk 100, 70, 38% enz. In het onderste deel van TABEL 23 is hetzelfde gedaan voor de absolute kansen zoals gepresenteerd in TABEL 21, waarin alleen op het verschil tussen luchttemperatuur en dauwpunt tijdens zonsondergang is gelet. Vrijwel in alle gevallen kom je of je nu uitgaat van de verschillende zichtwaarden, de verschillende luchttemperaturen en dauwpunten of de verschillende Δ's dezelfde onderlinge verhoudingen tegen. Alleen bij een luchttemperatuur van 20 graden gaan vergeleken met de rest afwijkingen optreden.

Wij hebben gezien dat in tegenstelling tot wat wij in het technisch rapport beweerden de kans op stralingsmist onafhankelijk is van de luchttemperaturen zoals die in ons land gangbaar zijn. Nu willen wij onderzoeken of het technisch rapport misschien wel juist is met betrekking tot het volgende. In TABEL 23 wordt in het onderste deel aangegeven wat de genormeerde, onderlinge verhouding is tussen de kansen in afhankelijkheid van Δ, het verschil tussen de lucht- en dauwpuntstemperatuur tijdens zonsondergang. Wij willen onderzoeken of deze zelfde onderlinge verhouding wel is terug te vinden in de theoretisch berekende. De uitkomsten daarvan zijn te vinden in TABEL 24 en in de kolom met het kopje "theoretische kans %" weergegeven. In deze theoretisch berekende TABEL 24 zijn voor de verschillende luchttemperaturen de verschillende kansen nog wel weergegeven, maar wij hebben al gezien dat dit niet met de waarnemingen klopt. Ook wordt in de kolom "onderlinge kans" de onderlinge verhouding tussen de theoretisch berekende kansen aangegeven, die voor alle luchttemperaturen dus gelijk is. Vandaar dat wij verderop in onze beschouwing alleen met die van luchttemperatuur is 10 graden verder gaan.

Alvorens deze theoretisch berekende kansen met die op de waarnemingen gebaseerde te vergelijken willen wij eerst twee opmerkingen maken. Ten eerste zijn de theoretische kansen in het technisch rapport telkens berekend voor één luchttemperatuur en één dauw-

TABEL 24

zononder Tl	Td	theoretische kans %	onderlinge kans
5	0	12	15
	1	15	18
	2	20	24
	3	33	40
	4	82	100
10	4	7	12
	5	8	14
	6	10	18
	7	14	25
	8	23	40
15	9	57	100
	9	5	12
	10	6	14
	11	7	16
	12	10	23
	13	17	40
	14	43	100

TABEL 25

T_{lucht} (10)	Δ	oppervlak mm ²	theoretische kans %	onderlinge kans %
	0	370	37	100
	1	240	24	65
	2	140	14	38
	3	100	10	27

puntstemperatuur, terwijl de kansen gebaseerd op de waarnemingen zijn gemaakt voor een luchttemperatuur die naar een gehele waarde is afgerond en alle dauwpunten in bijvoorbeeld het interval 2.0-2.9 graden. Ten tweede volgt uit de waarnemingen dat bij volledige mist, dus 100% relatieve vochtigheid, de meetinstrumenten niet een gelijke lucht- en dauwpuntstemperatuur aangeven, maar het dauwpunt is dan vaak een paar tienden graden lager. Dit is ook al ter sprake gekomen bij het commentaar op de waarnemingen van TABEL 4. Als wij dus in Figuur 35a, gebaseerd op de theoretisch kansverdeling horend bij een luchttemperatuur van 10 graden en dauwpunten van 9,8,7..., willen bepalen hoe de verhoudingen zijn tussen de oppervlakken $\Delta = 0$, $\Delta = 1$ enz. dan moeten wij niet de oppervlakken van Figuur 35a nemen, maar die van Figuur 35b waar wij 0.5 graad zijn opgeschoven om zodoende te corrigeren voor de dauwpunten tussen 0 - 0.5 die in de theoretisch berekende kansen niet mee mogen doen, omdat ze in de waarnemingen ook niet voorkomen. Die opschuiving van 0.5 graad sluit aan bij de waarnemingen zoals bijvoorbeeld gegeven in TABEL 4. Mogelijk niet precies genoeg, maar om tijd te besparen – het gaat toch alleen om een schatting – hebben wij voor het bepalen van deze oppervlakken eenvoudigweg millimeterpapier gebruikt en met het oog als het ware de grootte bepaald in plaats van met de computer integralen uit te rekenen. Door de grootte van deze oppervlakken gegeven in TABEL 25 met elkaar te vergelijken komen wij wel bij een onderlinge kans die aansluit bij de waarnemingen.

Om het beeld compleet te maken verwijzen wij ook nog naar TABEL II, waarin voor de verschillende zichtwaarden en Δ 's de onderlinge verhouding tussen de verdeelsleutels wordt weergegeven.

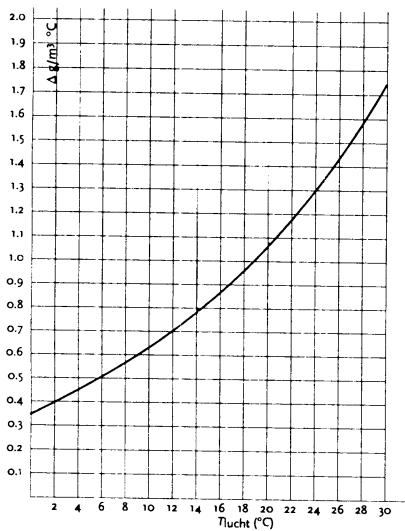
Als wij nu deze onderlinge verhoudingen van TABEL II, 23 en 25 met elkaar vergelijken valt op dat ze aardig overeenstemmen. Echter, gezien onze ervaring met de uitkomst dat de kans op stralingsmist niet afhankelijk is van de luchttemperatuur, is het niet meer dan billijk, dat wij ons bij volgende beweringen bescheiden opstellen. Wij zullen ons dus voorzichtig moeten uiten, maar deze aansluiting van de theorie bij het experiment zou wel kunnen betekenen dat de kansen op stralingsmist toch gekoppeld zijn aan oppervlakken in het temperatuur-dampdruk diagram zoals getekend in Figuur 34. Het gebied, waarbinnen de toestandskrommen moeten liggen die aanleiding kunnen geven tot stralingsmist, is door de onafhankelijkheid tussen luchttemperatuur en de kans op stralingsmist dan wel beperkter dan wij eerst dachten. Maar dit beperkte gebied volgt vermoedelijk toch nog de regel dat het groter wordt – en daarmee de kans op stralingsmist kleiner – als het dauwpunt steeds meer van de luchttemperatuur gaat verschillen. Immers, de mate van het groter worden van dit gebied (ofwel de afname van de kans op stralingsmist en visa versa) sluit aan bij het groter worden van de “driehoek” waarvan Taylor heeft aangetoond dat daar de toestandskrommen die tot stralingsmist kunnen leiden zeker binnen moeten liggen.

De strekking van dit hele betoog is om er op te wijzen dat het er op lijkt dat de natuur maar een beperkt aantal wegen, toestandskrommen, volgt voor de vorming van stralingsmist (zie nogmaals het donkere gebied in bovenste “driehoek” van Figuur 34) en dat dit gebied met zijn toestandskrommen groter wordt bij een toenemend verschil tussen luchttemperatuur en dauwpunt tijdens zonsondergang. Dit zou er op kunnen duiden dat men bij de berekening van stralingsmist door computermodellen eerst uit waarnemingen zou moeten bepalen welke wegen, toestandskrommen, de natuur volgt voor de vorming van stralingsmist. De berekende toestandskrommen zouden daar dan bij aan moeten sluiten.

De afwijkingen die bij de hoge luchttemperatuur van 20 graden optreden zijn volgens ons niet te verklaren door het vergeleken bij de rest misschien wat geringer aantal waarnemingen. Mogelijk dat de kans op stralingsmist en de luchttemperatuur bij zulke hoge waarden wel een afhankelijkheid gaan vertonen, maar verder dan dit vermoeden uit te spreken gaan wij in dit rapport niet.

Wij willen dit hoofdstuk besluiten met de opmerking, dat al is aan de hand van de waarnemingen bewezen dat zich in de zomer minder vaak stralingsmist vormt, niet omdat de nachten warmer zijn, maar doordat ze zo kort zijn, ons andere argument waarom stralingsmist in de zomer minder vaak voorkomt nog niets van zijn waarde heeft verloren. Daartoe verwijzen wij naar Figuur 36. Stel dat zich in de zomernacht stralingsmist heeft gevormd, dan zal dit zoals in het technisch rapport (ref. 1) al is uitgelegd zich door de hogere luchttemperaturen moeilijk kunnen handhaven. Warme lucht kan meer waterdamp

bevatten dan koude lucht. Warme lucht raakt minder snel verzadigd dan koude lucht. Mist die zich nog maar net in de warme zomernacht heeft gevormd zal dan al gauw weer in de iets warmere aangevoerde lucht op kunnen lossen. Om het weinig voorkomen van stralingsmist in de zomertijd alleen



Figuur 36. Aangegeven wordt de verandering van de maximale hoeveelheid waterdamp, die een luchtmengsel kan bevatten per graad Celsius, in afhankelijkheid van de luchttemperatuur.

maar toe te schrijven aan de korte nachten lijkt ons nog steeds een te eenzijdige verklaring.

8. Discussie

In het voorgaande zijn bij onderdelen al de nodige kanttekeningen geplaatst. In het nu volgende willen wij nog een vijftal zaken aanroeren, waaronder het punt - als laatste in deze discussie behandeld -, dat deze methode bekend wordt gesteld zonder geverifieerd te zijn.

De hoofdgedachte achter onze methode is: stralingsmist ontstaat binnen het windsnelheidsinterval van $1 \text{ m/s} \leq \overline{ff}_{10 \text{ min}} \leq 2 \text{ m/s}$ en daarom moeten de voorgaande uren waarin de afkoeling uiteindelijk leidt tot stralingsmist ook aan dat criterium voldoen, want anders is er geen afkoeling in die uren. Deze aanname is simpel als volgt te onderbouwen. Stralingsmist ontstaat inderdaad alleen in het uur dat de windsnelheid aan dat criterium heeft voldaan. Dus $1 \text{ m/s} \leq \overline{ff}_{10 \text{ min}} \leq 2 \text{ m/s}$ (met bedekkingsgraad $N \leq 4/8$) = afkoeling en $\overline{ff}_{10 \text{ min}} > 2 \text{ m/s}$ = geen afkoeling, want er ontstaat dan geen stralingsmist. Ergo, alleen door te voldoen aan dit windsnelheids criterium (en bedekkingsgraad $N \leq 4/8$) is er sprake van een afkoelingsuur.

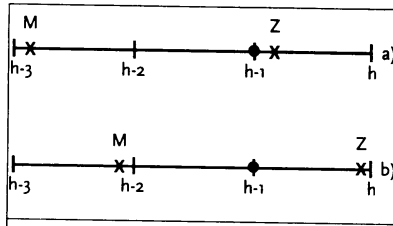
Bij de definitie van het begrip afkoelingsuur en bij het maken van de kansberekening voor grondmist, hebben wij er al over gesproken, namelijk dat er ook gedurende de nachtelijke uren met een heldere hemel en geen wind afkoeling plaatsvindt. Zo kan dan grondmist ontstaan. Deze uren met hun afkoeling hebben wij evenwel niet meegenomen bij de berekening van de kans op stralingsmist. Hadden wij dat wel gedaan dan zouden ook de nachten met een heldere hemel en de hele tijd geen wind of eerst wel enige wind maar de rest van de nacht niet meer ten onrechte bij de kansberekening voor stralingsmist zijn meegenomen. Want je weet dat er in een dergelijke nacht geen stralingsmist kan ontstaan. Wij komen nog een keer terug op de mogelijke verklaring, zoals in Hoofdstuk XI van ref. 1 beschreven, voor het feit dat stralingsmist alleen bij windsnelheden $\overline{ff}_{10 \text{ min}} \leq 2 \text{ m/s}$ ontstaat. De meteorologen op Schiphol hebben dit vastgesteld en het is nog eens bevestigd met het criterium van Wessels, dat zegt dat er sprake is van stralingsmist als op het moment van ontstaan van mist de bovenlucht nog zichtbaar is. Zie Hoofdstuk 4 van dit rapport waarin hier verder op is ingegaan.

Nu hebben wij het volgende; er is sprake van grondmist ofwel moleculaire diffusie bij $\overline{ff}_{10 \text{ min}} < 1 \text{ m/s}$, van stralingsmist bij $1 \text{ m/s} \leq \overline{ff}_{10 \text{ min}} \leq 2 \text{ m/s}$ en van geen mist en dus geen afkoeling bij $\overline{ff}_{10 \text{ min}} > 2 \text{ m/s}$. Het lijkt er op dat bij een windsnelheid $> 2 \text{ m/s}$ door een voortgaande turbulentie de koudere lucht, die telkens bij het afkoelende aardoppervlak ontstaat, wordt afgevoerd en over de hele grenslaag verdeeld. Je hebt dus aan de ene kant geen wind, alleen maar moleculaire diffusie en grondmist en aan de andere kant alleen nog maar turbulentie en geen mist. Daar tussen in zit stralingsmist met zijn windsnelheidsinterval van $1 \text{ m/s} \leq \overline{ff}_{10 \text{ min}} \leq 2 \text{ m/s}$. Dit zou dan het overgangsgebied kunnen zijn met én moleculaire diffusie én turbulentie.

Dit sluit aan bij de verklaring van ref. 1. Daar stellen wij dat er gedurende langere tijd geen turbulentie is, zodat de afgekoelde lucht bij het aardoppervlak niet naar grotere hoogten wordt afgevoerd. De wind die er wel is – er geldt immers $1 \text{ m/s} \leq \overline{ff}_{10 \text{ min}} \leq 2 \text{ m/s}$ – schrijven wij toe aan ronddraaiende luchtwervels, waarbij er geen sprake is van zich voortbewegende luchtmaterie, maar een zich voortplantende bewegingsvorm. De steeds kouder wordende lucht nabij het afkoelende aardoppervlak wordt bij een dergelijke beweging niet naar grotere hoogten verplaatst. Dan opeens is er door het breken van de ronddraaiende luchtwervels, de zwaartekrachtgolven, wel turbulentie en wordt de koude lucht omhoog gevoerd. Zodoende kan er van onderen af bij voldoende afkoeling condensatie optreden en zich stralingsmist vormen.

Een tweede belangrijke opmerking die nog gemaakt moet worden is de volgende. De hele verwachtingsmethode voor stralingsmist is gebaseerd op het verschil tussen lucht- en dauwpunttemperatuur tijdens zonsondergang, omdat dan de vochtigheid in de menglaag, die zich al twee uur eerder heeft gevormd, het grootst is. Deze verhoging van de vochtigheid komt, doordat de planten nog tot zonsondergang doorgaan met verdampen. Maar hoe zit dat in de late herfst, winter en vroege voorjaar? Dan zal van deze verdamping wellicht niet veel sprake zijn. De tijd van zonsondergang is dan niet het punt, waarvan gezegd kan worden dat met de lucht van dat moment de nacht met zijn afkoeling wordt ingegaan. Eerder zal dat punt liggen bij het uur dat de menglaag zich instelt. Bij onze wijze van bepaling van het dauwpunt tijdens zonsondergang komen wij evenwel in bepaalde gevallen een aardig eind in die richting. Immers, in het uur dat de zon ondergaat hebben wij telkens het dauwpunt genomen van de twee waarnemingsuren rond dat tijdstip van ondergang dat het grootste was. In de periode waar wij het nu over hebben zal dat vaak die van het waarnemingsuur voor zonsondergang zijn. Er wordt dan geen vochtigheid meer door verdampende planten aan de menglaag toegevoegd en mogelijk is de dauwvorming al begonnen. Daarom Figuur 37, welke duidelijk maakt dat soms inderdaad aardig dicht naar die dauwpuntswaarde van het uur van ontstaan van de menglaag, de twee uur voor zonsondergang, wordt opgeschoven. Als de zonsondergang (Z) maar dichtbij het volgende waarnemingsuur $h-1$ ligt, zal het dauwpunt van $h-1$ dicht bij het waarnemingsuur $h-2$, dat vlak na de instelling van de menglaag komt, aansluiten. Wij hebben nu een dauwpunt dat aardig de vochtigheid beschrijft waarmee de nacht wordt ingegaan. Maar ook aan de hele precieze bepaling van het dauwpunt moeten wij niet te zwaar tillen. Wat te denken van de afrondingen bij het bepalen van het verschil tussen de lucht- en dauwpunttemperatuur, de Δ , en wat van de toch niet al te precieze

Figuur 37. Zonsondergang Z wordt op tijdbalk met uren $h-3$, $h-2$, $h-1$ en h aangegeven met kruisje, het begin van de menglaag, (2 uur voor zonsondergang) met M, ook bij kruisje. In bovenste tijdschaal a) ligt dauwpunt (zwarte rondje) verder weg van de luchttemperatuur op moment van instelling menglaag dan in de tijdschaal van b).



bepaling van de dauwpunttemperatuur die gemakkelijk $0,5^{\circ}\text{C}$ van de werkelijke waarde kan afwijken. Kortom, wij veronderstellen dat het verschil tussen lucht- en dauwpunttemperatuur tijdens zonsondergang, zoals wij die hebben gedefinieerd, tot een goede berekening voor de kans op stralingsmist heeft geleid en daarom ook voor verwachtingen het hele jaar door gebruikt kan worden.

Het derde punt dat moet worden genoemd is, dat bij het verschil tussen lucht- en dauwpunttemperatuur tijdens zonsondergang niet is geëist dat deze temperaturen boven nul liggen. Wij zijn er van uit gegaan dat het geen verschil maakt of vegetatie in de nacht afkoelt of dat een sneeuwdek met luchttemperaturen onder nul dat doet. Bekend is dat de verzaagingskromme onder de nul graden Celsius anders verloopt dan daarboven. Of dat verschil uitmaakt? Je verwacht bijvoorbeeld niet dat het boven een sneeuwdek sneller zal afkoelen dan boven gras. In de nacht kan zich boven grasland al binnen 20 minuten stralingsmist vormen. Hoe het ook zij, met een mogelijk afwijkende manier van mistvorming met onderkoelde mistdruppeltjes boven een sneeuwdek in de nacht en een misschien daardoor noodzakelijke andere kansberekening hebben wij geen rekening gehouden.

Een vierde punt dat ter sprake moet worden gebracht is of de Δ opgesteld tijdens zonsondergang nog wel gebruikt mag worden, als de nacht met vrij veel wind aanvangt en als pas later door een windafname de afkoeling begint. Allereerst kunnen wij opmerken dat als de wind voor de vorming van stralingsmist aan het snelheidscriterium $1 \text{ m/s} \leq \overline{ff}_{10 \text{ min}} \leq 2 \text{ m/s}$ moet voldoen wij te maken hebben met een zwakke wind van 2 bft. En dat betekent kleine drukgradiënten oftewel veelal de aanwezigheid van een hogedrukgebied. Maar daarin voltrekken de veranderingen zich maar langzaam en is de overgang van een vrij krachtige wind in het begin van de nacht naar een zwakke in de tweede helft niet voor de hand liggend. De waarnemingen in TABEL 4 en 6 geven dit ook aan. Een windkracht 3 is mogelijk. Maar ingeval de wind aan het begin van de nacht sterker is, dan nog denken wij met de Δ van zonsondergang de lucht, waarin gedurende de tweede helft van de nacht de afkoeling moet plaatsvinden, te mogen karakteriseren. Bij vrij veel wind zullen, omdat geen afkoeling plaatsvindt, de luchttemperatuur en het dauwpunt vanaf zonsondergang zolang de wind maar hard waait weinig in waarde veranderen. Neemt de wind in de tweede helft van de nacht af tot zwak dan beginnen we vanaf dat moment met dezelfde situatie als tijdens zonsondergang. In het geval van veel wind in het begin van de nacht zullen de lucht- en dauwpunttemperatuur over grote gebieden ongeveer dezelfde waarden behouden. Als dan in de

tweede helft van de nacht de afkoeling begint zal dat voor een groot gebied onder dezelfde beginvoorwaarden gebeuren. Met het geval van regen in de nacht is bij het ontwikkelen van de kans op stralingsmist rekening gehouden. Niet met het in de nacht binnendringen van een front, waaruit geen regen valt, maar waarachter wel de dauwpunten anders zijn dan ten tijde van zonsondergang. Omdat meestal alleen in de frontenloze hogedrukgebieden aan de selectiecriteria, die wij bij ons onderzoek hebben gebruikt, wordt voldaan, denken wij dat dit aantal gevallen beperkt zal zijn en dat onze kansberekening daardoor niet zal zijn beïnvloed.

Omgekeerd geredeneerd, wij denken dat, mocht zich in de nacht een gebied met bijvoorbeeld hogere dauwpunten aandienen, met het verschil tussen de lucht- en dauwpunttemperatuur, dat dan ontstaat, weer de kans op stralingsmist, zoals gepresenteerd in TABEL 7, voor de komende afkoelingsuren berekend kan worden.

Als laatste punt, deze methode is niet geverifieerd. Toch menen wij hem nu al te mogen introduceren. Laten wij beginnen met er op te wijzen dat hij maar op twee basisgegevens in de atmosferische grenslaag, zijnde het bestaan van de nachtelijke menglaag en het ongeveer nul worden van de latente warmtestroom tijdens zonsondergang, is gebaseerd. Deze twee verschijnselen leiden er toe, dat de vochtigheid van de lucht, waarmee de nacht wordt ingegaan en waarin de mistvorming moet plaatsvinden, bij zonsondergang wordt vastgelegd. Dat zonsondergang daarom het uitgangspunt van onze verwachtingsmethode is geworden lijkt een deugdelijke keuze. Wat ons verder in de mening sterkt, dat wij met deze methode op de goede weg zijn, is, dat wij bij het tellen van de nachtelijke uren met wel of geen stralingsmist wat de windsnelheid betreft voor de bovengrens enkel de vaststelling van de meteorologen van Schiphol hoefden te gebruiken ($\overline{ff}_{10 \text{ min}} \leq 2 \text{ m/s}$) en voor de ondergrens de uitspraak van Taylor dat er altijd enige wind moet staan. In Hoofdstuk 2 van dit rapport komen wij op een $\overline{ff}_{10 \text{ min}} \geq 1 \text{ m/s}$ als ondergrens voor de windsnelheid. Ook de bedekkingsgraad horend bij een nachtelijk afkoelingsuur is, als wij het simpel hadden willen houden, makkelijk aan te geven, namelijk met de grote $N \leq 4/8$. Bij nachtelijke uren voldoende aan dit criterium zijn wij zeker van de afkoeling. In een ander Technisch Rapport (ref. 11) is daar al op gewezen en in Hoofdstuk 3 van dit rapport wordt dat nog eens bevestigd. Dat wij daarna de eisen nog eens opschroeven en de gevallen van dunne cirrus met $N \geq 5/8$, waarbij het in de nacht ook afkoelt, in de beschouwing meenemen, is niet van wezenlijke invloed op de kansverdeling, zoals wij in Figuur 9 hebben aangetoond.

