Gietwater in de potplantenteelt

Een ekonomische evaluatie van waterkwaliteit, het verbruik en toedieningswijze

Ing. L. Oprel

Prijs ƒ 5,--

Bestelling van de uitgave is mogelijk door storting van ƒ 5,-- (buitenland ƒ 10,--) op girorekening 17 48 55, ten name van het Proefstation voor de Bloemisterij, onder vermelding van "Gietwater in de potplantenteelt" (brochure)

GIETWATER IN DE POTPLANTENTEELT

Een economische evaluatie van waterkwaliteit, het verbruik en toedieningswijze.

Ing. L. Oprel
Proefstation voor de Bloemisterij
Aalsmeer

Bijlagen

1. *Inleiding*

In de glastuinbouw wordt gietwater gebruikt dat verkregen wordt vanuit het oppervlaktewater, vanuit een dieper gelegen grondlaag via een bron of uit eigen winning van regenwater. Op vrijwel elk bedrijf is in principe de mogelijkheid aanwezig om gebruik te maken van drinkwater. De keuzemogelijkheden ten aanzien van gietwater verschillen van bedrijf tot bedrijf, maar zijn veelal gering. De keuze wordt enerzijds beperkt door de waterkwaliteit en anderzijds door de kosten van het water. Bij gebruik van drinkwater gelden er tevens nog beperkende bepalingen omtrent het verbruik. De automatisering van het watergeven heeft een grote vlucht genomen en men ontwikkelt steeds meer mogelijkheden om het toedienen van water te perfektioneren. De watergeefsystemen die toegepast worden zijn: watergeven met de hand, druppelbevloeiing, onderbevloeiing, gietdarm, beregening, watergoot en eb-vloed.
Alle watergeefsystemen brengen specifieke kosten met zich mee, daarnaast heeft elk systeem een bepaalde waterverdeling.
De hoogste eisen aan de waterverdeling worden gesteld in de potplantenteelt, omdat er bij deze teelt per plant een beperkt wortelmedium aanwezig is en er vrijwel geen mogelijkheden zijn om vochtverschillen tussen de potten te nivelleren.
De bruikbaarheid van de beschikbare watergeefsystemen wordt in hoge mate beinvloed door de gebruikte waterkwaliteit. Enerzijds kan de waterkwaliteit aanleiding geven tot verstopping van het verdeelsysteem en anderzijds kan gietwater - met name bij beregening - de plant vervuilen.
De waterkwaliteit speelt ook een rol bij de groei van de plant. Gietwater met veel zouten kan leiden tot een zoutaccumulatie in de pot naarmate de teeltduur langer is. Hogere zoutconcentraties in de pot resulteren in een groeireductie die sterker is naarmate het gewas een hogere zoutgevoeligheid heeft.
Vanwege het belang van gietwater in de potplantenteelt zijn de gebruiksmogelijkheden dan ook bezien vanuit toepassing in de potplantenteelt.
Daarbij is zowel aandacht geschonken aan de winning als aan de zuivering van water. De teler dient een keuze te maken op grond van de kosten en gebruikswaarde van meer of minder zuiver water in relatie tot de bruikbare watergeefsystemen.
Het inzicht hierin is echter beperkt, hetgeen een juiste keuze veelal in de weg staat. Aangezien er aanleiding bestond om te veronderstellen dat het watergeefsysteem invloed heeft op de hoogte van het waterverbruik, leek het zinvol ook dit facet in de bestudering te betrekken.

2. *Doelstellingen*

1. Inventarisatie van de beschikbare watergeefsystemen en de mogelijkheden om de kwaliteit van gietwater te beïnvloeden.
2. Het verkrijgen van inzicht in de consequenties van de gebruikte watergeefsystemen voor de vereiste waterkwaliteit en het waterverbruik.
3. Het verkrijgen en verschaffen van inzicht in de kosten en kostenbestanddelen van gietwater en watergeefsystemen.

Het onderzoek is uitgevoerd op basis van voorzieningen zoals deze momenteel voor het potplantenbedrijf beschikbaar zijn.

3. *Gietwater*

In de potplantenteelt wordt gietwater op verschillende wijzen gewonnen. Het gietwater kan afkomstig zijn van oppervlaktewater, grondwater, regenwater, drinkwater of combinaties van de genoemde watersoorten. Hoe de winning geschiedt is afhankelijk van de beschikbare en gewenste waterkwaliteit en van de winningsmogelijkheden en -kosten.
Welke mogelijkheden een bedrijf heeft om water te winnen hangt in hoge mate af van de plaatselijke omstandigheden en de geldende voorschriften. De beschikbare en de gewenste waterkwaliteit kunnen van elkaar verschillen. De noodzaak om het beschikbare water geheel of gedeeltelijk aan de passen is vanwege het gebrek aan kennis over de optimale kwaliteit onder gegeven omstandigheden moeilijk in te schatten.
Bij de gietwaterkwaliteit zijn drie aspekten van belang. Dit zijn de chemische verontreiniging, organische verontreiniging en verontreiniging als gevolg van pathogenen, ziekteverwekkers..
Bij de chemische verontreiniging zijn onder andere kalk en ijzer van belang die afhankelijk van de pH (zuurgraad) tot gewasvervuiling en verstopping van het watergeefsysteem kunnen leiden. Een hoog totaalzoutgehalte is een andere vorm van chemische verontreiniging. Deze vorm van verontreiniging kan een verminderde groei en bladverbranding tot gevolg hebben. Gewasvervuiling en bladverbranding kunnen de sierwaarde ongunstig beïnvloeden.
Met organische waterverontreiniging wordt de aanwezigheid van zwevend vuil in gietwater bedoeld. Zwevend vuil kan aanleiding geven tot verstoppingen in het watergeefsysteem en kan tevens problemen opleveren bij ontziltingsapparatuur.

Het voorkomen van pathogenen kan de geschiktheid van oppervlaktewater als gietwater negatief beïnvloeden. Van enkele vaatziekten bij anjers en van het komkommervirus 2 is verspreiding via gietwater bekend.
Veranderingen in de waterkwaliteit kunnen plaatsvinden door ontzouting van zouten (zuivering) en de toediening van bepaalde stoffen onder andere voedingszouten en pH-beïnvloedende stoffen met het doel de samenstelling van het gietwater voor de plant te optimaliseren.

4. *Watergeefmethoden en -systemen*

Bij de watergeefmethode zijn de volgende principes te onderscheiden:

1. Met het watergeven bevochtigd men de plant en indirekt de pot
2. a. Met het watergeven bevochtigt men de pot van bovenaf
   b. Met het watergeven bevochtigt men de pot van onderaf.
3. Bij het watergeven vindt al dan niet uitspoeling plaats.

