

KLIMAAT-UITERSTEN.

EENE VERGELIJKING VAN DEN NORMALEN WEËRSTOESTAND
IN NEDERLAND MET VERSCHILLENDE KLIMATEN DER AARDE,

DOOR

CHR. A. C. NELL.

II. DE VOCHTIGHEID VAN DE LUCHT EN DE NÊERSLAG.

De tweede groote klimatologische factor is de vochtigheid van de lucht en de nêerslag, die zoo nauw met de vochtigheid verbonden is.

In het dagelijksch leven wordt gewoonlijk weinig rekening gehouden met den vochtigheidstoestand van de lucht. Allerwege ziet men thermometers gebruiken, bijna nergens hygrometers en terwijl wij allen vertrouwd zijn met de dagelijksche schommeling der temperatuur, weten wij weinig van de wijze, waarop de vochtigheid van de lucht variëert. Men weet over het algemeen niet, dat de relatieve vochtigheid haar grootste waarde bereikt omstreeks den tijd, dat de temperatuur het laagst is; dat van dat oogenblik af hare waarde afneemt tot kort na den middag, om daarna weer toe te nemen tot den volgenden morgen. Men kent slechts het verschil tusschen vochtig en droog weer.

Dit is echter geen wonder. Terwijl de mensch voor de temperatuur uiterst gevoelig is, bezit hij geen orgaan, waarmede hij de vochtigheid der lucht kan waarnemen, al oefent deze, zooals o. a. door DEXTER in Amerika is aangetoond, een grooten invloed op zijn gemoeds- en lichaamsgesteldheid uit. Zoolang wij niet met behulp van instrumenten nagaan, hoe de vochtigheidstoestand der lucht is, blijven wij er volkomen onbewust van of het droog of vochtig is; en zelfs als somtijds de lucht bij de nadering van een onweêr drukkend warm en met waterdamp bijna verzadigd is, zijn wij geneigd het gevoel van benauwdheid eerder aan de hooge temperatuur, ja, zelfs

aan den bijzonderen electrischen toestand van den dampkring, dan aan de groote vochtigheid van de lucht toe te schrijven.

Nu wij dus een gevoelig orgaan missen, waardoor de graad van verzadiging der lucht met waterdamp door middel eener gevoelswaarneming bepaald kan worden, is het geen wonder, dat de bepaling van het vochtigheidsgehalte der lucht als klimatologische factor steeds lijdende is geweest aan eene achterstelling bij temperatuurwaarnemingen.

En toch is de vochtigheid der lucht zoo hoogst belangrijk voor den mensch, wiens lichamelijke gesteldheid ook onder haar invloed staat; voor het plantenleven, dat eveneens den invloed der luchtvochtigheid moet ondervinden. Zij is daarom beslist een belangrijke factor in de hygiënische- en in de landbouw-meteorologie.

Onze huid bezit talrijke poriën, waaruit onophoudelijk in meerdere of mindere hoeveelheid een samengesteld vocht, het zweet, te voorschijn treedt. Dit vocht zal natuurlijk op de warme huid, wier temperatuur gewoonlijk hooger is dan die van de omringende lucht, verdampen. Bij dit verdampingsproces onttrekt het in damp overgaande water warmte aan de huid, warmte, die door het oxydatieproces in het bloed moet worden opgebracht. Indien er niet voortdurend warmte in het bloed werd ontwikkeld, zou de huid dus tengevolge van de verdamping van het zweet kunnen afkoelen tot de temperatuur der omringende lucht. Het zal nu in hoofdzaak van den vochtigheidstoestand der lucht afhangen of het zweet langzaam of snel verdampt, m. a. w. of aan de huid weinig of veel warmte wordt onttrokken. Blijft nu de temperatuur der omringende lucht dezelfde, dan zal de mensch zich warmer gevoelen naarmate de lucht vochtiger is, omdat het zweet dan langzamer verdampt. Onder bepaalde omstandigheden kan dan de verdamping zoo langzaam gaan, dat een groote overmaat aan zweet op de huid blijft liggen en dan voelt de mensch zich zeer warm, niet omdat hij zweet, zooals men dikwijls meent, maar omdat *het zweet te langzaam verdampt*.

Wij kunnen hier nog aan toevoegen, dat de verdamping zooveel te sterker is *bij denzelfden vochtigheidstoestand van de lucht*, naarmate de temperatuur hooger is. De beteekenis van het transpireeren voor het menschelijk lichaam wordt ons daarmede zooveel te duidelijker, omdat wij daaruit kunnen zien, dat bij hooge temperatuur, als de afkoeling van de huid door z.g. convectie, d. i. door overname van de warmte bij *aanraking* met de omringende lucht, geringer is, de afkoeling tengevolge der transpiratie een hooger bedrag bereikt, dan bij lagere temperatuur, zoodat de huidtemperatuur dan toch geregeld

wordt. De merkwaardige samenwerking tusschen het transpireeren en de vochtigheid en temperatuur der lucht is voor ons weer een treffend voorbeeld van de bewonderenswaardige wijze waarop de natuur te werk gaat.