Uitgaande van enkel deze drie punten (luchtvochtigheid tijdens zonsondergang, windsnelheids- en bedekkingsgraad criterium), waarover weinig discussie mogelijk is, is door op een simpele manier gewoon te tellen de hele kansverdeling gemaakt.

Maar dit zo stellende gaan wij nog steeds voorbij aan de vraag of de verwachtingen voor bedekkingsgraad en windsnelheid, nodig voor bepaling van een afkoelingsuur, wel de nauwkeurigheid kunnen hebben, waardoor het mogelijk is deze methode toe te passen. De verwachtingen van de meteoroloog van deze twee parameters

TABEL 26

afkoelingsuren	aantal nachten met 1,2 enz afkoelingsuren	wat kan 1	wat kan 2	relatief aantal keren 1	relatief aantal keren 2
1	8930	4362	4362	205	205
2	6242	3997	4905	156	127
3	5251	3632	4797	145	109
4	4584	3267	4297	140	107
5	4048	2902	3797	139	107
6	3444	2537	3297	136	104
7	2879	2172	2797	133	103
8	2285	1807	2306	126	99
9	1375	1442	1837	95	75
10	1008	1153	1457	87	69
11	677	892	1117	76	61
12	457	672	829	68	55
13	254	475	575	53	44
14	146	316	369	46	40
15	127	178	196	71	65
16	63	72	72	88	88

hangen nauw samen met die van de computermodellen voor het weer, die inderdaad steeds beter worden. Maar gegevens over hoe goed die verwachtingen zijn voor deze hele lage windsnelheden hebben wij niet. Wel hebben wij aan de hand van waarnemingen geprobeerd duidelijk te maken, dat het mogelijk is om deze twee ogenschijnlijk lastige parameters en dan vooral die van de windsnelheid met zijn nauwe interval van $1 \text{ m/s} \leq \overline{ff}_{10 \text{ min}} \leq 2 \text{ m/s}$ met de vereiste nauwkeurigheid te verwachten. Zie Hoofdstuk 3 de opmerking bij TABEL 6. Waar wij toen op hebben gewezen is dat het verschijnsel stralingsmist zich vaak voordoet in hogedrukgebieden. In die gebieden voltrekken de veranderingen zich maar langzaam en is er vaak sprake van persistentie; dus wat je nu waarneemt, is het de bedekkingsgraad of de windsnelheid, dat houd je voorlopig nog wel even.

Wij menen deze uitspraak wat betreft de bestendigheid van deze lage windsnelheid verder als volgt te kunnen onderbouwen. Daartoe verwijzen wij naar TABEL 26. In de tweede kolom wordt aangegeven dat er gedurende de 20-jaarsperiode 8930 nachten waren met één afkoelingsuur, 6242 nachten met twee afkoelingsuren enzovoort tot 63 nachten met zestien afkoelingsuren. Dit aantal nachten hebben wij telkens verkregen door het aantal nachten met één afkoelingsuur, waarna wel stralingsmist met zicht $\leq 900 \text{ m}$ volgde, bij die nachten met maar één afkoelingsuur zonder stralingsmist op te tellen. Wij hebben dit, door gebruik te maken van de getallen zoals gepresenteerd in TABEL 7A, gedaan voor de waarden van $\Delta = 0$ graden tot en met $\Delta = 6$ graden.

Dat er veel minder nachten zijn met zestien afkoelingsuren dan met bijvoorbeeld twee afkoelingsuren heeft twee redenen. Ten eerste is in een lange nacht meteorologisch gezien de kans op twee afkoelingsuren groter dan op zestien. Dat er gedurende een lange nacht in december twee uur aan het bedekkingsgraad- en windsnelheids criterium van het afkoelingsuur wordt voldaan dat kan een ieder zich wel voorstellen. Maar zestien uur achter elkaar lijkt al veel minder waarschijnlijk.

De tweede reden is dat die twee afkoelingsuren in alle nachten van het jaar passen, maar dat zestien afkoelingsuren alleen maar gedurende een deel van de wintertijd mogelijk zijn. Om hiervoor te corrigeren hebben wij uitgerekend hoe vaak bijvoorbeeld twee uren in alle nachten van het jaar passen. In de winter met een nacht van zestien uren zal dat van 16 – 17 UT, van 17 – 18 UT enz ofwel 15 keer kunnen, terwijl zestien uren maar één keer in een dergelijke lange nacht passen. In de kolom met kopje “*wat kan 1*” wordt aangegeven dat één uur gedurende een jaar 4362 keer in alle nachten past, twee aaneengesloten uren 3997 keer enzovoort tot zestien uren die aaneengesloten 72 keer in de nachten van één jaar passen. Door de 8930 nachten met één afkoelingsuur te delen door het getal 4362 uit de de kolom “*wat kan 1*” en 6241 nachten met twee afkoelingsuren door 3997 enz. corrigeren wij voor de beperkingen die aan veel achtereenvolgende afkoelingsuren worden opgelegd omdat die lange nachten er eenvoudigweg niet zijn. Het resultaat van deze normering is te vinden in kolom “*relatief aantal keren 1*”, waarbij telkens voor een gemakkelijker overzicht – vandaar onder andere ook het bijvoeglijk naamwoord *relatief* - het resultaat van de deling $8930/4362$, $6242/3997$ enz. met 100 is vermenigvuldigd.

Wij zijn er bij de berekening van het passen van een aantal uren in een nacht er vanuit gegaan dat die uren aangesloten waren. Maar de waarnemingen laten zien dat afkoelingsuren niet altijd aaneengesloten optreden, maar dat er wel eens een uur of ook wel eens twee uren tussen zitten waarbij niet aan de criteria van een afkoelingsuur wordt voldaan. Bijvoorbeeld als de windsnelheid gelijk aan nul is. Wij hebben hiervoor geprobeerd schattenderwijs als volgt te corrigeren. Bij het getal 3267 van bijvoorbeeld vier aangesloten uren hebben wij nog eens een kwart ($1/4 \times 2902$) van het aantal van vijf aangesloten uren en één achtste ($1/8 \times 2537$) van zes aaneengesloten uren geteld. De bijvoeging van die vijf aangesloten uren moeten dan het geval suggereren dat er vier afkoelingsuren zijn met daartussen een uur dat geen afkoelingsuur kan worden genoemd en

die zes dat er eveneens vier afkoelingsuren zijn met daartussen her en der verspreid nog eens twee niet-afkoelingsuren. De factoren $1/4$ en $1/8$ zijn losjes weg kijkend naar de waarnemingen toegevoegd. Zie verder kolommen "wat kan 2" en "relatief aantal keren 2". Ook nu is voor het gemakkelijker overzicht het quotiënt weer met 100 vermenigvuldigd.

Beide versies, aangegeven in de kopjes van de kolommen met 1 en 2, maken duidelijk dat nachten met 2, 3 ...of 8 afkoelingsuren ongeveer even vaak voorkomen. Dit kan alleen maar op persistentie duiden. Immers, dat twee of drie afkoelingsuren in een nacht voor kunnen komen, zal wel niemand zo uitzonderlijk achten. Maar deze tabel leert, dat nachten met zeven of acht afkoelingsuren ongeveer even vaak voorkomen. Dit betekent, dat als er bijvoorbeeld in een nacht al drie afkoelingsuren zijn geweest, er even vaak nog een of twee enz. afkoelingsuren bij kunnen komen. Anders gezegd, wat je hebt houd je in veel gevallen nog wel een paar uur. En dat is persistentie. Ook voor nachten met veel afkoelingsuren – dus al een hoge mate van persistentie – geeft TABEL 26 aan dat er ongeveer evenveel nachten met bijvoorbeeld 12 afkoelingsuren zijn als met 15. Als er al veel afkoelingsuren zijn geweest, volgen er dikwijls, zo de duur van de nacht dat toelaat, nog meer ofwel persistentie.

Wij willen nog op een andere manier het bestaan van persistentie van lage windsnelheden aantonen. Wij gaan uitrekenen hoe groot de kans is, dat na bijvoorbeeld vier afkoelingsuren er nog meer, dus één, twee enz., volgen. In de kolom "totaal aant. nachten" van TABEL 27 geven wij aan, daarbij gebruik makend van de kolom "aantal nachten met 1, 2 enz. afkoelingsuren" van TABEL 26, hoe vaak gedurende die twintig jaar op al die zestien stations er in een nacht tenminste één afkoelingsuur (41770 keer) is geweest, hoe vaak tenminste twee afkoelingsuren (32840 keer) enz. Wij hebben daartoe in het geval van tenminste één afkoelingsuur het aantal nachten met één afkoelingsuur (8930), met twee afkoelingsuren (6242) en zo doorgaande tot het aantal nachten met zestien afkoelingsuren (63) bij elkaar opgeteld. Dat levert 41770 nachten met tenminste één afkoelingsuur. Door van deze 41770 nachten die met alleen maar één afkoelingsuur (zijnde 8930) af te trekken houden wij $41770 - 8930 = 32840$ nachten over met tenminste twee afkoelingsuren enz. Zie kolom met kopje "totaal aant. nachten" in TABEL 27. Uit deze tabel volgt dat bijvoorbeeld uit 190 nachten met 15 afkoelingsuren 63 nachten volgen met 16 afkoelingsuren. Je mag evenwel niet zeggen dat de kans dat er na 15 afkoelingsuren er nog eentje bijkomt gelijk is aan $63 \times 100 / 190$ %. Immers van die 190 nachten zijn er een aantal waarvan de nachtelijke duur niet langer is dan 15 uur, zodat er nooit een 16^{de} uur bij kan komen. Daarom is het nodig om te weten hoeveel nachten er in het jaar zijn met een duur van 16 uur, 15 enz tot en met die 8 uur van de kortste nachten. Het aantal nachten per jaar met een bepaalde duur wordt gegeven in de kolom "duur en aant. nachten/jaar".

Dit betekent, dat als er 190 nachten zijn gevonden met 15 afkoelingsuren of meer dan bestaat $46 / (70 + 46) \approx 0.4$ deel uit nachten met een maximale duur van 15 uur. Voor de kansberekening betekent dit, dat $0.6 \times 190 = 114$ dagen meedoen. De

TABEL 27

afkoelingsuur of meer	tot. aant.nachten	duur en aant. nachten/jaar
1	41.770	
2	32.840	
3	26.598	
4	21.347	
5	16.763	
6	12.715	
7	9.271	
8	6.392	71
9	4.107	46
10	2.732	31
11	1.724	24
12	1.047	22
13	590	24
14	336	31
15	190	46
16	63	70

kans dat er na 15 afkoelingsuren nog een 16^{de} bijkomt is dan $(63 \times 100 / 114) = 55\%$.

De kans dat er na 14 afkoelingsuren nog één of meer afkoelingsuren volgen rekenen wij op dezelfde wijze uit. Omdat er 31 nachten in het jaar zijn met een duur van 14, betekent dit dat er $336 \times 31 / (70 + 46 + 31) = 71$ nachten met de voor die nachten maximale duur van 14 afkoelingsuren zijn geweest. Uit de overgebleven $(336 - 71) = 265$ nachten komen de nachten met 190 nachten met 15 afkoelingsuren of meer voort. De kans dat er na 14 afkoelingsuren nog één of meer bijkomen is dan $190 \times 100 / 265 \approx 72\%$.

De kans, dat er na 14 afkoelingsuren nog twee of meer - maar wij komen bij 14 afkoelingsuren al gelijk op het maximale aantal van 16 - volgen, wordt als volgt berekend. Wij hebben 336 nachten met 14 afkoelingsuren of meer. In een jaar zijn er 70 nachten met een duur van 16 uur, 46 nachten met een duur van 15 uur en 31 nachten met een duur van 14 uur. Bij die 336 nachten met 14 afkoelingsuren of meer horen 71 nachten, zoals wij al hebben gezien, met een maximale duur van 14 uur. Van die 265 overblijvende nachten met 15 afkoelingsuren of meer zijn er $46 \times 265 / (70 + 46) = 105$ nachten die een maximale duur van 15 uur hebben. Wij houden 160 nachten over met de maximale duur van 16 uur. De waarnemingen laten zien dat er 63 nachten zijn geweest met 16 afkoelingsuren. De kans dat zich na 14 afkoelingsuren nog twee (of meer, maar dat lukt dus nu niet) voordoet is $63 \times 100 / 160 \approx 39\%$.

Wij kunnen deze kans op nog twee uren of meer eenvoudiger berekenen door te bedenken dat de kans dat er na 14 afkoelingsuren nog één of meer afkoelingsuren bijkomen gelijk is aan 0.55 en dat de kans dat er daarna nog één uur of meer bijkomen 0.71 is. De kans, dat er dan nog twee (of nog meer) afkoelingsuren na de 14 afkoelingsuren, die wij al hebben, bijkomen, is $0.55 \times 0.71 \times 100 = 39\%$.

Maar deze redenering kunnen wij in het vervolg bij alle berekeningen van hoe groot de kans is, dat na een bepaald aantal afkoelingsuren er nog $n = 1, 2, \dots, 15$ volgen, toepassen. Zo is de kans dat na twee afkoelingsuren er nog vier volgen $0.81 \times 0.80 \times 0.79 \times 0.76 \times 100 = 39\%$. Zie in TABEL 28 bij "afkoelingsuren" is 2 en n is 4.

Deze kans hadden wij ook makkelijk met de gegevens van TABEL 27 kunnen berekenen, omdat wij uitgaande van twee afkoelingsuren met de kans op vier of nog meer erbij binnen de duur van de minimale nacht met 8 uren blijven. Er hoeft niet gecorrigeerd te worden zoals in het voorbeeld hierboven voor nachten die niet langer kunnen duren dan 14 of 15 uur. De kans om na twee afkoelingsuren er nog vier of meer bij te krijgen is inderdaad eveneens $12715 \times 100 / 32840 = 39\%$.

Uit deze tabel volgt ook weer dat, als je bijvoorbeeld al 3 afkoelingsuren hebt gehad, er een grote kans van 80% bestaat dat er nog één of meer volgen. En zo is de kans van 48% dat er 3 of nog meer afkoelingsuren volgen ook nog steeds niet klein te noemen. Voor nachten waar je al met meer of minder afkoelingsuren bent begonnen, zijn de kansen op nog meer afkoelingsuren ongeveer dezelfde.

Waarmee de bestendigheid van deze afkoelingsuren met hun lage windsnelheid en geringe bedekkingsgraad maar weer eens bewezen is en daarmee de opvatting dat het verwachten van windsnelheden in het kleine interval $1 \text{ m/s} \leq \bar{f}_{10 \text{ min}} \leq 2 \text{ m/s}$ voor een meteoroloog makkelijker is dan het lijkt. En datzelfde geldt ook voor de bedekkingsgraad. De verwachting daarvan is op basis van de persistentie ook minder moeilijk dan wel eens wordt gedacht.

Vandaar dat wij van mening zijn, dat deze methode nu al geïntroduceerd kan worden en dat hij niet geverifieerd hoeft te worden op hoe nauwkeurig de meteorologen met name deze lage windsnelheid kunnen verwachten. Dat kunnen zij wegens de persistentie van het weer in hogedrukgebieden goed. Waar nog blijkt dat de computermodellen, waarop de meteorolo-

gen onder andere hun uitspraken baseren steeds verfijnder worden en daarmee het verwachten van deze lage windsnelheden. Dit is nog een reden om deze methode niet te verifiëren. Want mocht die verificatie op dit moment minder goed uitpakken - iets wat wij gezien de persistentie zoals bewezen in TABEL 26 en 28 nu al sterk betwijfelen - dan zou de conclusie direct zijn dat over niet al te lange tijd de meteorologen met behulp van meer verfijnde computermodellen deze lage windsnelheden wel goed kunnen verwachten.

Kortom, wij denken aannemelijk te hebben gemaakt dat mocht er nu worden geverifieerd die verificatiecijfers gunstig zullen zijn en dat dat in de nabije toekomst alleen nog maar beter wordt.

TABEL 28

afkoelingsuren	kans (%) op afkoelingsuren meer													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	79	64	51	40	30	22	15	12	10	7	5	3	2	1
2	81	65	51	39	28	19	15	12	9	6	4	3	2	1
3	80	63	48	35	24	19	15	11	7	5	3	2	1	
4	79	60	43	30	23	19	14	9	6	4	3	2		
5	76	55	38	30	24	17	12	8	5	4	2			
6	73	50	39	32	23	16	10	7	5	3				
7	69	54	43	31	21	14	9	6	4					
8	78	63	45	31	20	13	9	5						
9	81	58	40	26	17	12	7							
10	72	49	32	21	15	8								
11	68	44	29	21	11									
12	64	43	30	17										
13	67	47	26											
14	71	39												
15	55													
16														

9 Conclusies

In een eerder rapport (ref. 1) is door ons op theoretische gronden de stelling uitgesproken dat enkel door de lagere luchttemperatuur in een winternacht de kans op de vorming van stralingsmist groter is dan in een zomernacht. Niet de langere nachten in de wintertijd zouden de oorzaak zijn van de verhoogde kans op de vorming van stralingsmist, maar de lagere luchttemperaturen. De waarnemingen onderschrijven deze stelling niet. De luchttemperatuur is niet van belang voor het ontstaan van stralingsmist, de langere nacht is dat juist wel. Wel blijft staan, dat wanneer zich eenmaal stralingsmist heeft gevormd deze zich in de koude winternacht gemakkelijker kan handhaven dan in de warme zomernacht. Warme lucht kan meer waterdamp bevatten dan koude lucht en raakt minder snel verzadigd dan koude lucht. Mist die zich in de warme zomernacht nog maar net heeft gevormd zal dan algauw weer in de iets warmere aangevoerde lucht op kunnen lossen.

In het verleden (bijvoorbeeld ref. 15) en nog recentelijk (ref. 16) zijn pogingen ondernomen om kans op stralingsmist in de nacht te bepalen door telkens van één vast waarnemingsuur uit te gaan. Zo wordt bij het ontwerpen van een methode voor de mistverwachting ten behoeve van vliegveld Klagenfurt uitgegaan van de relatieve vochtigheid op 15.00 UT. Aan dat tijdstip wordt de hele methode opgehangen (ref. 16). Ook de verwachtingsmethode van ref. 15 is gebaseerd op gegevens (lucht- en dauwpuntstemperatuur) van drie vaste uren te weten 17, 20 en 23 UT. Beide methoden zijn voor specifieke plaatsen ontwikkeld, de eerste zoals wij al hebben gezien voor het vliegveld Klagenfurt, de tweede voor de luchthaven Schiphol. Ook Taylor (ref. 3) geeft zoals wij in Hoofdstuk 2 al hebben vermeld bij zijn verwachtingsmethode aan dat telkens de wind van 20.00 UT gebruikt moet worden.

Bij onze methode gaan wij niet uit van vaste uren en locaties. Zonsondergang is ons beginpunt en de methode is landelijk geldig. Taylor laat de mistvorming beginnen als de dauwpuntstemperatuur in de waarneemhut en die aan het aardoppervlak gelijk zijn ofwel wanneer de latente warmtestroom gelijk aan nul is geworden. Uit metingen blijkt dat die stroom bij zonsondergang vrijwel gelijk aan nul wordt. Wij hebben in het technisch rapport ref. 1 aangetoond dat dit ook het moment is dat de vochtigheid in de menglaag, die twee uur voor zonsondergang is ontstaan, op zijn hoogst kan zijn. In Hoofdstuk 2 van dit rapport wordt aangetoond dat de waarnemingen deze bewering onderschrijven. Wij hebben daarom onze verwachtingsmethode aan het tijdstip van zonsondergang gekoppeld en niet aan een vast uur van de dag. Het tijdstip van zonsondergang is het moment waarop vastligt hoe groot de vochtigheid (zo

belangrijk voor de mistvorming) is, waarmee de nacht wordt ingegaan.

Als er in de nacht neerslag is gevallen nemen wij evenwel de lucht- en dauwpuntstemperatuur van het waarnemingsuur na die neerslag, omdat dan sprake zal zijn van een nieuwe situatie met een ander verschil tussen lucht- en dauwpuntstemperatuur.

Wij hebben het niet onderzocht, maar wij denken dat deze methode ook toepasbaar is als is de nacht een front zonder neerslag passeert, maar waarachter het wel opklaart en lucht met andere dauwpunten het land binnenstroomt. Of als door draaiing van de wind in de nacht vochtiger lucht van de Noordzee langzaam het land binnenstroomt. De omstandigheden zijn dan net zoals bij zonsondergang. Met de dan aangevoerde lucht wordt de nacht verder ingegaan en in die lucht kan door verdere afkoeling de eventuele vorming van stralingsmist plaatsvinden. Vanaf het moment dat de lucht met nieuwe dauwpunten er is kan de methode worden toegepast.

Onze methode is gebaseerd op waarnemingen van alle bemande stations in Nederland. Wij hebben laten zien dat door al deze waarnemingen te combineren een methode kan worden ontwikkeld, waarmee de landelijke kans op stralingsmist kan worden bepaald. Dat deze landelijke kans ook voor de stations apart min of meer geldt, hebben wij bewezen door die landelijk kans op stralingsmist te vergelijken met de kansverdeling voor de stations apart. De verschillen waren niet opzienbarend. (Zie APPENDIX voor kansverdeling per station.) Daarom denken wij dat deze methode voor het verwachten van stralingsmist voor meer plaatsen op aarde aangewend kan worden, omdat hij enkel is gekoppeld aan het verschil tussen lucht- en dauwpuntstemperatuur tijdens zonsondergang. Onze verwachtingsmethode is naast dit verschil ook gebaseerd op het windsnelheids criterium van $1 \text{ m/s} \leq \overline{ff}_{10 \text{ min}} \leq 2 \text{ m/s}$, waarmee stralingsmist wordt geselecteerd, maar dit zal elders ook gelden. Dat voor de vorming van stralingsmist de windsnelheid $\overline{ff}_{10 \text{ min}} \geq 1 \text{ m/s}$ moet zijn hebben wij in dit rapport in Hoofdstuk 2 aangetoond. Bij lagere windsnelheden vormt zich alleen maar de lage grondmist. De bovengrens van de windsnelheid, waarbij nog sprake is van de vorming van stralingsmist en niet van advectieve mist, is door meteorologen op Schiphol (ref. 2) voor dat vliegveld vastgesteld op 2 m/s.