Ad 1. Bevochtiging van gewas en pot.
Deze methode van watergeven, waarbij het gehele gewas en indirect de pot bevochtigd wordt, is terug te vinden in het broezen en het beregenen. Afhankelijk van de gewasvorm en van de onderlinge afstand tussen de potten komt een deel van de gegeven waterhoeveelheid op de pot terecht. Het water dat tussen de potten valt kan mogelijk via een bevloeiingsmat of een vergelijkbare onderlaag de pot alsnog bereiken. Bij het ontbreken van een dergelijke onderlaag is het water voor de pot verloren.
Voor gewassen waarvan de bloem en/of het blad gevoelig is voor bevochtiging (zitten, sierwaarde) is deze methode niet of slechts voor een deel van de teeltduur geschikt.

Ad 2.a. Bevochtiging van de pot van bovenaf.
Deze vorm van watergeven is te vinden bij het met de hand watergeven ("met de zak watergeven") en in geautomatiseerde vorm bij druppelbevloeiing. De water[illegible] is, evenals bij de onder ad 1. genoemde methode, naar beneden gericht. De gelijkmatigheid van de watergift per pot is bij druppelbevloeiing in grote mate afhankelijk van de uitvoering van het systeem. Enige controle van het druppelbevloeiingssysteem is regelmatig nodig omdat een verstopping de plant geheel van de wattertoevoer afsnijdt.

Ad 2.b. Bevochtiging van de pot van onderaf.

Het watergeven van onderaf gebeurde vroeger bij de teelt in schotels. Door onderbevloeiing via gietdarmen, geperforeerde pvc-buizen, watergoten of verdeelslangetjes tabletten is het watergeven van onderaf geheel geautomatiseerd. Tot deze methode van watertoediening moet ook het zogenaamde eb-vloed systeem gerekend worden. De waterstroom is opwaarts gericht. Een mogelijk probleem bij watergeven van onderaf is dat bij indroging van de potgrond de opnamemogelijkheden afnemen. Opnieuw bevochtigen van de potgrond moet dan van bovenaf op de pot gebeuren.

Ad 3. Uitspoeling.

Bij de zoutaccumulatie zijn drie faktoren van belang. Dit zijn de zoutconcentratie van het gietwater, de teeltduur en de methode van watergeven. Naarmate het gietwater zouter is, en/of de teeltduur van het gewas langer is, zullen verontreinigingsproblemen sneller optreden tenzij er door uitspoeling gecorrigeerd wordt. Vanwege de neerwaartse waterstroom in de pot bij de onder ad 1. en 2.a. genoemde methoden is met een overdosering van water uitspoeling van zouten te realiseren. Een te geringe overdosering kan leiden tot afzetting van zouten juist buiten de pot in de bevloeiingsmat of een andere onderlaag, waarop de potten staan. Een nadelige invloed hiervan zou kunnen zijn dat enerzijds de potgrond toch kan verzouten door zoutopname uit de bevloeiingsmat en anderzijds kan van de hogere zoutconcentratie in de bevloeiingsmat een osmotisch effekt uitgaan (vochtonttrekking aan de pot).

Bij het watergeven van onderaf (2.b.) is de waterstroom in de pot opwaarts gericht. Uitspoeling is alleen mogelijk wanneer de potten een bepaalde tijd in het water komen te staan, waardoor de wateropname van de pot groter is dan de waterhoeveelheid die de potgrond uiteindelijk vast kan houden. De kans op verzouting van de potgrond is zonder maatregelen bij watergeven van onderaf groter.

Naast verschillen in watergeefmethoden bestaan er verschillen in teeltmethoden. Men teelt op de grond, op tabletten of in goten. Willekeurige combinaties tussen watergeef- en teeltmethoden blijken niet altijd realiseerbaar te zijn. Bij de teelt op de grond komt hoofdzakelijk beregening voor. Bij de teelt in goten zou te veel waterverlies optreden, wanneer er beregening toegepast werd, Daarom worden alleen watergeven op de pot en van onderaf aangetroffen. Bij de teelt op tabletten worden alle genoemde methoden aangetroffen.

5. *Gietwaterkwaliteit met betrekking tot watergeefsystemen.*

Elk watergeefsysteem stelt voor een goede werking eisen aan het te gebruiken gietwater. De normale werkdruk en de grootte van de uitstroomopeningen bepalen in sterke mate de hoogte van de eisen ten aanzien van de zuiverheid.
Grote uitstroomopeningen zijn er bij het eb-vloed systeem, de watergoten en bij het met de slang watergeven.
Beregening en gietdarmen kenmerken zich door kleinere uitstroomopeningen, waar echter een hogere werkdruk tegenover staat die de negatieve invloed hiervan compenseert. Een vrij grove filtratie van deeltjes die groter zijn dan 300-400 micron is voor genoemde systemen voldoende.
De werkdruk is bij druppelbevloeiing en onderbevloeiing met slangetjes en laag, terwijl tevens de uitstroomopeningen klein zijn. Hierdoor is de kans op verstopping veel groter. Dit geldt voor verontreiniging met vuildeeltjes als met chemische elementen. Hoe zuiver het water exact moet zijn, wordt bepaald door merk en type van het verdeelsysteem. Globaal mag gesteld worden dat deeltjes groter dan 80-100 micron verwijderd moeten worden. In gevallen waar ijzer- of kalkafzetting te verwachten is, is zuivering nodig om de kans op verstoppingen in het systeem te reduceren.

6. *Watergift*

Over het waterverbruik tussen de beschikbare watergeefsystemen was niets bekend. In hoeverre de mate van zuiverheid van het gietwater daarbij een rol speelt was eveneens een duistere zaak. Voor een kostenvergelijking zijn deze gegevens echter vereist. Vooral omdat een zekere mate van waterverspilling bij de verschillende watergeefsystemen verwacht kan worden.
Met het doel inzicht te verkrijgen in het waterverbruik, is in de tweede helft van 1979 een onderzoek gedaan naar de watergift op 19 potplantenbedrijven. Hierbij zijn van de meest voorkomende teelten en voor elk watergeefsysteem afzonderlijk gegevens vastgelegd. Op 19 bedrijven zijn hierdoor van 28 objecten waarnemingen over de watergift verkregen.