Uit deze redeneering volgt dan tevens, dat de relatieve vochtigheid minstens even gewichtig is voor den mensch als de temperatuur. Wanneer wij dus de temperatuur meten, moesten wij ook de vochtigheid der lucht bepalen.

Maar er is nog meer. De mensch ademt voortdurend met de gebruikte lucht waterdamp uit, die door deze lucht in de longen wordt opgenomen. De ingeademde lucht neemt in de longen de lichaams-temperatuur aan. Zoolang de luchttemperatuur lager is dan die van het lichaam wordt de ingeademde lucht verwarmd, in het tegenovergestelde geval, dat veel minder voorkomt, afgekoeld.

In het eerste geval kan zij steeds nog waterdamp opnemen uit de longen, in het tweede geval moet zij somtijds oververzadigd geraken, waarbij een deel van den waterdamp in de longen achterblijft. Dit laatste geval zal uit den aard der zaak zeer weinig voorkomen daar de lucht, wier temperatuur hooger is dan 37° C, ook in den regel lang niet verzadigd met waterdamp is.

Toch blijkt wel voldoende uit deze eenvoudige redeneering, dat de relatieve vochtigheid in verband met de ademhaling zeer belangrijk is, daar de afgifte van waterdamp door de longen geregeld wordt door twee meteorologische factoren, nl. de temperatuur en de relatieve vochtigheid der lucht, en niet zonder nadeelige gevolgen zekere grenzen kan overschrijden.

Van evenveel beteekenis is de waterdamp in de lucht voor het plantenleven. Hier zien wij, dat de uitdamping van water uit de bladeren een belangrijke rol speelt; want ook hier werkt de snelheid van verdamping als regulator van de temperatuur der plant, of, indien men dat zoo niet mag noemen, staat het toch vast, dat de temperatuur der plant voor een deel afhankelijk is van de uitdamping op de bladeren, dus van de relatieve vochtigheid der lucht. Verder zal ook de vochtigheidstoestand van den bodem, die zelf een belangrijke rol bij den plantengroei speelt, afhankelijk zijn van den vochtigheidstoestand der lucht, omdat de bodem natuurlijk bij droog weér spoediger uitdroogt dan bij vochtig. Daarom is de vochtigheid van de lucht een belangrijke factor in de landbouw-meteorologie.

Men heeft aangenomen den vochtigheidstoestand van de lucht aan te duiden door de verhouding tusschen de hoeveelheid waterdamp

die in de lucht aanwezig is tot de hoeveelheid, die bij de heerschende temperatuur in de lucht ten hoogste aanwezig *kan* zijn. Men noemt deze verhouding de relatieve vochtigheid ¹⁾. Wij zullen, naar dat artikel verwijzend, niet verder uitweiden over het begrip relatieve vochtigheid en liever eens nagaan, hoe het in ons land en elders met den vochtigheidstoestand der lucht gesteld is.

Men heeft uit veeljarige waarnemingen afgeleid, hoe groot de relatieve vochtigheid der lucht in de verschillende jaargetijden hier te lande is. A. J. MONNÉ deelt mede, ²⁾ dat als een gemiddelde van 48 jaren te Utrecht (1848—1896) de jaarlijksche gemiddelde relatieve vochtigheid 81 pCt. bedraagt. De luchtvochtigheid bereikt haar grootste waarde in de maand December (ruim 90 pCt.), daalt dan tot 70 pCt. in Mei, om vervolgens weer tot December d. a. v. te stijgen. Zij heeft dus een jaarlijksche periode, behalve de hierboven genoemde dagelijkse. Jaarlijks varieert de relatieve vochtigheid dus gemiddeld ruim 20 pCt. Zulke getallen leeren ons echter zeer weinig, doch zij worden hier medegedeeld als basis voor eene vergelijking der luchtvochtigheid in andere deelen der aarde.

In de eerste plaats kunnen wij ons afvragen of de schommelingen in de relatieve vochtigheid niet veel grooter kunnen zijn. De grootste relatieve vochtigheid van 100 pCt. ³⁾ (verzadiging) komt in ons land in iedere maand meer dan eenmaal voor, gewoonlijk bij mist of regen, hoewel niet altijd, als het mist, de relatieve vochtigheid 100 pCt. bedraagt.