In het technisch rapport (ref. 1) hebben wij geprobeerd een theoretische verklaring voor die waarde van 2 m/s te geven. Uit deze theoretische beschouwingen bleek dat deze bovengrens samenhangt met wrijvingslengte ofwel de toestand van het terrein, of die erg open, nogal open, ruw enz. is. Die bovengrens van 2 m/s hangt samen met het zeer open terrein van de

luchthaven Schiphol. En dit is nu juist de eis, waaraan ook alle andere stations volgens de WMO bij hun windmetingen moeten voldoen. Dus niet alleen de meteorologische waarnemingsstations in Nederland maar ook elders. Maar dat betekent dat meteorologische stations buiten Nederland hetzelfde windsnelheids criterium zullen vinden, waarmee stralingsmist kan worden gekarakteriseerd. Zij zouden bij het verwerken van hun waarnemingen op dezelfde kansen voor stralingsmist afhankelijk van het aantal afkoelingsuren in de nacht uitkomen. Voor gebieden die niet aan deze WMO-eisen voldoen zou het alleen nodig zijn om het windsnelheids criterium voor stralingsmist aan te passen. Nu volgt uit onderzoek in het technisch rapport (TABEL 24 in ref. 1) dat de afhankelijkheid van de bovengrens van de terreingesteldheid helemaal niet zo groot is en rond de 2 m/s blijft liggen. Neem bijvoorbeeld tamelijk ruw terrein, de bovengrens is dan 2,5 m/s. De ondergrens van 1 m/s zal wel, wat voor verdere theoretische redenen er ook aangevoerd mogen worden om hem te verlagen, aangehouden moeten worden, omdat windmeters beneden 1 m/s toch niet meer nauwkeurig meten.

Kortom, het lijkt er op dat deze methode voor allerlei soorten terreinen waar zich stralingsmist kan vormen toepasbaar is. Waarbij er wel vanuit is gegaan, dat deze terreinen, zoals in Nederland meestal het geval is, in vlak gebied liggen. Immers, in lager gelegen gebieden zal er naast afkoeling in dat gebied zelf ook rekening mee moeten worden gehouden dat lucht van hoger gelegen gebieden met andere luchttemperaturen en dauwpunten naar beneden stroomt. Het is dan niet meer mogelijk om te zeggen dat in de lucht van zonsondergang de eventuele vorming van stralingsmist moet plaatshebben. Andere lucht van de hoger gelegen hellingen komt gedurende de nacht ook binnen. In een lichte vorm denken wij dit verschijnsel al waargenomen te hebben op vliegbasis Deelen met zijn helling overgaand in een zacht glooiende vlakte. Afwijkingen zouden zich voor kunnen doen bij meteorologische stations die nogal vaak stralingsmist waarnemen bij luchttemperaturen hoger dan 20°C of lager dan 0°C. Wij denken, vergeleken met het patroon horend bij de luchttemperaturen van 5 tot en met 15 graden, bij een luchttemperatuur van 20 graden tijdens zonsondergang afwijkingen te hebben geconstateerd. Maar deze mogelijke afwijking hebben wij bij onze methode, die alleen uitgaat van het verschil tussen de luchttemperatuur en het dauwpunt tijdens zonsondergang, niet verdisconteerd. En dat hebben wij ook niet gedaan voor de luchttemperaturen lager dan plus 5 graden. Of daar afwijkingen bij op kunnen treden hebben wij niet zoals in het geval van 20 graden kunnen constateren, omdat wij bij ons onderzoek naar de kans op mist in afhankelijkheid van de luchttemperatuur niet verder zijn gegaan dan 5 graden. Bij onze methode moeten wij dus voor alle zekerheid vermelden, dat die gebaseerd is op de luchttemperaturen tijdens zonsondergang, die op onze gematigde breedte gangbaar zijn. Die hoge of lage temperaturen beneden nul graden Celsius zijn er ook in meegenomen, omdat het er toch maar weinig zijn; het kan dus geen kwaad.

Om te weten hoe groot de kans op stralingsmist op een bepaald uur in de nacht is, is het bij onze methode nodig om te weten hoelang het daarvoor heeft kunnen afkoelen. Immers, hoe langer de afkoeling heeft geduurd des te groter de kans, dat de luchttemperatuur bij de waarden van het dauwpunt komt, en daarom des te groter de kans op condensatie oftewel stralingsmist. Wij drukken deze tijd van afkoeling uit in afkoelingsuren. Een afkoelingsuur is een uur waarin de windsnelheid $\bar{v}_{10 \text{ min}}$ voldoet aan $1 \text{ m/s} \leq \bar{v}_{10 \text{ min}} \leq 2 \text{ m/s}$ en de bedekkingsgraad, de grote N , aan $N \leq 4/8$. De bedekkingsgraad mag ook groter dan 4/8 zijn, maar dan moet wel sprake zijn van dunne cirrus, waarbij het nog steeds in de nacht kan afkoelen. Opvallend is dat uit de metingen volgt dat stations elk volgend afkoelingsuur volgens een vrijwel vaste verdeelsleutel met stralingsmist te maken kunnen krijgen. Het gebruik van een gemiddelde verdeelsleutel die gelijk is voor alle afkoelingsuren ligt dan ook voor de hand. Bijvoorbeeld als er honderd stations zijn met tijdens zonsondergang een verschil lucht- en dauwpuntstemperatuur tussen 0 en 0,9 graden Celsius dan geven de metingen aan dat na 1 afkoelingsuur volgens de gemiddelde verdeelsleutel van 12,6% (zie TABEL 8) dertien stations stralingsmist met zicht $\leq 900 \text{ m}$ hebben gekregen. Het volgende afkoelingsuur krijgen van de overgebleven 87 stations volgens de verdeelsleutel van 12,6% er elf stralingsmist met zicht $\leq 900 \text{ m}$. Enz. Kortom, van de overgebleven stations krijgt telkens bij het volgende afkoelingsuur een zelfde percentage stralingsmist met zichtwaarden beneden een bepaalde waarde. Op deze verdeelsleutel is onze methode voor de kansberekening van stralingsmist voor achtereenvolgende afkoelingsuren in de nacht gebaseerd. In Hoofdstuk 7 hebben wij aangetoond dat het gemiddelde van de kansen, die in afhankelijkheid van het aantal nachtelijke afkoelingsuren zijn berekend, overeenstemmen met het waargenomen gemiddelde. Onze methode, die is gebaseerd op de gedachtegang van de verdeelsleutel, sluit aan bij de waarnemingen.

In het nu volgende mogelijk een voor de hand liggende opsomming, als voor een ieder duidelijk is, dat in vochtiger lucht makkelijker stralingsmist ontstaat dan in droge. De volgende conclusies gebaseerd op de gegevens van TABEL 7 samen met de Figuren 10 tot en met 20 leveren echter wel het bewijs.

- 1 Hoe kleiner het verschil tussen lucht- en dauwpuntstemperatuur tijdens zonsondergang, dus hoe vochtiger de lucht waarmee de nacht wordt ingegaan, des te groter gedurende stralingsnachten de kans op stralingsmist beneden een bepaalde zichtwaarde.
- 2 Hoe groter het verschil tussen luchttemperatuur en dauwpunt tijdens zonsondergang, dus hoe droger de lucht, waarmee de nacht wordt ingegaan, des te later in een stralingsnacht stralingsmist ontstaat.
- 3 De kans op stralingsmist beneden een bepaalde zichtwaarde neemt gerekend vanaf zonsondergang toe bij elk volgend afkoelingsuur. Bij lange winternachten met veel afkoelingsuren neemt deze kans evenwel het laatste deel van de nacht nauwelijks of niet meer toe.

- 4 Als A groter is dan B dan is bij elk volgend afkoelingsuur de kans op stralingsmist met zichtwaarden $\leq A$ meter groter dan de kans op stralingsmist met zichtwaarden $\leq B$ meter. Hierbij moet direct de volgende belangrijke opmerking worden gemaakt. Deze kleinere kans houdt zeker niet in dat stralingsmist met bijvoorbeeld zichtwaarden ≤ 100 m altijd ontstaat na die met hogere waarden. Immers, TABEL 5 geeft genoeg voorbeelden waarbij plotseling stralingsmist met zicht ≤ 100 m ontstaat zonder vooraf gegaan te zijn door stralingsmist met hogere zichtwaarden.
 - 5 Wanneer met vochtige tot erg vochtige (het verschil tussen lucht- en dauwpunttemperatuur tijdens zonsondergang = 0, 1 of 2 graden) de nacht wordt ingegaan breidt stralingsmist zich, nadat de eerste mistvelden zich hebben aangekondigd, de eerstvolgende vier afkoelingsuren twee keer snel uit als de uren daarna, de rest van de nacht. In het begin gaat de uitbreiding snel, daarna langzamer. Bij drogere lucht verloopt de uitbreiding van stralingsmist geleidelijker.
 - 6 Na een zelfde aantal afkoelingsuren is het gebied dat met stralingsmist wordt bedekt bij vochtiger lucht groter dan bij droge.
 - 7 De uitbreiding van stralingsmist met lage zichtwaarden, bijvoorbeeld ≤ 100 of 200 m, die veelal plaats zal vinden binnen een gebied met betere zichtcondities verloopt geleidelijk, van een snel uitbreiden in het begin is niet zozeer sprake.
 - 8 Bij zeer vochtige lucht kan al na 5 à 6 afkoelingsuren een vrij groot gebied, 20 tot 30% van de omgeving, bedekt zijn met stralingsmist met zichtwaarden ≤ 100 of 200 m.
 - 9 Bij droge lucht zijn uitgaande van hetzelfde aantal afkoelingsuren stralingsmistgebieden met zichtwaarden ≤ 100 of 200 m veel kleiner dan in zeer vochtige lucht en ze ontstaan later.
- 1 Het gebied, waarin zich grondmist vormt, breidt zich evenals bij stralingsmist in het begin ook sneller uit dan later in de nacht het geval is. Dit geldt in tegenstelling tot stralingsmist voor zowel zeer vochtige lucht, waarmee de nacht wordt ingegaan, als voor drogere.
 - 2 Ook bij grondmist geldt dat na zelfde aantal uren met heldere hemel en windsnelheid $\bar{f}_{10 \text{ min}} \leq 2$ m/s het gebied waarin zich grondmist vormt bij vochtiger lucht groter is dan bij drogere. Alleen is dit verschil veel minder groot dan bij stralingsmist het geval is.

Zoals in het begin van dit hoofdstuk al vermeld, de meteorologen op vliegveld Schiphol hebben intertijd vastgesteld dat stralingsmist optreedt bij windsnelheden $\bar{f}_{10 \text{ min}} \leq 2$ m/s. Dit criterium hebben wij telkens gebruikt om onderscheid te kunnen maken tussen stralingsmist en advectieve mist. Wessels (ref. 12) heeft gewezen op een ander criterium waarmee dit onderscheid is te maken. Als er opeens mist op een station wordt gerapporteerd, maar de bovenlucht met zijn maan of sterren is nog zichtbaar dan is er volgens hem sprake van stralingsmist. De achtergrond van Wessels redenering over dit onderscheid tussen stralingsmist en advectieve mist is dat bij de weinig wind waarbij stralingsmist kan ontstaan de menglaag, waarin dit moet gebeuren, nooit hoog kan zijn. Zie TABEL 1 van dit rapport. Dit betekent dat ook al zou de menglaag direct vol met stralingsmist zitten de dikte van de mistlaag toch maar beperkt blijft tot ongeveer 100 m. Dus als het horizontale zicht plotseling is teruggelopen tot 300 m dan blijft verticaal kijkend door een laag met een dikte van 100 m de bovenlucht nog wel zichtbaar. De kansverdeling uitgaande van dit criterium verschilt maar weinig van die gebaseerd op het windsnelheids criterium, daarmee de laatste bevestigend.

Aansluitend bij punt 4) over het *plotseling* ontstaan van stralingsmist (is zicht < 1000 m), het is gebleken, dat, wanneer na een uur met zicht van een kilometer of meer – het weer in dit uur mag alles geweest zijn, behalve mist – er plotseling stralingsmist ontstaat, de volgende regel geldt. Stel men heeft de kans op stralingsmist met zichtwaarden ≤ 900 m bepaald, dan is de kans dat er plotseling stralingsmist met zichtwaarden ≤ 100 m ontstaat $0.1 = 1/10$ ($= 100/1000$) van die kans ≤ 900 m, de kans op plotseling stralingsmist ≤ 200 m is dan $0.2 = 2/10$ ($= 200/1000$) van die kans ≤ 900 m en de kans op stralingsmist ≤ 500 m is $0.5 = 5/10$ ($= 500/1000$) van die kans op ≤ 900 m.

Ook is de kans op grondmist in afhankelijkheid van het verschil tussen lucht- en dauwpunttemperatuur tijdens zonsondergang, de Δ , berekend. En dit is gebeurd voor uren dat de windsnelheid $\bar{f}_{10 \text{ min}} \leq 2$ m/s was. Bij 1 m/s $\leq \bar{f}_{10 \text{ min}} \leq 2$ m/s koelt het wel af, maar grondmist ontstaat bij windsnelheid $\bar{f}_{10 \text{ min}} = 0$ m/s. Opvallend in de kansverdeling voor grondmist is dat in dezelfde mate, waarmee de lucht tijdens zonsondergang droger wordt, ook de kans op grondmist afneemt. Zie Figuur 27 met zijn niet zoveel van elkaar afwijkende afstanden tussen de krommen, die de kansen voor de verschillende Δ 's weergeven. Voor grondmist geldt verder:

Voor toepassing in operationele weerdiensten lijken ons vooral de Figuren 14 tot en met 20 geschikt. Nadat men heeft bepaald of verwacht wat Δ is, kan gemakkelijk uit deze figuren of de nu volgende TABEL 29 worden geschat wat de kans op stralingsmist voor de komende uren wordt. In TABEL 29 zijn alleen de noodzakelijke parameters nodig voor de verwachting van stralingsmist uit TABEL 7 overgenomen. Het is nodig om voor de komende nacht te bepalen welk nachtelijk uur telkens een afkoelingsuur is. Hoewel TABEL 29, maar voor het oog nog meer de Figuren 10 tot 20, suggereren dat de kansberekening telkens over aaneengesloten nachtelijke uren gaat is dat niet nodig. Zie nogmaals Figuur 8, die aangeeft hoe zo'n telling verloopt en TABEL 13, waarin de uren zonder x, de blanco uren, bij de verwachting niet mee zouden hebben gedaan, omdat in dit geval met zijn wel onbedekte nachtelijke hemel de wind niet aan het windsnelheids criterium voldeed.

Wij willen hier er nadrukkelijk voor waarschuwen dat het mooie regelmatige verloop van de toenemende kansen in de Figuren 10 - 20 en in TABEL 29 niet betekent dat het echte ontstaan van stralingsmist op de diverse stations evenzo netjes in volgorde van bijvoorbeeld het toenemend verschil tussen lucht- en dauwpunttemperatuur tijdens zonsondergang zal

TABEL 29 Kans stralingsmist

		0.0-0.9 gr				1.0 - 1.9 gr				2.0 - 2.9 gr					
		100 m	200 m	500 m	900m	100 m	200 m	500 m	900m	100 m	200 m	500 m	900m		
Afkoelingsuren <	1	1	2	5	10	1	0	0	1	2	1	0	0	0	0
	2	3	6	12	19	2	1	1	3	5	2	0	0	1	1
	3	6	11	21	29	3	2	3	7	11	3	1	1	3	4
	4	11	19	31	40	4	4	7	14	18	4	2	3	6	8
	5	15	26	40	50	5	8	13	22	27	5	4	5	10	14
	6	20	33	48	57	6	12	19	31	36	6	6	9	15	21
	7	26	40	55	64	7	17	25	39	45	7	9	13	21	27
	8	30	45	59	69	8	22	31	45	52	8	12	18	27	34
	9	33	50	64	73	9	26	36	50	58	9	16	23	32	39
	10	38	55	69	77	10	30	40	55	63	10	18	28	37	43
	11	42	58	72	80	11	33	44	57	66	11	20	32	40	46
	12	44	62	76	82	12	36	47	63	69	12	22	35	43	49
	13	45	64	78	85	13	38	51	65	71	13	26	38	44	53
	14	48	67	79	86	14	40	56	70	77	14	27	39	47	54
	15	51	68	79	86	15	40	56	74	77	15	27	40	47	56
	16	54	68	81	86	16	40	56	74	77	16	27	40	47	63
Afkoelingsuren <	3.0-3.9 gr		4.0-4.9 gr				5.0-5.9 gr								
		100 m	200 m	500 m	900m		100 m	200 m	500 m	900m		100 m	200 m	500 m	900m
	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	3	0	0	1	1	3	0	0	0	1	3	0	0	0	1
	4	1	1	3	3	4	0	0	1	3	4	0	0	1	2
	5	2	2	5	7	5	1	1	3	5	5	0	0	2	3
	6	3	4	9	12	6	2	3	6	8	6	0	0	3	4
	7	5	8	13	16	7	3	5	8	12	7	1	1	5	6
	8	7	12	17	21	8	4	7	11	16	8	2	2	7	9
	9	9	16	21	27	9	6	10	15	21	9	4	5	11	13
	10	11	19	25	31	10	8	13	21	25	10	5	6	13	15
	11	15	23	29	36	11	11	15	23	26	11	8	9	16	18
	12	18	26	33	39	12	12	16	25	28	12	9	11	19	21
	13	19	28	36	43	13	14	18	26	32	13	9	11	19	22
	14	22	29	40	47	14	14	18	27	34	14	9	11	19	25
15	22	30	42	49	15	14	18	27	37	15	9	11	19	25	
16	22	30	42	49	16	14	18	27	37	16	9	11	19	25	
Afkoelingsuren <	6.0 - 6.9 gr														
		100 m	200 m	500 m	900m		100 m	200 m	500 m	900m					
	1	0	0	0	0										
	2	0	0	0	0										
	3	0	0	0	0										
	4	0	0	0	0										
	5	0	0	0	0										
	6	0	0	1	2										
	7	0	1	3	5										
	8	1	2	5	8										
	9	2	3	7	11										
	10	2	4	8	14										
	11	2	4	10	17										
	12	4	6	11	17										
	13	4	6	11	19										
	14	4	6	11	19										
15	4	6	11	19											
16	4	6	11	19											

plaatsvinden. Het is best mogelijk dat in een concreet geval in drogere lucht op een bepaald station eerder stralingsmist met ook nog slechter zicht ontstaat dan op een station waar de lucht vochtiger was. Wij spreken immers over kansen. Hoe op een vrij grillige wijze stralingsmist op de diverse stations in de loop van een nacht ontstaat, daarvan is TABEL 13 een voorbeeld. Ons baserend op het begrip verdeelsleutel kunnen wij wel zeggen dat een deel van het gehele gebied ter grootte van dit getal dat de kans aangeeft – dat delend door 100, want de kans wordt in procenten aangegeven – met stralingsmist met die of die zichtwaarden zal zijn bedekt. Alleen weten wij niet waar dit mistgebied precies ontstaat en of het uit meerdere velden her en der verspreid bestaat.

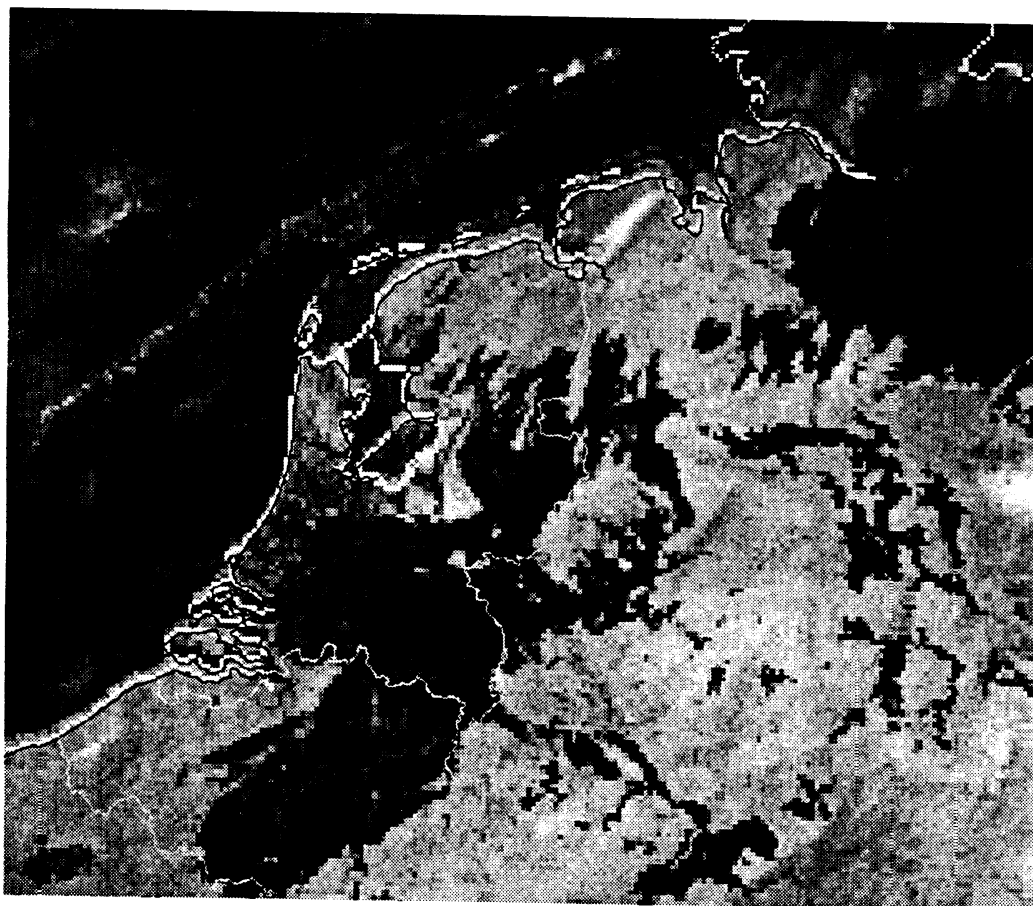
De grilligheid van het ontstaan van stralingsmist gedurende één nacht op een aantal vaste stations is gemakkelijk als volgt in te zien. Als stralingsmist in het begin ontstaat in een gebied waar ook een station ligt wordt het vrij snel waargenomen. Stralingsmist die elders ontstaat kan een ander station dat verder weg ligt al uitbreidend in de loop van de nacht bereiken, maar dat kan nog wel even duren. Weer een ander station kan zo ver weg liggen dat het helemaal niet door het uitbreidende mistveld wordt bereikt.