De verdeling van de bedrijven over de belangrijkste gebieden was:

Gebied	Bedrijven	Objecten
Aalsmeer e.o.	9	15
Z.H.G.	5	6
Vleuten	2	2
Roelofarendsveen e.o.	3	5
	19	28

Van de 28 objecten waren er 3 met druppelbevloeiing, 8 met onderbevloeiing, 12 met beregening, 2 met gietdarmen en 3 met watergoten. Bij de objecten is de watergift in liters per minuut vastgesteld, waarna gedurende een half jaar het aantal minuten watergeven werd bijgehouden.
De verschillen in watergift zijn groot, niet alleen door verschil in watergeefsystemen, doch ook door verschil in gewas.
Naast de watergift zijn een aantal kenmerken als aanvulling opgenomen. Deze kenmerken zijn de aard van het scherm (krijtscherm/beweegbaar scherm), de potsoort (steen/platic), het moment van de verwijdering van het krijtscherm, het dagtemperatuurniveau, de watersoort welke als gietwater gebruikt werd, het aantal planten per m^2 beteelbaar oppervlak en de teeltwijze (op tabletten, op de grond, in goten). Deze kenmerken van de bedrijven, ingedeeld naar watergeefsysteem, zijn vermeld in tabel 1.

TABEL 1. Kenmerken van de bedrijven, ingedeeld naar watergeefsysteem.

watergeefsysteem	scherm	% stenen potten	dagtemp. °C	gietwater 1)	planten per m^2 netto oppervl.	medium onder de potten	teeltwij op/in
Druppelbevloeiing	krijt	33	20	R	27	mat	goot
Onderbevloeiing	krijt	38	19	R/B	27	mat	tablet
Beregening 1	bew.b.	29	17	R/o.o./Op	47	mat/grond	tabl./gro
Watergoot	krijt	100	16	R/o.o	19	mat	goot
Gietdarm	krijt	50	19	R/B	18	mat	tablet
Beregening 2	krijt	80	18	R/o.o	39	mat/grond	tabl./gro

1) R = regenwater, B = grondwater, o.o. = omgekeerde osmosewater, Op = Oppervlaktewater.

De gegevens in tabel 1 geven een globaal beeld van de situatie. De watergeefsystemen zijn gerangschikt naar oplopend waterverbruik.
Bij beregening zijn op grond van het waterverbruik twee groepen onderscheiden. Dit is gedaan omdat er duidelijk sprake was van twee niveau's in het waterverbruik.
Op de potplantenbedrijven kwam overwegend een krijtscherm voor. Dit krijtscherm werd doorgaans half oktober verwijderd. Het percentage stenen potten geeft het percentage aan van het aantal objecten met stenen potten binnen een groep..
Bij de eerste drie groepen (laag waterverbruik) komt op gemiddeld 33% van de objecten stenen potten voor. Bij de laatste 3 groepen (hoog waterverbruik) is dit 77%. Dit wijst erop dat het watergeefsysteem niet de enige faktor is die de watergift bepaalt.
De gestookte daytemperaturen variëren tussen 16 en 20°C.
Gezuiverd gietwater (omgekeerde osmose) blijkt te worden gebruikt bij watergeefsystemen met een hoog waterverbruik. Dit kan het gevolg zijn van het feit dat men onvoldoende water van goede kwaliteit (bijvoorbeeld regenwater) ter beschikking heeft, met name doordat de waterbehoefte groot is.
Een hoog verbruik kan veroorzaakt zijn door slecht gietwater in het verleden, waardoor een permanente uitspoeling vereist was. Door omschakeling op omgekeerde osmosewater wordt de gietwaterkwaliteit verbeterd, maar mogelijk werd de werkwijze niet aangepast aan de gewijzigde omstandigheden.
Het aantal planten per netto beteelbaar oppervlak is bij beregening hoger dan bij de overige watergeefsystemen. Dit wijst op planten met een geringere omvang.
Het medium waarop de potten staan is in de meeste gevallen de bevloeiingsmat.
Druppelbevloeiing wordt vaak toegepast in goten die halverhoogte in de kas hangen (tweede teeltlaag). Onderbevloeiing en gietdarm komen voor bij de teelt op tabletten. Beregening komt zowel bij de teelt in/op de grond voor als bij de teelt op tabletten.
Daar in dit onderzoek de relatie watergift-watergeefsysteem centraal staat, moeten voor de vergelijkbaarheid andere invloeden worden geëlimineerd. In het voorgaande is er op gewezen dat de potsoort van invloed is op de watergift. Per gewasgroep blijkt dat planten in een plastic pot 60-85% verbruiken van wat planten in een stenen pot aan water behoeven. Gemiddeld is dit 75%. Het waterverbruik moet hiervoor gecorrigeerd worden. Na deze correctie is er nog sprake van een gewasinvloed, welke voor een juiste vergelijking van de watergeefsystemen ook geëlimineerd dient te worden. Dit gebeurt door de watergift per gewasgroep bij een watergeefsysteem uit te drukken in een percentage van de gemiddelde watergift per gewasgroep.
Het resultaat van deze eliminaties is vermeld in tabel 2.
(Voor oorspronkelijke gegevens en eliminaties zie bijlage 1).

TABEL 2. De watergift in procenten van de gemiddelde watergift per gewasgroep op basis van plastic potten.

Gewasgroep / Watergeefsysteem	bloeiend droog 1)	Begonia	Kalanchoë	Groene planten	Cyclamen	Gemiddeld per watergeefsys.	index
Druppelbevloeiing	66,1					66,1	100
Onderbevloeiing		55,1	69,3	70,4	55,8	62,7	100
Beregening 1			103,0	85,3	68,0	85,4	136
Watergoot	133,9				145,3	139,6	223
Gietdarm		144,8		115,7		130,3	208
Beregening 2			127,8	128,5	130,9	129,1	206
Gem. per gewas groep (werkelijk in l)	100% (87,4)	100% (157,7)	100% (180,1)	100% (243,2)	100% (228,2)		

1) Hoya, Codonanthe, Aeschynantes

Uit tabel 2 blijkt dat de watergift bij druppelbevloeiing relatief hoger is dan bij onderbevloeiing. Bij druppelbevloeiing komt echter maar één gewasgroep voor. Om deze reden wordt de relatieve watergift bij druppelbevloeiing gelijkgesteld aan onderbevloeiing. Een vergelijking van de watergeefsystemen met als basis onderbevloeiing (= 100) is te vinden in de laatste kolom van tabel 2. Uit de indexering blijkt dat beregening 1 circa eenderde meer water verbruikt dan onderbevloeiing.

Watergoot, gietdarm en beregening 2 gebruiken ruim tweemaal zoveel water als onderbevloeiing.

Het verschil tussen beregening 1 en 2 is waarschijnlijk te wijten aan het "droog" respectievelijk "nat" telen.

Uit het onderzoek is verder gebleken dat de watergift beïnvloed wordt door de straling en het aantal zonne-uren.

