

WATER OP DE TUIN

Verslag van onderzoek

Veel volkstuinders lopen van tijd tot tijd wel eens een rondje over het tuincomplex. Wat dan al gauw opvalt, is het verschil in tuinieren. De wijze waarop de gewassen worden geteeld verschilt en zeker ook de manier van sproeien. De ene tuinder heeft er veel vertrouwen in dat het wel goed komt en sproeit zelden of helemaal niet, de andere ziet graag dat de grond permanent vochtig is en gebruikt de tuinslang zeer frequent. De meeste sproeiwijzen zitten daar ergens tussenin. Op de zeven VAT-Ede tuincomplexen wordt het watergebruik jaarlijks gemeten. Zo stond de watermeter van het complex Breukerkamp aan het eind van het groeiseizoen 2010 op 345 m³.

De oppervlakte van het complex bedraagt ca. 4200 m², hetgeen neerkomt op een waterlaag van 85 mm. Deze 85 mm is een gemiddelde. Er zijn op dit complex tuinders die veel minder water gebruiken en andere tuinders aanzienlijk meer. Het watergebruik op dit complex varieert nogal van jaar tot jaar.

Het bestuur van de Breukerkamp vraagt zich af, of het watergebruik wellicht iets zuiniger kan en heeft mij in februari 2011 gevraagd, te willen meedenken over de vraag of er een systeem is, dat de tuinders dagelijks informeert over de noodzaak om te sproeien.

Dat heeft geleid tot de volgende twee acties:

- aan zeven tuinbouwbedrijven én de AVVN is gevraagd, of zij enige ervaring hebben met dit soort informatiesystemen én of ze andere suggesties hebben om zuinig om te gaan met sproeiwater. Vijf van hen hebben gereageerd met nuttige tips, waarover meer aan het eind van dit verslag. Het bedrijf De Bolster in Epe en de AVVN hebben ons gevraagd, hen op de hoogte te houden van wat ons onderzoek oplevert.
- in overleg met het Breukerkamp bestuur is in maart 2011 een 3,5 meter lange peilbuis geïnstalleerd op één van de tuinen om er achter te komen hoe diep het grondwater zit, hoe het fluctueert over het seizoen en of het van enige betekenis is voor onze gewassen waarover meer in de loop van dit verslag. De grondwaterdieptes worden wekelijks afgelezen in combinatie met het meten van de neerslag. Tijdens het boren van het gat voor de peilbuis bleek, dat de grond van de Breukerkamp getypeerd kan worden als een enkeerdgrond. Dat is zandgrond met een meer dan 50 cm dikke humushoudende bovengrond, die ontstaan is door opmesting met zandrijke potstalmest. Op de Breukerkamp is deze bovenlaag 60 á 70 cm dik. Daaronder is het heel mooi, schoon zand. Enkeerdgronden behoren tot de beste bodems die Nederland kent.

Grondwaterdieptes op de zeven tuincomplexen van VAT-Ede

Het is mogelijk om grondwaterdieptes te berekenen. Dat is gedaan met behulp van twee soorten kaarten:

- topografische kaarten waarop de maaiveldhoogte is aangegeven met lijnen van gelijke hoogte t.o.v. NAP. Voor elke gewenste locatie - in ons geval de zeven tuincomplexen van VAT-Ede - kan de maaiveldhoogte worden ingeschat.
- grondwater isohypsenkaarten, verkregen bij de Wageningen Universiteit en bij de Gemeente Ede, waarop de grondwaterstanden zijn aangegeven met lijnen van gelijke hoogte, ook t.o.v. NAP. Voor elk van de zeven complexen wordt de grondwaterstand ingeschat. Het verschil tussen maaiveldhoogte en grondwaterstand levert de grondwaterdiepte - t.o.v. van maaiveld - voor de zeven tuincomplexen:

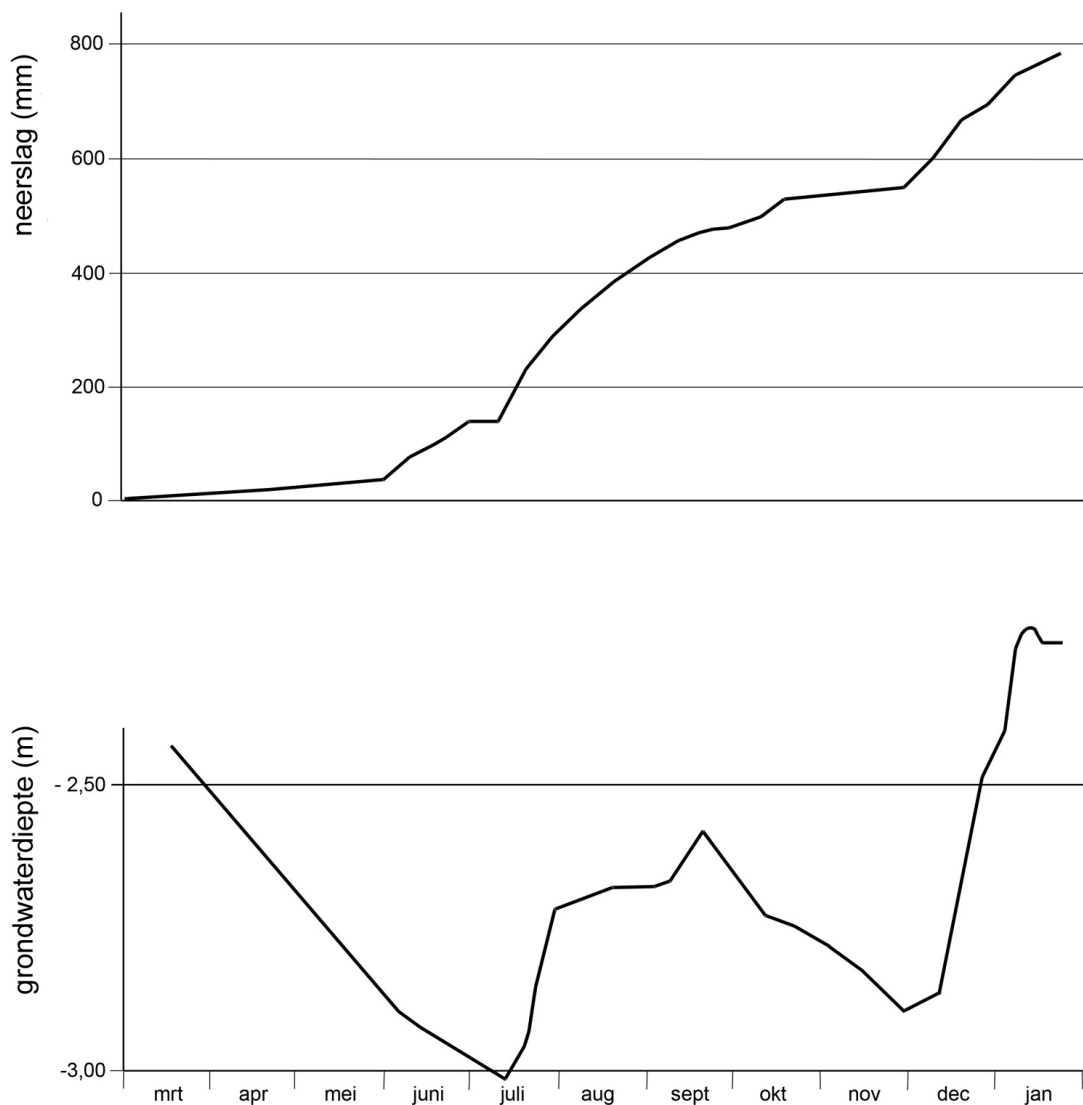
tuincomplex	maaiveldhoogte (m NAP)	grondwaterstand (m NAP)	grondwaterdiepte (m)
De Koekelt	10,50	9,70	0,80
Kreelseweg	28,90	13,50	15,40
Bovenhoek	15,60	12,50	3,10
Hartogsweg	25,10	17,00	8,10
Blokkenweg	17,60	12,70	4,90
't Landje	15,70	12,40	3,30
Breukerkamp	15,70	12,10	3,60

