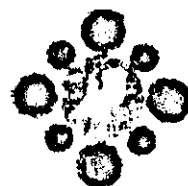


Proefstation voor
Tuinbouw onder glas
te Naaldwijk.

Vereniging van
Potgrondfabrikanten
in Nederland.



„VEENSUBSTRAAT“

Bereiding en Toepassing

Voorlichtingsmiddag voor Potgrondfabrikanten.

Naaldwijk 28 september 1982.

INHOUD

De samenstelling en de omhulling van het substraat
G.A. Boertje

Technische installatie bij de teelt in substraten
ing. J.J. van Schie

Telen in veensubstraat
B. Meijndert

Het bijmesten van tomaten bij de teelt in veensubstraat
H.L. Koenen

"Substraatteelt" Investerings, kosten, benodigde meeropbrengsten
ing. J.K. Nienhuis

De samenstelling en de omhulling van het substraat

Er zijn velerlei redenen waarom tuinders, in hoofdzaak groentetelers, overschakelen van het telen in de kasgrond naar het telen in een substraat. Deze redenen zijn:

- a. geen of althans minder problemen met grondontsmetting
- b. energiebesparing
- c. betere groei beheersing
- d. vroeger in produktie.

Vanzelfsprekend is de belangrijkste reden te komen tot een beter bedrijfsresultaat.

De keuze van het substraat is in principe beperkt tot een viertal mogelijkheden, te weten:

- a. steenwol
- b. kunststofschuim
- c. water
- d. veen.

Als gekozen wordt voor veen kan dit worden "verpakt" in polyethyleen - of polypropyleenzakken. Het veen kan ook in bakken (Libra) of dozen (V.G.S.) worden gedaan. Bovendien zijn er mogelijkheden om in veenplaten te telen (Hasselfors - Vapo).

Er zijn tuinders die voor veen kiezen omdat:

- a. in vergelijking met andere substraten de opbrengst, althans bij tomaat, als regel niet minder is;
- b. de kosten voor opkweek van het plantmateriaal lager zijn;
- c. het bufferend vermogen heeft (het staat dicht bij de kasgrond).

Technische installatie bij de teelt in substraten

Het teeltsubstraat heeft een klein volume met een optimale lucht-water-huishouding. Er is slechts een kleine buffer voor water en voedingsstoffen. Alle meststoffen, zowel de hoofdelementen als de sporelementen worden in oplosbare en direct opneembare vorm toegediend. Het zal duidelijk zijn dat de toediening zeer nauwkeurig moet zijn.

Unit voor water- en mesttoediening

De meststoffen worden doorgaans in een mengvat met het water vermengd. Het mengvat wordt automatisch steeds tot een bepaald niveau vol gehouden vanuit de watervoorraad.

De meststoffen zijn voorradig in twee voorraadvaten, A en B.

De tuinder maakt daarin een geconcentreerde oplossing klaar. Hiervoor zijn schema's ontwikkeld door het Proefstation te Naaldwijk (gele brochures). Deze zijn receptmatig opgesteld en aangepast aan de diverse gewassen en aan de diverse soorten water.

Klaarmaken van de geconcentreerde mestoplossing in twee verschillende vaten is nodig, omdat in deze concentratie calcium zich met sulfaat en fosfaat verbindt tot onoplosbare en onopneembare verbindingen. In verdunde toestand; zoals in het mengvat, heeft men daarvan geen last. Via twee pompjes wordt A en B in het mengvat gedoseerd.

De pompjes worden gestuurd door de EC-regeling waarvan de voeler aan het eind van de unit zit. De EC-waarde wordt door de tuinder ingesteld. Meestal is deze 1,5 à 2 mS/cm.

Het is tevens mogelijk de pH van de oplossing te regelen door dosering van een beetje zuur of base. Dit gaat ook door middel van twee kleine voorraadvatjes met zuur en base met een doseerpompje, dat gestuurd wordt door de pH-regeling, waarvan de voeler ook aan het eind van de unit zit. Voorts is veelal nog een extra beveiliging van de EC en de pH mogelijk. De gehele regeling inclusief de watergiftten via de druppelbevloeiing kan via een kleine computer worden geregeld.

