

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS TE NAALDWIJK  
EN CONSULENTSCHAP VOOR DE TUINBOUW TE NAALDWIJK

## **Straling en Watergift**

JANUARI 1975.

No. 24

Informatiereeks

Prijs f 3,50

## TEN GELEIDE

De grootte van de watergift voor gewassen onder glas en de tijden waarop water wordt gegeven, vormen al lang onderwerp van discussie. In veruit de meeste gevallen berust de uitvoering van de berekening op persoonlijke ervaringen van de tuinder. Hij maakt hierbij gebruik van wat hij weet over de invloed van de tijd van het jaar, het gewas, de aard van de grond en de weersomstandigheden op het waterverbruik.

Nu de laatste jaren andere wijzen van watertoediening in de glastuinbouw in gebruik zijn genomen, doet zich meer en meer de behoefte gevoelen om tot een betere meetmogelijkheid te komen voor de watertoediening aan de gewassen.

Hoewel ook andere factoren invloed hebben op het waterverbruik, is de straling toch wel de belangrijkste factor die de waterbehoefte van het gewas bepaalt.

Om deze reden is vorig jaar (1974) besloten de straling dagelijks via de telefoon bekend te maken. Men kan deze gegevens noteren in de daartoe bestemde ruimten op de in deze brochure opgenomen kaarten. Deze geven ook de mogelijkheid te noteren wanneer en eventueel hoe lang er water is gegeven in een bepaalde kasruimte. Opgemerkt moet daarbij worden, dat een eerste vereiste om het watergeven te verbeteren is, dat men opschrijft wanneer en hoeveel water men geeft.

Het geheel verkeert ook in 1975 nog in het praktijk-experimentele stadium. In de tabel heeft - in vergelijking tot vorig jaar - enige bijstelling plaatsgevonden. Intussen echter kan men op het eigen bedrijf enorm veel ervaring opdoen en zodoende naar verwachting komen tot een veel betere bepaling van de watergift. Dit zal niet nalaten een gunstige invloed op produktiviteit en kwaliteit te geven. We zijn dankbaar eventuele ervaringen te vernemen.

STRALING EN WATERGIIFT

Het is reeds lang bekend dat er een verband bestaat tussen de zonnestraling en de verdamping door en de watergift aan de planten. Nu er de laatste jaren via het onderzoek cijfermateriaal hierover ter beschikking is gekomen, menen we, dat hiervan in de praktijk gebruik gemaakt zou kunnen worden bij het bepalen van de watergift.

Bij een volgroeid gewas is het verband tussen de straling en de watergift gemiddeld als volgt :

Straling in joules <sup>1)</sup> /cm <sup>2</sup>	Watergift in liters per m <sup>2</sup>		Totaal
	niet stoken	stookinvloed dec. t/m juni	
200	0.4 l/m <sup>2</sup>	1.2 l/m <sup>2</sup>	1.6 l/m <sup>2</sup>
400	0.8	1.1	1.9
600	1.1	1.1	2.2
800	1.5	1.0	2.5
1000	1.9	0.9	2.8
1200	2.2	0.9	3.1
1400	2.6	0.8	3.4
1600	3.0	0.6	3.6
1800	3.4	0.3	3.7
2000	3.8	-	3.8
2200	4.2	-	4.2
2400	4.6	-	4.6
2600	5.0	-	5.0
2800	5.3	-	5.3

1) 1 joule = 0.24 kaloriën      1 calorie = 4.2 joule.

Bovenstaande gegevens zijn ontleend aan onderzoek bij tomaat en chrysant. De verschillen tussen deze gewassen zijn - ondanks grote verschillen in hoogte van het gewas - klein. We hebben reden om aan te nemen dat de verdamping en daarmee de watergift,

van diverse volgroeide gewassen vrijwel gelijk is aan die van tomaat en chrysant.