7. *Kosten van gietwater*

Aan het winnen en eventueel zuiveren van gietwater zijn kosten verbonden. Op grond van de volgende uitgangspunten zijn de kosten van de soorten gietwater berekend.

- potplantenbedrijf van 5000 m^2 verwarmd, staand glas.
- de teelt vindt plaats op vaste aluminium tabletten met eternietbodem, ruimtebenutting 65%.
- waterverbruik per bruto m^2 glas per jaar respectievelijk 0,3 m^3, 0,45 m^3 en 0,6 m^3.
- rente 8%.
- electriciteitskosten ƒ 0,20 per KWh (inclusief vast recht)
- onderhoud 2% van het investeringsbedrag, behalve bij de bron
- prijspeil voorjaar 1980
- de kosten van motor, pomp, hoofdleiding met 16 elektrische kranen en regenautomaat zijn toegerekend aan het gietwater.

Voor de winning van oppervlaktewater is een motor, pomp, hoofdleiding etc. benodigd. Bronwater vereist een bron, verder zijn de benodigdheden voor de winning gelijk.
Bij ontijzerd bronwater is in de berekening uitgegaan van een opslagcapaciteit van in de vorm van een betonnen bassis van 25 m^3 (verbruik 0,3 m^3/m^2/jaar), respectievelijk 50 m^3. Door deze opslag kan de capaciteit van de ontijzeringsinstallatie lager worden gekozen. Als extra is een kleine bronpomp in de beschouwing betrokken zodat watergeven en ontijzeren gelijktijdig plaats kunnen vinden.
De ontharding van bronwater verschilt met de ontijzering alleen op het punt van de installatie.
Bij zuivering via omgekeerde osmose wordt in de berekening uitgegaan van bronwater met maximaal mg totaalzout per liter. De capaciteit van de installaties is 10 m^3 (verbruik 0,3 m^3/m^2/jaar) en 20 m^3 gezuiverd water per dag.
Het opvangen van regenwater in een bassin buiten of in de kas is in tegenstelling tot de voorgaande soorten gietwater afhankelijk van de neerslag en daardoor niet onbeperkt. De faktoren die de bassingrootte bepalen zijn de neerslag, de verdamping, de waterbehoefte en de winbare hoeveelheid. De winbare hoeveelheid is gesteld op 90% van de neerslag.
Op grond van gegevens over het watergeefpatroon is de vereiste grootte van het bassin berekend (bijlage 2). De minimumgrootte is gesteld op 300 m^3 en dit blijkt voldoende te zijn voor waterbehoeften tot 0,45 m^3/m^2/jaar. Bij een waterbehoefte van 0,6 m^3/m^2/jaar is een bassin van 600 m^3 nodig.

De resultaten van de kostenberekening van gietwater (bijlage 3) zijn vermeld in tabel 3.

TABEL 3. De kosten van gietwater in guldens per m^2 glas per jaar bij waterbehoeften per jaar van 0,3, 0,45 en 0,6 m^3/m^2.

Gietwater	Waterbehoefte m^3/m^2 per jaar 0,3	0,45	0,6
Oppervlaktewater	ƒ 0,24	ƒ 0,25	ƒ 0,26
Bronwater	0,30	0,31	0,32
Ontijzerd bronwater	0,54	0,61	0,63
Onthard bronwater	0,66	0,78	0,84
Regenwater (bassin buiten de kas)	0,69	0,70	0,92
Regenwater (betonnen bassin)	1,01	1,02	1,69
Omgekeerde osmose	2,07	2,64	2,92

Uit de tabel blijkt dat oppervlaktewater en bronwater verreweg het goedkoopst zijn. Ontijzerd bronwater, onthard bronwater en regenwater dat opgevangen wordt in een aarden bassin buiten de kas ontlopen elkaar niet veel in kosten.
Regenwater dat opgevangen wordt in een betonnen bassin kost circa 50% meer dan regenwater dat in een aarden bassin opgevangen wordt.
Het duurste water is omgekeerde osmosewater, zelfs al bij deze kleine, eenvoudige omgekeerde osmoseinstallaties.
Verder blijkt uit de tabel dat een hoger waterverbruik hogere kosten met zich meebrengt.

8. *De kosten van watergeefsystemen*

Voor een aantal watergeefsystemen zijn de kosten berekend (zie bijlage 4).
De betrokken watergeefsystemen zijn:

- watergeven met de hand met een slang
- druppelbevloeiing met slangetjes
- beregening
- gietdarm
- pvc-leiding voor onderbevloeiing
- watergoot
- eb-vloed

Bij watergeven met de hand krijgt elke plant afzonderlijk op de pot water toegediend. De in het algemeen rijkelijke watergift, welke veelal dusdanig is dat uitspoeling op kan treden, heeft tot gevolg dat aan de waterkwaliteit geen hoge eisen gesteld behoeven te worden. Bij een gemiddelde van tweemaal per week watergeven, waarbij dan circa 650 m^2 van het bedrijf per uur gedaan kan worden, kost deze wijze van watergeven ƒ 3,13 per m^2 glas per jaar.
Ook bij druppelbevloeiing met slangetjes op de pot krijgt iedere plant afzonderlijk water. In verband met de lage werkdruk (circa 1,5 bar) en de kleine uitstroomopeningen is de kans op verstopping aanwezig. Het gietwater dient derhalve geen hoge concentraties calcium- en magensiumzouten en ijzer te bevatten.
Nadelen van druppelbevloeiing met slangetjes op de pot zijn de arbeid voor het plaatsen en verwijderen van de slangetjes en het aantal slangetjes dat overbodig wordt bij wijderzetten.
De verdeling van de watergift is in het algemeen gelijkmatig.
De jaarkosten inclusief arbeid voor het plaatsen en verwijderen van de slangetjes van 5,7 en 9 slangetjes per m^2 bedragen bij een teeltduur van 4 maanden respectievelijk ƒ 0,60, ƒ 0,84 en ƒ 1,08 per m^2 glas. Het waterverbruik is laag.
De toepassing van beregening stelt eisen aan de gietwaterkwaliteit in verband met gewasvervuiling. Dit geldt voor calcium- en magnesiumzouten en ijzer. Uitgevoerd met 1 beregeningspijp per 1,60 m kost dit watergeefsysteem per m^2 ƒ 0,40 per jaar. Het waterverbruik is anderhalf tot tweemaal zo groot als bij onderbevloeiing.
Met de gietdarm wordt watergegeven van onderaf. De lage werkdruk (0,3-0,7 bar) vraagt niet te hoge concentraties calcium- en magnesiumzouten en ijzer. Bij niet te grote lengten (20-30 m) is de verdeling gelijkmatig. Bij grotere lengten treden druk- en daardoor afgifteverschillen op. Hoge werkdrukken moeten vermeden worden in verband met de mogelijkheid tot barsten van de gietdarm. Het waterverbruik is tweemaal zo hoog als bij onderbevloeiing. De jaarkosten per m^2 glas bedragen met 2 darmen per tablet ƒ 0,29.