De installaties die twee en meer jaren geleden zijn gebouwd hebben nog een analoge regeling.

Het water moet goed worden gefiltreerd, anders zou de druppelbevloeiing te gemakkelijk verstopt raken. Filtratie gebeurt doorgaans met de bekende bolvormige zandfilters plus een na-filtratie.

Vanaf het mengvat tot en met de druppelbevloeiing mag het water met voedingsstoffen niet in aanraking komen met bijvoorbeeld koperen- en zinkenonderdelen. Er zou namelijk door een geringe koper- of zinkopname vergiftiging aan de planten ontstaan ten gevolge van overmaat van deze metalen in oplosbare vorm.

Daarom zijn alle ~~bedrijven~~ *bedrijven*, appendages en pompen van kunststof of roestvrij staal vervaardigd. *Leidingen*

Druppelbevloeiing

Water en voeding worden zeer nauwkeurig per plant gedistribueerd.

Heel anders dan in de grond, waar wij met een goede beregeningsinstallatie en met flinke waterhoeveelheden tegelijk een heel eind komen. Water met voeding worden, afhankelijk van de behoefte, meermalen per dag in kleine beetjes gegeven via druppelbevloeiing. Ook de watergift kan volledig worden geautomatiseerd.

Ter vergelijking: één beregeningsdop geeft 200 à 250 liter per uur.

Een druppelaar 2 tot 4 l/uur. Omdat met druppelbevloeiing slechts weinig liters per m² uur worden gegeven, kunnen de vakken per kraan ook veel groter zijn, bijvoorbeeld slechts zes elektrische kranen per ha kas. Ook de leidingen kunnen uiteraard veel dunner zijn.

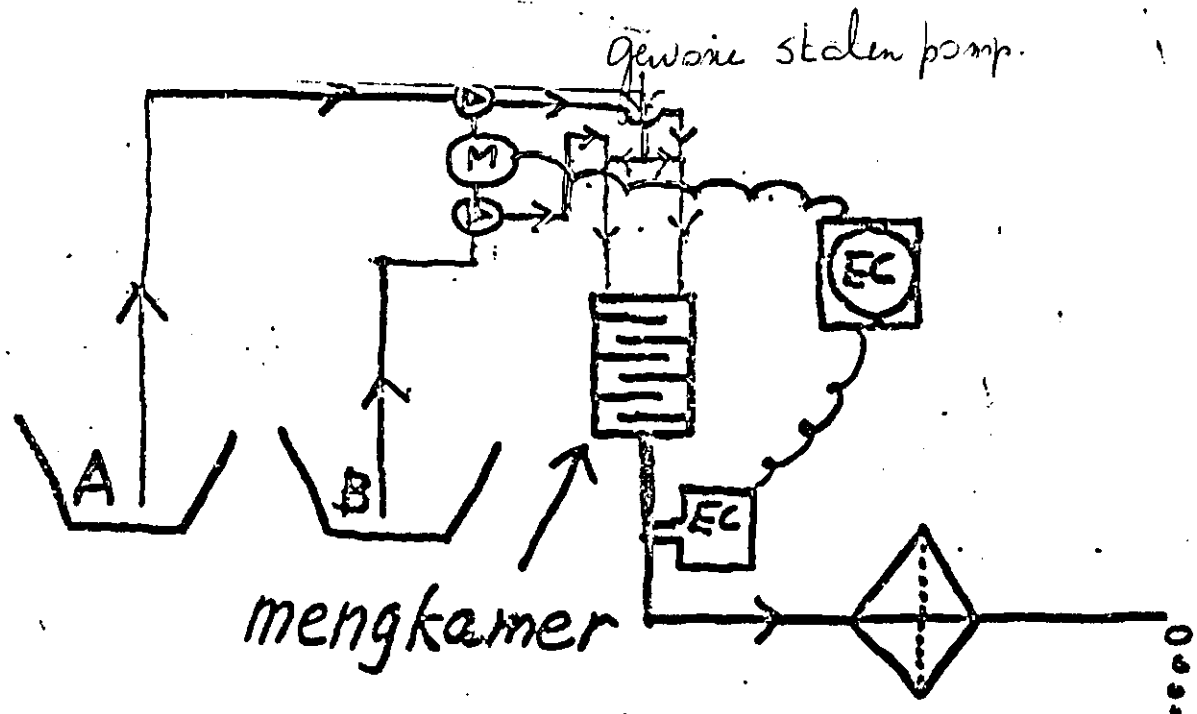
Bij systemen met circulerend water, het zogenaamde boordje-gootje-systeem of bij een blok steenwol in een goot met stilstaand water wordt het water per goot of gedeelte daarvan toegediend. Het voordeel van dit systeem is besparing van substraat en van water. Een nadeel is de kans op gemakkelijkere verspreiding van plantenziekten.