De hiervoor weergegeven tabel vormt niet meer dan een richtlijn. Het kan nodig zijn van deze richtlijn af te wijken. We noemen in dit verband :

#### Gewasgrootte

De bovenstaande gegevens gelden voor een volgroeid gewas. Naarmate een gewas de grond minder bedekt en dus minder zonnestralen opvangt, moet de watergift naar evenredigheid minder groot zijn.

#### Manier van stoken en luchten

De mate waarin de temperatuur kunstmatig wordt opgevoerd en de mate waarin ventilatie mogelijk is, beïnvloeden zowel de verdamping door het gewas als de verdamping rechtstreeks uit de grond. In de tabel is in de kolom "stookinvloed" het effect van flink stoken met een zware verwarmingsinstallatie in rekening gebracht. Uit deze kolom blijkt dat naarmate de straling toeneemt de invloed van het stoken op de watergift afneemt. Boven een waarde van 1600 joules per  $\text{cm}^2$  is er vrijwel geen stookinvloed meer. Dit vanzelf omdat er in de praktijk bij die instraling vrijwel niet meer wordt gestookt. In de herfstmaanden wanneer de straling minder wordt neemt de stookinvloed weer toe. Deze is echter kleiner dan in het voorjaar omdat in de herfst de buitentemperatuur in verhouding tot de straling hoger is en er dus bij een zelfde straling in het algemeen minder gestookt behoeft te worden.

Ook de getallen genoemd in de kolom "stookinvloed" zijn niet meer dan een richtlijn. De invloed van het stoken op de watergift wordt nader onderzocht.

In de tabel is ook verondersteld dat het waterverbruik door de plant niet wordt belemmerd door een te hoge luchtvochtigheid.

#### Plaatselijke bodemomstandigheden

De vochtcapaciteit van de grond, de grondwaterstand, de structuur van de grond enz. zijn alle van invloed op de watergift. Naarmate een kleiner deel van de grond wordt gebruikt of, met andere woorden, naarmate het bufferend vermogen van de grond meer wordt uitgeschakeld, zijn bodemfactoren van geringere invloed

en de bovengrondse factoren meer doorslaggevend. Dit zowel wat betreft de grootte van de watergift als het aantal keren dat water moet worden gegeven.

#### Grootte van de watergift

Om de watergift in liters per vierkante meter aan te passen aan de straling, moet men weten hoeveel liters per  $m^2$  de beregningsinstallatie per minuut geeft. Dit kan van bedrijf tot bedrijf sterk verschillen.

Zelf meten is mogelijk door het plaatsen van een watermeter in de leiding of door één sproeiopening af te scherm en het water op te vangen. De sproeitijd moet men meten met een horloge of stopwatch. Enkele herhalingen zijn nodig. Bepaal de hoeveelheid water per sproeier in liters per minuut. Bepaal ook hoeveel vierkante meter door één sproeier wordt beregnd. Op die wijze is de capaciteit in liters per  $m^2$  per minuut te bepalen. Hiervan is af te leiden hoeveel minuten er moet worden beregnd om de benodigde hoeveelheid water te geven.

#### Werken met een zonintegrator

Zonintegrators zijn apparaten die niet alleen de straling meten via een gevoelige cel, maar die de opgevangen straling ook elektronisch registreren en als zodanig te vergelijken zijn met km-tellers.

Men kan zonintegrators gebruiken om zelf de straling te registreren en om dan aan de hand van de verkregen gegevens de watergift te bepalen. Regelmatig opbellen om geïnformeerd te zijn over de dagelijkse stralingsgegevens is dan niet meer nodig, althans niet na een bepaalde tijd. Aanvankelijk zal men zelf moeten leren welk verband er is tussen de verkregen gegevens van de eigen integrator enerzijds en de stralingsberichtgeving en watergift anderzijds.