Dit bovenstaande kunnen wij nog duidelijker illustreren aan de hand van een opname gemaakt door de Amerikaanse polaire weersatelliet NOAA 15 op 08.05 UT 15 november 2001.

Figuur 38 is gemaakt in het zogenaamde infrarood IR₃ kanaal. De weersatelliet meet dan in dat deel van het spectrum, waarbij

overdag ook infrarood licht van de zon wordt gedetecteerd. Overdag is het met dit IR₃ kanaal mogelijk om uit te maken of de bewolking uit ijskristalletjes (weinig reflectie) of uit al of niet onderkoelde waterdruppeltjes bestaat (veel reflectie). Zwarte gebieden in de infrarood opnamen van de weersatellieten duiden op deze bovenmatige reflectie. Zie Figuur 38 waarin het grote zwarte gebied boven het zuidelijk en zuidoostelijk deel van Nederland de mist aangeeft. Naast de voortzetting van het grote donkere gebied boven België en Duitsland zijn elders in Nederland maar ook daarbuiten kleinere donkere plekken ofwel mistvelden waar te nemen. Net zoals dat in TABEL 13 is gebeurd, geven wij in TABEL 30 de stations aan die wel of niet te maken hebben gekregen met stralingsmist. Wanneer er sprake is van een afkoelingsuur duiden wij dat weer aan met een x. Bij geen afkoelingsuur wordt dat uur in de tabel blanco gelaten. In TABEL 30 is tevens het verschil tussen lucht- en dauwpuntstemperatuur tijdens zonsondergang op 14 november 2001 aangegeven en evenzo wat het zicht was op het moment van de satellietopname zijnde 08.05 UT. Om het gedrag in de 2-uursperiode na zonsopkomst vast te leggen worden ook nog de afkoelingsuren en zichtwaarden indien van toepassing vermeld van 09.00 UT.

Figuur 17 maakt duidelijk dat de kans op stralingsmist bij $\Delta = 3$ graden bij maar weinig afkoelingsuren niet zo groot is; pas bij veel afkoelingsuren, dus lange nachten zoals in dit voorbeeld, wordt die kans ongeveer 50%. TABEL 30 geeft dat ook aan, bij vijf stations gebeurde het na vrij veel afkoelingsuren bij $\Delta = 3$ wel, bij vier andere niet.



Figuur 38. Opname polaire weersatelliet NOAA 15 in infrarood IR₃ kanaal, gemaakt op 08.05 UT 15 november 2001. Zwarte gebieden met hun min of meer regelmatige verloop zijn gebieden met stralingsmist. Let op nog zichtbaar zijn van grote rivieren door de stralingsmist heen. Opname gemaakt door H. Roozkrans.

TABEL 30

Ontstaan van stralingsmist in de nacht van 14 op 15 november 2001

Zononder 15 uur 49 minuren UT

Zonop 7 uur 0 minuten UT

Wel stralingsmist

	280	290	267	275	344	210	350	340	370	380
Δ	1	4	3	3	3	2	2	3	2	3
16 (UT)			x							
17		x		x			x			
18		x		x	x		x	x	x	
19	x	x			x		x	x		
20	x	x			x		x	x		
21	x	x		x	x		x	x	x	
22	700	x	x	x	x	x	x	x	x	
23	500	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0	800	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1	700	500	x	x	x	x	x	x	x	x
2	500	800	100	300	x	x	x	x	x	x
3		x	100	400	700	x	x	x	x	x
4	x	x	100	300	400	x	x	x	x	x
5	x		100	x	300	800	400	x	x	x
6	x		100	x		200	200	500	500	x
7		700	200		800	500	200	600	70	300
8		200	x	x		900	200	400	50	
9		500	x	x		x	200	400	50	700

Geen stralingsmist

	235	240	260	265	270
Δ	3	3	3	3	1
16				x	
17			x	x	
18			x	x	
19				x	
20				x	x
21			x	x	x
22			x	x	x
23	x	x	x	x	
0	x	x	x	x	x
1	x	x	x	x	x
2	x	x	x	x	x
3	x	x	x		x
4	x		x	x	x
5			x		
6		x	x	x	
7		x	x		
8		x			
9		x	x	x	

Opvallend is, dat met een toch maar klein verschil van 1 graad tussen lucht- en dauwpunttemperatuur tijdens zonsondergang er geen stralingsmist op de vliegbasis Leeuwarden ontstond, terwijl er genoeg, acht afkoelingsuren, waren. Wel zijn er donkere vlekken, mistgebieden in de buurt van deze vliegbasis in de satellietopname te onderscheiden. Hiermee wordt onze opvatting onderschreven dat de grilligheid van het voorkomen van mist op een bepaalde plek in de hand wordt gewerkt, doordat een mistveld, dat in die vochtige lucht is ontstaan en dat zich mogelijk verder uitbreidt, de plaats van waarneming, niet hoeft te bereiken.

In TABEL 30 wordt om 08.00 UT geen stralingsmist waargenomen op de stations Deelen en Beek. Ook nu laat de satellietopname zien hoe dicht de mistvelden nog bij die twee stations liggen. Zo is het opmerkelijk dat bij Deelen precies daar een gat in het mistveld is ontstaan en dat bij Beek het mistgebied net ten westen van dit vliegveld is komen te liggen. Om 09.00 UT is er wel weer stralingsmist op vliegveld Beek geconstateerd. Hoewel deze mist in de 2-uursperiode na zonsopkomst wordt gedetecteerd, is dit evenwel niet een geval dat plotseling stralingsmist ontstaat, nadat het de hele nacht mistvrij is gebleven. Immers twee uur eerder was al stralingsmist waargenomen.

Hoe het ook zij, het zijn allemaal voorbeelden van de onberekenbaarheid van het verschijnsel stralingsmist.

Deze opname ondersteunt het criterium van Wessels, dat zegt dat er stralingsmist is ontstaan als de waarnemer aangeeft dat ondanks het slechte horizontale zicht de bovenlucht nog zichtbaar is. Hier is sprake van het omgekeerde geval, vanuit de bovenlucht, de ruimte, is het aardoppervlak met zijn rivieren nog zichtbaar.

Wat het verwachten van stralingsmist in onze ogen moeilijk zou kunnen maken is niet zozeer het verwachten van de bedekkingsgraad gedurende de nacht - mist ontstaat veelal in hogedrukgebieden, waarin grote delen onbewolkt zijn -, maar of de windsnelheid in nachtelijke uren in het windsnelheidsinterval komt te liggen. Het maken van deze windverwachting kan misschien ook meevallen als wij naar de waarnemingen van TABEL 4, 6, 13 en 30 kijken. Immers, als je één keer deze zwakke winden hebt, heb je ze vaak voor meerdere uren, omdat bij deze zwakke winden eveneens meestal een hogedrukgebied hoort, waarin de veranderingen – dus ook die van de wind en bewolking – zich nu eenmaal maar langzaam voltrekken. In het laatste deel van het Hoofdstuk 8 Discussie wordt aan de hand van alle nachtwaarnemingen gedurende twintig jaar op zestien stations gedaan inderdaad aangetoond, dat, als in een nacht één of meerdere afkoelingsuren zijn waargenomen, er vaak meer volgen.

Bij dit alles komt nog, dat de kans op stralingsmist niet met sprongen toeneemt per nachtelijk afkoelingsuur, maar dat geleidelijk doet. Zie Figuren 10 tot en met 20. Een afkoelingsuur meer of minder verwachten zal dus voor die kans niet zoveel uitmaken.

Uit het feit, dat onder gunstige omstandigheden niet altijd stralingsmist ontstaat - onze tabellen en figuren laten dat zien -, volgt dat men bij de beoordeling van berekeningen aan stralingsmist die met behulp van computermodellen worden uitgevoerd, zich direct moet afvragen of die modellen naast het berekenen van het wel ontstaan van stralingsmist ook het niet ontstaan daarvan aankunnen. Veelal laat men alleen maar aan de hand van voorbeelden zien dat een computermodel het ontstaan van stralingsmist en het verloop daarvan in de tijd goed weergeeft.

Deze methode is makkelijk te automatiseren. Immers, als de tijdseries van de verwachte windsnelheid en bedekkingsgraad samen met het verschil tussen de lucht- en dauwpuntstemperatuur tijdens zonsondergang bekend zijn, is het met behulp van TABEL 29 mogelijk om voor achtereenvolgende nachtelijke afkoelingsuren de kans op stralingsmist voor zichtwaarden ≤ 900 m, ≤ 500 m enz. te bepalen. Kansen voor tussenliggende zichtwaarden zoals ≤ 50 m, ≤ 300 m enz. zijn, zoals we in Hoofdstuk 4 aan de hand van de daarvoor apart ontworpen TABEL 10 hebben laten zien, eenvoudig af te leiden.

TABEL 29 is dan gemakkelijk te gebruiken als een gidsverwachting voor bijvoorbeeld de weerberichtgeving ten behoeve van het wegverkeer. Zo is in een stralingsnacht met een $\Delta = 2^\circ\text{C}$ na zeven afkoelingsuren de kans op stralingsmist met zicht

≤ 100 m gelijk aan 9%. Bij een groot gebied rondom, dat aan ongeveer dezelfde voorwaarden voldoet, moet er rekening mee worden gehouden dat 9% met stralingsmist met zicht ≤ 100 m is bedekt en ongeveer 13% van het gebied heeft stralingsmist met zicht ≤ 200 m. Hoewel dit niet zulke grote getallen lijken, willen wij toch nog eens op Figuur 25 wijzen. Daarin hebben wij laten zien, dat een ogenschijnlijk klein getal, als je het maar tekent, met een aardig groot oppervlak overeenkomt

Ten slotte, en dit geldt nogmaals als een waarschuwing, wij willen er op wijzen, dat de metingen duidelijk maken, dat ook al is er gedurende de nacht nog geen stralingsmist ontstaan dit plotseling altijd nog in de 2-uursperiode na zonsopkomst, wanneer het nog steeds bij een heldere hemel en weinig wind $1 \text{ m/s} \leq f_{i_{\text{omin}}} \leq 2 \text{ m/s}$ afkoelt, het geval kan zijn. De resultaten van ref. 1 en die van Hoofdstuk 2 van dit rapport combinerend kan worden aangetoond, dat wil er in die 2-uursperiode na zonsopkomst stralingsmist ontstaan, de hoogte van de menglaag voor het meer koude deel van het jaar tussen 20 en 110 m zou moeten liggen. Voor de zomertijd zou deze hoogte tussen 20 en 80 m moeten liggen. Met LIDAR apparatuur waarmee de hoogte van de menglaag gemeten kan worden en die aanwezig is op het vliegveld Schiphol en bij de meetmast Cabauw, zou dit onderzocht kunnen worden.

Een tweede waarschuwing, ook weer gebaseerd op metingen, betreft het plotseling ontstaan van stralingsmist in zeer vochtige lucht in de 2-uursperiode voor zonsondergang, dus al voor de nacht invalt. Ook hier moet men rekening mee houden.

Dankbetuiging

Voor het kritisch doorlezen van dit rapport en het daarbij geven van deugdelijke adviezen is de schrijver van dit rapport veel dank verschuldigd aan H. Wessels. Voor het nauwkeurig doorlezen van het manuscript en voor de daaruit voortvloeiende ter zake doende adviezen ben ik eveneens in hoge mate dank verschuldigd aan D. Blaauboer en R. Ivens. Verder moeten in deze dankbetuiging J. Nellestijn en H. van Oel worden genoemd en wel voor het beschikbaar stellen van de grote hoeveelheid klimatologische gegevens. Ook ben ik J. Kwakkel en J. Wolters van de Studio, die de opmaak van dit rapport hebben verzorgd, zeer erkentelijk.

Literatuur

- 1 Terpstra, J., 1999. De invloed van de grondwaterstand, wind, temperatuur en dauwpunt op de vorming van stralingsmist: een kwantitatieve benadering. Technisch Rapport TR – 219. KNMI De Bilt.
- 2 Cannemeijer, F., and A.H.C. Stalenhoef, 1977. Occurrence and advection of fog at Amsterdam/Airport (Schiphol). Scientific Report WR 77 – 12. KNMI De Bilt.
- 3 Taylor, G.I., 1917. The formation of fog and mist. Quart. J. Roy. Meteor. Soc., XLIII, 246 – 268.
- 4 Wessels, H.R.A., 1993. Meteorologische evaluatie van de zichtmetingen langs de A16. Technisch Rapport TR – 157. KNMI De Bilt.
- 5 Nieuwstadt, F.T.M., 1981. The nocturnal boundary layer. Theory and experiment. Scientific report WR 81 – 1. KNMI De Bilt.
- 6 Beyrich, F., 1997. Mixing height estimation sodar data – a critical discussion. *Atm. Environment*, 31, 3941-3953.
- 7 Holtslag, A.A.M., 1987. Surface fluxes and boundary layer scaling, models and applications. Scientific Report WR 87 – 2. KNMI De Bilt.
- 8 Wieringa, J. en P.J. Rijkoort, 1983. Windklimaat van Nederland (Klimaat van Nederland 2, KNMI). Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage.
- 9 Deaves, D.M., and I.G. Lines, 1998. The nature and frequency of low wind speed conditions. *J. Wind. Eng. Ind. Aerodyn.*, 73, 1-29.
- 10 Krames, K., 1982. Information on diurnal cooling as observed from high resolution aircraft and satellite infrared imagery within the heat capacity mapping mission (HCMM). Symposium über Strahlungstransportprobleme und Satellitenmessungen in der Meteorologie und der Ozeanographie. Köln, März, 100 – 102. *Annalen der Meteorologie (Neue Folge)* Nr. 18. Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach am Main.
- 11 Terpstra, J.M., 1995. Over slecht zicht, bewolking, windstoten en gladheid. Technisch Rapport TR – 175. KNMI De Bilt.
- 12 Wessels, H.R.A., 2001. Persoonlijke mededelingen. KNMI De Bilt.
- 13 Nellestijn, J.W., 2001. Persoonlijke mededelingen. KNMI De Bilt.
- 14 Können, G.P., 1983. *Het weer in Nederland*. W.J. Thieme & Cie, Zutphen.
- 15 Hansen, H.W., 1975. Uitwerking van een hulpmiddel bij het voorspellen van mist voor de luchthaven Schiphol. Verslagen V – 262. KNMI De Bilt.
- 16 Mahringer, G., and M. Kerschbaum, 2001. Score tables for fog forecasting. Improvements of Nowcasting Techniques. Final Report, 153 – 164. COST Action 78, European Commission.

APPENDIX

In dit deel van het rapport wordt de kans op stralingsmist (zichtwaarden ≤ 900 m) in afhankelijkheid van het aantal afkoelingsuren voor de stations apart gepresenteerd. Wij hebben dat alleen gedaan voor de kans op zichtwaarden ≤ 900 m. Ingeval iemand voor zijn station de kans op lagere zichtwaarden wil berekenen kan hij gebruik maken van TABEL A1. Deze tabel geeft weer hoe de verdeelsleutel-kans voor lagere zichtwaarden afneemt vergeleken met die voor zichtwaarden ≤ 900 m. Het gebruik van deze tabel kan het beste aan de hand van een voorbeeld worden toegelicht. Neem vliegbasis Leeuwarden. Stel dat het verschil tussen lucht- en dauwpuntstemperatuur tijdens zonsondergang in het interval 2.0 – 2.9 graden Celsius lag ofwel $\Delta = 2$ graden. Stel dat wij de kans op zichtwaarden ≤ 300 m willen uitrekenen. TABEL A1 geeft dan aan dat bij $\Delta = 2$ de gemiddelde verdeelsleutel horend bij de kans op zichtwaarden ≤ 900 m met 0.67 vermenigvuldigd moet worden om die voor ≤ 300 m te krijgen. De gemiddelde verdeelsleutel (zie hier achter in Appendix bij station 06270) voor station Leeuwarden voor kans zichtwaarden ≤ 900 m bij $\Delta = 2$ is $(2+2+3+7+8+10+14+11+11)/9 \approx 7.6\%$. Dit levert voor de gemiddelde verdeelsleutel voor kans zichtwaarden ≤ 300 m met $\Delta = 2$ voor station Leeuwarden een verdeelsleutel van $0.67 \times 7.6 \approx 5\%$ op. Nu moeten wij ons wel direct realiseren dat door in TABEL 7B naar de sleutels te kijken voor zichtwaarden ≤ 500 m en 200 m de eerste twee afkoelingsuren bij de kansberekening voor zichtwaarden ≤ 300 m er niet toe doen. Wij veronderstellen, dat de verdeelsleutel voor station Leeuwarden voor die eerste twee uur ook wel nul zal zijn. Dus de kansberekening met onderstaande formule begint dan wel bij $n = 1$, maar de dan verder berekende rij met kansen moeten wij opschuiven naar het derde afkoelingsuur.

$$\text{kans (n afkoelingsuren)} = 100 \times \{1 - (1-v)^n\} \%$$

In de vorm van TABEL A2 wordt dit het gemakkelijkst duidelijk gemaakt,

Wij hebben in TABEL A1 telkens de verhouding voor de verschillende zichtwaarden met die van ≤ 900 m voor de verschillende Δ 's opnieuw uitgerekend. Een blik op deze tabel leert dat deze verhoudingen bij eenzelfde zichtwaarde gaande van de ene Δ naar de volgende maar weinig verschillen. Wij kunnen dus met één kolom van verhoudingen volstaan.

Ook deze vereenvoudiging doet niets af aan het feit dat, hoewel inderdaad voor elk station de kans voor allerlei zichtwaarden is uit te rekenen, dit een vrij bewerkelijk gebeuren blijft. Daarom

TABEL A1

Relatieve verdeelsleutel (in procenten) voor zichtwaarden ≤ 50 m, ≤ 100 m, ≤ 150 m, enz

Δ	0	1	2	3	4	5	6
zichtwaarden							
≤ 900	100	100	100	100	100	100	100
850	98	99	98	99	99	98	100
800	97	98	97	98	97	96	100
750	95	97	95	97	96	96	98
700	93	95	92	96	94	96	95
650	91	93	91	94	93	95	95
600	89	91	88	92	91	93	95
550	86	89	86	90	90	89	93
500	83	86	83	85	89	86	90
450	80	83	80	83	86	82	85
400	76	79	77	79	80	79	80
350	73	76	72	75	74	75	75
300	70	72	67	71	69	68	65
250	65	68	63	65	63	61	60
200	60	61	56	56	54	54	50
150	52	54	48	46	43	43	40
100	39	42	39	31	31	29	25
50	16	18	17	13	14	11	10

verwijzen wij nog eens naar het einde van Hoofdstuk 5, waar wordt gesteld dat een meteoroloog geen grote fouten toevoegt aan diegene die hij bij zijn stralingsmist verwachtingen toch al maakt, als hij de landelijke kans voor zijn verwachtingen gebruikt.

Tot slot, als iemand met behulp van de gegevens in deze APPENDIX wil onderzoeken hoe de nachten met stralingsmist over de verschillende stations verdeeld zijn, dan moet hij wel bedenken dat de waarnemingen van alle stations niet de volle twintig jaar bestrijken. Zie begin van Hoofdstuk 3 voor een nadere toelichting.