Waterkwaliteit

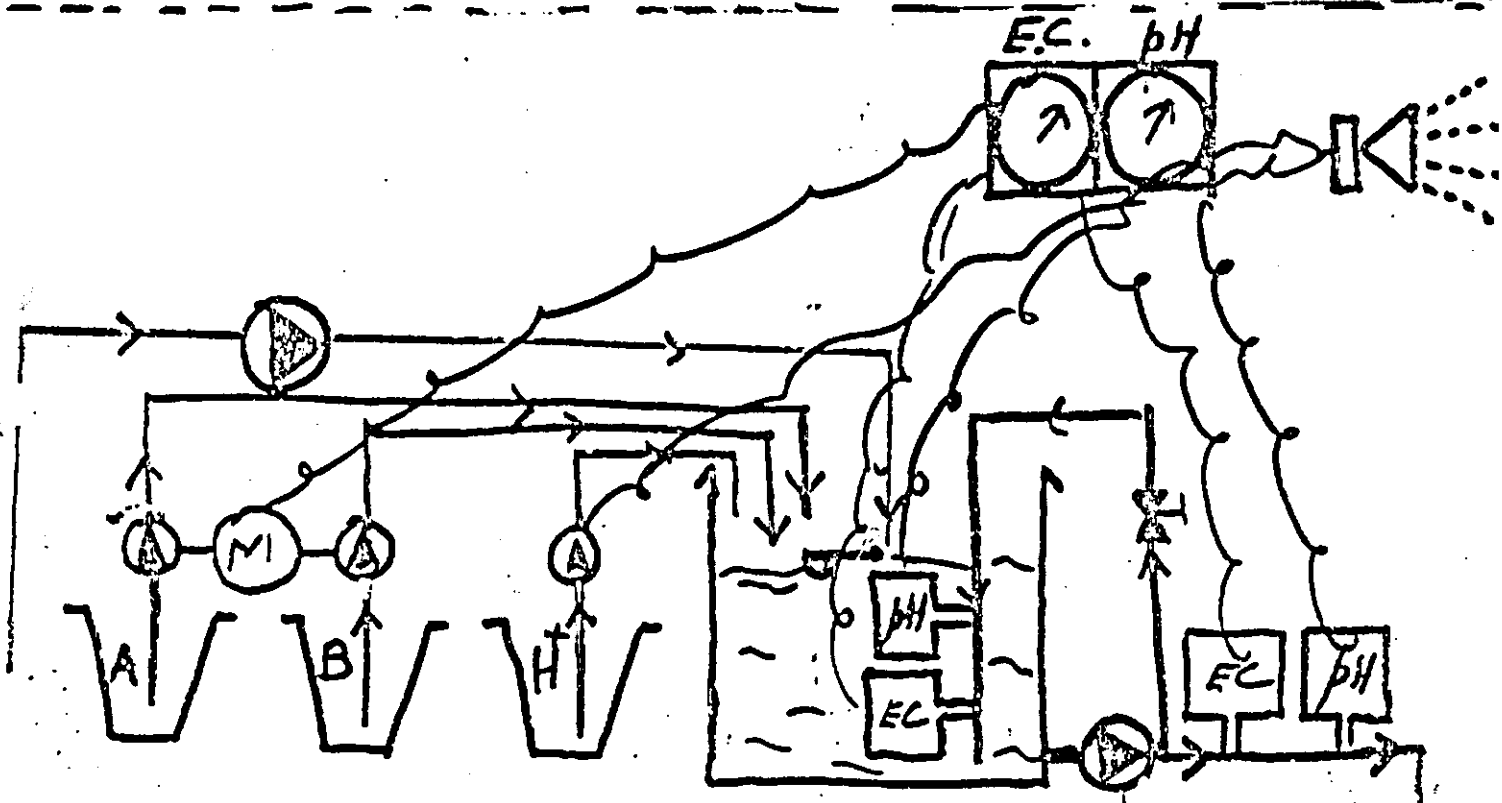
Goed water is onontbeerlijk. Vooral keukenzout (NaCl) is een schadelijk zout. Het wordt uitgedrukt in mmol of mg Cl/l. Goed water bevat minder dan 1,5 mmol ofwel minder dan 50 mg Cl/l.