Een nadeel van dit systeem is het ruimtebeslag, waardoor de benutting van de tabletten geringer is.

Onderbevloeiing met pvc-buizen (Ø 20 mm) in het tablet, komt qua werking overeen met gietdarmen. Door de hogere werkdruk worden lagere eisen aan de gietwaterkwaliteit gesteld. Bij lengten van 20-30 m, vanuit het midden gevoed is de verdeling gelijkmatig. Bij dit systeem is vanwege de gelijkmatige verdeling een dubbele hoofdleiding nodig. De jaarkosten van dit systeem komen op ƒ 0,23 per m^2 glas. Het waterverbruik is laag. Een nadeel is het ruimtebeslag.

De onderbevloeiing kan ook geschieden met slangetjes op het tablet. Door bevochtiging van een medium (bevloeiingsmat of zandbed) worden de potten van water voorzien. De eisen aan de waterkwaliteit komen overeen met die van druppelbevloeiing. Uitgevoerd met 6 druppelaars per m^2 tablet zijn de jaarkosten van dit watergeefsysteem ƒ 0,47 per m^2 glas. Het waterverbruik is, evenals dat bij onderbevloeiing met pvc-buizen, laag.

De watergoot, uitgevoerd als frame met 6 aluminium goten van 11 cm breed per 1.80 m tabletbreedte, vergt een meerinvestering bij nieuwbouw van circa ƒ 10,50 per m^2. Uitgevoerd met kunststofgoten is de meerinvestering bij nieuwbouw circa ƒ 6,50 per m^2. De jaarkosten komen hierdoor op ƒ 0,75 resp. ƒ 0,46 per m^2 glas. Het waterverbruik is tweemaal zo hoog als bij onderbevloeiing.

Aan de waterkwaliteit worden door het systeem weinig eisen gesteld daar de uitstroomopening groot is. Een nadeel van dit systeem is de beperkte flexibiliteit ten aanzien van het aantal planten per m^2. De kans op verzouting van de potgrond is aanwezig.

Het eb-vloed systeem, met een waterdichte tabletbodem is van een nieuw systeem. Momenteel bedraagt de meerinvestering bij nieuwbouw ten opzichte van een vast aluminium tablet met eternietbodem circa ƒ 12,-- per m^2 tablet. De jaarkosten bedragen ƒ 0,86 per m^2 glas. De waterkwaliteit behoeft bij dit systeem niet aan hoge eisen te voldoen vanwege de grote uitstroomopeningen en de mogelijkheid tot uitspoeling.

Van het waterverbruik bij dit systeem zijn nog geen gegevens.

Samengevat verkrijgen we het beeld zoals dat weergegeven is in **tabel** 4.

TABEL 4. De kosten, het relatieve waterverbruik en de globale eisen aan de waterkwaliteit van watergeefsystemen.

Watergeefsysteem	Kosten gld/m^2	waterverbruik index	eisen aan de waterkwaliteit
Watergeven met de hand	3,13	.	+
Druppelbevloeiing			
- 5 slangetjes per m^2 tablet	0,60	100	+++
- 7 slangetjes per m^2 tablet	0,84	100	+++
- 9 slangetjes per m^2 tablet	1,08	100	+++
Beregening	0,40	136-206	+++
Gietdarm	0,29	208	++
Onderbevloeiing pvc-buizen	0,24	100	++
Cölerbevloeiing met slangetjes	0,47	100	+++
Watergoot aluminium goten	0,75	223	+
Watergoot kunststof goten	0,46	223	+
Eb-vloed	0,86	.	+

.= onbekend

+ = laag

++ = middelmatig

+++ = hoog

Het bijgieten met de hand dat op sommige bedrijven in praktijk voorkomt om correcties aan te brengen op het watergeefsysteem - als gevolg van het systeem en/of de bediening - of om gewascontrole uit te oefenen is in de tabel niet vermeld. Voor de volledigheid zij vermeld dat dit circa ƒ 1,10 per m^2 glas per jaar kost.

9. *Gietwater en opbrengst*

In het voorgaande is aangeduid welke eisen de watergeefsystemen aan de waterkwaliteit stellen. Van de eisen die de gewassen stellen aan de waterkwaliteit en de watergeefmethode om een optimale groei te realiseren, is weinig bekend. Van de ekonomische consequenties van waterkwaliteit en watergeefmethode ten aanzien van groeikracht, sierwaarde en uitval is daarom niets te zeggen.
Wel is te stellen dat elke procent opbrengstverhoging als gevolg van wijzigingen in gietwaterkwaliteit en watergeefmethode nagenoeg geheel aangewend mag worden om de kosten van die wijziging te dekken.
Bij een opbrengstniveau van *f* 80,-- per m^2 betekent dit dat een wijziging in waterkwaliteit en/of watergeefmethode die één procent opbrengstverhoging tot gevolg heeft, circa 75 cent per m^2 mag kosten. Gezien de kosten van gietwater en watergeefsysteem is dit een enorm bedrag.

10. *Samenvatting*

Het gietwater in de tuinbouw kan verkregen worden vanuit oppervlaktewater, grondwater en regenwater.
Welk water als gietwater gebruikt wordt, hangt af van de geschiktheid (waterkwaliteit) en de plaatselijke omstandigheden.
De waterkwaliteit wordt bepaald door drie aspekten. Dit zijn de chemische verontreiniging (zout, kalk, ijzer), de organische verontreiniging (zwevend vuil) en het eventueel voorkomen van pathogenen (ziektenverwekkers).
Wanneer het uitgangswater niet aan bepaalde eisen voldoet, kan door middel van zuivering of toediening van bepaalde stoffen, de waterkwaliteit aangepast worden.
Bij het watergeven heeft de automatisering een grote vlucht genomen. De waterverdeling is hierbij van groot belang. In de potplantenteelt worden aan de waterverdeling de hoogste eisen gesteld, omdat de teelt plaatsvindt in een zeer beperkt medium en omdat uitwisseling met de omgeving gering is.
Watergeefsystemen brengen eigen eisen ten aanzien van de waterkwaliteit met zich. Dit berust op de gevoeligheid van het systeem voor vervuiling en/of verstopping. Daarnaast stellen de gewassen eigen eisen aan de waterkwaliteit, wat dan afhankelijk is van de watergeefmethode.