Deze grondwaterdieptes zijn echter gemiddelden, bepaald uit tweewekelijkse metingen, gedurende een groot aantal jaren. In werkelijkheid fluctueren grondwaterdieptes gedurende het seizoen, afhankelijk van het neerslagtekort in de groeiperiode en het neerslagoverschot in de rustperiode. De tot nu toe gemeten grondwaterdieptes op de Breukerkamp varieerden als volgt: van 3,00 m medio juli 2011 ruim een maand na het eind van een lange droge periode en midden in de groeiperiode, tot 2,20 m medio januari 2012 na veel regen in december en geen vochtopname door de gewassen. De gemiddelde gemeten grondwaterdiepte op de Breukerkamp is 2,60 m geweest: dat is 1 meter minder diep dan wat berekend was.

Waarom zo'n groot verschil tussen de berekende en de gemeten grondwaterdieptes?

Eenzijds is het afschatten van maaiveldhoogtes en grondwaterstanden niet erg nauwkeurig, anderzijds zou het kunnen dat de isohypsenkaarten van de gemeente Ede niet meer up-to-date zijn.

Voor de meeste complexen lijkt het er echter op, dat de wortelzone van onze gewassen geen profijt zal hebben van het grondwater. Het grondwater zit te diep. Het tuincomplex De Koekelt zit er nog het dichtste bij. Daar zou het de moeite waard zijn om een peilbuis te installeren en te bemeten. Het verloop van de grondwaterstand is primair het gevolg van de neerslag en in mindere mate tijdens het groeiseizoen ook van interceptie, verdamping en sproeien.



Verloop van de neerslag en de grondwaterdiepte op de Breukerkamp van maart 2011 tot januari 2012

Water in de bodem

De bodem van onze tuinen is samengesteld uit (zand)korrels, lucht en water. Het volume van alle ruimten tussen de korrels, het poriënvolume, bedraagt ca. 60% voor goede cultuurgronden.

Een gedeelte van deze ruimte is meestal gevuld met water (bodemvocht) dat de bodemzouten oplost en ze opneembaar maakt voor de plant. De overige ruimte is gevuld met lucht.

Hierin ademen de plantenwortels en nemen ze zuurstof op.

Het water komt in drie vormen in de bodem voor: *grondwater*, *capillairwater* en *hangwater*.

- *grondwater*

Als we een gat in de grond graven, dan zal - als we het gat diep genoeg maken - na enige tijd een laag water in dat gat staan. Dat heet grondwater. De bovenkant ervan, het oppervlak, wordt ook wel freatisch vlak genoemd. Van hieruit naar beneden zijn alle poriën gevuld met water.

Het wortelgestel zal er geen zuurstof meer vinden. Het niveau van het grondwater varieert zowel van plaats tot plaats als van tijd tot tijd. In veel situaties - polders en redelijk vlakke gebieden met een bekenstelsel - kan de grondwaterstand worden gestuurd met behulp van stuwen.

Op hooggelegen zandgronden ontbreekt deze mogelijkheid. Het grondwater trekt in onze omgeving uiteindelijk via kleine beken naar het lagergelegen Valleikanaal, dat het weer afvoert via de Eem naar het Eemmeer. De snelheid waarmee grondwater stroomt, is onvoorstelbaar laag.

- *capillairwater*

Vanuit het freatisch vlak is er de zogenaamde capillaire opstijging van waterdeeltjes.

In fijnkorrelige grond is de opstijging groter dan in grofkorrelig materiaal. Het vlak tot waar het water opstijgt, heet het capillaire vlak. Voor fijn zand kan de stijghoogte ruim 1 meter bedragen.