- Oppervlaktewater is doorgaans te zout en weinig geschikt.
- Regenwater is goed. Er valt jaarlijks gemiddeld 750 mm, en de verdamping in een kas (= verbruik) is ook circa 750 mm. Om de herfst- en de winterregen voor het voorjaar en de zomer te benutten is een bassininhoud nodig van minimaal 2.000 m³/ha glas. De regenval is echter grillig van jaar tot jaar. Aanvulling met ander goed water is nodig, en wel meer naarmate de bassingrootte per ha kleiner is.
- Drinkwater is in grote delen van het land goed. In West-Nederland (Den Haag, De Kring, Rotterdam) is het drinkwater vrij goed (70 mg Cl/l). In het Westland is het Cl-gehalte nu nog te hoog, maar het wordt in 1983-1984 beter.
- Grondwater uit een bron is in grote delen van het land goed. Veelal is het ijzerhoudend, zodat ontijzering nodig is. In West-Nederland is bronwater doorgaans veel te zout.
- Omgekeerde osmosewater (ontzout water) is goed maar ten gevolge van de hoge investerings- en energiekosten is het water duur, namelijk f 3,- à f 4,-/m³.

J.J. van Schie.



Injectie van A + B in persleiding



Doseer-unit met mengvat A+B+zuur (evl. loog) met EC. en pH beveiliging.

Telen in veensubstraat

Voorbereidingen in de kas:

- oude gewas uitruimen;
- oud plastic langs de gevels verwijderen;
- onkruiden en andere opruimen;
- gevels reinigen: buiten- en binnenkant;
- grondontsmetting indien nodig toepassen.

Klaar maken kasgrond:

- egaliseren kasgrond;
- profileren kasgrond;
- afwatering sleuven onder de goot en nok;
- aanbrengen grondafdekfolie;
- aanbrengen druppelsysteem.

Systeemkeuze:

- gróeizak (veenbaal);
- groeibak;
- turfplaten.

Teeltinformatie:

- opkweek;
- behandeling substraat;
- uitplanten;
- voeding;
- drainage;
- waterkwaliteit.

Telen op substraat:

- regeling watergift;
- gebreksverschijnselen;
- kwaliteit - houdbaarheid.

Hergebruik substraat:

- stomen.

B. Meijndert.

Het bijmesten van tomaten bij de teelt in veensubstraat

Vergelijking kasgrond - veensubstraat

Het telen van tomaten in veensubstraat vindt plaats in een beperkt wortelvolume. Dit heeft onder andere zijn consequenties voor de beschikbaarheid van vocht, voedingsstoffen en sporelementen. Maken wij ten aanzien van de beschikbaarheid van vocht en stikstof een vergelijking tussen kasgrond en veensubstraat dan vinden wij de volgende waarden. Zowel bij de teelt in kasgrond als in veensubstraat staan gewoonlijk per m² kasoppervlakte twee tomatenplanten. In een kasgrond zullen de meeste wortels zich in de bovenste 50 cm bevinden. Een m² kasoppervlakte bij een diepte van 50 cm bevat dan circa 500 liter bewortelde grond. Het vochtgehalte van een kasgrond ligt meestal rond de 30 vol. %.