Bij het watergeven zijn drie belangrijke principes te onderscheiden:

1. Al dan niet bevochtigen van het gewas
2. Waterstroom in de pot op- of neerwaarts gericht
3. Al dan niet uitzakken van overtollig water uit de pot (uitspoeling).

Deze principes zijn van belang voor gewasvervuiling en -verbranding en voor de zoutophoping in de pot.

Van de watergift bij diverse watergeefsystemen was tot dusver niets bekend. In de tweede helft van 1979 is daartoe een onderzoek gedaan op 19 potplantenbedrijven, waarbij 28 objecten betrokken waren.

Uit dit onderzoek is gebleken dat plastic potten circa 75% van het water verbruiken dat stenen potten verbruiken. Verder bleek dat beregening 36-106% meer water verbruikt dan druppel- en onderbevloeiing. De watergoot en gietdarm verbruiken ruim tweemaal zoveel water als druppel- en onderbevloeiing. De watergift bleek verband te vertonen met de straling.

Op grond van een aantal uitgangspunten, gebaseerd op een potplantenbedrijf van 5000 m^2, zijn de kosten van gietwater berekend. Oppervlaktewater en bronwater zijn de goedkoopste vormen van gietwater. Ontijzerd of onthard bronwater en regenwater opgevangen in een aarden bassin verschillen weinig in kosten en bekleden een middenpositie. Regenwater, opgevangen is betonnen bassins is wat duurder. Het duurste water is ongekeerde osmosewater, zelfs wanneer wordt uitgegaan van een eenvoudige installatie.

De kosten van watergeefsystemen verschillen, wanneer het waterverbruik en de eisen aan de waterkwaliteit in aanmerking worden genomen, niet veel. Een uitzondering hierop is het watergeven met de hand dat beduidend veel duurder is.

Van de eisen die de gewassen voor een optimale groei aan de gietwaterkwaliteit stellen, ontbreken nog vele gegevens. Van ekonomische consequenties van gietwaterkwaliteit ten aanzien van groeireduktie en vermindering van de sierwaarde is derhalve nog niets bekend.

Wel kan gesteld worden dat een wijziging in waterkwaliteit en/of watergeefmethode circa f 0,[illegible] per m^2 glas meer mag kosten indien daardoor de opbrengst met 1% toeneemt.

BIJLAGE 1 Gegevens over de watergift.

De watergift in **liters** per netto m^2 beteelde oppervlakte van de totale onderzoekperiode op de 28 objecten staan, ingedeeld naar gewas en watergeefsysteem, vermeld in tabel 1.

In tabel 2 is weergegeven op hoeveel procent van de objecten per groep plastic potten gebruikt werden. Op grond van deze gegevens en de faktor 0,75 zijn de stenen potten teruggerekend naar plastic potten. Het resultaat van deze herleiding is weergegeven in tabel 3.

De watergiften uit tabel drie zijn nu gekorrigeerd voor de invloed van de potsoort, maar nog niet voor de gewasinvloed. Om de gewasinvloed te verwijderen wordt de watergift per groep uitgedrukt in een percentage van de gemiddelde watergift per gewas. Het resultaat is tabel 4.

Het gemiddelde per watergeefsysteem geeft nu het relatieve waterverbruik van de watergeefsystemen weer.

TABEL 1. Watergift in liters per netto m^2 beteeld oppervlak totaal in de periode 1/7/1979-31/12/1979, ingedeeld naar gewas en watergeefsysteem.

Gewasgroep / Watergeefsysteem	Bloeiend droog 1)	Begonia	Kalanchoë	Groene planten	Cyclamen	Gemiddeld per systeem
Druppelbevloeiing	81,7					81,7
Onderbevloeiing		93,7	166,4	171,4	169,7	150,3
Beregening 1			185,5	207,7	206,9	200,0
Watergoot	156,0				442,1	299,1
Gietdarm		228,4		375,7		302,1
Beregening 2			306,8	312,9	398,4	339,4
Gem. per gewas	118,9	161,1	219,6	266,9	304,3	

1) Aeschynantes, Hoya, Codonanthe.

TABEL 2. % van de objecten met plastic potten ingedeeld naar gewas en watergeefsysteem.

Gewasgroep / Watergeefsysteem	Bloeiend droog	Begonia	Kalanchoë	Groene planten	Cyclamen
Druppelbevloeiing	67				
Onderbevloeiing		75	0	100	0
Beregening 1			100	100	0
Watergoot	0				0
gietdarm		100		0	
Beregening 2			0	100	0

TABEL 3. Watergift in liters per netto m^2 beteeld oppervlakte totaal in de periode 1/7/1979-31/12/1979, ingedeeld naar gewas en watergeefsysteem, op basis van plastic potten.

Gewasgroep / Watergeefsysteem	Bloeiend droog	Begonia	Kalanchoë	Groene planten	Cyclamen	Gemiddeld per systeem
Druppelbevloeiing	57,8					57,8
Onderbevloeiing		86,9	124,8	171,4	127,3	127,6
Beregening 1			185,5	207,7	155,2	182,8
Watergoot	117,0				331,6	224,3
Gietdarm		228,4		281,8		255,1
Beregening 2			230,1	312,9	298,8	280,6
Gem. per gewas	87,4	157,7	180,1	243,5	228,2	

TABEL 4. Watergift totaal in de periode 1/7/1979-31/12/1979 op basis van plastic potten uitgedrukt in % van de gemiddelde watergift per gewas

Gewasgroep / Watergeefsysteem	bloeiend droog	Begonia	Kalanchoë	Groene planten	Cyclamen	Gemiddeld per systeem
Druppelbevloeiing	66,1					66,1
Onderbevloeiing		55,1	69,3	70,4	55,8	62,7
Beregening 1			103,0	85,3	68,0	85,4
Watergoot	133,9				145,3	139,6
Gietdarm		144,8		115,7		130,3
Beregening 2			127,8	128,5	130,9	129,1
gem. per gewas (in l.)	100% (87,4)	100% (157,7)	100% (180,1)	100% (243,5)	100% (228,2)	

BIJLAGE 2. Berekening van de grootte van een regenwaterbassin

maand	Neerslag in m^3 op 5250 m^2 1941-1970	Verdamping open water 200 m^2 bassin 300 m^3 in m^3	Verdamping open water 300 m^2 bassin 600 m^3	Niet opvangbaar 10%
	1	2a	2b	3
1	335,5	1,3	2,0	33,6
2	264,1	3,7	5,6	26,4
3	230,0	8,4	12,6	23,0
4	233,7	16,4	24,6	23,4
5	236,3	22,7	34,1	23,6
6	266,7	26,2	39,3	26,7
7	357,6	25,2	37,8	35,8
8	482,5	21,3	32,0	48,3
9	417,4	14,3	21,5	41,7
10	400,1	7,0	10,5	40,0
11	431,6	3,0	4,5	43,2
12	398,5	1,2	1,8	39,9