TABEL A2

n	berekend	afkoelingsuur	kans (%) ≤ 300 bij $\Delta = 2$
1	5	1	0
2	10	2	0
3	14	3	5
4	19	4	10
5	23	5	14
6	26	6	19
7	30	7	23
8	34	8	26
9	37	9	30
10	40	10	34
11	43	11	37
12	46	12	40
13	49	13	43
14	51	14	46
15	54	15	49
16	56	16	51

station Valkenburg (06210)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
0.0 - 0.9 gr	1	29	43	60	4.0 - 4.9 gr	1	0	52	73
	2	13	36	50		2	0	51	71
	3	13	14	20		3	1	37	52
	4	13	21	29		4	1	29	41
	5	17	8	11		5	1	26	36
	6	8	11	15		6	2	24	34
	7	7	8	11		7	0	31	43
	8	1	6	8		8	5	17	24
	9	3	3	4		9	0	12	17
	10	1	3	4		10	1	11	15
	11	0	0	0		11	0	5	7
	12	1	1	1		12	0	2	3
	13	0	0	0		13	0	3	4
	14	0	0	0		14	0	1	1
	15	0	1	1		15	0	1	1
	16	0	0	0		16	0	1	1

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
1.0 - 1.9 gr	1	6	67	94	5.0 - 5.9 gr	1	0	29	41
	2	14	47	66		2	1	17	24
	3	16	48	67		3	2	24	34
	4	28	24	34		4	0	16	22
	5	20	27	38		5	0	20	28
	6	14	11	15		6	0	12	17
	7	8	11	15		7	0	13	18
	8	9	13	18		8	1	12	17
	9	5	5	7		9	0	6	8
	10	1	7	10		10	1	1	1
	11	0	1	1		11	0	3	4
	12	0	3	4		12	0	2	3
	13	0	1	1		13	0	0	0
	14	1	0	0		14	0	0	0
	15	0	0	0		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
2.0 - 2.9 gr	1	2	67	94	6.0 - 6.9 gr	1	0	15	21
	2	0	74	104		2	0	10	14
	3	5	44	62		3	1	7	10
	4	10	37	52		4	0	9	13
	5	7	34	48		5	0	4	6
	6	13	30	42		6	0	6	8
	7	8	27	38		7	1	9	13
	8	3	25	35		8	0	4	6
	9	6	16	22		9	0	2	3
	10	3	12	17		10	0	2	3
	11	1	5	7		11	0	2	3
	12	0	5	7		12	0	2	3
	13	0	1	1		13	0	0	0
	14	0	0	0		14	0	1	1
	15	0	1	1		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
3.0 - 3.9 gr	1	0	75	105
	2	1	73	102
	3	0	50	70
	4	0	26	36
	5	3	34	48
	6	4	33	46
	7	4	25	35
	8	6	23	32
	9	6	13	18
	10	2	10	14
	11	4	3	4
	12	0	3	4
	13	0	0	0
	14	1	1	1
	15	0	0	0
	16	0	0	0

station Valkenburg (06210)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>
0.0 - 0.9 gr	1	106	214	9	9	4.0 - 4.9 gr	1	11	423	0	0
	2	77	154	6	14		2	11	350	0	0
	3	64	104	8	21		3	11	279	0	0
	4	51	84	10	29		4	10	227	0	0
	5	38	55	18	42		5	9	186	1	1
	6	21	44	12	49		6	8	150	1	2
	7	13	29	17	58		7	6	116	0	2
	8	6	18	4	60		8	6	73	6	8
	9	5	10	20	68		9	1	49	0	8
	10	2	6	13	72		10	1	32	3	11
	11	1	2	0	72		11	0	17	0	11
	12	1	2	33	81		12	0	10	0	11
	13	0	1	0	81		13	0	7	0	11
	14	0	1	0	81		14	0	3	0	11
	15	0	1	0	81		15	0	2	0	11
	16	0	0				16	0	1	0	11

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>
1.0 - 1.9 gr	1	122	370	1	1	5.0 - 5.9 gr	1	5	217	0	0
	2	116	276	4	5		2	5	176	1	1
	3	102	210	5	10		3	4	152	1	2
	4	86	143	12	21		4	2	118	0	2
	5	58	109	12	30		5	2	96	0	2
	6	38	71	13	39		6	2	68	0	2
	7	24	56	10	45		7	2	51	0	2
	8	16	41	16	54		8	2	33	3	5
	9	7	23	17	62		9	1	16	0	5
	10	2	16	6	64		10	1	8	11	15
	11	1	6	0	64		11	0	7	0	15
	12	1	5	0	64		12	0	3	0	15
	13	1	1	0	64		13	0	0		
	14	1	0	100	100		14	0	0		
	15	0	0				15	0	0		
	16	0	0				16	0	0		

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>
2.0 - 2.9 gr	1	58	530	0	0	6.0 - 6.9 gr	1	2	104	0	0
	2	56	436	0	0		2	2	83	0	0
	3	56	332	1	1		3	2	69	1	1
	4	51	270	3	4		4	1	59	0	1
	5	41	218	3	7		5	1	46	0	1
	6	34	170	6	13		6	1	40	0	1
	7	21	128	5	17		7	1	32	3	4
	8	13	90	3	19		8	0	19	0	4
	9	10	55	9	26		9	0	13	0	4
	10	4	33	8	32		10	0	10	0	4
	11	1	16	6	36		11	0	7	0	4
	12	0	9	0	36		12	0	4	0	4
	13	0	2	0	36		13	0	1	0	4
	14	0	1	0	36		14	0	1	0	4
	15	0	1	0	36		15	0	0		
	16	0	0				16	0	0		

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>
3.0 - 3.9 gr	1	31	515	0	0
	2	31	410	0	0
	3	30	308	0	0
	4	30	238	0	0
	5	30	202	1	1
	6	27	154	2	3
	7	23	108	3	6
	8	19	73	7	13
	9	13	41	11	23
	10	7	23	7	28
	11	5	9	29	49
	12	1	5	0	49
	13	1	1	0	49
	14	1	1	50	74
	15	0	0		
	16	0	0		

station De Kooy (06235)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
0.0 - 0.9 gr	1	27	50	70	4.0 - 4.9 gr	1	0	37	52
	2	20	33	46		2	0	34	48
	3	12	11	15		3	0	29	41
	4	19	9	13		4	1	21	29
	5	4	6	8		5	1	13	18
	6	4	3	4		6	1	13	18
	7	5	5	7		7	1	17	24
	8	1	2	3		8	2	10	14
	9	2	1	1		9	1	5	7
	10	0	2	3		10	0	4	6
	11	0	1	1		11	0	2	3
	12	0	0	0		12	1	1	1
	13	0	0	0		13	0	2	3
	14	0	0	0		14	0	1	1
	15	0	0	0		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
1.0 - 1.9 gr	1	6	80	112	5.0 - 5.9 gr	1	0	27	38
	2	11	42	59		2	1	15	21
	3	7	32	45		3	0	11	15
	4	13	25	35		4	0	14	20
	5	15	14	20		5	0	12	17
	6	11	11	15		6	0	6	8
	7	5	7	10		7	0	4	6
	8	4	8	11		8	1	10	14
	9	1	5	7		9	0	2	3
	10	3	1	1		10	0	1	1
	11	1	3	4		11	0	1	1
	12	0	2	3		12	0	1	1
	13	0	1	1		13	0	0	0
	14	0	0	0		14	0	0	0
	15	0	0	0		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
2.0 - 2.9 gr	1	4	78	109	6.0 - 6.9 gr	1	0	10	14
	2	2	45	63		2	0	7	10
	3	6	39	55		3	0	3	4
	4	5	32	45		4	1	4	6
	5	8	30	42		5	1	5	7
	6	8	17	24		6	0	4	6
	7	6	9	13		7	0	0	0
	8	5	6	8		8	0	3	4
	9	1	12	17		9	0	1	1
	10	1	3	4		10	0	2	3
	11	2	0	0		11	0	1	1
	12	0	1	1		12	0	1	1
	13	0	0	0		13	0	0	0
	14	0	0	0		14	0	0	0
	15	0	0	0		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
3.0 - 3.9 gr	1	0	54	76
	2	3	33	46
	3	4	30	42
	4	3	20	28
	5	5	14	20
	6	2	18	25
	7	4	17	24
	8	2	18	25
	9	3	10	14
	10	0	1	1
	11	2	1	1
	12	2	0	0
	13	0	1	1
	14	0	0	0
	15	1	0	0
	16	0	0	0

station De Kooy (06235)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>
0.0 - 0.9 gr	1	94	171	10	10	4.0 - 4.9 gr	1	8	265	0	0
	2	67	101	12	21		2	8	213	0	0
	3	47	55	12	30		3	8	165	0	0
	4	35	40	25	47		4	8	124	1	1
	5	16	27	9	52		5	7	95	1	2
	6	12	19	13	58		6	6	77	1	3
	7	8	15	22	67		7	5	59	2	5
	8	3	8	9	70		8	4	35	5	10
	9	2	5	29	79		9	2	21	4	14
	10	0	4	0	79		10	1	14	0	14
	11	0	1	0	79		11	1	8	0	14
	12	0	0				12	1	5	17	29
	13	0	0				13	0	4	0	29
	14	0	0				14	0	1	0	29
	15	0	0				15	0	0		
	16	0	0				16	0	0		
1.0 - 1.9 gr	1	77	323	2	2	5.0 - 5.9 gr	1	2	145	0	0
	2	71	211	4	6		2	2	107	1	1
	3	60	152	3	9		3	1	86	0	1
	4	53	107	8	16		4	1	71	0	1
	5	40	72	13	27		5	1	51	0	1
	6	25	52	14	37		6	1	34	0	1
	7	14	37	10	43		7	1	26	0	1
	8	9	27	11	49		8	1	20	5	6
	9	5	16	5	52		9	0	6	0	6
	10	4	9	23	63		10	0	3	0	6
	11	1	8	11	67		11	0	2	0	6
	12	0	4	0	67		12	0	1	0	6
	13	0	1	0	67		13	0	0		
	14	0	0				14	0	0		
	15	0	0				15	0	0		
	16	0	0				16	0	0		
2.0 - 2.9 gr	1	48	381	1	1	6.0 - 6.9 gr	1	2	57	0	0
	2	44	272	1	2		2	2	43	0	0
	3	42	209	2	4		3	2	33	0	0
	4	36	154	3	7		4	2	29	3	3
	5	31	109	6	13		5	1	23	4	7
	6	23	67	9	21		6	0	16	0	7
	7	15	43	10	29		7	0	10	0	7
	8	9	30	13	38		8	0	10	0	7
	9	4	22	4	40		9	0	6	0	7
	10	3	5	13	48		10	0	5	0	7
	11	2	1	67	83		11	0	2	0	7
	12	0	1	0	83		12	0	1	0	7
	13	0	0				13	0	0		
	14	0	0				14	0	0		
	15	0	0				15	0	0		
	16	0	0				16	0	0		
3.0 - 3.9 gr	1	31	303	0	0						
	2	31	227	1	1						
	3	28	181	2	3						
	4	24	139	2	5						
	5	21	111	4	9						
	6	16	91	2	11						
	7	14	66	5	15						
	8	10	42	4	18						
	9	8	17	12	28						
	10	5	3	0	28						
	11	5	2	29	49						
	12	3	1	50	74						
	13	1	1	0	74						
	14	1	0	0	74						
	15	1	0	100	100						
	16	0	0								

station Schiphol (06240)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
0.0 - 0.9 gr	1	30	78	109	4.0 - 4.9 gr	1	1	64	90
	2	26	26	36		2	1	53	74
	3	24	18	25		3	3	41	57
	4	14	14	20		4	4	24	34
	5	13	7	10		5	5	28	39
	6	3	5	7		6	8	18	25
	7	4	2	3		7	2	20	28
	8	2	3	4		8	6	11	15
	9	2	2	3		9	3	8	11
	10	3	1	1		10	0	4	6
	11	1	0	0		11	0	4	6
	12	0	0	0		12	0	2	3
	13	0	0	0		13	0	1	1
	14	0	0	0		14	0	0	0
	15	0	0	0		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
1.0 - 1.9 gr	1	8	74	104	5.0 - 5.9 gr	1	0	36	50
	2	19	43	60		2	0	27	38
	3	18	33	46		3	2	28	39
	4	25	27	38		4	1	14	20
	5	18	15	21		5	1	11	15
	6	16	8	11		6	2	15	21
	7	7	8	11		7	3	10	14
	8	4	6	8		8	4	11	15
	9	2	3	4		9	1	4	6
	10	1	6	8		10	0	1	1
	11	0	2	3		11	0	1	1
	12	0	0	0		12	0	1	1
	13	0	1	1		13	0	1	1
	14	0	0	0		14	0	0	0
	15	0	0	0		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
2.0 - 2.9 gr	1	1	79	111	6.0 - 6.9 gr	1	0	22	31
	2	3	57	80		2	0	15	21
	3	13	46	64		3	0	11	15
	4	11	34	48		4	0	17	24
	5	15	29	41		5	2	5	7
	6	11	13	18		6	1	9	13
	7	9	16	22		7	1	6	8
	8	6	12	17		8	1	6	8
	9	2	6	8		9	0	1	1
	10	2	6	8		10	0	2	3
	11	1	1	1		11	0	1	1
	12	2	3	4		12	0	1	1
	13	0	0	0		13	0	0	0
	14	0	0	0		14	0	0	0
	15	0	1	1		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
3.0 - 3.9 gr	1	3	94	132
	2	3	49	69
	3	5	34	48
	4	6	27	38
	5	8	28	39
	6	5	17	24
	7	3	15	21
	8	4	18	25
	9	4	9	13
	10	0	4	6
	11	0	4	6
	12	0	2	3
	13	0	2	3
	14	0	1	1
	15	0	0	0
	16	0	0	0

station Schiphol (06240)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>
0.0 - 0.9 gr	1	122	218	9	9	4.0 - 4.9 gr	1	33	389	0	0
	2	92	109	13	21		2	32	299	0	0
	3	66	73	17	34		3	31	225	1	1
	4	42	48	16	45		4	28	168	2	3
	5	28	28	23	58		5	24	134	3	6
	6	15	18	9	62		6	19	95	7	13
	7	12	11	17	68		7	11	70	2	15
	8	8	8	13	72		8	9	42	12	25
	9	6	4	20	78		9	3	27	10	32
	10	4	1	60	91		10	0	16	0	32
	11	1	0	100	100		11	0	10	0	32
	12	0	0				12	0	4	0	32
	13	0	0				13	0	1	0	32
	14	0	0				14	0	0		
	15	0	0				15	0	0		
	16	0	0				16	0	0		
1.0 - 1.9 gr	1	118	315	2	2	5.0 - 5.9 gr	1	14	222	0	0
	2	110	211	6	8		2	14	172	0	0
	3	91	151	7	14		3	14	134	1	1
	4	73	105	14	26		4	12	95	1	2
	5	48	67	16	38		5	11	75	1	3
	6	30	46	21	51		6	10	60	3	6
	7	14	35	14	58		7	8	39	6	12
	8	7	24	13	63		8	5	25	13	23
	9	3	16	11	67		9	1	10	9	30
	10	1	12	8	70		10	0	4	0	30
	11	0	4	0	70		11	0	3	0	30
	12	0	1	0	70		12	0	2	0	30
	13	0	1	0	70		13	0	1	0	30
	14	0	0				14	0	0		
	15	0	0				15	0	0		
	16	0	0				16	0	0		
2.0 - 2.9 gr	1	76	423	0	0	6.0 - 6.9 gr	1	5	133	0	0
	2	75	312	1	1		2	5	102	0	0
	3	72	232	4	5		3	5	81	0	0
	4	59	168	5	10		4	5	66	0	0
	5	48	120	9	18		5	5	42	4	4
	6	33	79	10	26		6	3	35	3	7
	7	22	61	11	34		7	2	22	4	11
	8	13	39	12	42		8	1	14	7	17
	9	7	22	7	46		9	0	6	0	17
	10	5	14	11	52		10	0	5	0	17
	11	3	6	11	57		11	0	2	0	17
	12	2	5	29	69		12	0	1	0	17
	13	0	1	0	69		13	0	0		
	14	0	1	0	69		14	0	0		
	15	0	1	0	69		15	0	0		
	16	0	0				16	0	0		
3.0 - 3.9 gr	1	41	428	1	1						
	2	38	296	1	2						
	3	35	227	2	4						
	4	30	179	3	7						
	5	24	141	5	12						
	6	16	102	4	16						
	7	11	78	3	19						
	8	8	57	6	24						
	9	4	32	11	32						
	10	0	19	0	32						
	11	0	13	0	32						
	12	0	7	0	32						
	13	0	4	0	32						
	14	0	1	0	32						
	15	0	0								
	16	0	0								

station De Bilt (06260)

verschil	uren nacht	wel mist	N<=4 okta	geen mist	verschil	uren nacht	wel mist	N<=4 okta	geen mist
0.0 - 0.9 gr	1	49	95	133	4.0 - 4.9 gr	1	0	58	81
	2	19	55	77		2	2	65	91
	3	13	39	55		3	3	53	74
	4	22	27	38		4	3	32	45
	5	20	24	34		5	4	41	57
	6	14	10	14		6	4	41	57
	7	11	12	17		7	5	42	59
	8	7	7	10		8	3	22	31
	9	3	10	14		9	5	23	32
	10	1	3	4		10	5	26	36
	11	4	4	6		11	1	10	14
	12	0	2	3		12	0	8	11
	13	0	4	6		13	1	2	3
	14	1	1	1		14	0	5	7
	15	0	0	0		15	0	3	4
	16	0	0	0		16	0	1	1

verschil	uren nacht	wel mist	N<=4 okta	geen mist	verschil	uren nacht	wel mist	N<=4 okta	geen mist
1.0 - 1.9 gr	1	2	84	118	5.0 - 5.9 gr	1	0	37	52
	2	10	77	108		2	0	39	55
	3	13	37	52		3	0	48	67
	4	13	37	52		4	2	39	55
	5	18	23	32		5	2	49	69
	6	14	21	29		6	4	28	39
	7	16	16	22		7	2	35	49
	8	11	13	18		8	5	31	43
	9	6	8	11		9	1	18	25
	10	5	4	6		10	0	18	25
	11	2	1	1		11	0	13	18
	12	1	5	7		12	0	2	3
	13	0	2	3		13	0	3	4
	14	1	1	1		14	0	3	4
	15	0	1	1		15	0	1	1
	16	0	0	0		16	0	1	1

verschil	uren nacht	wel mist	N<=4 okta	geen mist	verschil	uren nacht	wel mist	N<=4 okta	geen mist
2.0 - 2.9 gr	1	0	76	106	6.0 - 6.9 gr	1	0	24	34
	2	4	40	56		2	0	35	49
	3	3	45	63		3	0	25	35
	4	14	49	69		4	0	25	35
	5	6	33	46		5	0	26	36
	6	25	37	52		6	0	28	39
	7	11	24	34		7	4	34	48
	8	12	19	27		8	2	24	34
	9	10	12	17		9	1	17	24
	10	6	9	13		10	0	12	17
	11	3	7	10		11	0	11	15
	12	0	7	10		12	0	1	1
	13	4	1	1		13	0	2	3
	14	1	3	4		14	0	1	1
	15	0	5	7		15	0	0	0
	16	1	2	3		16	0	0	0

verschil	uren nacht	wel mist	N<=4 okta	geen mist
3.0 - 3.9 gr	1	1	69	97
	2	1	43	60
	3	4	48	67
	4	4	46	64
	5	10	50	70
	6	11	39	55
	7	12	32	45
	8	11	40	56
	9	5	15	21
	10	7	21	29
	11	2	13	18
	12	0	10	14
	13	1	4	6
	14	1	4	6
	15	0	2	3
	16	0	0	0

station De Bilt (06260)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>
0.0 - 0.9 gr	1	164	412	9	9	4.0 - 4.9 gr	1	36	603	0	0
	2	115	279	5	14		2	36	522	0	0
	3	96	202	4	17		3	34	431	1	1
	4	83	147	10	25		4	31	357	1	2
	5	61	109	12	34		5	28	312	1	3
	6	41	75	12	42		6	24	255	1	4
	7	27	61	13	50		7	20	198	2	6
	8	16	44	12	56		8	15	139	2	8
	9	9	34	7	59		9	12	108	4	12
	10	6	20	4	61		10	7	76	6	17
	11	5	16	19	68		11	2	40	2	19
	12	1	10	0	68		12	1	26	0	19
	13	1	7	0	68		13	1	15	6	24
	14	1	1	50	84		14	0	12	0	24
	15	0	0				15	0	5	0	24
	16	0	0				16	0	1	0	24
1.0 - 1.9 gr	1	112	461	0	0	5.0 - 5.9 gr	1	16	510	0	0
	2	110	343	2	2		2	16	458	0	0
	3	100	235	4	6		3	16	403	0	0
	4	87	183	5	11		4	16	336	1	1
	5	74	131	9	19		5	14	281	1	2
	6	56	99	9	26		6	12	212	2	4
	7	42	70	14	36		7	8	173	1	5
	8	26	48	15	46		8	6	124	4	9
	9	15	30	13	53		9	1	81	1	10
	10	9	19	18	61		10	0	56	0	10
	11	4	13	12	66		11	0	31	0	10
	12	2	12	7	68		12	0	13	0	10
	13	1	5	0	68		13	0	10	0	10
	14	1	2	33	79		14	0	6	0	10
	15	0	1	0	79		15	0	2	0	10
	16	0	0				16	0	1	0	10
2.0 - 2.9 gr	1	100	518	0	0	6.0 - 6.9 gr	1	7	371	0	0
	2	100	412	1	1		2	7	337	0	0
	3	96	356	1	2		3	7	288	0	0
	4	93	293	4	6		4	7	253	0	0
	5	79	224	2	8		5	7	218	0	0
	6	73	178	10	17		6	7	182	0	0
	7	48	126	6	22		7	7	143	3	3
	8	37	92	9	29		8	3	95	2	5
	9	25	65	11	37		9	1	61	2	7
	10	15	48	10	43		10	0	37	0	7
	11	9	35	7	47		11	0	20	0	7
	12	6	25	0	47		12	0	5	0	7
	13	6	15	19	57		13	0	4	0	7
	14	2	14	6	60		14	0	1	0	7
	15	1	10	0	60		15	0	0		
	16	1	3	25	70		16	0	0		
3.0 - 3.9 gr	1	70	611	0	0						
	2	69	514	0	0						
	3	68	454	1	1						
	4	64	387	1	2						
	5	60	323	3	5						
	6	50	253	4	9						
	7	39	198	5	14						
	8	27	153	6	19						
	9	16	97	4	22						
	10	11	76	8	28						
	11	4	47	4	31						
	12	2	29	0	31						
	13	2	15	6	35						
	14	1	9	10	41						
	15	0	3	0	41						
	16	0	0								

station Soesterberg (06265)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
0.0 - 0.9 gr	1	50	100	140	4.0 - 4.9 gr	1	1	69	97
	2	26	63	88		2	2	59	83
	3	30	38	53		3	2	51	71
	4	23	21	29		4	3	47	66
	5	19	20	28		5	4	42	59
	6	9	19	27		6	8	31	43
	7	8	11	15		7	8	27	38
	8	9	13	18		8	2	20	28
	9	1	9	13		9	3	8	11
	10	2	6	8		10	2	4	6
	11	0	3	4		11	0	11	15
	12	0	0	0		12	2	5	7
	13	2	0	0		13	0	3	4
	14	0	1	1		14	1	1	1
	15	0	1	1		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	2	3

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
1.0 - 1.9 gr	1	17	98	137	5.0 - 5.9 gr	1	0	54	76
	2	13	61	85		2	0	46	64
	3	17	32	45		3	1	40	56
	4	16	38	53		4	3	42	59
	5	24	22	31		5	3	45	63
	6	17	20	28		6	3	33	46
	7	12	16	22		7	3	31	43
	8	8	13	18		8	4	20	28
	9	1	2	3		9	1	11	15
	10	2	6	8		10	0	10	14
	11	2	5	7		11	1	9	13
	12	3	2	3		12	0	6	8
	13	1	3	4		13	0	3	4
	14	0	0	0		14	0	1	1
	15	0	0	0		15	0	3	4
	16	0	0	0		16	0	1	1