Per m² kasoppervlakte is dan 150 liter bodemvocht voorradig. Telen wij in veensubstraat dan is per m² kasoppervlakte 24 liter substraat aanwezig. Het volumepercentage vocht in een veenbaal ligt rond de 65. De beschikbare hoeveelheid vocht per veenbaal is dan circa 15.5 liter. Eenzelfde vergelijking kunnen wij maken omtrent de beschikbare hoeveelheid stikstof. Bij een normale bemestingstoestand bevat het bodemvocht in een kasgrond + 17 m.mol N/l⁻¹. De 500 liter bewortelde kasgrond bevat dan in totaal 150 x 17 = 2550 m.mol N.

Een normaal bemeste veenbaal bevat per liter bodemvocht circa 18 m.mol/l⁻¹ N. Per veenbaal zijn dan 15.5 x 18 = 279 m.mol N aanwezig.

Toediening van sporelementen zal, met uitzondering van Borium, in een kasgrond meestal niet nodig zijn.

De gebruikte componenten waaruit veensubstraat wordt samengesteld zijn van nature arm aan sporelementen. Alle voor de groei van planten benodigde sporelementen zullen deels van te voren en ten dele tijdens de teelt aan het veensubstraat moeten worden toegevoegd.

De teelt

De teelt van tomaten in veensubstraat kan in drie gedeelten worden opgesplitst namelijk de opkweek, de voortgezette of verlengde opkweek en de teelt.

De opkweek!

De jonge tomatenplanten worden opgepot in een normaal bemeste R.H.P.-potgrond. Het verdient aanbeveling plastic potten te gebruiken met een rasterbodem met bovendien openingen onderaan de zijkant. Deze potten kunnen later zo op of ten dele in de veenbaal worden geplaatst waarbij de planten gemakkelijk kunnen doorwortelen. Daar een normaal bemeste potgrond voor + 6 weken voedingsstoffen bevat zal bijmesten tijdens de opkweek veelal gewenst zijn.

Verlengde opkweek

Na de opkweek worden de tomatenplanten naar de teeltruimte gebracht. Zij worden niet direct in het veensubstraat geplaatst daar de start anders te vlot zou verlopen. Een te zacht en ziektegevoelig gewas en het niet zetten van de eerste tros zou het gevolg kunnen zijn. Vandaar dat de tomatenplanten gedurende een aantal weken in de plastic potten op de

nog dichte veenbaal blijven staan totdat de eerste tros gezet is. Gedurende deze periode wordt regelmatig water met meststoffen toegediend.

De teelt

Bij het telen in een beperkt wortelvolume is de waterkwaliteit van groot belang. Water met een matig hoog zoutgehalte kan door zoutaccumulatie sterk verhoogde zoutgehalten in het veensubstraat tot gevolg hebben. Alleen water met een relatief laag zoutgehalte is geschikt voor de teelt van tomaten in veensubstraat. De voorkeur gaat dan ook uit naar regenwater of osmosewater. Plaatselijk kan het gebruik van leidingwater op den duur oplopende zoutgehalten tot gevolg hebben zodat de mogelijkheid tot doorspoelen van het veensubstraat aanwezig moet zijn. Gezien de geringe buffer aan vocht en voedingsstoffen zal een regelmatig toedienen van water met daarin opgelost de benodigde meststoffen noodzakelijk zijn. De voedingsoplossingen worden samengesteld uit enkelvoudige oplosmeststoffen en aangezien niet alle meststoffen naast elkaar in oplossing kunnen blijven is het werken met twee "moederoplossingen" noodzakelijk. Deze oplossingen zijn standaardoplossingen en worden aangeduid met oplossing A en oplossing B.

Aanpassingen

De gewenste chemische samenstelling van het veensubstraat tijdens de teelt is weergegeven in tabel I. Tevens zijn de grenzen genoemd waar tussen de analysecijfers mogen liggen.

Voedingstoestand, zouttoestand en pH zijn tijdens de teelt aan schommeling onderhevig. Door opname en/of uitspoeling kunnen bepaalde elementen eerder in de minimale hoeveelheid aanwezig zijn dan andere.

Verschillende soorten water hebben hun specifieke invloed op het zoutniveau en de pH van het substraat.