(Vervolg)

Waterbehoefte bij een verbruik per m^2 glas per jaar van			verloop van de watervoorraad in in m^2 van een vol bassin	
0,3 m^3	0,45 m^3	0,6 m^3	bassin 300 m^3 behoefte 0,45 m^3/m^2 (1-2a-3-5=7)	600 m^3 0,6 m^3/m^2 (1-2b-3-6=8)
4	5	6	7	8
84,7	116,7	160,6	300	600
95,3	140,8	191,0	300	600
117,9	177,4	237,4	300	557,0
142,8	208,9	277,3	285	465,4
165,6	249,5	328,2	255,5	315,8
171,6	262,0	343,8	207,3	172,7
167,1	243,5	320,4	260,4	136,3
155,0	249,5	328,2	300	210,3
125,5	194,4	258,8	300	305,7
105,1	165,8	222,7	300	432,6
86,9	123,2	168,8	300	600
82,4	118,2	162,7	300	600

Gegevens neerslag en verdamping Proefstation Naaldwijk

Het watertekort is te berekenen door de neerslag (1) te verminderen met de som van de verdamping (2), het niet opvangbare deel van de neerslag (3) en de waterbehoefte (4, 5 of 6). Door het tekort in mindering te brengen op de watervoorraad in het bassin wordt het verloop van de watervoorraad verkregen.

BIJLAGE 3. Kosten van gietwater

Oppervlaktewater

Motor, pomp, hoofdleiding met 16 electirsche kranen, regenautomaat ƒ 8650,--

Pomp 7,5 pk (5,5 Kw), 36 m^3/u bij 4 ato.

Jaarkosten:

Afschrijving 7%, rente 8% over halve investering, onderhoud 2% ƒ 1124,50

Electra per 750 m^2 (o,15 m^3/m^2): $\frac{750\ m^3}{18\ m^3/u}$ x 5,5 KW x ƒ 0,20 ƒ 45,83

Waterverbruik m^3/m^2/jaar	jaarkosten	idem per m^2 glas
0,3	ƒ 1216,16	ƒ 0,24
0,45	ƒ 1261,99	ƒ 0,25
0,6	ƒ 1307,82	ƒ 0,26

Bronwater

Motor e.d. zie oppvervlaktewater

bron 20 m à ƒ 125,-- per meter ƒ 2500,--

Jaarkosten bron:

Afschrijving 7%, rente 8% over halve investering ƒ 275,--

Waterverbruik m^3/m^2/jaar	jaarkosten	idem per m^2 glas
0,3	ƒ 1491,16	ƒ 0,30
0,45	ƒ 1536,99	ƒ 0,31
0,6	ƒ 1582,82	ƒ 0,32

Ontijzerd bronwater

Motor, bron e.d. zie bronwater.

Ontijzeringsinstallatie 3 m^3/u (inclusief extra bronpomp 0,75 KW) ƒ 5400,--

Betonnen bassin 25 m^3 (verbruik 0,3 m^3/m^2/jaar), respectievelijk

50 m^3 à ƒ 100,--: ƒ 2500,--, respectievelijk ƒ5000,--

Jaarkosten:

Ontijzeringsinstallatie: afschrijving 10%, rente 8% over halve investering, onderhoud 2% ƒ 864,--

extra electra per 750 m^3: $\frac{750\ m^3}{3\ m^3/u}$ x 0,75 KW x ƒ 0,20 ƒ 37,50

Betonnen bassin: Afschrijving 5%, rente 8% over halve investering, onderhoud 2% ƒ 275,--

respectievelijk ƒ 550,--

Waterverbruik m^3/m^2/jaar	jaarkosten	idem per m^2 glas
0,3	ƒ 2705,16	ƒ 0,54
0,45	ƒ 3063,49	ƒ 0,61
0,6	ƒ 3146,82	ƒ 0,63

Onthard bronwater

Motor, bron e.d. zie bronwater; bassin zie ontijzerd bronwater.

Zwakzure kationwisselaar van 25 m^3/dag (inclusief zuurtank 2000 l) ƒ 6500,--

Jaarkosten

Afschrijving 10%, rente 8% over halve investering, onderhoud 2%	ƒ 1040,--
Chemicaliën 1 kg HCl 30% per m^3 water à ƒ 0,33 per 750 m^3	ƒ 247,50
Eelctra 720 u x 0,04 KW x ƒ 0,20 per 750 m^3	ƒ 5,76

Waterverbruik m^3/m^2/jaar	Jaarkosten	idem per m^2 glas
0,3	ƒ 3312,68	ƒ 0,66
0,45	ƒ 3886,77	ƒ 0,78
0,6	ƒ 4185,86	ƒ 0,84

Waterbassin 300 m^3 (aarden)

motor, pomp e.d. zie oppervlakte water.

inhoud 300 m^3 (bruto 300 m^2) inclusief centrale afvoer	ƒ 9000,--
Eenmaal folie vernieuwen: 550 m^2 à ƒ 6,50	ƒ 3575,--
4 uur arbeid à ƒ 19,16	ƒ 76,64
Totaal	ƒ12651,64

Jaarkosten:

Afschrijving 12,5%, rente 8% over halve investering, onderhoud 2%	ƒ 2400,68
grondrente 2,5% van 300 m^2 à ƒ 20,-- per m^2	ƒ 150,--

Waterverbruik m^3/m^2/jaar	Jaarkosten	idem per m^2 glas
0,30	ƒ 3441,84	ƒ 0,69
0,45	ƒ 3487,67	ƒ 0,70

Waterbassin 600 m^3 (aarden)

motor, pomp e.d. zie oppervlaktewater

inhoud 600 m^3 (bruto 550 m) inclusief centrale afvoer	ƒ 11300,--
Eenmaal folie vernieuwen: 750 m à ƒ 6,50	ƒ 4875,--
5 uur arbeid à ƒ 19,16	ƒ 95,80
Totaal	ƒ 16270,80

Jaarkosten:

Afschrijving 12,5%, rente 8% over halve investering, onderhoud 2%	ƒ 3010,10
grondrente 2,5% van 550 m^3 à ƒ 20,--	ƒ 275,--