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
2.0 - 2.9 gr	1	3	88	123	6.0 - 6.9 gr	1	0	51	71
	2	2	65	91		2	1	36	50
	3	8	49	69		3	0	33	46
	4	13	33	46		4	0	28	39
	5	11	41	57		5	0	23	32
	6	12	26	36		6	5	29	41
	7	8	27	38		7	3	17	24
	8	9	10	14		8	1	20	28
	9	5	8	11		9	2	11	15
	10	2	6	8		10	1	6	8
	11	1	4	6		11	2	4	6
	12	0	3	4		12	0	4	6
	13	2	2	3		13	0	3	4
	14	1	2	3		14	0	1	1
	15	1	1	1		15	0	0	0
	16	1	1	1		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
3.0 - 3.9 gr	1	1	75	105
	2	1	75	105
	3	5	40	56
	4	4	51	71
	5	4	25	35
	6	10	31	43
	7	7	27	38
	8	6	16	22
	9	1	11	15
	10	0	5	7
	11	2	4	6
	12	1	5	7
	13	1	2	3
	14	1	3	4
	15	0	1	1
	16	0	0	0

station Soesterberg (06265)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>
0.0 - 0.9 gr	1	179	425	8	8	4.0 - 4.9 gr	1	38	532	0	0
	2	129	285	6	14		2	37	435	0	0
	3	103	197	10	23		3	35	352	1	1
	4	73	144	11	31		4	33	281	1	2
	5	50	115	12	39		5	30	215	2	4
	6	31	87	8	44		6	26	156	4	8
	7	22	60	10	50		7	18	113	6	14
	8	14	45	15	57		8	10	75	2	16
	9	5	27	3	58		9	8	47	5	20
	10	4	14	11	63		10	5	36	5	24
	11	2	6	0	63		11	3	30	0	24
	12	2	2	0	63		12	3	15	11	32
	13	2	2	50	81		13	1	8	0	32
	14	0	2	0	81		14	1	4	20	46
	15	0	1	0	81		15	0	3	0	46
	16	0	0	0	0		16	0	3	0	46
1.0 - 1.9 gr	1	133	444	3	3	5.0 - 5.9 gr	1	19	495	0	0
	2	116	307	3	6		2	19	419	0	0
	3	103	222	5	11		3	19	355	0	0
	4	86	177	6	16		4	18	299	1	1
	5	70	124	12	26		5	15	240	1	2
	6	46	93	12	35		6	12	177	2	4
	7	29	65	13	43		7	9	131	2	6
	8	17	43	13	50		8	6	88	4	10
	9	9	25	3	51		9	2	60	2	12
	10	8	22	7	54		10	1	45	0	12
	11	6	14	10	59		11	1	31	3	15
	12	4	7	27	70		12	0	18	0	15
	13	1	4	20	76		13	0	10	0	15
	14	0	0	0	0		14	0	6	0	15
	15	0	0	0	0		15	0	5	0	15
	16	0	0	0	0		16	0	1	0	15
2.0 - 2.9 gr	1	79	511	1	1	6.0 - 6.9 gr	1	15	371	0	0
	2	76	388	0	1		2	15	300	0	0
	3	74	297	2	3		3	14	250	0	0
	4	66	228	4	7		4	14	204	0	0
	5	53	182	5	12		5	14	165	0	0
	6	42	125	7	18		6	14	133	3	3
	7	30	89	7	24		7	9	92	3	6
	8	22	51	12	33		8	6	68	1	7
	9	13	37	10	40		9	5	40	4	11
	10	8	26	6	44		10	3	25	4	15
	11	6	18	4	46		11	2	17	11	24
	12	5	12	0	46		12	0	11	0	24
	13	5	8	15	54		13	0	5	0	24
	14	3	5	13	60		14	0	1	0	24
	15	2	2	25	70		15	0	0	0	0
	16	1	1	50	85		16	0	0	0	0
3.0 - 3.9 gr	1	44	518	0	0						
	2	43	413	0	0						
	3	42	308	1	1						
	4	37	252	1	2						
	5	33	181	2	4						
	6	29	146	6	10						
	7	19	103	6	15						
	8	12	65	8	22						
	9	6	43	2	24						
	10	5	28	0	24						
	11	5	21	8	30						
	12	3	15	6	34						
	13	2	8	10	41						
	14	1	5	17	51						
	15	0	1	0	51						
	16	0	0	0	0						

station Houtribsluizen (06268)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
0.0 - 0.9 gr	1	15	58	81	4.0 - 4.9 gr	1	1	50	70
	2	7	32	45		2	0	30	42
	3	5	10	14		3	1	22	31
	4	5	6	8		4	0	10	14
	5	7	6	8		5	0	10	14
	6	0	8	11		6	0	6	8
	7	3	2	3		7	1	10	14
	8	1	4	6		8	0	6	8
	9	0	4	6		9	0	0	0
	10	0	0	0		10	0	0	0
	11	0	0	0		11	0	4	6
	12	0	0	0		12	1	0	0
	13	1	0	0		13	0	0	0
	14	0	0	0		14	0	0	0
	15	0	0	0		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	0	0
				0					0
			0				0	0	
<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
1.0 - 1.9 gr	1	3	82	115	5.0 - 5.9 gr	1	0	30	42
	2	6	40	56		2	0	30	42
	3	3	18	25		3	0	12	17
	4	5	18	25		4	1	8	11
	5	3	12	17		5	0	10	14
	6	7	10	14		6	0	4	6
	7	4	12	17		7	0	4	6
	8	2	6	8		8	0	0	0
	9	0	0	0		9	0	0	0
	10	1	0	0		10	0	0	0
	11	1	0	0		11	0	0	0
	12	0	0	0		12	0	0	0
	13	0	0	0		13	0	0	0
	14	0	0	0		14	0	0	0
	15	0	0	0		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	0	0
				0					0
			0				0	0	
<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
2.0 - 2.9 gr	1	0	84	118	6.0 - 6.9 gr	1	0	18	25
	2	1	56	78		2	0	0	0
	3	0	22	31		3	0	8	11
	4	2	18	25		4	0	4	6
	5	4	18	25		5	0	0	0
	6	1	10	14		6	0	2	3
	7	1	6	8		7	0	6	8
	8	2	0	0		8	0	4	6
	9	0	0	0		9	0	0	0
	10	1	4	6		10	0	0	0
	11	0	2	3		11	0	0	0
	12	0	0	0		12	0	0	0
	13	0	2	3		13	0	0	0
	14	0	0	0		14	0	0	0
	15	0	0	0		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	0	0
				0					0
			0				0	0	
<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
3.0 - 3.9 gr	1	0	56	78					
	2	0	50	70					
	3	2	24	34					
	4	1	18	25					
	5	0	10	14					
	6	1	10	14					
	7	1	10	14					
	8	0	4	6					
	9	0	2	3					
	10	0	0	0					
	11	0	0	0					
	12	0	0	0					
	13	0	0	0					
	14	0	0	0					
	15	0	0	0					
	16	0	0	0					
				0					
			0						

station Houtribsluizen (06268)

verschil	uren nacht	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans	verschil	uren nacht	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans
0.0 - 0.9 gr	1	44	182	7	7	4.0 - 4.9 gr	1	4	207	0	0
	2	29	101	5	12		2	3	137	0	0
	3	22	56	6	17		3	3	95	1	1
	4	17	42	8	24		4	2	64	0	1
	5	12	34	15	35		5	2	50	0	1
	6	5	26	0	35		6	2	36	0	1
	7	5	15	15	45		7	2	28	3	2
	8	2	12	7	49		8	1	14	0	2
	9	1	6	0	49		9	1	6	0	2
	10	1	0	0	49		10	1	6	0	2
	11	1	0	0	49		11	1	6	0	2
	12	1	0	0	49		12	1	0	100	100
	13	1	0	100	100		13	0	0		
	14	0	0				14	0	0		
	15	0	0				15	0	0		
	16	0	0				16	0	0		

verschil	uren nacht	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans	verschil	uren nacht	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans
1.0 - 1.9 gr	1	35	277	1	1	5.0 - 5.9 gr	1	1	138	0	0
	2	32	162	3	4		2	1	96	0	0
	3	26	106	2	6		3	1	54	0	0
	4	23	81	5	11		4	1	37	3	3
	5	18	56	4	15		5	0	26	0	3
	6	15	39	13	26		6	0	12	0	3
	7	8	25	12	35		7	0	6	0	3
	8	4	8	17	46		8	0	0		
	9	2	0	0	46		9	0	0		
	10	2	0	50	73		10	0	0		
	11	1	0	100	100		11	0	0		
	12	0	0				12	0	0		
	13	0	0				13	0	0		
	14	0	0				14	0	0		
	15	0	0				15	0	0		
	16	0	0				16	0	0		

verschil	uren nacht	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans	verschil	uren nacht	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans
2.0 - 2.9 gr	1	12	311	0	0	6.0 - 6.9 gr	1	0	59	0	0
	2	12	193	0	0		2	0	34	0	0
	3	11	115	0	0		3	0	34	0	0
	4	11	84	2	2		4	0	23	0	0
	5	9	59	6	8		5	0	17	0	0
	6	5	34	3	11		6	0	17	0	0
	7	4	20	4	15		7	0	14	0	0
	8	3	12	13	26		8	0	6	0	0
	9	1	12	0	26		9	0	0		
	10	1	12	8	32		10	0	0		
	11	0	6	0	32		11	0	0		
	12	0	3	0	32		12	0	0		
	13	0	3	0	32		13	0	0		
	14	0	0				14	0	0		
	15	0	0				15	0	0		
	16	0	0				16	0	0		

verschil	uren nacht	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans
3.0 - 3.9 gr	1	5	258	0	0
	2	5	180	0	0
	3	5	110	2	2
	4	3	76	1	3
	5	2	51	0	3
	6	2	37	3	6
	7	1	23	4	10
	8	0	9	0	10
	9	0	3	0	10
	10	0	0		
	11	0	0		
	12	0	0		
	13	0	0		
	14	0	0		
	15	0	0		
	16	0	0		

station Leeuwarden (06270)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
0.0 - 0.9 gr	1	37	70	98	4.0 - 4.9 gr	1	1	42	59
	2	27	42	59		2	0	30	42
	3	28	25	35		3	3	27	38
	4	35	13	18		4	1	10	14
	5	15	14	20		5	3	14	20
	6	13	8	11		6	5	13	18
	7	12	8	11		7	1	14	20
	8	5	9	13		8	2	12	17
	9	4	3	4		9	3	9	13
	10	1	2	3		10	1	3	4
	11	1	2	3		11	0	2	3
	12	0	0	0		12	0	1	1
	13	1	0	0		13	1	0	0
	14	1	0	0		14	0	0	0
	15	0	0	0		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
1.0 - 1.9 gr	1	7	113	158	5.0 - 5.9 gr	1	0	30	42
	2	8	69	97		2	1	4	6
	3	20	38	53		3	0	11	15
	4	24	35	49		4	0	12	17
	5	23	27	38		5	0	7	10
	6	18	30	42		6	0	11	15
	7	7	10	14		7	0	7	10
	8	4	14	20		8	1	5	7
	9	4	11	15		9	0	1	1
	10	2	5	7		10	0	4	6
	11	1	2	3		11	0	0	0
	12	1	4	6		12	0	3	4
	13	1	2	3		13	0	0	0
	14	0	0	0		14	0	0	0
	15	0	0	0		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
2.0 - 2.9 gr	1	2	93	130	6.0 - 6.9 gr	1	0	7	10
	2	9	67	94		2	0	5	7
	3	9	53	74		3	1	9	13
	4	11	40	56		4	0	6	8
	5	18	48	67		5	1	3	4
	6	13	23	32		6	1	1	1
	7	12	33	46		7	0	2	3
	8	9	14	20		8	0	0	0
	9	4	9	13		9	0	1	1
	10	2	2	3		10	0	0	0
	11	0	6	8		11	0	1	1
	12	1	2	3		12	0	0	0
	13	0	1	1		13	0	1	1
	14	0	0	0		14	0	0	0
	15	0	1	1		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
3.0 - 3.9 gr	1	1	57	80
	2	2	56	78
	3	6	43	60
	4	3	31	43
	5	6	21	29
	6	5	37	52
	7	5	19	27
	8	6	26	36
	9	2	13	18
	10	1	5	7
	11	0	4	6
	12	0	2	3
	13	0	2	3
	14	0	2	3
	15	0	1	1
	16	0	0	0

station Leeuwarden (06270)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>
0.0 - 0.9 gr	1	180	275	8	8	4.0 - 4.9 gr	1	21	249	0	0
	2	143	177	8	15		2	20	190	0	0
	3	116	118	12	25		3	20	148	2	2
	4	88	83	20	40		4	17	110	1	3
	5	53	65	13	48		5	16	96	3	6
	6	38	45	16	56		6	13	76	6	12
	7	25	34	20	65		7	8	58	2	14
	8	13	23	14	70		8	7	38	4	17
	9	8	10	22	77		9	5	21	12	27
	10	4	6	10	79		10	2	8	10	34
	11	3	3	17	83		11	1	4	0	34
	12	2	0	0	83		12	1	1	0	34
	13	2	0	50	91		13	1	0	100	100
	14	1	0	100	100		14	0	0		
	15	0	0				15	0	0		
	16	0	0				16	0	0		

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>
1.0 - 1.9 gr	1	120	505	1	1	5.0 - 5.9 gr	1	2	133	0	0
	2	113	347	2	3		2	2	91	1	1
	3	105	250	6	9		3	1	85	0	1
	4	85	197	9	17		4	1	70	0	1
	5	61	148	11	26		5	1	53	0	1
	6	38	110	12	35		6	1	43	0	1
	7	20	68	8	40		7	1	28	0	1
	8	13	54	6	44		8	1	18	5	6
	9	9	34	9	49		9	0	11	0	6
	10	5	19	8	53		10	0	10	0	6
	11	3	12	7	56		11	0	4	0	6
	12	2	9	9	60		12	0	4	0	6
	13	1	3	25	70		13	0	0		
	14	0	0				14	0	0		
	15	0	0				15	0	0		
	16	0	0				16	0	0		

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>
2.0 - 2.9 gr	1	90	548	0	0	6.0 - 6.9 gr	1	3	49	0	0
	2	88	418	2	2		2	3	39	0	0
	3	79	324	2	4		3	3	32	3	3
	4	70	250	3	7		4	2	19	0	3
	5	59	194	7	14		5	2	11	8	11
	6	41	127	8	21		6	1	7	13	23
	7	28	95	10	29		7	0	6	0	23
	8	16	49	14	39		8	0	3	0	23
	9	7	29	11	46		9	0	3	0	23
	10	3	16	11	52		10	0	2	0	23
	11	1	13	0	52		11	0	2	0	23
	12	1	5	17	60		12	0	1	0	23
	13	0	2	0	60		13	0	1	0	23
	14	0	1	0	60		14	0	0		
	15	0	1	0	60		15	0	0		
	16	0	0				16	0	0		

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>
3.0 - 3.9 gr	1	37	446	0	0
	2	36	366	0	0
	3	34	288	2	2
	4	28	228	1	3
	5	25	185	3	6
	6	19	156	3	9
	7	14	104	4	13
	8	9	77	7	19
	9	3	41	5	23
	10	1	23	4	26
	11	0	16	0	26
	12	0	10	0	26
	13	0	7	0	26
	14	0	4	0	26
	15	0	1	0	26
	16	0	0		

station Deelen (06275)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
0.0 - 0.9 gr	1	59	50	70	4.0 - 4.9 gr	1	2	43	60
	2	42	24	34		2	1	30	42
	3	19	22	31		3	3	28	39
	4	13	12	17		4	7	19	27
	5	17	12	17		5	9	20	28
	6	4	7	10		6	8	28	39
	7	5	5	7		7	9	17	24
	8	3	6	8		8	6	14	20
	9	3	1	1		9	5	12	17
	10	0	1	1		10	3	4	6
	11	0	2	3		11	0	3	4
	12	1	1	1		12	1	4	6
	13	0	1	1		13	0	2	3
	14	0	0	0		14	0	2	3
	15	0	0	0		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
1.0 - 1.9 gr	1	17	48	67	5.0 - 5.9 gr	1	1	27	38
	2	15	30	42		2	2	28	39
	3	28	24	34		3	3	24	34
	4	29	21	29		4	4	25	35
	5	16	14	20		5	4	20	28
	6	15	16	22		6	4	17	24
	7	10	10	14		7	6	28	39
	8	6	9	13		8	2	15	21
	9	4	7	10		9	2	14	20
	10	5	7	10		10	:	8	11
	11	0	7	10		11	i	2	3
	12	1	1	1		12	0	3	4
	13	1	2	3		13	0	1	1
	14	0	0	0		14	0	0	0
	15	0	0	0		15	0	1	1
	16	0	1	1		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
2.0 - 2.9 gr	1	1	39	55	6.0 - 6.9 gr	1	0	34	48
	2	6	39	55		2	0	24	34
	3	13	19	27		3	0	17	24
	4	17	21	29		4	2	18	25
	5	14	23	32		5	0	18	25
	6	11	11	15		6	2	17	24
	7	6	12	17		7	3	8	11
	8	9	11	15		8	0	14	20
	9	3	3	4		9	1	10	14
	10	2	4	6		10	1	8	11
	11	1	8	11		11	0	3	4
	12	1	4	6		12	0	2	3
	13	0	3	4		13	0	0	0
	14	0	2	3		14	0	0	0
	15	0	1	1		15	0	0	0
	16	0	1	1		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
3.0 - 3.9 gr	1	0	39	55
	2	0	36	50
	3	7	27	38
	4	6	29	41
	5	13	29	41
	6	12	17	24
	7	11	19	27
	8	5	17	24
	9	5	12	17
	10	0	4	6
	11	2	5	7
	12	1	0	0
	13	1	1	1
	14	0	1	1
	15	0	1	1
	16	0	0	0

station Deelen (06275)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>
0.0 - 0.9 gr	1	166	201	16	16	4.0 - 4.9 gr	1	54	318	1	1
	2	107	131	18	31		2	52	258	0	1
	3	65	97	12	39		3	51	216	1	2
	4	46	66	12	46		4	48	177	3	5
	5	33	49	21	57		5	41	150	5	10
	6	16	32	8	60		6	32	122	5	14
	7	12	22	15	66		7	24	83	8	21
	8	7	15	14	71		8	15	59	8	27
	9	4	7	27	79		9	9	39	10	34
	10	1	6	0	79		10	4	22	12	42
	11	1	5	0	79		11	1	16	0	42
	12	1	2	33	86		12	1	12	8	47
	13	0	1	0	86		13	0	6	0	47
	14	0	0				14	0	3	0	47
	15	0	0				15	0	0		
	16	0	0				16	0	0		

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>
1.0 - 1.9 gr	1	147	276	4	4	5.0 - 5.9 gr	1	30	298	0	0
	2	130	209	4	8		2	29	260	1	1
	3	115	167	10	17		3	27	221	1	2
	4	87	133	13	28		4	24	187	2	4
	5	58	104	10	35		5	20	152	2	6
	6	42	84	12	43		6	16	124	3	9
	7	27	62	11	49		7	12	100	5	14
	8	17	48	9	54		8	6	61	3	17
	9	11	35	9	58		9	4	40	5	21
	10	7	25	16	65		10	2	20	5	25
	11	2	15	0	65		11	1	9	10	32
	12	2	5	14	70		12	0	6	0	32
	13	1	4	20	76		13	0	2	0	32
	14	0	1	0	76		14	0	1	0	32
	15	0	1	0	76		15	0	1	0	32
	16	0	1	0	76		16	0	0	0	32

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>
2.0 - 2.9 gr	1	84	281	0	0	6.0 - 6.9 gr	1	9	243	0	0
	2	83	226	2	2		2	9	195	0	0
	3	77	171	5	7		3	9	161	0	0
	4	64	144	8	14		4	9	137	1	1
	5	47	115	9	22		5	7	112	0	1
	6	33	83	9	29		6	7	87	2	3
	7	22	68	7	34		7	5	63	4	7
	8	16	51	13	43		8	2	52	0	7
	9	7	36	7	47		9	2	32	3	10
	10	4	32	6	50		10	1	18	5	14
	11	2	26	4	52		11	0	7	0	14
	12	1	15	6	55		12	0	3	0	14
	13	0	9	0	55		13	0	0		
	14	0	5	0	55		14	0	0		
	15	0	2	0	55		15	0	0		
	16	0	1	0	55		16	0	0		