Een volgende stap is om het watergeven met behulp van zonintegrators te automatiseren. Men stelt dan een bepaalde waarde in en zodra deze is bereikt wordt via een commando automatisch een ingestelde hoeveelheid water gegeven. De teller gaat ondertussen

opnieuw tellen en nadat de ingestelde waarde wederom is bereikt wordt weer eenzelfde hoeveelheid water toegediend. Hoe kleiner de ingestelde waarde, hoe eerder deze is bereikt en hoe meer keren er water wordt gegeven. Bij de verfijnde systemen van watergeven kan men aldus aan 4 à 6 keer per dag toekomen. Bij een gewone regenleiding is dit uiteraard niet wenselijk.

Bij gebruik van een zonintegrator voor automatisch watergeven is het goed te bedenken, dat de stookinvloed op de watergift niet wordt geregistreerd, terwijl men bij het watergeven hier wel rekening mee moet houden. Mede in dit verband is in de tabel onderscheid gemaakt tussen wel en niet stoken.

HOE EN WANNEER ?

Bel voor het verkrijgen van de stralingsgegevens uitsluitend het nummer : **01740 - 28700**

De gegevens krijgt U dan van een antwoordapparaat. Bel in de avonden; de kans is dan het grootst dat de lijn niet bezet is; bovendien is het goedkoper.

De stralingsgegevens worden per etmaal steeds om ongeveer 17.15 uur op de band geplaatst. Dit gebeurt dagelijks, behalve op zaterdag en zondag. De gegevens van de zondag (etmaaltotaal) en die van zaterdag (totaal van de afgelopen 3 etmalen) worden op de maandagmorgen om  $\pm$  8.15 uur op de band van het antwoordapparaat ingebracht.

Als U belt houdt dan pen of potlood en de lijst gereed. U hoort dan achtereenvolgens :

- de straling van de afgelopen periode van 17.00 - 17.00 uur
- de straling van de laatste drie etmalen
- de straling van de afgelopen week.

De gegevens worden slechts één keer verstrekt (of U zou opnieuw moeten bellen) en het is dus van belang, dat U tegelijk met het bellen de verstrekte gegevens kunt noteren.

Is één en ander U niet duidelijk, vooral ook met betrekking tot het watergeven, neem dan contact op met Uw bedrijfsvoorlichter.

Stralingsgegevens zijn tevens via het radioweerbericht om 6.45 uur te vernemen. Ze worden verstrekt door het K.N.M.I. van de stations : de Bilt, Beek, Eelde, Vlissingen en de Kooy (Texel).

Februari	Straling per dag	Straling per 3 dgn	Straling per week	Water- gift 1	Water- gift 2	Water- gift 3	Opmerking
za. 1							
zo. 2							
ma. 3							
di. 4	592	1518	2429				
wo. 5							
do. 6							
vr. 7							
za. 8							
zo. 9							
ma. 10							
di. 11							
wo. 12							
do. 13							
vr. 14							
za. 15							
zo. 16							
ma. 17							
di. 18							
wo. 19							
do. 20							
vr. 21							
za. 22							
zo. 23							
ma. 24							
di. 25							
wo. 26							
do. 27							
vr. 28							



Maart	Straling per dag	Straling per 3 dgn	Straling per week	Water- gift 1	Water- gift 2	Water- gift 3	Opmerking
za. 1							
zo. 2							
ma. 3							
di. 4							
wo. 5							
do. 6							
vr. 7							
za. 8							
zo. 9							
ma. 10							
di. 11							
wo. 12							
do. 13							
vr. 14							
za. 15							
zo. 16							
ma. 17							
di. 18							
wo. 19							
do. 20							
vr. 21							
za. 22							
zo. 23							
ma. 24							
di. 25							
wo. 26							
do. 27							
vr. 28							
za. 29							
zo. 30							
ma. 31							