In het bovenaangehaalde artikel vinden wij ook medegedeeld, tot welk bedrag de rel. vochtigheid in iedere maand des jaars kan dalen en dan zien wij, dat April onder de droge maanden des jaars de kroon spant. Men vond te Utrecht de volgende minima van vochtigheid :

Maand.	Jan.	Febr.	Mrt.	Apr.	Mei.	Juni.
Jaar.	1892	1858	1856	1856	1886	1893
Geringste vochtigh. pCt.	41	26	20	15	17	25
Maand.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Jaar.	1893	1876	1875	1865	1888	1851
Geringste vochtigh. pCt.	18	20	30	34	29	48

¹⁾ Zie ook „Warmte en vochtigheid in den dampkring” in een vorigen jaargang van dit tijdschrift.

²⁾ A. J. MONNÉ: „Weerkundige waarnemingen te Utrecht 1848—1896” in: Ned. Tijdschrift voor Meteorologie, 1e Jaarg., aanwezig in de bibliotheek der Ned. Vereeniging voor Weer- en Sterrenkunde te 's-Gravenhage.

³⁾ Bij verschillende temperatuur is de beteekenis der verzadiging verschillend.

Geringe vochtigheid ontstaat meestal onder de volgende omstandigheden: helder, zonnig weer, waardoor de temperatuur op het midden van den dag sterk gerezen en de vochtigheid dus gedaald is; een droge grond, waardoor de uitdamping tot een minimum beperkt blijft; een Oostelijke wind, die reeds koud en droog is. Het komt echter betrekkelijk weinig voor, dat deze drie voorwaarden gelijktijdig vervuld worden en daarom is een vochtigheidsgehalte van 20—30 pCt. in ons land zeldzaam.

Zulk eene geringe vochtigheid van de lucht geeft bij lage temperatuur en harden wind de gewaarwording van hevige koude, omdat de verdamping op de huid dan zeer snel plaats heeft. Zoodra evenwel de wind ophoudt of wanneer men zich naar een voor den wind beschutte plaats begeeft, houdt het gevoel van koude op ¹⁾. Het gevoel van koude in de voorjaarsmaanden bij helder weer, als de vochtigheid in den regel gering is, heeft dezelfde oorzaak, doch zelden gebeurt het in ons land, dat de geringe vochtigheid tot een bepaalde last wordt. Evenzoo met de verzadiging der lucht met waterdamp, die alleen onaangenaam wordt bij windstil weer, omdat de transpiratie dan zoo goed als geheel ophoudt en wij dan een gevoel van benauwde warmte krijgen.

Het is jammer, dat in ons land en ook elders de waarnemingen van de relatieve vochtigheid in aantal en kwaliteit nog zooveel achterstaan bij temperatuurwaarnemingen, zoodat er uit een klimatologisch oogpunt van de vochtigheid der lucht veel minder bekend is dan van de temperatuur. Wanneer wij dus eene vergelijking willen maken tusschen ons land en andere deelen der aarde, moeten wij hoofdzakelijk steunen op klimaatbeschrijvingen, die, wat betreft de behandeling der vochtigheid, nog vrij zeldzaam zijn.

J. HANN zegt hieromtrent: ²⁾ „Hooge gemiddelde warmte, verbonden met groote vochtigheid, maakt reeds geringe temperatuurschommelingen zeer voelbaar. In droge klimaten daarentegen verdraagt het organisme groote warmteschommelingen zonder schadelijke werking.” Daaraan kan men toeschrijven, dat men in vochtige klimaten dikwijls weinig klaagt over de hitte, omdat lagere temperaturen aldaar reeds spoedig het gevoel van koude geven.

¹⁾ Dit is ook de reden, waarom het binnenshuis aangener is bij dezelfde temperatuur dan buiten. Tocht binnenshuis geeft dan weer afkoeling, evenals de wind buiten.

²⁾ J. HANN: „Handbuch der Klimatologie”, deel II, pag. 14.

Hiermede in overeenstemming is hetgeen dezelfde geleerde in het aangehaalde werk op pag. 37 schrijft:

„De vochtigheid der lucht is in de tropische kuststreken constant hoog, zoowel absoluut als relatief; het waterdampgehalte der lucht stijgt zelfs gemiddeld tot op bijna 3 volumenprocenten, bij tijden zelfs tot 40 pCt. (30 m.m. dampspanning ¹⁾). Aan dit groote watergehalte der lucht en den hoogen graad van verzadiging zijn vele eigenaardigheden van het klimaat en vele werkingen op het menschelijk organisme toe te schrijven, die uit de groote, meest zeer gelijkmatige warmte in den regel niet te verklaren zijn. Deze „broeikaslucht” is het, die het organisme van den Europeaan na korter of langer tijd ondermijnt.”