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>
3.0 - 3.9 gr	1	63	333	0	0
	2	63	278	0	0
	3	63	228	2	2
	4	56	190	2	4
	5	50	149	7	11
	6	37	108	8	18
	7	25	84	10	26
	8	14	57	7	31
	9	9	33	12	39
	10	4	16	0	39
	11	4	10	14	48
	12	2	3	20	58
	13	1	3	25	68
	14	0	2	0	68
	15	0	1	0	68
	16	0	0		

station Eelde (06280)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
0.0 - 0.9 gr	1	54	113	158	4.0 - 4.9 gr	1	0	49	69
	2	55	56	78		2	2	34	48
	3	50	42	59		3	6	26	36
	4	38	21	29		4	5	28	39
	5	31	14	20		5	9	27	38
	6	15	15	21		6	8	21	29
	7	9	12	17		7	4	23	32
	8	9	4	6		8	4	18	25
	9	1	2	3		9	1	17	24
	10	2	6	8		10	1	8	11
	11	1	3	4		11	0	3	4
	12	2	2	3		12	0	6	8
	13	1	1	1		13	0	1	1
	14	0	0	0		14	0	2	3
	15	0	2	3		15	0	2	3
	16	0	1	1		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
1.0 - 1.9 gr	1	9	101	141	5.0 - 5.9 gr	1	0	22	31
	2	9	45	63		2	3	18	25
	3	39	40	56		3	1	12	17
	4	29	40	56		4	4	9	13
	5	31	29	41		5	4	17	24
	6	26	14	20		6	1	9	13
	7	15	18	25		7	3	10	14
	8	4	12	17		8	0	10	14
	9	1	5	7		9	2	7	10
	10	2	4	6		10	0	3	4
	11	0	2	3		11	0	2	3
	12	1	2	3		12	0	0	0
	13	0	0	0		13	0	1	1
	14	0	1	1		14	0	1	1
	15	0	0	0		15	0	0	0
	16	0	5	7		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
2.0 - 2.9 gr	1	2	76	106	6.0 - 6.9 gr	1	0	13	18
	2	9	53	74		2	0	12	17
	3	13	47	66		3	1	6	8
	4	27	42	59		4	0	5	7
	5	26	38	53		5	1	6	8
	6	28	32	45		6	0	6	8
	7	9	29	41		7	1	3	4
	8	7	20	28		8	1	8	11
	9	2	12	17		9	0	1	1
	10	6	5	7		10	0	5	7
	11	2	11	15		11	1	3	4
	12	0	5	7		12	0	1	1
	13	0	1	1		13	0	0	0
	14	0	1	1		14	0	2	3
	15	0	1	1		15	0	0	0
	16	0	2	3		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<=4 okta</i>	<i>geen mist</i>
3.0 - 3.9 gr	1	1	73	102
	2	5	53	74
	3	8	34	48
	4	16	44	62
	5	25	29	41
	6	20	28	39
	7	8	36	50
	8	5	18	25
	9	5	15	21
	10	3	11	15
	11	0	9	13
	12	0	5	7
	13	0	6	8
	14	0	1	1
	15	0	0	0
	16	0	1	1

station Eelde (06280)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>
0.0 - 0.9 gr	1	268	411	8	8	4.0 - 4.9 gr	1	40	370	0	0
	2	214	253	12	19		2	40	301	1	1
	3	159	175	15	31		3	38	253	2	3
	4	109	116	17	43		4	32	217	2	5
	5	71	87	20	54		5	27	178	4	9
	6	40	67	14	60		6	18	140	5	14
	7	25	46	13	65		7	10	111	3	17
	8	16	29	20	72		8	6	79	5	21
	9	7	23	3	73		9	2	54	2	23
	10	6	20	8	75		10	1	30	3	25
	11	4	12	6	76		11	0	19	0	25
	12	3	8	18	80		12	0	15	0	25
	13	1	5	17	83		13	0	7	0	25
	14	0	4	0	83		14	0	6	0	25
	15	0	4	0	83		15	0	3	0	25
	16	0	1	0	83		16	0	0	0	25
<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>
1.0 - 1.9 gr	1	166	446	1	1	5.0 - 5.9 gr	1	18	170	0	0
	2	157	305	2	3		2	18	139	2	2
	3	148	242	10	13		3	15	114	1	3
	4	109	186	10	22		4	14	97	4	7
	5	80	130	15	34		5	10	84	4	11
	6	49	89	19	47		6	6	60	2	13
	7	23	69	16	55		7	5	47	6	18
	8	8	44	8	59		8	2	33	0	18
	9	4	27	3	60		9	2	19	0	26
	10	3	20	9	64		10	0	9	0	26
	11	1	14	0	64		11	0	5	0	26
	12	1	11	8	67		12	0	2	0	26
	13	0	8	0	67		13	0	2	0	26
	14	0	8	0	67		14	0	1	0	26
	15	0	7	0	67		15	0	0	0	26
	16	0	7	0	67		16	0	0	0	26
<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>
2.0 - 2.9 gr	1	131	524	0	0	6.0 - 6.9 gr	1	5	97	0	0
	2	129	418	2	2		2	5	79	0	0
	3	120	344	3	5		3	5	62	1	1
	4	107	278	7	12		4	4	54	0	1
	5	80	219	9	20		5	4	47	2	3
	6	54	166	13	30		6	3	39	0	3
	7	26	121	6	34		7	3	31	3	6
	8	17	80	7	39		8	2	27	3	9
	9	10	52	3	41		9	1	16	0	9
	10	8	35	14	49		10	1	15	0	9
	11	2	28	7	53		11	1	8	11	19
	12	0	13	0	53		12	0	4	0	19
	13	0	6	0	53		13	0	3	0	19
	14	0	5	0	53		14	0	3	0	19
	15	0	4	0	53		15	0	0	0	19
	16	0	3	0	53		16	0	0	0	19
<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>
3.0 - 3.9 gr	1	96	507	0	0						
	2	95	405	1	1						
	3	90	331	2	3						
	4	82	283	4	7						
	5	66	221	9	15						
	6	41	180	9	23						
	7	21	141	5	27						
	8	13	91	5	31						
	9	8	66	7	36						
	10	3	45	6	40						
	11	0	30	0	40						
	12	0	17	0	40						
	13	0	10	0	40						
	14	0	2	0	40						
	15	0	1	0	40						
	16	0	1	0	40						

station Twente (06290)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>
0.0 - 0.9 gr	1	59	80	112	4.0 - 4.9 gr	1	0	49	69
	2	37	50	70		2	1	37	52
	3	31	43	60		3	4	35	49
	4	29	28	39		4	5	38	53
	5	16	30	42		5	3	32	45
	6	15	23	32		6	2	31	43
	7	10	15	21		7	2	28	39
	8	2	19	27		8	4	27	38
	9	3	15	21		9	1	14	20
	10	5	3	4		10	2	5	7
	11	2	7	10		11	1	7	10
	12	0	4	6		12	0	3	4
	13	2	1	1		13	1	4	6
	14	0	0	0		14	0	4	6
	15	0	2	3		15	0	0	0
	16	0	1	1		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>
1.0 - 1.9 gr	1	7	74	104	5.0 - 5.9 gr	1	1	35	49
	2	7	46	64		2	1	36	50
	3	13	37	52		3	2	39	55
	4	12	37	52		4	0	30	42
	5	16	24	34		5	2	36	50
	6	20	24	34		6	4	29	41
	7	13	13	18		7	2	24	34
	8	7	15	21		8	0	25	35
	9	5	6	8		9	1	9	13
	10	1	10	14		10	1	8	11
	11	2	5	7		11	1	4	6
	12	0	4	6		12	1	6	8
	13	0	5	7		13	0	4	6
	14	1	1	1		14	0	0	0
	15	0	0	0		15	0	3	4
	16	0	0	0		16	0	1	1

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>
2.0 - 2.9 gr	1	0	75	105	6.0 - 6.9 gr	1	0	28	39
	2	1	43	60		2	0	31	43
	3	11	38	53		3	1	22	31
	4	7	41	57		4	0	22	31
	5	11	31	43		5	0	28	39
	6	7	31	43		6	2	27	38
	7	6	20	28		7	1	22	31
	8	10	20	28		8	2	16	22
	9	3	12	17		9	2	9	13
	10	0	11	15		10	1	8	11
	11	1	8	11		11	1	5	7
	12	2	5	7		12	0	1	1
	13	0	3	4		13	0	0	0
	14	0	0	0		14	0	0	0
	15	0	2	3		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	1	1

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>
3.0 - 3.9 gr	1	1	47	66
	2	2	43	60
	3	4	40	56
	4	6	50	70
	5	9	34	48
	6	7	24	34
	7	4	28	39
	8	3	20	28
	9	4	12	17
	10	0	11	15
	11	1	4	6
	12	0	8	11
	13	0	3	4
	14	1	1	1
	15	0	3	4
	16	0	3	4

station Twente (06290)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>
0.0 - 0.9 gr	1	211	449	9	9	4.0 - 4.9 gr	1	26	441	0	0
	2	152	337	8	16		2	26	372	0	0
	3	115	267	8	23		3	25	320	1	1
	4	84	207	10	31		4	21	271	2	3
	5	55	168	7	36		5	16	218	1	4
	6	39	126	9	42		6	13	173	1	5
	7	24	94	8	47		7	11	130	1	6
	8	14	73	2	48		8	9	91	4	10
	9	12	46	5	51		9	5	53	2	12
	10	9	25	15	58		10	4	33	5	16
	11	4	21	8	61		11	2	26	4	19
	12	2	11	0	61		12	1	16	0	19
	13	2	5	29	72		13	1	12	8	25
	14	0	4	0	72		14	0	6	0	25
	15	0	4	0	72		15	0	0		
	16	0	1	0	72		16	0	0		
1.0 - 1.9 gr	1	104	422	1	1	5.0 - 5.9 gr	1	16	405	0	0
	2	97	318	2	3		2	15	356	0	0
	3	90	254	4	7		3	14	306	1	1
	4	77	202	4	11		4	12	251	0	1
	5	65	150	7	17		5	12	209	1	2
	6	49	116	12	27		6	10	159	2	4
	7	29	82	12	36		7	6	118	2	6
	8	16	64	9	42		8	4	84	0	6
	9	9	43	10	48		9	4	49	2	8
	10	4	35	3	50		10	3	36	3	11
	11	3	21	8	54		11	2	25	4	15
	12	1	14	0	54		12	1	19	5	19
	13	1	8	0	54		13	0	11	0	19
	14	1	1	50	77		14	0	5	0	19
	15	0	0				15	0	5	0	19
	16	0	0				16	0	1	0	19
2.0 - 2.9 gr	1	59	474	0	0	6.0 - 6.9 gr	1	10	307	0	0
	2	59	369	0	0		2	10	268	0	0
	3	58	309	3	3		3	10	225	0	0
	4	47	256	2	5		4	9	194	0	0
	5	40	199	5	10		5	9	163	0	0
	6	29	156	4	14		6	9	124	2	2
	7	22	113	4	17		7	7	86	1	3
	8	16	85	10	25		8	6	55	3	6
	9	6	57	5	29		9	4	33	5	11
	10	3	40	0	29		10	2	20	5	15
	11	3	25	4	32		11	1	9	10	23
	12	2	14	13	41		12	0	2	0	23
	13	0	7	0	41		13	0	1	0	23
	14	0	3	0	41		14	0	1	0	23
	15	0	3	0	41		15	0	1	0	23
	16	0	0				16	0	1	0	23
3.0 - 3.9 gr	1	42	463	0	0						
	2	41	397	0	0						
	3	39	337	1	1						
	4	35	281	2	3						
	5	29	211	4	7						
	6	20	163	4	11						
	7	13	129	3	14						
	8	9	90	3	17						
	9	6	62	6	22						
	10	2	45	0	22						
	11	2	30	3	24						
	12	1	24	0	24						
	13	1	13	0	24						
	14	1	9	10	32						
	15	0	8	0	32						
	16	0	4	0	32						

station Vlissingen (06310)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>
0.0 - 0.9 gr	1	5	32	45	4.0 - 4.9 gr	1	0	52	73
	2	1	19	27		2	0	37	52
	3	7	9	13		3	0	37	52
	4	6	4	6		4	0	25	35
	5	2	3	4		5	0	13	18
	6	1	0	0		6	1	8	11
	7	0	1	1		7	0	6	8
	8	1	2	3		8	0	3	4
	9	0	2	3		9	1	1	1
	10	1	0	0		10	0	3	4
	11	0	0	0		11	0	1	1
	12	0	0	0		12	0	1	1
	13	0	0	0		13	0	0	0
	14	0	0	0		14	0	0	0
	15	0	0	0		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>
1.0 - 1.9 gr	1	2	56	78	5.0 - 5.9 gr	1	0	36	50
	2	5	36	50		2	1	31	43
	3	4	24	34		3	0	17	24
	4	2	12	17		4	1	18	25
	5	2	4	6		5	0	12	17
	6	1	2	3		6	0	10	14
	7	0	2	3		7	0	7	10
	8	2	4	6		8	0	4	6
	9	0	0	0		9	0	4	6
	10	1	1	1		10	0	3	4
	11	1	0	0		11	0	0	0
	12	0	0	0		12	0	3	4
	13	0	0	0		13	0	0	0
	14	0	0	0		14	0	0	0
	15	0	0	0		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>
2.0 - 2.9 gr	1	4	67	94	6.0 - 6.9 gr	1	0	28	39
	2	1	57	80		2	0	18	25
	3	2	31	43		3	0	17	24
	4	1	16	22		4	0	17	24
	5	3	20	28		5	0	8	11
	6	2	9	13		6	1	4	6
	7	0	6	8		7	0	2	3
	8	1	4	6		8	0	2	3
	9	0	3	4		9	0	0	0
	10	0	2	3		10	0	0	0
	11	0	0	0		11	1	1	1
	12	0	0	0		12	0	0	0
	13	0	0	0		13	0	0	0
	14	0	0	0		14	0	0	0
	15	0	0	0		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>
3.0 - 3.9 gr	1	0	53	74
	2	1	37	52
	3	0	38	53
	4	0	27	38
	5	1	17	24
	6	1	15	21
	7	1	9	13
	8	1	7	10
	9	0	3	4
	10	0	5	7
	11	0	0	0
	12	0	0	0
	13	0	0	0
	14	0	0	0
	15	0	0	0
	16	0	0	0

station Vlissingen (06310)

verschil	uren nacht	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans	verschil	uren nacht	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans
0.0 - 0.9 gr	1	24	102	4	4	4.0 - 4.9 gr	1	2	260	0	0
	2	19	57	1	5		2	2	187	0	0
	3	18	30	15	19		3	2	135	0	0
	4	11	17	21	36		4	2	83	0	0
	5	5	11	13	44		5	2	48	0	0
	6	3	7	10	50		6	2	30	3	3
	7	2	7	0	50		7	1	19	0	3
	8	2	6	13	56		8	1	11	0	3
	9	1	3	0	56		9	1	7	13	16
	10	1	0	100	100		10	0	6	0	16
	11	0	0				11	0	2	0	16
	12	0	0				12	0	1	0	16
	13	0	0				13	0	0		
	14	0	0				14	0	0		
	15	0	0				15	0	0		
	16	0	0				16	0	0		

verschil	uren nacht	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans	verschil	uren nacht	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans
1.0 - 1.9 gr	1	20	198	1	1	5.0 - 5.9 gr	1	2	203	0	0
	2	18	120	4	5		2	2	153	1	1
	3	13	70	5	10		3	1	110	0	1
	4	9	36	4	14		4	1	86	1	2
	5	7	19	8	21		5	0	61	0	2
	6	5	13	6	26		6	0	44	0	2
	7	4	10	0	26		7	0	30	0	2
	8	4	7	18	39		8	0	20	0	2
	9	2	1	0	39		9	0	14	0	2
	10	2	1	33	59		10	0	8	0	2
	11	1	0	100	100		11	0	4	0	2
	12	0	0				12	0	4	0	2
	13	0	0				13	0	0		
	14	0	0				14	0	0		
	15	0	0				15	0	0		
	16	0	0				16	0	0		

verschil	uren nacht	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans	verschil	uren nacht	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans
2.0 - 2.9 gr	1	14	301	1	1	6.0 - 6.9 gr	1	2	136	0	0
	2	10	207	0	1		2	2	97	0	0
	3	9	127	1	2		3	2	72	0	0
	4	7	84	1	3		4	2	48	0	0
	5	6	62	4	7		5	2	24	0	0
	6	3	34	5	12		6	2	13	7	7
	7	1	21	0	12		7	1	7	0	7
	8	1	13	7	18		8	1	4	0	7
	9	0	7	0	18		9	1	1	0	7
	10	0	3	0	18		10	1	1	0	7
	11	0	0				11	1	1	50	53
	12	0	0				12	0	0		
	13	0	0				13	0	0		
	14	0	0				14	0	0		
	15	0	0				15	0	0		
	16	0	0				16	0	0		

verschil	uren nacht	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans
3.0 - 3.9 gr	1	5	296	0	0
	2	5	222	0	0
	3	4	170	0	0
	4	4	117	0	0
	5	4	79	1	1
	6	3	55	2	3
	7	2	34	3	6
	8	1	21	5	11
	9	0	11	0	11
	10	0	7	0	11
	11	0	0		
	12	0	0		
	13	0	0		
	14	0	0		
	15	0	0		
	16	0	0		

station Zestienhoven (06344)

verschil	uren nacht	wel mist	N<= 4 okta	geen mist	verschil	uren nacht	wel mist	N<= 4 okta	geen mist
0.0 - 0.9 gr	1	29	65	91	4.0 - 4.9 gr	1	0	29	41
	2	19	36	50		2	2	38	53
	3	41	20	28		3	8	26	36
	4	24	16	22		4	10	38	53
	5	13	11	15		5	8	27	38
	6	10	14	20		6	6	26	36
	7	6	10	14		7	13	20	28
	8	6	6	8		8	2	18	25
	9	1	5	7		9	3	14	20
	10	4	7	10		10	2	9	13
	11	2	1	1		11	1	5	7
	12	0	2	3		12	0	6	8
	13	0	0	0		13	0	2	3
	14	0	0	0		14	0	3	4
	15	0	2	3		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	0	0

verschil	uren nacht	wel mist	N<= 4 okta	geen mist	verschil	uren nacht	wel mist	N<= 4 okta	geen mist
1.0 - 1.9 gr	1	3	69	97	5.0 - 5.9 gr	1	0	37	52
	2	7	54	76		2	1	23	32
	3	22	37	52		3	1	25	35
	4	21	27	38		4	5	20	28
	5	16	24	34		5	2	25	35
	6	7	21	29		6	2	17	24
	7	12	19	27		7	3	14	20
	8	4	11	15		8	2	16	22
	9	3	2	3		9	1	2	3
	10	4	3	4		10	1	7	10
	11	2	2	3		11	1	3	4
	12	0	4	6		12	0	5	7
	13	0	1	1		13	0	0	0
	14	0	0	0		14	1	1	1
	15	0	1	1		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	2	3

verschil	uren nacht	wel mist	N<= 4 okta	geen mist	verschil	uren nacht	wel mist	N<= 4 okta	geen mist
2.0 - 2.9 gr	1	1	81	113	6.0 - 6.9 gr	1	0	23	32
	2	12	59	83		2	0	20	28
	3	18	42	59		3	3	15	21
	4	11	50	70		4	0	13	18
	5	30	27	38		5	1	15	21
	6	16	17	24		6	2	16	22
	7	12	25	35		7	1	6	8
	8	12	20	28		8	2	10	14
	9	5	5	7		9	1	6	8
	10	0	3	4		10	1	5	7
	11	0	6	8		11	1	3	4
	12	1	2	3		12	0	3	4
	13	0	0	0		13	0	0	0
	14	0	2	3		14	0	0	0
	15	0	2	3		15	0	1	1
	16	0	0	0		16	0	0	0

verschil	uren nacht	wel mist	N<= 4 okta	geen mist
3.0 - 3.9 gr	1	0	63	88
	2	2	52	73
	3	3	38	53
	4	13	34	48
	5	18	27	38
	6	12	34	48
	7	10	23	32
	8	9	21	29
	9	5	18	25
	10	1	2	3
	11	1	4	6
	12	2	4	6
	13	0	1	1
	14	0	1	1
	15	0	1	1
	16	0	1	1

station Zestienhoven (06344)

verschil	uren nacht	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans	verschil	uren nacht	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans
0.0 - 0.9 gr	1	155	272	7	7	4.0 - 4.9 gr	1	55	365	0	0
	2	126	181	6	13		2	55	324	1	1
	3	107	131	17	28		3	53	271	2	3
	4	66	103	14	38		4	45	235	4	7
	5	42	81	11	45		5	35	182	4	11
	6	29	66	11	51		6	27	144	4	15
	7	19	46	9	55		7	21	108	10	23
	8	13	32	13	61		8	8	80	2	25
	9	7	24	3	62		9	6	55	5	29
	10	6	17	17	68		10	3	35	5	33
	11	2	7	22	75		11	1	22	4	36
	12	0	6	0	75		12	0	15	0	36
	13	0	3	0	75		13	0	7	0	36
	14	0	3	0	75		14	0	4	0	36
	15	0	3	0	75		15	0	0		
	16	0	0				16	0	0		

verschil	uren nacht	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans	verschil	uren nacht	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans
1.0 - 1.9 gr	1	101	386	1	1	5.0 - 5.9 gr	1	20	276	0	0
	2	98	289	2	3		2	20	224	0	0
	3	91	213	7	10		3	19	192	0	0
	4	69	161	9	18		4	18	157	3	3
	5	48	123	9	25		5	13	129	1	4
	6	32	89	6	29		6	11	94	2	6
	7	25	60	14	39		7	9	70	4	10
	8	13	33	9	44		8	6	50	4	14
	9	9	18	11	50		9	4	28	3	17
	10	6	15	19	59		10	3	25	4	20
	11	2	11	15	65		11	2	15	6	25
	12	0	8	0	65		12	1	11	0	25
	13	0	2	0	65		13	1	4	0	25
	14	0	1	0	65		14	1	4	20	40
	15	0	1	0	65		15	0	3	0	40
	16	0	0				16	0	3	0	40

verschil	uren nacht	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans	verschil	uren nacht	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans
2.0 - 2.9 gr	1	118	478	0	0	6.0 - 6.9 gr	1	12	188	0	0
	2	117	365	2	2		2	12	156	0	0
	3	105	282	5	7		3	12	128	2	2
	4	87	223	4	11		4	9	107	0	2
	5	76	153	13	23		5	9	89	1	3
	6	46	115	10	31		6	8	68	3	6
	7	30	91	10	38		7	6	46	2	8
	8	18	56	16	48		8	5	38	5	13
	9	6	28	15	56		9	3	24	4	16
	10	1	21	0	56		10	2	16	6	21
	11	1	17	0	56		11	1	9	10	29
	12	1	9	10	60		12	0	5	0	29
	13	0	6	0	60		13	0	1	0	29
	14	0	6	0	60		14	0	1	0	29
	15	0	3	0	60		15	0	1	0	29
	16	0	0				16	0	0		

verschil	uren nacht	totaal Wel	totaal Geen	sleutel	kans
3.0 - 3.9 gr	1	76	453	0	0
	2	76	365	0	0
	3	74	292	1	1
	4	71	239	4	5
	5	58	191	7	12
	6	40	153	6	17
	7	28	105	8	24
	8	18	73	10	32
	9	9	44	9	38
	10	4	19	4	40
	11	3	16	5	43
	12	2	10	17	53
	13	0	4	0	53
	14	0	3	0	53
	15	0	2	0	53
	16	0	1	0	53