April	Straling per dag	Straling per 3 dgn	Straling per week	Water- gift 1	Water- gift 2	Water- gift 3	Opmerking
di. 1							
wo. 2							
do. 3							
vr. 4							
za. 5							
zo. 6							
ma. 7							
di. 8							
wo. 9							
do. 10							
vr. 11							
za. 12							
zo. 13							
ma. 14							
di. 15							
wo. 16							
do. 17							
vr. 18							
za. 19							
zo. 20							
ma. 21							
di. 22							
wo. 23							
do. 24							
vr. 25							
za. 26							
zo. 27							
ma. 28							
di. 29							
wo. 30							

Mei	Straling per dag	Straling per 3 dgn	Straling per week	Water- gift 1	Water- gift 2	Water- gift 3	Opmerking
do. 1							
vr. 2							
za. 3							
zo. 4							
ma. 5							
di. 6							
wo. 7							
do. 8							
vr. 9							
za. 10							
zo. 11							
ma. 12							
di. 13							
wo. 14							
do. 15							
vr. 16							
za. 17							
zo. 18							
ma. 19							
di. 20							
wo. 21							
do. 22							
vr. 23							
za. 24							
zo. 25							
ma. 26							
di. 27							
wo. 28							
do. 29							
vr. 30							
za. 31							

Juni	Straling per dag	Straling per 3 dgn	Straling per week	Water- gift 1	Water- gift 2	Water- gift 3	Opmerking
zo. 1							
ma. 2							
di. 3							
wo. 4							
do. 5							
vr. 6							
za. 7							
zo. 8							
ma. 9							
di. 10							
wo. 11							
do. 12							
vr. 13							
za. 14							
zo. 15							
ma. 16							
di. 17							
wo. 18							
do. 19							
vr. 20							
za. 21							
zo. 22							
ma. 23							
di. 24							
wo. 25							
do. 26							
vr. 27							
za. 28							
zo. 29							
ma. 30							

Juli	Straling per dag	Straling per 3 dgn	Straling per week	Water- gift 1	Water- gift 2	Water- gift 3	Opmerking
di. 1							
wo. 2							
do. 3							
vr. 4							
za. 5							
zo. 6							
ma. 7							
di. 8							
wo. 9							
do. 10							
vr. 11							
za. 12							
zo. 13							
ma. 14							
di. 15							
wo. 16							
do. 17							
vr. 18							
za. 19							
zo. 20							
ma. 21							
di. 22							
wo. 23							
do. 24							
vr. 25							
za. 26							
zo. 27							
ma. 28							
di. 29							
wo. 30							
do. 31							

Aug.	Straling per dag	Straling per 3 dgn	Straling per week	Water- gift 1	Water- gift 2	Water- gift 3	Opmerking
vr. 1							
za. 2							
zo. 3							
ma. 4							
di. 5							
wo. 6							
do. 7							
vr. 8							
za. 9							
zo. 10							
ma. 11							
di. 12							
wo. 13							
do. 14							
vr. 15							
za. 16							
zo. 17							
ma. 18							
di. 19							
wo. 20							
do. 21							
vr. 22							
za. 23							
zo. 24							
ma. 25							
di. 26							
wo. 27							
do. 28							
vr. 29							
za. 30							
zo. 31							

Sept.	Straling per dag	Straling per 3 dgn	Straling per week	Water- gift 1	Water- gift 2	Water- gift 2	Opmerkingen
ma. 1							
di. 2							
wo. 3							
do. 4							
vr. 5							
za. 6							
zo. 7							
ma. 8							
di. 9							
wo. 10							
do. 11							
vr. 12							
za. 13							
zo. 14							
ma. 15							
di. 16							
wo. 17							
do. 18							
vr. 19							
za. 20							
zo. 21							
ma. 22							
di. 23							
wo. 24							
do. 25							
vr. 26							
za. 27							
zo. 28							
ma. 29							
di. 30							

In de INFORMATIEREEKS van het Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas en het Consulentschap voor de Tuinbouw te Naaldwijk zijn tot heden verschenen:

1. Plantenfysiologie in de tuinbouw, ing. D. Klapwijk		Uitverkocht
2. De mogelijkheden van éénmalig oogsten van augurken, ir. A.A.M. Sweep en P.H.G. Boonen	f	1,-
3. Literatuuronderzoek over rand bij sla, Ma. H.H. v.d. Hoeven en ir. A.J. Vijverberg		Uitverkocht
4. Problemen bij de teelt van meloenen, ir. A.J. Vijverberg		Uitverkocht
5. Paprikateelt onder glas, 3e druk	f	3,50
6. Het zoutgehalte van het oppervlaktewater in de Noordplaspolder, ing. C. Sonneveld en J. van Beusekom	f	2,50
7. Samenvattingen van meet- en beoordelingsrapporten van gasgestookte ketelinstallaties, J. Meijndert	f	2,50
8. Teelt van herfsttomaten, 2e druk	f	3,50
9. Teelt van herfstchrysanten (zie "Bloemeninformatie")		
10. Teelt van herfstkomkommers, 2e druk	f	3,50
11. Opkweek van tomaten, 2e druk	f	3,50
12. De groenteteelt onder plastic op Sicilië	f	3,50
13. De opneming door planten van fluor uit de grond	f	3,50
14. Teelt van lichtverwarmde- en koude tomaten	f	3,50
15. Bedrijfseconomische facetten van verlenging van de opkweekperiode en de teelt in plastic potten van stooktomaten	f	3,50
16. Schaduwbeplating, ing. T. Dijkhuizen	f	25,-
17. Watervoorziening bij teelten onder glas, ing. J.J. v. Schie en R. de Graaf		Uitverkocht
18. Cultuurtechnische aspecten van de inrichting van glastuinbouwbedrijven	f	5,-
19. Druiventeelt, ing. P.A. Kruyk	f	2,50
20. Lichtafhankelijke klimaatregeling voor kassen, ir. D. Bokhorst, A. van Drenth en G.P.A. van Holsteyn		Uitverkocht
21. Toediening van koolzuurgas aan komkommers, ing. J.A.M. van Uffelen	f	3,50
22. Toepassing van herbiciden in de glastuinbouw, ing. W. den Boer	f	3,50
23. Toepassing van aardgas voor verwarming en CO <sub>2</sub> -toediening (2 <sup>e</sup> druk)	f	3,50
24. Straling en Watergift, 2e druk	f	3,50
25. Beter overweg met de klimaatregeling	f	2,50
26. Minimale en optimale bedrijfs grootte in de glastuinbouw, A.J. Schoppers	f	2,50
27. Teelt van koolrabi onder glas, J.G.J. Janssen en J.J.G. Boots	f	3,50
28. Meet- en stooktechniek voor de glastuinbouw, ing. J. Meijndert en J.B. Verveer, 2e druk	f	3,50
29. Teelt van Aubergine, verschijnt ± Januari 1975	f	4,-



In de reeks BLOEMENINFORMATIE van het Proefstation voor de Bloemisterij te Aalsmeer, het Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk en de Consulentschappen voor de Tuinbouw te Aalsmeer en Naaldwijk zijn beschikbaar :

1. De teelt van snijgroen (Asparagus plumosa "Nanus"), G. Mol	f	3,50
2. Teelt van Anthurium (andreaanum), J.v.d. Steen, 2e druk	f	3,50
3. Teelt van herfstchrysanthen	f	3,50
4. Teelt van kasrozen, 2e druk	f	5,=
6. Invloed van temperatuur en licht op groei, bloei en knol- vorming bij fnesia	f	7,50
5. Teelt van fnesia, verschijnt januari 1975	f	5,=

BESTELLINGEN door overschrijving van het te betalen bedrag met vermelding van het gewenste op girorekening 29.31.10 ten name van het Proefstation, Zuidweg 38 te Naaldwijk.

Gehele of gedeeltelijke overname van het in deze uitgave gepubliceerde  
UITSLUITEND met toestemming van het Proefstation (afdeling Publiciteit).