Slaan wij een blik op eenige der tropische klimaten. In de eerste plaats op dat van Senegambië, waarvan Dr. BORIUS over de warmte in verband met de vochtigheid het volgende zegt, na een beschrijving gegeven te hebben van de hitte des daags, die tegen den avond ondragelijk is geworden:

„Wij keeren (in huis) terug. De hitte in de woningen is verstikkend, wij zoeken vergeefs naar een luchtstroom. Het water, dat wij, om het koel te houden, in poreuze aarden kruiken bewaren en dat 's morgens frisch scheen, lijkt ons nu lauwwarm te zijn, de temperatuur er van is gelijk aan die van water in gewone vaten. Men behoeft niet meer naar den hygrometer te zien om te constateeren, dat de lucht met waterdamp verzadigd is. De dampspanning is 23 m.M. ²⁾ en het is deze verzadiging van de lucht met waterdamp, die de op zichzelf niet zoo hooge temperatuur (31° C.) zoo verstikkend maakt.

„Niets is te vergelijken met het ziekelijk gevoel van angst, dat de Europeanen ondervinden. Onbewegelijk in een armstoel rustend, baadt het lichaam zoo in zweet, als na een hevige krachtsinspanning. De vermoeienis, die men ondervindt, is evenwel niet als die na een inspannenden arbeid; het is een zwakte in de ledematen en voornamelijk in de beenen, een onbeschrijfelijk gevoel van onbehagelijkheid, dat iedere beweging, iedere lichamelijke of geestelijke bezigheid onmogelijk maakt, doch geen slaap toelaat. Omzwermd door wolken van muskieten, die men nauwelijks ontgaan kan, snakt men tevergeefs naar lucht, die schijnt te ontbreken. Het zijn oogenblikken, waarin de trage

¹⁾ Men drukt het vochtigheidsgehalte van de lucht ook wel uit door de drukking of spanning van den waterdamp in millimeters kwik.

²⁾ Hier te lande een groote zeldzaamheid.

gang der ledige uren ons de verveling en het lijden der ballingschap doet gevoelen en waarin, volgens de uitdrukking van een onzer collega's, „de ziel zijn gevangenis wil verlaten en haar aan de eerste de beste heerschende ziekte gewillig overlaat”.

„Het is tien uur in den avond, de windstille is volkomen, de temperatuur blijft nog steeds hoog, het gevoel van afmatting maakt plaats voor een nog pijnlijker gewaarwording, het hoofd is als in een ijzeren klem geschroefd; noch arbeid, noch lectuur is mogelijk, en daarvoor zou een inspanning van den wil noodig zijn, die ons verlaten heeft; de intellectueele krachten zijn nog meer gedeprimeerd dan de fysieke.

„Zoo verloopt de nacht.....

„Men kan zich een voorstelling maken van den pijnlijken toestand, waarin men zich gedurende den regentijd in Senegal bevindt, wanneer men zich het gevoel van onbehagelijkheid, dat men in Europa kort voor het losbarsten van een onweêr ondervindt, vertienvoudigd denkt.”

Deze afschuwelijke regentijd, die bovendien de tijd der koortsen is, wordt gevolgd door den drogen tijd, die, volgens hetgeen J. HANN daarvan zegt, waarlijk niet minder onaangenaam is. Een reiziger heeft er van gezegd: „*Chaque saison dans ce pays fait désirer la suivante*”, waarmede dit klimaat veroordeeld is.

„Het klimaat van Zanzibar,” zegt ROBB, „is wel voortdurend heet en vochtig, maar niet zoo slecht als men beweert.... Men kan het daar ongestraft eenige jaren uithouden, maar na drie jaren is voor den Europeaan een verfrissing in een beter klimaat noodzakelijk.”

Van de Pandschab zegt de missionaris J. N. MERK: „Alle houtwerk zwelt op, deuren en vensters kunnen slechts met moeite gesloten worden. Schoenen en overigens alle lederwerk draagt een dikke schimmellaag, de boeken verschrompelen, het papier slaat door, het linnen wordt in de kasten vochtig, en dikwijls moet men bij drukkende hitte een vuur in den haard hebben om nog eenigermate den invloed der vochtigheid te voorkomen.”

Van het kustklimaat van Duitsch Zuidwest Afrika, dat overigens bijzonder droog is, zegt KARL DOVE:

„De alles doordringende vochtigheid is de ergste vijand van de huis-houding aan de kust. Sloten en sleutels moeten, evenals aan boord van een schip, van geel koper zijn, om niet spoedig verteerd te worden door roest, die in muren van gegolfd plaatijzer van de kerken en van de gevangenis reeds groote gaten gevreten heeft.”

Terwijl de bovenstaande beschrijvingen ons een duidelijk beeld geven

van de onaangenaamheden van een *vochtig*, heet klimaat, mogen wij niet nalaten ook te gewagen van de nadeelen van geringe relatieve vochtigheid. Slaan wij daartoe een blik op den weêrstoestand, die somtijds in het droge jaargetijde in de tropische gewesten kan heerschen, en wel in het bijzonder op de beschrijving van een zoodanigen toestand, die ons gegeven wordt door den zendeling SCÄHNKER van den Harmattan, den drogen woestijnwind aan de Goudkust.