Onderin de capillaire zone is het vochtgehalte erg hoog, bovenin gering.

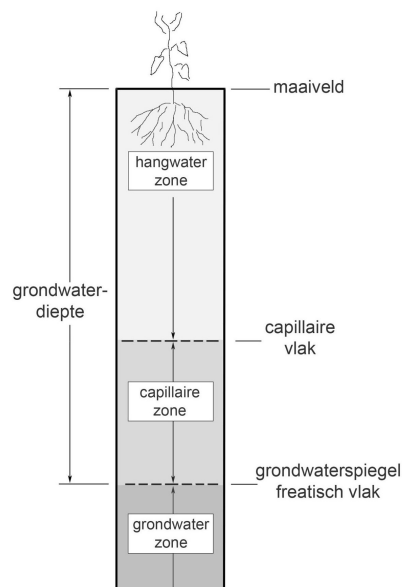
Het capillaire vlak gaat op en neer met het freatisch vlak. Als het lager ligt dan de wortelzone, dan profiteren de gewassen er niet van. Dit geldt voor de VAT-Ede tuincomplexen, waarschijnlijk met uitzondering van De Koekelt.

- *hangwater*

Al het water dat - als gevolg van de neerslag of door besproeiing - zich nog in de bodem bevindt boven het capillaire vlak, heet hangwater. Hoe fijner de bodemdeeltjes, des te meer water er aan blijft hangen. Humus verhoogt het vermogen om water vast te houden. In situaties waar het capillaire vlak lager is dan de wortelzone, zullen de gewassen het moeten hebben van hangwater. De hoeveelheid hangwater in de bodem is maximaal na een regenperiode of na een forse besproeiing. De bodem heeft echter een bepaalde capaciteit om hangwater vast te houden. Het vochtgehalte dat hierbij hoort, noemen we veldcapaciteit. Na het neerslagoverschot in de winter, medio april, zijn de bodems in Nederland op veldcapaciteit. In een enkeerdgrond met humushoudend zand, bedraagt dit vochtgehalte circa 40 volume%. Regent het veel of wordt er erg lang gesproeid, dan sijpelt het teveel aan water naar beneden in de richting van het grondwater. Dit heet percolatie. Percolatie zorgt er voor dat het grondwater wordt aangevuld.

Voor de groei van de gewassen is dit wel jammer, want gepercoleerd water neemt ook voedingsstoffen mee. Die voedingsstoffen komen niet meer terug als de capillaire zone diep ligt. In de groeiperiode zal de hoeveelheid hangwater verminderen, echter nooit zo ver dat de grond geheel droog wordt. De hoeveelheid water die in de hangwaterzone aanwezig is, wordt ook wel het vochtgehalte van de grond genoemd. Bodemvocht kan worden gemeten. Op een groentetuin worden echter verschillende gewassen geteeld, elk met z'n eigen waterbehoefte. Door deze variatie in gewassen is het zelfs voor de relatief kleine oppervlakte van een groentetuin niet mogelijk te spreken van één wenselijk vochtgehalte.

Water in de bodem



Neerslag en verdamping

In Nederland wordt de neerslag landelijk gemeten door het KNMI. De verdamping is moeilijk te meten en wordt daarom berekend. Het volgend overzicht - behalve de laatste kolom - is ontleend aan het grondwaterzakboekje (ISBN-EAN 978-90-817869-0-4) van Bram Bot en laat de gemiddelde maandwaarden zien in mm voor De Bilt. De laatste kolom geeft de door mij gemeten neerslag in Bennekom en is een gemiddelde van de afgelopen 15 jaren.

maand	neerslag	verdamping	verschil	neerslag Bk
januari	70	8	62	73
februari	50	15	35	73
maart	70	31	39	61
april	46	55	-9	43
mei	63	83	-20	63
juni	74	87	-13	62
juli	71	92	-21	92
augustus	61	80	-19	87
september	73	48	25	66
oktober	81	27	54	77
november	86	11	75	84
december	82	6	76	84
jaar	827	543	284	865

Landelijk is er enige variatie in de gemiddelde neerslag: in de omgeving van Apeldoorn wordt 900 mm gehaald, rondom Roermond is dat 700 mm. In Bennekom is het 865 mm.