Chemisch onderzoek van het veensubstraat dient dan ook om de twee à drie weken te worden uitgevoerd. Aan de hand van deze analyseresultaten kunnen zo nodig wijzigingen worden aangebracht in het tot dan gevolgde bemestings-schema. Wijzigingen van de basisvoedingsoplossingen staan vermeld in brochure nr. 72 "Voedingsoplossingen voor de teelt van tomaten in veen".

Tabel 1. Streefcijfers en grenzen voor analysecijfers van veensubstraat bepaald met behulp van het 1 : 1½ volume-extract

Bepaling	Streefcijfer	Grenzen
EC mS.cm ⁻¹	1.5	1.3 - 2.0
pH	5.7	5.3 - 6.2
NH ₄ ⁺ m.mol/l ⁻¹	< 0.5	0.0 - 0.5
Na ⁺	< 1.0	0 - 3
K ⁺	4.0	3 - 5
Ca ⁺⁺	4.0	3 - 5
Mg ⁺⁺	2.5	2 - 3
NO ₃ ⁻	5.0	4 - 8
Cl ₃ ⁻	< 1.0	0 - 3
SO ₄ ⁻⁻	3.0	2 - 4
HCO ₃ ⁻⁻	< 0.5	0 - 1
P	0.7	0.5 - 1.0
Fe umol./L ⁻¹	5.0	3 - 7
Mn	1.0	0.5 - 4.0
Zn	2.5	1.5 - 4.0
B	25.0	20 - 40

Substraatteelt

Investeringskosten, benodigde meeropbrengsten

Uitgangspunten

- Berekeningen op bestaand bedrijf - opp. 1 ha glas - moderne uitrusting.
- De investeringsbedragen zijn exclusief BTW.
- Er is geen rekening gehouden met WIR en Sectorbeleid.
- De kosten van "goed" water zijn in de berekeningen niet meegenomen, wanneer er dus voorzieningen voor moeten worden getroffen komen die kosten erbij.

De volgende vergelijkingen zijn gemaakt:

grond - veen - steenwol.

Teelt: tomaat - tussenplanten 27/12 - 15/5.

Tabel 1

Investeringskosten voor 10.000 m³

	Grond	Veen	Steenwol
Egaliseren	-	2.500	2.500
Regelunit/filter	-	20.000	20.000
Aan/afvoerleidingen	-	10.000	10.000
Druppelbevloeiing	-	15.000	15.000
Verwarming v.h. water	-	2.000	2.000
Matverwarming	-	-	30.000*
Veenzakken	-	27.500	-
Steenwol compleet	-	-	30.000
Totaal	-	77.000	109.500.

* Dit is een discussiezaak of de verwarming van de mat wel aanwezig moet zijn.

De bedragen voor het egaliseren verschillen aanzienlijk. Hier is een gemiddelde aangehouden. Het is vooral afhankelijk van de grond die verplaatst moet worden.

Het prijsverschil in de regelunits is erg groot en varieert vanaf ongeveer f 10.000,-- tot meer dan f 30.000,--.

Ook de prijsverschillen in de druppelaars zijn groot en variëren van ruim f 10.000,-- tot meer dan f 20.000,--.

Dit geldt ook voor de aan- en afvoer van leidingen:

Afhankelijk van de perceelsvorm kan dit variëren van minder dan f 5.000,-- tot meer dan f 15.000,--.

De verwarming van het water kan van zeer eenvoudig (f 1.000,--) tot uitgebreid (f 4.000,--).

Indien nodig moeten er aanpassingen in de verwarming komen. Deze zijn niet opgenomen. Wel een bedrag van f 30.000,-- voor de matverwarming maar deze is arbitrair.

Jaarkosten

Vanuit deze investeringsbedragen worden de jaarkosten berekend van de duurzame produktiemiddelen.

Voor de gemiddelde rente is 5% aangehouden, uitgaande van een rentevoet van 10%.

De volgende afschrijvingspercentages zijn gehanteerd:

regelunit/filter	14%
aan/afvoerleidingen	14%
druppelbevloeiing	10%
verwarming v.h. water	14%
matverwarming	10%

De steenwol kan drie jaar gebruikt worden. Wel moet het dan elk jaar gestoomd worden.