station Gilze-Rijen (06350)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>
0.0 - 0.9 gr	1	56	91	127	4.0 - 4.9 gr	1	1	57	80
	2	28	35	49		2	1	44	62
	3	28	38	53		3	2	39	55
	4	27	27	38		4	7	30	42
	5	20	17	24		5	5	21	29
	6	11	12	17		6	11	23	32
	7	7	7	10		7	4	22	31
	8	2	2	3		8	2	15	21
	9	5	10	14		9	4	8	11
	10	0	1	1		10	5	10	14
	11	1	5	7		11	3	4	6
	12	2	0	0		12	0	4	6
	13	0	1	1		13	1	1	1
	14	0	1	1		14	1	0	0
	15	0	1	1		15	1	2	3
	16	0	0	0		16	0	0	0
	0								
1.0 - 1.9 gr	1	8	63	88	5.0 - 5.9 gr	1	0	50	70
	2	9	48	67		2	1	45	63
	3	19	28	39		3	2	38	53
	4	14	33	46		4	1	37	52
	5	14	25	35		5	1	27	38
	6	14	10	14		6	1	23	32
	7	12	10	14		7	3	19	27
	8	8	11	15		8	3	20	28
	9	5	6	8		9	6	12	17
	10	3	2	3		10	1	9	13
	11	1	1	1		11	1	5	7
	12	2	1	1		12	2	5	7
	13	1	1	1		13	0	2	3
	14	1	0	0		14	1	1	1
	15	0	1	1		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	1	1
	0								
2.0 - 2.9 gr	1	5	61	85	6.0 - 6.9 gr	1	0	48	67
	2	5	38	53		2	0	29	41
	3	16	27	38		3	0	34	48
	4	8	34	48		4	1	20	28
	5	14	24	34		5	2	26	36
	6	15	17	24		6	8	27	38
	7	10	18	25		7	8	22	31
	8	4	6	8		8	3	13	18
	9	2	8	11		9	2	6	8
	10	2	6	8		10	2	11	15
	11	3	5	7		11	2	3	4
	12	2	2	3		12	0	5	7
	13	1	3	4		13	0	2	3
	14	0	2	3		14	0	1	1
	15	1	1	1		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	0	0
	0								
3.0 - 3.9 gr	1	3	54	76					
	2	2	48	67					
	3	7	28	39					
	4	5	34	48					
	5	14	26	36					
	6	8	22	31					
	7	12	23	32					
	8	4	8	11					
	9	3	8	11					
	10	3	8	11					
	11	2	2	3					
	12	0	4	6					
	13	0	3	4					
	14	0	2	3					
	15	0	3	4					
	16	0	0	0					

station Gilze-Rijen (06350)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>
0.0 - 0.9 gr	1	187	346	11	11	4.0 - 4.9 gr	1	48	393	0	0
	2	131	219	8	18		2	47	313	0	0
	3	103	170	10	26		3	46	251	1	1
	4	75	117	14	36		4	44	196	3	4
	5	48	79	16	46		5	37	154	3	7
	6	28	55	13	53		6	32	125	7	14
	7	17	38	13	59		7	21	93	4	17
	8	10	28	5	61		8	17	62	3	19
	9	8	25	15	67		9	15	41	7	25
	10	3	11	0	67		10	11	30	12	34
	11	3	10	8	70		11	6	16	14	43
	12	2	3	40	82		12	3	10	0	43
	13	0	3	0	82		13	3	4	14	51
	14	0	2	0	82		14	2	3	20	61
	15	0	1	0	82		15	1	3	25	71
	16	0	0	0			16	0	0		
	1.0 - 1.9 gr	1	111	333	2		2	5.0 - 5.9 gr	1	23	412
2		103	245	3	5	2	23		342	0	0
3		94	178	7	12	3	22		279	1	1
4		75	139	7	18	4	20		226	0	1
5		61	93	9	25	5	19		174	1	2
6		47	58	13	35	6	18		136	1	3
7		33	44	16	45	7	17		104	2	5
8		21	30	16	54	8	14		77	3	8
9		13	15	18	62	9	11		49	10	17
10		8	7	20	70	10	5		32	3	19
11		5	4	11	73	11	4		19	4	22
12		4	3	29	81	12	3		12	13	32
13		2	2	25	86	13	1		5	0	32
14		1	1	50	93	14	1		2	33	54
15		0	1	0	93	15	0		1	0	54
16		0	0	0		16	0		1	0	54
2.0 - 2.9 gr		1	88	352	1	1	6.0 - 6.9 gr		1	28	345
	2	83	267	1	2	2		28	278	0	0
	3	78	214	5	7	3		28	237	0	0
	4	62	176	3	10	4		28	189	0	0
	5	54	128	8	17	5		27	161	1	1
	6	40	94	11	26	6		25	125	5	6
	7	25	70	11	34	7		17	87	8	14
	8	15	45	7	39	8		9	56	5	18
	9	11	37	4	41	9		6	38	5	22
	10	9	26	6	45	10		4	30	6	27
	11	7	18	12	52	11		2	15	12	36
	12	4	11	13	58	12		0	11	0	36
	13	2	8	10	62	13		0	4	0	36
	14	1	4	0	62	14		0	1	0	36
	15	1	1	50	81	15		0	0		
	16	0	0	0		16		0	0		
	3.0 - 3.9 gr	1									
2		60	306	1	1						
3		58	239	2	3						
4		51	200	2	5						
5		46	152	7	12						
6		32	116	5	16						
7		24	85	11	25						
8		12	53	6	29						
9		8	42	6	33						
10		5	31	8	38						
11		2	20	9	44						
12		0	17	0	44						
13		0	11	0	44						
14		0	7	0	44						
15		0	4	0	44						
16		0	0	0							

station Eindhoven (06370)

verschil	uren nacht	wel mist	N<= 4 okta	geen mist	verschil	uren nacht	wel mist	N<= 4 okta	geen mist
0.0 - 0.9 gr	1	36	62	87	4.0 - 4.9 gr	1	0	54	76
	2	25	39	55		2	1	37	52
	3	19	20	28		3	3	42	59
	4	22	14	20		4	5	34	48
	5	14	12	17		5	6	20	28
	6	6	13	18		6	7	24	34
	7	5	9	13		7	7	21	29
	8	2	9	13		8	4	19	27
	9	1	4	6		9	5	7	10
	10	5	5	7		10	1	8	11
	11	1	4	6		11	0	9	13
	12	0	1	1		12	0	6	8
	13	0	0	0		13	0	1	1
	14	0	1	1		14	0	0	0
	15	0	0	0		15	0	1	1
	16	0	1	1		16	0	1	1

verschil	uren nacht	wel mist	N<= 4 okta	geen mist	verschil	uren nacht	wel mist	N<= 4 okta	geen mist
1.0 - 1.9 gr	1	6	70	98	5.0 - 5.9 gr	1	1	53	74
	2	8	42	59		2	0	40	56
	3	22	34	48		3	3	43	60
	4	12	21	29		4	3	28	39
	5	10	15	21		5	1	30	42
	6	7	22	31		6	5	33	46
	7	13	11	15		7	7	26	36
	8	15	15	21		8	5	18	25
	9	5	6	8		9	5	7	10
	10	1	5	7		10	2	13	18
	11	0	4	6		11	2	10	14
	12	0	3	4		12	2	5	7
	13	1	2	3		13	0	3	4
	14	0	1	1		14	0	2	3
	15	0	0	0		15	0	1	1
	16	0	0	0		16	0	0	0

verschil	uren nacht	wel mist	N<= 4 okta	geen mist	verschil	uren nacht	wel mist	N<= 4 okta	geen mist
2.0 - 2.9 gr	1	0	59	83	6.0 - 6.9 gr	1	0	33	46
	2	5	50	70		2	1	33	46
	3	6	42	59		3	0	26	36
	4	8	37	52		4	0	36	50
	5	10	22	31		5	0	28	39
	6	8	18	25		6	1	30	42
	7	8	20	28		7	6	25	35
	8	8	19	27		8	1	14	20
	9	5	11	15		9	1	11	15
	10	2	9	13		10	0	7	10
	11	1	5	7		11	1	10	14
	12	2	2	3		12	0	3	4
	13	1	2	3		13	1	4	6
	14	0	2	3		14	0	1	1
	15	1	4	6		15	0	3	4
	16	0	0	0		16	0	1	1

verschil	uren nacht	wel mist	N<= 4 okta	geen mist
3.0 - 3.9 gr	1	0	56	78
	2	4	45	63
	3	7	34	48
	4	5	29	41
	5	10	20	28
	6	10	37	52
	7	5	20	28
	8	4	18	25
	9	1	12	17
	10	2	9	13
	11	3	4	6
	12	1	4	6
	13	3	4	6
	14	0	1	1
	15	0	0	0
	16	0	2	3

station Eindhoven (06370)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>
0.0 - 0.9 gr	1	136	273	9	9	4.0 - 4.9 gr	1	39	398	0	0
	2	100	186	9	17		2	39	322	0	0
	3	75	131	9	24		3	38	270	1	1
	4	56	103	14	35		4	35	211	2	3
	5	34	83	12	43		5	30	163	3	6
	6	20	66	7	47		6	24	135	4	10
	7	14	48	8	51		7	17	101	6	15
	8	9	35	5	53		8	10	72	5	19
	9	7	22	3	54		9	6	45	10	27
	10	6	16	23	65		10	1	35	3	29
	11	1	9	10	68		11	0	24	0	29
	12	0	3	0	68		12	0	11	0	29
	13	0	2	0	68		13	0	3	0	29
	14	0	2	0	68		14	0	2	0	29
	15	0	1	0	68		15	0	2	0	29
	16	0	1	0	68		16	0	1	0	29
1.0 - 1.9 gr	1	100	351	1	1	5.0 - 5.9 gr	1	36	435	0	0
	2	94	253	2	3		2	35	361	0	0
	3	86	194	8	11		3	35	305	1	1
	4	64	146	6	16		4	32	245	1	2
	5	52	117	6	21		5	29	206	0	2
	6	42	96	5	25		6	28	164	3	5
	7	35	65	13	35		7	23	118	5	10
	8	22	50	21	49		8	16	82	5	14
	9	7	29	14	56		9	11	57	7	20
	10	2	21	4	58		10	6	47	4	23
	11	1	14	0	58		11	4	29	6	28
	12	1	8	0	58		12	2	15	12	37
	13	1	4	20	66		13	0	8	0	37
	14	0	1	0	66		14	0	4	0	37
	15	0	0				15	0	1	0	37
	16	0	0				16	0	0		
2.0 - 2.9 gr	1	65	425	0	0	6.0 - 6.9 gr	1	12	369	0	0
	2	65	342	1	1		2	12	323	0	0
	3	60	272	2	3		3	11	277	0	0
	4	54	213	3	6		4	11	241	0	0
	5	46	161	5	11		5	11	191	0	0
	6	36	130	5	15		6	11	152	1	1
	7	28	105	6	20		7	10	110	5	6
	8	20	77	8	26		8	4	75	1	7
	9	12	50	8	32		9	3	55	2	9
	10	7	35	5	35		10	2	40	0	9
	11	5	22	4	38		11	2	30	3	12
	12	4	15	11	45		12	1	16	0	12
	13	2	12	7	49		13	1	12	8	19
	14	1	9	0	49		14	0	6	0	19
	15	1	6	14	56		15	0	5	0	19
	16	0	0				16	0	1	0	19
3.0 - 3.9 gr	1	55	415	0	0						
	2	55	337	1	1						
	3	51	274	2	3						
	4	44	226	2	5						
	5	39	185	4	9						
	6	29	157	5	14						
	7	19	105	4	17						
	8	14	77	4	20						
	9	10	52	2	22						
	10	9	35	5	26						
	11	7	22	10	33						
	12	4	16	5	36						
	13	3	10	23	51						
	14	0	4	0	51						
	15	0	3	0	51						
	16	0	3	0	51						

station Volkel (06375)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>
0.0 - 0.9 gr	1	22	55	77	4.0 - 4.9 gr	1	0	36	50
	2	23	46	64		2	0	26	36
	3	17	18	25		3	1	29	41
	4	19	19	27		4	1	22	31
	5	17	13	18		5	3	31	43
	6	14	13	18		6	2	32	45
	7	6	11	15		7	5	28	39
	8	3	9	13		8	5	19	27
	9	5	10	14		9	6	17	24
	10	0	7	10		10	3	11	15
	11	1	4	6		11	0	8	11
	12	2	3	4		12	1	6	8
	13	1	2	3		13	1	4	6
	14	0	1	1		14	0	3	4
	15	0	0	0		15	0	1	1
	16	0	2	3		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>
1.0 - 1.9 gr	1	7	56	78	5.0 - 5.9 gr	1	0	32	45
	2	10	44	62		2	0	27	38
	3	10	38	53		3	2	29	41
	4	14	25	35		4	1	35	49
	5	11	26	36		5	0	24	34
	6	14	23	32		6	2	25	35
	7	13	13	18		7	1	30	42
	8	7	16	22		8	5	25	35
	9	7	10	14		9	4	16	22
	10	2	7	10		10	3	9	13
	11	2	5	7		11	4	11	15
	12	0	2	3		12	1	8	11
	13	0	0	0		13	1	7	10
	14	1	1	1		14	0	3	4
	15	0	1	1		15	0	2	3
	16	0	2	3		16	0	1	1

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>
2.0 - 2.9 gr	1	1	49	69	6.0 - 6.9 gr	1	0	38	53
	2	1	38	53		2	1	25	35
	3	4	28	39		3	0	27	38
	4	3	30	42		4	1	20	28
	5	4	23	32		5	0	29	41
	6	8	20	28		6	0	26	36
	7	4	23	32		7	2	25	35
	8	10	19	27		8	4	25	35
	9	10	17	24		9	6	21	29
	10	6	10	14		10	3	20	28
	11	2	12	17		11	0	12	17
	12	1	8	11		12	0	6	8
	13	0	2	3		13	0	4	6
	14	0	2	3		14	0	0	0
	15	0	3	4		15	0	3	4
	16	0	1	1		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>
3.0 - 3.9 gr	1	1	50	70
	2	1	25	35
	3	2	36	50
	4	6	29	41
	5	5	29	41
	6	9	23	32
	7	7	12	17
	8	6	25	35
	9	10	12	17
	10	4	13	18
	11	3	7	10
	12	2	6	8
	13	3	5	7
	14	1	1	1
	15	0	5	7
	16	0	1	1

station Volkel (06375)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>
0.0 - 0.9 gr	1	130	298	5	5	4.0 - 4.9 gr	1	28	381	0	0
	2	108	221	7	12		2	28	331	0	0
	3	85	157	7	18		3	28	295	0	0
	4	68	132	10	26		4	27	254	0	0
	5	49	105	11	34		5	26	223	1	1
	6	32	87	12	42		6	23	180	1	2
	7	18	69	7	46		7	21	135	3	5
	8	12	54	5	49		8	16	96	4	9
	9	9	41	10	54		9	11	69	8	16
	10	4	27	0	54		10	5	45	6	21
	11	4	17	5	56		11	2	30	0	21
	12	3	11	14	62		12	2	19	5	25
	13	1	7	13	67		13	1	11	8	31
	14	0	4	0	67		14	0	5	0	31
	15	0	3	0	67		15	0	1	0	31
	16	0	3	0	67		16	0	0	0	0
1.0 - 1.9 gr	1	98	375	1	1	5.0 - 5.9 gr	1	24	398	0	0
	2	91	297	3	4		2	24	353	0	0
	3	81	235	3	7		3	24	315	1	1
	4	71	182	6	13		4	22	274	0	1
	5	57	147	5	17		5	21	225	0	1
	6	46	111	9	24		6	21	191	1	2
	7	32	79	12	33		7	19	156	1	3
	8	19	61	9	39		8	18	114	4	7
	9	12	39	14	48		9	13	79	4	11
	10	5	25	7	52		10	9	57	5	15
	11	3	15	11	57		11	6	44	8	22
	12	1	8	0	57		12	2	29	3	24
	13	1	5	0	57		13	1	18	5	28
	14	1	5	17	64		14	0	8	0	28
	15	0	4	0	64		15	0	4	0	28
	16	0	3	0	64		16	0	1	0	28
2.0 - 2.9 gr	1	54	399	0	0	6.0 - 6.9 gr	1	17	393	0	0
	2	53	330	0	0		2	17	340	0	0
	3	52	277	1	1		3	16	305	0	0
	4	48	238	1	2		4	16	267	0	0
	5	45	196	2	4		5	15	239	0	0
	6	41	164	4	8		6	15	198	0	0
	7	33	136	2	10		7	15	162	1	1
	8	29	104	8	17		8	13	127	3	4
	9	19	77	10	25		9	9	92	6	10
	10	9	53	10	32		10	3	63	5	14
	11	3	39	5	35		11	0	35	0	14
	12	1	22	4	38		12	0	18	0	14
	13	0	11	0	38		13	0	10	0	14
	14	0	8	0	38		14	0	4	0	14
	15	0	5	0	38		15	0	4	0	14
	16	0	1	0	38		16	0	0	0	0
3.0 - 3.9 gr	1	60	390	0	0						
	2	59	320	0	0						
	3	58	285	1	1						
	4	56	235	2	3						
	5	50	194	2	5						
	6	45	153	5	10						
	7	36	121	4	14						
	8	29	104	5	18						
	9	23	69	11	27						
	10	13	52	6	31						
	11	9	34	7	36						
	12	6	24	7	40						
	13	4	16	15	49						
	14	1	9	10	54						
	15	0	8	0	54						
	16	0	1	0	54						

station Beek (06380)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>
0.0 - 0.9 gr	1	24	39	55	4.0 - 4.9 gr	1	0	55	77
	2	21	31	43		2	1	35	49
	3	10	25	35		3	1	33	46
	4	16	22	31		4	1	34	48
	5	14	16	22		5	3	18	25
	6	7	14	20		6	1	21	29
	7	6	6	8		7	1	11	15
	8	5	3	4		8	2	17	24
	9	0	5	7		9	0	5	7
	10	0	1	1		10	1	7	10
	11	0	2	3		11	0	3	4
	12	0	0	0		12	0	5	7
	13	0	0	0		13	0	2	3
	14	0	1	1		14	0	2	3
	15	0	0	0		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>
1.0 - 1.9 gr	1	5	47	66	5.0 - 5.9 gr	1	0	50	70
	2	3	36	50		2	0	40	56
	3	7	31	43		3	0	39	55
	4	8	27	38		4	0	26	36
	5	11	22	31		5	0	35	49
	6	7	17	24		6	0	22	31
	7	10	9	13		7	1	21	29
	8	4	9	13		8	1	14	20
	9	3	8	11		9	2	6	8
	10	2	4	6		10	1	4	6
	11	0	3	4		11	0	6	8
	12	0	1	1		12	0	4	6
	13	0	1	1		13	0	1	1
	14	0	1	1		14	0	1	1
	15	0	0	0		15	0	3	4
	16	0	0	0		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>
2.0 - 2.9 gr	1	1	56	78	6.0 - 6.9 gr	1	0	42	59
	2	5	22	31		2	0	38	53
	3	4	31	43		3	0	32	45
	4	4	29	41		4	0	27	38
	5	10	17	24		5	1	19	27
	6	2	12	17		6	0	18	25
	7	4	8	11		7	2	23	32
	8	2	11	15		8	3	8	11
	9	0	7	10		9	1	10	14
	10	1	7	10		10	0	8	11
	11	1	1	1		11	0	7	10
	12	0	1	1		12	0	3	4
	13	0	1	1		13	0	0	0
	14	0	0	0		14	0	1	1
	15	0	2	3		15	0	0	0
	16	0	0	0		16	0	0	0

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>wel mist</i>	<i>N<= 4 okta</i>	<i>geen mist</i>
3.0 - 3.9 gr	1	0	52	73
	2	0	41	57
	3	2	35	49
	4	0	20	28
	5	4	21	29
	6	3	21	29
	7	3	12	17
	8	3	9	13
	9	1	6	8
	10	1	3	4
	11	0	3	4
	12	0	5	7
	13	0	1	1
	14	0	0	0
	15	0	0	0
	16	0	0	0

station Beek (06380)

<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>	<i>verschil</i>	<i>uren nacht</i>	<i>totaal Wel</i>	<i>totaal Geen</i>	<i>sleutel</i>	<i>kans</i>
0.0 - 0.9 gr	1	103	230	7	7	4.0 - 4.9 gr	1	11	347	0	0
	2	79	175	8	14		2	11	270	0	0
	3	58	132	5	18		3	10	221	0	0
	4	48	97	11	27		4	9	175	1	1
	5	32	66	14	37		5	8	127	2	3
	6	18	44	11	44		6	5	102	1	4
	7	11	24	17	54		7	4	73	1	5
	8	5	16	24	65		8	3	58	3	8
	9	0	12	0	65		9	1	34	0	8
	10	0	5	0	65		10	1	27	4	12
	11	0	4	0	65		11	0	17	0	12
	12	0	1	0	65		12	0	13	0	12
	13	0	1	0	65		13	0	6	0	12
	14	0	1	0	65		14	0	3	0	12
	15	0	0				15	0	0		
	16	0	0				16	0	0		
1.0 - 1.9 gr	1	60	302	1	1	5.0 - 5.9 gr	1	5	380	0	0
	2	55	236	1	2		2	5	310	0	0
	3	52	186	3	5		3	5	254	0	0
	4	45	143	4	9		4	5	199	0	0
	5	37	105	8	16		5	5	163	0	0
	6	26	74	7	22		6	5	114	0	0
	7	19	50	14	33		7	5	83	1	1
	8	9	37	9	39		8	4	54	2	3
	9	5	24	10	45		9	3	34	5	8
	10	2	13	13	52		10	1	26	4	12
	11	0	7	0	52		11	0	20	0	12
	12	0	3	0	52		12	0	12	0	12
	13	0	2	0	52		13	0	6	0	12
	14	0	1	0	52		14	0	5	0	12
	15	0	0				15	0	4	0	12
	16	0	0				16	0	0		
2.0 - 2.9 gr	1	34	286	0	0	6.0 - 6.9 gr	1	7	330	0	0
	2	33	208	2	2		2	7	271	0	0
	3	28	177	2	4		3	7	218	0	0
	4	24	134	3	7		4	7	173	0	0
	5	20	93	9	15		5	7	135	1	1
	6	10	69	3	18		6	6	108	0	1
	7	8	52	7	24		7	6	83	2	3
	8	4	41	4	27		8	4	51	5	8
	9	2	26	0	27		9	1	40	2	10
	10	2	16	6	31		10	0	26	0	10
	11	1	6	14	41		11	0	15	0	10
	12	0	5	0	41		12	0	5	0	10
	13	0	4	0	41		13	0	1	0	10
	14	0	3	0	41		14	0	1	0	10
	15	0	3	0	41		15	0	0		
	16	0	0				16	0	0		
3.0 - 3.9 gr	1	17	319	0	0						
	2	17	246	0	0						
	3	17	189	1	1						
	4	15	140	0	1						
	5	15	112	3	4						
	6	11	83	3	7						
	7	8	54	5	12						
	8	5	37	7	18						
	9	2	24	4	21						
	10	1	16	6	26						
	11	0	12	0	26						
	12	0	8	0	26						
	13	0	1	0	26						
	14	0	0								
	15	0	0								
	16	0	0								