De neerslag is dat, wat er in de regenmeter valt. In de praktijk komt niet alle neerslag op de bodem. In begroeide gebieden - bossen, grasland, akkerbouw en ook groentetuinen - blijft een deel van de neerslag onderweg op het blad liggen (interceptie) en verdampt vanaf het blad. In de zomerperiode is de interceptie in bosgebieden ca. 30% van de gemeten neerslag. Voor een groentetuin hangt de interceptiefactor af van het type gewas: voor aardappels zal het aanzienlijk meer zijn dan voor uien. Waar de neerslag wél de bodem bereikt, zal eerst het bodemvocht worden aangevuld in de hangwaterzone waarin zich de wortelzones bevinden. Als het vochtgehalte daarin maximaal is (op veldcapaciteit), dan zal het percoleren naar beneden in de richting van het grondwater waar het - als er maar voldoende neerslag is geweest - met een paar dagen vertraging de grondwaterstand zal verhogen.

De verdamping varieert van bijna niets in december/januari tot circa 3 mm per dag in juli. Onder bijzondere omstandigheden - zeer heet met harde wind - kan ze oplopen tot 6 á 7 mm per dag. De verdamping in de tabel is slechts een indicatie. Wat er staat, is de zogenaamde referentiegewasverdamping, dat is de verdamping van een goed van water voorzien, groen en kort gemaaid grasveld. Per gewas moet dit getal worden vermenigvuldigd met een gewasfactor. Het grondwaterzakboekje vermeldt bijv. een gewasfactor 1,15 voor aardappels in de periode juni-juli. De zo berekende verdamping is de maximale; ze treedt op bij een optimaal vochtgehalte van de grond. Is er te weinig vocht in de bodem, dan zal de verdamping geringer zijn. Al met al knap gecompliceerd om de verdamping vast te stellen.

In de tabel is te zien, dat er in De Bilt van april t/m augustus een neerslagtekort is (de neerslag is lager dan de verdamping) en van september t/m maart een neerslagoverschot (de neerslag is hoger dan de verdamping). Dit geldt overigens voor heel Nederland. Ook blijkt dat april, gemeten aan de hand van de hoeveelheid neerslag, veruit de droogste maand is. Als je de droogte echter afmeet aan het neerslagtekort, dan zijn de maanden mei t/m augustus droog.

In enkeerdgronden met humushoudend zand ontstaan er groeiproblemen bij de gewassen als het vochtgehalte beneden de 15 volume% vocht daalt. Als de grond aan het begin van het seizoen op veldcapaciteit is, vochtgehalte 40 volume%, dan kan voor elk gewas berekend worden, wanneer het kritiek vochtgehalte van 15 volume% bereikt wordt. Pas dan is berekening nodig, zo mogelijk via neerslag, zo nodig door te sproeien. In dat geval is het verstandig om minder water te geven dan nodig is om de aanvankelijke veldcapaciteit weer te bereiken teneinde percolatie en dus verlies van water en voedingsstoffen te voorkomen. Voor grootschalige akkerbouw met een homogeen gewas is zo'n berekening zinvol. Voor een volkstuintuin met een grote variëteit aan gewassen is er een goed alternatief: de tuinder laat zijn zintuigen het werk doen door goed naar de grond te kijken en er met de vingers in te woelen om te voelen hoeveel vocht er nog is.

In de toekomst - die reeds begonnen is - zullen de neerslag en de temperatuur in Nederland iets anders zijn dan de getallen voor de gemiddelde neerslag zoals in de tabel.