„Den 16^{den} November stak te Abutifi (circa 150 K.M. van de kust verwijderd) de Harmattan op; te Aburi (80 K.M. van de kust) kwam den 17^{den} onweer met een weinig hagel voor, waarop den 18^{den} de Harmattan begon. Denzelfden dag kon hij ook worden opgemerkt te Accra aan de kust. De avonden werden koel, de omgeving was als in een lichten nevel gehuld. Des nachts werd het zoo koud, dat men zich bij gesloten vensters in wollen dekens hullen moest, over dag waren de hitte en de droogte van de lucht zeer groot. De bladeren der boomen verdorden en vielen af, het gras verschroiede en alle groen, ook dat der bananen, verdween. Tafels trokken krom, deuren en vensters kregen scheuren en spleten, kleeren en schoenen verloren de anders niet te onderdrukken schimmel, kaften aan boeken trokken krom en alles werd bedekt onder een stoflaag.

„Zelfs de dieren leden onder de droogte van de lucht, de paarden werden onrustig, de kippen zaten stil en legden geen eieren meer. Ieder voelde zich ziek, vooral als de stof zoo dicht werd, dat men geen 30 M. ver kon zien. Men voelde zich afgemat, onbehagelijk, de lippen barstten, de neus deed pijn, de oogen brandden en waren erg rood, de tong was droog, men moest dikwijls drinken, hetgeen de pijn in de keel iets verzachtte. Eindelijk wreef ik het lichaam, des morgens dadelijk na een bad, met vaseline in, waardoor de bijtende pijn op de huid verdween. De inboorlingen leden nog meer, zij hadden koorts en waren als verkouden.

„De Harmattan duurde tot half December, trad daarna weder 2 weken op om eerst aan het einde van Januari te eindigen.”

KARL DOVE schrijft over de droogte van het klimaat van het binnenland van Duitsch Z. W.-Afrika, dat in tegenstelling met de kust zeer droog is: „De geringe vochtigheid van de lucht heeft overigens ook hare schaduwzijde. Al het uit Europa afkomstige hout trekt krom en scheurt. Geweerkolven, wagendeelen, huisraad, krijgen scheuren, de nagels, ja zelfs de punten van de baardharen splijten, de lippen springen en op reis bladdert de huid op het gelaat en op de handen in het begin zoo sterk af, dat men haar in vrij groote lappen kan aftrekken.”

Zoo kan men talloze beschrijvingen aanhalen van de onaangenaam-

heden en nadeelen van zeer groote en zeer geringe vochtigheid der lucht in verschillende landen; van den heeten, drogen Harmattan, die tusschen October en Februari bij tusschenpoozen Marokko teistert; van de heete en droge periode in Kaku (Bornu, West-Soedan) gedurende welke de vloot geheel verdwijnt; van Arabië, waar men waarnam, dat door de enorme verdamping, bij een relatieve vochtigheid van 15 pCt. en krachtigen Oostenwind, het water bevroor, ofschoon de luchttemperatuur verscheidene graden boven nul lag; van het binnenland van Spanje, waarvan WILLKOMM zegt, dat „de sterke temperatuurwisselingen in den zomer samengaan met een buitengewone droogte van de lucht” en streken noemt, welke „’s zomers onder een bijna Afrikaanschen zonnegloed versmachten” . . . , waar zich een ware „gloedatmosfeer over de vlakten uitbreidt, die den plantengroei vernietigt”, terwijl de vlakten van Nieuw-Castilië en Estramadura „door de zon verbrande wildernissen zonder groen zijn”; van zoovele andere klimaten, waar de uiterst droge atmosfeer of de buitengewone vochtigheid een ware plaag zijn. Wij zouden echter al te uitvoerig worden, wanneer wij voortgingen nog eenige dier klimaten te beschrijven en willen dus liever een korte blik werpen op onze Europeesche naburen.

Wanneer wij dan de relatieve vochtigheid van de winterkuurlanden aan de Middellandsche Zee beschouwen, behoeven wij daarna geen enkel ander klimaat ten opzichte van de vochtigheidsverschijnselen met het onze te vergelijken.