Waterverbruik m^3/m^2/jaar	jaarkosten	idem per m^2 glas
0,6	ƒ 4592,92	ƒ 0,92

Waterbassin beton 300 m^3 respectievelijk 600 m^3 (0,3 en 0,45 resp. 0,6 m^3/m^2)

motor, pomp e.d. zie oppervlaktewater

	300 m^3	600 m^3
investering ƒ 100,-- per m^3	ƒ 30.000,--	ƒ 60.000,--
centrale afvoer	ƒ 5.000,--	ƒ 5.000,--
Totaal	ƒ 35.000,--	ƒ 65.000,--
Afschrijving 5%, rente 8% over halve investering onderhoud 2%	ƒ 3.850,--	ƒ 7.150,--

Waterverbruik m^3/m^2/jaar	jaarkosten	idem per m^2 glas
0,3	ƒ 5.066,16	ƒ 1,01
0,45	ƒ 5.111,99	ƒ 1,02
0,6	ƒ 8.457,82	ƒ 1,69

Omgekeerde osmose (verbruik 0,3 m^3/m^2/jaar)

motor, pomp, e.d. zie bronwater

installatie voor 10 m^3 gezuiverd water per dag, bron maximaal 1000 mg totaalzout/liter ƒ 20.000,--

Eenmaal membramen vervangen ƒ 5.000,--

Totaal ƒ 25.000,--

Electriciteitsverbruik van de installatie 5,5 KW

Betonnen bassin 25 m^3 à ƒ 100 ƒ 2.500,--

Jaarkosten:

Afschrijving 12,5%, rente 8% voor halve investering, onderhoud 2%	ƒ 4625,--
Electra $\frac{1500\ m^3}{0,42\ m^3/u}$ x 5,5 KW x ƒ 0,20	ƒ 3960,--
Afschrijving 5%, rente 8% over halve investering, onderhoud 2% over ƒ 2500,--	ƒ 275,--

Waterverbruik m^3/m^2/jaar	jaarkosten	idem per m^2 glas
0,3	ƒ 10351,16	ƒ 2,07

<u>Omgekeerde osmose (verbruik 0,45 of 0,6 m^3/m^2/jaar)</u>

motor, pomp, bron e.d. zie bronwater

Installatie voor 20 m^3 gezuiverd water per dag, bron maximaal 1000 mg totaalzout per liter ƒ 30000,--

Eenmaal membramen vervangen ƒ 7500,--

Totaal ƒ 37500,--

Electriciteitsverbruik van de installatie 7,7 KW

Betonnen bassin 50 m^3 à ƒ 100,-- ƒ 5000,--

Jaarkosten:

Afschrijving 12,5%, rente 8% over halve investering, onderhoud 2% over ƒ 37500,--	ƒ 6937,50
Electra per 750 m^2 (o,15 m^3/m^2/jaar) $\frac{750}{o,83}$ x 7,7 x ƒ 0,20	ƒ 1386,--
afschrijving 5%, rente 8% over halve investering, onderhoud 2% over ƒ 5000,--	ƒ 550,--

Waterverbruik m^3/m^2/jaar	jaarkosten	idem per m^2 glas
0,45	ƒ 13182,49	ƒ 2,64
0,6	ƒ 14614,32	ƒ 2,92

BIJLAGE 4. Kosten van watergeefsystemen

Met de hand watergeven.

Apparatuur ƒ 2000,--

Afschrijving 12,5%, rente 8% over halve investering	ƒ 330,--
800 uur arbeid à ƒ 19,60	ƒ 15328,--
	ƒ 15658,--

Per m^2 glas ƒ 3,13

Beregening 1 streng per 1.60 m.

Regenleiding ƒ 15450,--

Afschrijving 7%, rente 8% over halve investering, onderhoud 2%	ƒ 2008,50

per m^2 glas ƒ 0,40

Onderbevloeiing met slangetjes

Investering ƒ 12675,--

Afschrijving 12,5%, rente 8% over halve investering, onderhoud 2%	ƒ 234,88

Per m^2 glas ƒ 0,47.

Onderbevloeiing met PVC buizen ø 20 mm

Voorgeboord, 2 strengen per tablet ƒ 4230,--

Extra wegens dubbele hoofdleiding ƒ 3000,--

Afschrijving 14%, rente 8% over halve investering, onderhoud 2% van ƒ 42,30	ƒ 846,--
Afschrijving 7%, rente 8% over halve investering van ƒ 3000,--	ƒ 330,--
	ƒ 1176,--

Per m^2 glas ƒ 0,24

Watergoot (6 goten per 1.80 m)

Meerinvestering bij nieuwbouw . opzichte van gewone aluminium tabletten met eternietbodem inclusief waterbak 3 m^3

Aluminium goten ƒ 34125,--

kunststof goten ƒ 21125,--

Afschrijving 7%, rente 8% over halve investering goten	ƒ 3753,75
Afschrijving 7%, rente 8% over halve investering, kunststof goten	ƒ 2323,75

per m^2 glas ƒ 0,75, respectievelijk ƒ 0,46

Eb-vloed

Meerinvestering bij nieuwbouw ten opzichte van gewone aluminium tabletten met eternietbodem — ƒ 39000,--

Afschrijving 7%, rente 8% over halve investering — ƒ 4290,--

per m^2 **glas** ƒ 0,86.

Druppelbevloeiing

Investering van	5 slangetjes per m^2 tablet	ƒ 12187,50
" "	7 " " " "	ƒ 17062,50
" "	9 " " " "	ƒ 21937,50

Afschrijving 12,5%, rente 8% over halve investering, onderhoud 2%

5 slangetjes per m^2 tablet	ƒ 2254,69
7 slangetjes per m^2 tablet	ƒ 3256,56
9 slangetjes per m^2 tablet	ƒ 4058,44

Arbeid voor het plaatsen en verwijderen van de slangetjes bij een teeltduur van 4 maanden

5 slangetjes per m^2 tablet 40 uur à ƒ 19,16	ƒ 766,40
7 " " " " 55 " " "	ƒ 1053,80
9 " " " " 70 " " "	ƒ 1341,20

	kosten	per m^2 glas
5 slangetjes per m^2 tablet	ƒ 3021,09	ƒ 0,60
7 " " " "	ƒ 4210,36	ƒ 0,84
9 " " " "	ƒ 5399,64	ƒ 1,08

Gietdarm

2 strengen per tablet

Gietdarm en montage arbeid	ƒ 1273,20
pvc-aansluitstukken op hoofdleiding ƒ1000,--	
Afschrijving 14%, rente 8% over halve investering	ƒ 180,--
Totaal	ƒ 1453,20

Per m^2 glas ƒ 0,29