In de KNMI Klimaatscenario's (Internet) wordt daarover gezegd:

- zachte winters en warme zomers komen vaker voor;
- de winters worden gemiddeld natter en ook de extreme neerslaghoeveelheden nemen toe;
- de hevigheid van extreme regenbuien in de zomer neemt toe, maar het aantal zomerse regendagen wordt juist minder.

Informatiesystemen voor de tuinder

Voor dit onderzoek was het de vraag, of er systemen te bedenken zijn waarmee de tuinders dagelijks worden geïnformeerd over de noodzaak om te sproeien. Is er een neerslagtekort op het perceel, hoe groot is dat en is het nodig, er iets aan te doen? Hoe kom je er achter, of het vochtgehalte in de hangwaterzone voldoende is en of de hangwaterzone diep genoeg reikt voor de wortelzone van alle gewassen?

Bij tuincentra kun je een bodemvochtmetertje met één enkele meetpen kopen, dat wel bij potplanten wordt gebruikt. De nauwkeurigheid is matig. Daarnaast zijn er bodemvochtmeters met twee pennen én sinds kort elektromagnetische sondes, waarvan nu nog te weinig bekend is over hoe ze in de praktijk bevallen.

In principe is het mogelijk, het bodemvocht te schatten door berekeningen met neerslag en verdamping. Het dagelijks meten van de neerslag levert geen problemen op, wel is dat het geval met het achterhalen van de verdamping. Het KNMI berekent wel dagelijks de referentieverdamping van een aantal stations, waarvan Deelen het dichtstbijzijnde is.

Op haar website geeft het KNMI de dagwaarden voor neerslag en verdamping tot de vorige dag.

Een ander probleem is, dat elk gewas z'n eigen behoefte aan bodemvocht heeft. Al met al is het bepalen van de noodzaak om te sproeien niet eenvoudig af te lezen uit een meetsysteem op de tuin. Wel verdient het aanbeveling, een zelfregistrerende regenmeter op het tuincomplex te hebben, om een indruk te hebben van de hoeveelheid neerslag tijdens de afgelopen dagen.

Dat zou kunnen met een zelfregistrerende regenmeter, kantelbakjesysteem en batterijgevoed. De meter op het dak van de blokhut en een teller, die afleesbaar is op een display in de hut. Bij wetenschappelijke instituten wordt onderzoek gedaan naar 'Radarservice voor bepaling van bodemvocht'. Afgezien van de vraag of deze techniek interessant is voor het kleinschalig groentetuineren, is ook hiervan te weinig bekend over ervaringen in de praktijk.

Tips om goed om te gaan met water op de tuin

Bij het telen van groentes op tuincomplexen is één van de moeilijkste vragen óf en hoeveel water er gesproeid moet worden. Er zijn gewassen, die protesteren als ze te nat staan, terwijl met name bladgroentes liever niet te droog staan. Het brengen van water op de volkstuin, kan op verschillende manieren: met de gieter, met een zwenksproeier of via een slang met gaatjes. Op de Breukerkamp wordt leidingwater gebruikt, op andere complexen wordt diep grondwater opgepompt en hier en daar wordt regenwater verzameld in een ton.

De vraag is: "Wordt er op de Breukerkamp extreem veel water gebruikt?"

Op het bedrijf De Bolster te Epe waar biologische zaden worden geteeld, wordt net als bij ons, gewerkt op zandgrond met het grondwater op meer dan 2 meter diepte. Een situatie die goed vergelijkbaar is met de onze. Zij hebben in 2010 2 á 3 keer met grondwater berekend, waarbij per keer 20 á 25 mm is gegeven, hetgeen toch duidelijk minder is dan de 85 mm bij ons.