Inderdaad treffen wij in deze landen, aan het Westelijk deel der Middellandsche Zee grenzende, voornamelijk aan de Zuidzijde der Alpen, klimatologische eigenschappen aan, die tegen die van ons land en van de naburige landen van Europa zeer gunstig afsteken, hetgeen aanleiding is geweest, dat men deze streken voor winterkuren zeer geschikt heeft bevonden. De beschutting tegen de Noordenwinden, de groote droogte van de lucht, die voornamelijk een gevolg is van plaatselijke wisselwerkingen, zijn de groote klimatologische voordeelen aan deze streken verbonden, en wij zouden zeker een eenzijdige beschouwing leveren, wanneer wij deze niet in het bijzonder met een enkel woord vermeldden. Wij mogen echter hier niet over het hoofd zien, dat aan deze streken ook klimatologische nadeelen zijn verbonden, die samenhangen met de langs de Middellandsche Zee veelvuldig voorkomende winden, waarover wij in het volgende hoofdstuk uitvoeriger zullen spreken. Vooraf zullen wij een blik werpen op het klimaat van eenige landen in verband met neêrslag-verschijnselen.

„Land zonder regen is niets waard; land in een klimaat, zooals

Australië heeft, met minder dan 10 duim regenval, is bijna niets waard; regenwater zonder land is, wanneer het verzameld kan worden, zeer veel waard," zegt WILLS in een artikel over den regenval in Australië. Wat nu den regenval in ons land betreft, verkeeren wij gelukkig niet in de twee eerste gevallen, maar wel in het gunstige derde geval, want bij ons is de regenval noch te gering, noch te overvloedig, en wij genieten in hooge mate de voordeelen van eerst in den bodem vastgelegd, later langzaam wegvloeiend regenwater, dat onze groote rivieren en kanalen voedt.

Nederland heeft een gemiddelden jaarlijkschen regenval van 712 mM., verdeeld over 204 dagen, waarvan 148 dagen meer dan 0.5 mM. leveren. Wij weten bij ondervinding, dat deze regenhoeveelheid voldoende is voor onzen landbouw.

Daar komt bij, dat groote afwijkingen van den normalen regenval — dus geringe regenhoeveelheden in langen tijd of lang aanhoudende droge perioden, groote hoeveelheden op eens, langdurige perioden van te overvloedigen neêrslag, — bij ons zelden voorkomen en, wanneer dat al eens een enkele maal het geval is, zijn de afwijkingen meestal niet van langen duur noch buitengewoon groot. De grootste afwijkingen waren de volgende:

In 1875 leverde de maand Augustus 74.3 mM. in 24 uren. In 1853 kwam in de maand April geen enkele dag voor, die meer dan 0.5 mM. regen opleverde; dezelfde maand in 1893 gaf in het geheel slechts 0.5 mM. neêrslag (op 2 dagen) en de maand October 1861 niet meer dan 2.6 mM. Maar deze zeldzame afwijkingen zijn gekozen uit 48 jaren van onafgebroken waarneming.

De totale hoeveelheid regen in een maand kan soms aanzienlijk grooter zijn dan de normale hoeveelheid, uit veeljarige waarnemingen afgeleid. Het jaar 1852 bracht een Octobermaand met 215.5 mM. regen, doch dit is dan ook de eenige keer in 48 jaren, dat in één maand meer dan 200 mM. regen is afgetapt.

Een ander voordeel van het klimaat van Nederland is, dat de neêrslag vrij regelmatig over het geheele jaar verdeeld is en dat de warmste maanden, waarin de planten het hemelwater het meest noodig hebben, ook den meesten neêrslag hebben.

Ten slotte kunnen wij er nog aan herinneren, dat onze hevigste regenbuien hoogst zelden zooveel regen in een korten tijd leveren, dat belangrijke schade door wegspoelen van het afloopende regenwater wordt veroorzaakt.

Hoe geheel anders is het gesteld met den regenval in vele streken der aarde! Laten wij b.v. eens een blik slaan op enkele streken, waar

grootte droogte heerscht, zooals b.v. in Peru. HETTNER deelt daaromtrent het volgende mede: „De droge zône van Peru heeft haar grootste breedte onder 5° Z. Br.; zij verheft zich daarbij tot 300 M. aan den voet der Andes. In het Zuiden wordt zij smaller. De kust bij Paita is een woestijn met verstuivende duinen. Eens in de vijf of zes jaren heeft er eene wonderlijke verandering van het tooneel plaats. Een regenbui, soms twee of drie, komen van de bergen westwaarts over het dorre land. Opeens verschijnen dan gras en bloemen in wonderbaren overvloed, tot manshoogte zich verheffend. Deze plantaardige rijkdom duurt een week tot een maand, daarna wordt het land weer een woestijn.”

J. BALL schrijft over de grootte droogte in Toropilla (22° 10' Z. Br.): „Hier vond ik, waarvan ik dikwijls gehoord had, een land absoluut zonder een spoor van plantaardig leven.... Hier vond ik inderdaad niets, niet alleen geen groene planten, zelfs geen mos, ofschoon ik op de rotsen met een loupe er naar zocht... De aanblik was absoluut die van een maanlandschap, van een wereld zonder water. Ik zag geen insekt, geen hagedis, geen levend wezen, dat hier thuis hoorde.”

Een ander voorbeeld: Over St. Vincent schrijft MOSELER: „Een toonbeeld van grooter droogte en troosteloosheid als de eilanden St. Antonio en St. Vincent, na een van de lang aanhoudende perioden van droogte, van de zee uit gezien maken, kan men zich niet voorstellen. Hun aanblik herinnert aan die van Aden of van eenige der vulkanische eilanden in de Roode Zee. Soms moet het op St. Vincent in 3 jaren niet regenen.”

Ook elders zijn perioden van grootte droogte geen zeldzaamheid hoewel zij minder langdurig zijn. Tiberias in Palestina, waar in 1893 van 18 Mei tot 12 December, dus gedurende 205 dagen slechts 2 regenbuitjes met samen 3 mM. vielen, is wel een sprekend voorbeeld.

Wat zulke perioden van langdurige droogte in het algemeen betreft, valt daarvan mede te deelen, dat zij van het Zuiden naar het Noorden afnemen. J. HANN zegt daarvan:

„Te Alexandrië duurt de regenlooze tijd bijna 8 maanden, in Palestina 6—7, in Syrië 4½, in Voor-Klein-Azië en Griekenland 4 maanden, aan de Zee van Marmora zijn in nog 2 maanden vrij regenloos. Aan de Middellandsche Zee zijn Tripoli 7, op het eiland Malta 4 tot 5, op Sicilië 4—4½, in Napels slechts 3 zomermaanden, in Rome 2 maanden regenloos.”

Men kan gemakkelijk nagaan wat de gevolgen zijn van zulke langdurige droogten. De bodem droogt geheel uit, alle plantengroei verdwijnt, drinkwater wordt schaars, en de stof is in overvloed overal

aanwezig, zoodat de minste wind haar aan alle zijden opjaagt, waarbij nog de geringe relatieve vochtigheid, gepaard aan hooge temperatuur, andere nadeelige en onaangename gevolgen heeft, zooals wij hierboven reeds hebben aangetoond.

Slaan wij ten slotte nog een vluchtigen blik op enkele landen, waar veel regen valt of waar de plotselinge overvloedige regenval, die beken in watervallen, plassen in meren doet verkeeren, en waar, door het bij elkaar vloeien van de enorme hoeveelheden regenwater, verwoestende waterstroomen gevormd worden.

Reeds op school leerden wij, dat de grootste hoeveelheid regen valt te Cherraponjee in het Himalaya-gebergte, en dat daar de totale hoeveelheid neêrslag in een jaar het enorme bedrag van 12.50 M. bedraagt, m. a. w. dat, wanneer al de regen niet wegvloeiëde of in den grond trok, hij na verloop van een jaar 12.50 M. hoog zou staan.

Men heeft in 1861 waargenomen, dat te Cherraponjee een totale hoeveelheid regen viel van 22.990 mM., bijna 23 M., dat is 230 millioen L. water per H.A., of zooveel als hier te lande in 32 jaren valt. In datzelfde jaar leverde de maand Juli alleen 9300 mM., dat is een hoeveelheid, die in ons land in 13 volle jaren of in 119 Juli-maanden valt. Den 14^{den} Juni 1876 viel in één etmaal 1036 mM. regen, d. i. ongeveer anderhalf maal zooveel als hier in een geheel jaar valt, of, om het anders uit te drukken, 43 mM. per uur. Zulk een hevige regen kan in ons land ook wel voorkomen bij hevige onweders met buitengewoon zwaren slagregen. Maar dan regent het zoo hard dat boomen en huizen op een afstand van 50 M. nauwelijks te onderscheiden zijn. Stel u dan voor zulk een hevigen regen, 24 uren aaneen!

Nu zijn de bovenstaande bijzonderheden wel in staat om een denkbeeld te geven van den overvloed van regen, die op één plaats op aarde vallen kan, maar nergens elders vindt men regens, die ook maar eenigszins te vergelijken zijn met die van Cherraponjee. De streken, waar jaarlijks meer dan 4000 mM., d. i. 5.5 maal zooveel regen valt als in ons land, zijn samen nog zeer klein. Men vindt ze alleen in den Himalaya, langs de Westkust van Achter-Indië, aan de Westkust van Afrika ongeveer van Freetown tot Elmira aan de Ivoorkust, en eindelijk aan de Westkust van de republiek Columbia in Zuid-Amerika.

De geheele Indische Archipel heeft van 2—3000 mM., verreweg het grootste gedeelte van Zuid-Amerika heeft meer dan 1500—2000 mM. Verder is Centraal-Amerika regenrijk; zoo ook Centraal-

Afrika, Engelsch-Indië, Achter-Indië, Indo-China en Oost-Australië.