Verder schrijven ze nog het volgende:

- water geven is bij ons ook vooral een kwestie van gevoel/ervaring. De eigen regenmeter speelt een rol, maar buienradar speelt ook een belangrijkere rol. We maken geen gebruik van tensiometers en hebben twijfels of je daarmee ook werkelijk water zult besparen. Hoe goed te interpreteren door iedereen en te koppelen aan de weersverwachting?
- tussen gewassen en gewasstadia zijn er grote verschillen in waterbehoefte, maar gezien de grote variatie en kleine oppervlaktes valt hier 'weinig te verdienen'.
- waar wij relatief nog het meeste water mee besparen, is door direct na uitplanten van een gewas, dit gedurende 14 dagen af te dekken met Agrocov, een fijnmazig doek.

Uit ervaringen van andere telers en wat de literatuur vermeldt, zijn er nog de volgende tips:

- a) maatregelen om het verlies van water te voorkomen:
- door te mulchen, het bedekken van de grond tussen de planten met compost of tuinafval, wordt de grond afgeschermd tegen zon en wind en is er veel minder verdamping. De grond droogt minder snel uit en de groei van onkruid wordt tegengegaan.
 - door vlak na het zaaien de grond tijdelijk af te dekken met een fijnmazig doek, waardoor de kleine kiemende plantjes met een nog beperkte worteldiepte minder vaak behoeven te worden gesproeid.
 - zorg voor humusrijke grond met genoeg organisch materiaal, waardoor het vocht beter wordt vastgehouden;
 - sproei bij voorkeur niet op het blad, want je verliest water door interceptie en voor het blad is het niet goed;
 - sproei nooit als de zon hoog aan de hemel staat, maar doe het bij voorkeur in de avond als de verdamping sterk is teruggelopen;
 - na het sproeien, maar ook na een regenbui, de grond los hakken of oppervlakkig schoffelen, zorgt er voor dat het proces van verdamping uit de grond onderbroken wordt;
- b) maatregelen die er voor zorgen dat je niet onnodig water geeft:
- woel voordat je water geeft, eerst even met de vingers in de bovenlaag van de grond. Voelt de grond nog vochtig aan, blijft er grond aan de vingers hangen, dan is water geven niet nodig.
 - raadpleeg buienradar en je regenmeter voordat je water geeft. Of kijk eens op de KNMI website naar de dagwaarden van neerslag en verdamping tot de vorige dag.
 - geef selectief water: zit het wortelgestel diep zoals bij tomaten en bonen, sproei dan langer maar minder frequent. Zit het ondiep zoals bij sla, spinazie en uien, geef dan minder water maar wel frequenter.
 - plaats bij alleenstaande planten, zoals tomaten, plastic kweekpotjes die je af en toe vult uit de gieter;
 - een tuinslang met gaatjes, zogenaamde druppelirrigatie, zorgt voor een zeer gerichte watergift;
 - als op een hete dag het blad slap hangt, dan verkleint de plant z'n totale oppervlakte en wordt het wortelgestel gestimuleerd om het vocht wat dieper te zoeken. Sproei dan niet te snel, geef het gewas de gelegenheid zich te herstellen.
 - geef niet meer water dan nodig is om de veldcapaciteit in de wortelzone te bereiken; grotere hoeveelheden water leiden tot percolatie en dus verspilling van water én voedingsstoffen.
 - als je met de gieter sproeit, doe het dan langzaam en geef het water de gelegenheid in de grond te zakken;
 - als je water geeft met een zwenksproeier en niet selectief sproeit, geef dan 20 a 25 mm in één keer en controleer je watergift door een eenvoudige regenmeter te laten registreren wat je hebt gegeven. Zo'n regenmeter kost slechts € 5.
 - je kunt met een zwenksproeier ook selectief sproeien. Geef dan bijvoorbeeld 10 mm en geef de gewassen die om meer dan 10 mm vragen, extra water met de gieter.

Met dank aan mijn vroegere collega's Jos van Dam van de Wageningen Universiteit en Emiel van Loon van de Universiteit van Amsterdam voor hun kritische kanttekeningen bij dit verslag, aan collega Anton Dommerholt voor de verzorging van de figuren én aan Trudy Freriks voor de vormgeving van het hele verslag.

Bennekom, januari 2012
Wubbo Boiten