In al deze landen valt nog meer dan 2 tot 3 maal zooveel regen als in onze regenrijkste jaren. Men kan zich eenigszins een denkbeeld van dien regenrijkdom vormen, wanneer men zich voor den geest roept, hoe regenachtig het jaar 1903 gevonden werd, hoe algemeen geklaagd werd over den natten zomer van dat jaar, en men dan in aanmerking neemt dat in dat jaar de totale regenhoogte 900 mM. bedroeg.

Nu is het waar, dat jaarlijksche hoeveelheden van 2—3000 mM. ontstaan uit zwaarder regens dan bij ons in den regel voorkomen, dat dus het aantal regendagen niet evenredig grooter is dan bij ons; maar men moet dan wel in het oog houden, dat veelvuldige zware regenbuien voorzieningen in waterafvoeren, kanalen, riolen, dakgoten, dakbedekkingen, enz. noodig maken, wil men niet al de nadeelen van een al te overvloedigen neêrslag ondervinden. Wij kennen in ons land niet die regens, die een verwoestende uitwerking hebben, wij ondervinden niet die rampen, welke verbonden zijn aan de beruchte Indische bandjirs, aan die geweldige stortvloeden van water, zooals HOLLAND beschreven heeft van het Schiereiland van den Sinaï b.v., waar hij het *Wadi Firan* plaatselijk tot op 3 M. diepte uitgeschuurd vond door regenstroomen, en waar, na een geweldige wolkbreuk, het afvloeierende regenwater 32 K.M. over de woestijn vloeide en als een stroom met een diepte van 1 M. de Zee bereikte.

Ook zelfs de voordeelen van de regelmatigheid, waarmede in de tropenlanden de droge perioden met de regentijden afwisselen, vermogen niet altijd op te wegen tegen de nadeelen, die er aan verbonden zijn. Eenerzijds zijn de droge tijden te lang, waardoor de plantengroei te veel te lijden heeft, waartoe dan ook de hooge temperaturen medewerken; anderzijds geven de regentijden te veel en te aanhoudend regen, waarvan men op Java een voorbeeld vindt, wanneer, zooals JUNGHUHN zegt: „de regenmoesson sterk optreedt, b.v. in Januari de W.- of N. W.-wind de regenwolken voor zich uit drijft. De geheele hemel is gelijkmatig grauw van kleur, het hemelwater stroomt dikwijls bijna zonder ophouden 24 uur lang naar beneden, het geplas van den regen verdooft de stemmen van de bewoners binnenshuis, de beken en rivieren treden buiten hare oevers, de kikvorschen kwaken dag en nacht, hagedissen en slangen verlaten hunne holen en kruipen de huizen binnen, den geheelen nacht door weerklinkt de lucht van het gesjirp van insecten, het gezoem van muskieten en het is nauwelijks mogelijk ergens in huis een droog plaatsje te vinden. De warme, zwoe'e lucht is buitengewoon vochtig, alles beschimmelt, en de regenstof dringt tot in huis.”

Ook kennen wij niet in ons land die ongelijkmatige verdeeling van den regen over het land, zooals b.v. op het eiland Porto Rico, waarvan de Zuidelijke helft dikwijls een jaar lang regenloos is, terwijl het Noordelijk gedeelte genoegzaam regen heeft.

Wij zullen het bij deze weinige voorbeelden moeten laten, doch zouden ze, waren wij niet genoodzaakt zuinig op de plaatsruimte te zijn, met nog vele andere kunnen vermeerderen. Wij hebben hier en daar, zonder te zoeken, een greep gedaan uit de talloze gegevens over de klimaten der verschillende deelen van de aarde, die op eenige wijze in hun regenrijkdom of droogte belangrijk van het klimaat van Nederland afwijken. Maar het is ook niet noodig, dat meerdere en meer sprekende voorbeelden worden aangehaald om de gelijkmatigheid van den regenval in Nederland te doen uitkomen. Bijna nergens ter wereld vindt men plaatsen, waar de regen zoo gelijkmatig verdeeld is over het geheele jaar en zoo merkwaardig in overeenstemming is met de behoeften van den landbouw, waar de regen zoo ruim voldoende is, waar zoo weinige en zoo korte perioden van droogte voorkomen, tengevolge waarvan dorheid ten eenenmale uitgesloten is, en waar de maand- en jaarhoeveelheden zoo weinig van de normale afwijken. Ja, wel komt in de meeste landen van Europa de toestand den onzen eenigszins, soms zeer nabij, maar steeds blijft daar nog dit nadeel over, dat de droge perioden, vooral naar het binnenland toe, van grooter beteekenis worden, evenals zij ook, zooals wij reeds eerder deden opmerken, van Noord naar Zuid langduriger en veelvuldiger zijn. Noch over te weinig, noch over te veel regen, noch over te veel van dien onaangename vorm van neêrslag — sneeuw — kunnen wij klagen, zoolang wij zien, dat men elders in veel ongunstiger omstandigheden verkeeren kan.