De totale kosten voor één keer stomen, inclusief de arbeid en met een gasprijs van 40 ct/m³ is dit f 0,75/m².

De veenzakken kunnen twee jaar gebruikt worden. Ook veenzakken moeten na het seizoen gestoomd worden.

Dezelfde kosten als bij het stomen van steenwol: f 0,75/m².

Op het egaliseren wordt niet afgeschreven.

Voor het onderhoud is een variërend percentage aangehouden, al naar gelang van de noodzaak tot onderhoud.

Tabel 2.

De jaarkosten van de investeringen

	Grond	Veen	Steenwol
Egaliseren	-	250	250
Regelunit/filter	-	5.000	5.000
Aan/afvoerleidingen	-	2.000	2.000
Druppelbevloeiing	-	3.000	3.000
Verwarming v.h. water	=	400	400
Matverwarming	-	-	4.500 *
Veenzakken	-	19.250	=
Steenwol	-	-	18.000
Totaal	-	29.900	33.150

* excl. matverwarming

28.650

Andere kosten

Daarnaast zijn er nog een aantal posten die in de toegerekende kostensfeer liggen en die bij gebruik van veen- en steenwol zullen veranderen..

Plantmateriaal

Afhankelijk van de teeltwijze (een of twee keer planten) moet gerekend worden op 30 à 40 ct per plant extra voor telen in steenwol.

In ons voorbeeld wil dat dus zeggen 2 x 2 planten à 35 ct = f 1,40/m².

Bemestingsadvies

Een aantal keren zal zeker een extra bemestingsadvies moeten worden gevraagd. Voor veen en steenwol zal dit gelijk liggen. Geschat wordt op + f 500,-- per jaar/ha.

Bemesting

Aan bemesting worden hogere bedragen uitgegeven, veelal worden duurdere meststoffen gebruikt. Gemiddeld komt dit op + f 0,75 per m².

Arbeid

Aan arbeid moet ook een aantal extra uren worden berekend. Voor de teelt in veen wordt dit geschat op 100 uur/ha. Voor de teelt in steenwol op 200 uur/ha. Arbeidsvergoeding f 25,--/uur.

Stomen

Omdat er niet gestoomd hoeft te worden is er uitgegaan van een besparing van + 6 m³/m² gas. Bij een gasprijs van 40 ct/m³ is dit f 24.000,-- per ha.

Ook de arbeid die nodig is voor het stomen ((200 uur/ha) hoeft niet te worden berekend.

Indien zelf niet kan worden gestoomd, maar hiervoor een loonstomer moet worden aangetrokken, dan zijn de besparingen op stomen nog hoger.

Dit gedeelte is samengevat in tabel 3.

Tabel 3.

Extra toegerekende kosten (en arbeid) voor de verschillende systemen

	Grond	Veen	Steenwol
Extra plantmateriaal	-	-	14.000
Extra bemestingsadvies	-	500	500
Extra bemesting	-	7.500	7.500
Extra arbeid	-	2.500	5.000
Subtotaal	--	10.500	22.500
Besparing op stomen	-	29.000	29.000
Totaal	-	-/-18.500	-/- 6.500.

Het telen in substraat heeft ook nog enkele voordelen ten opzichte van grond voor wat grondbewerking betreft, organisch materiaal inbrengen en reflectiemateriaal.

	Grond	Veen	Steenwol
Reflectiemateriaal	3.000	-	-
Organisch materiaal	2.500	-	-
Grondbewerking	<u>1.000</u>	-	-
Totaal	6.500	-	-

Tabel 3 samengevat:

Grond	Veen	Steenwol
-	-/- 25.000	-/- 13.000.

Tabel 2 en tabel 3 kunnen nu worden samengevat in tabel 4.

Tabel 4.

Totale extra-kosten voor het telen in veen en steenwol ten opzichte van grond

	Grond	Veen	Steenwol
Kosten d.p.m.	-	29.000	28.650
Toeg. kosten	-	-/- 25.000	-/- 13.000
Totaal	-	4.900	15.650.

Extra energiebesparing

Wanneer telen in substraat ook nog een extra energiebesparing geeft (na de energiebesparing die verkregen wordt door minder te stomen) kan deze energiebesparing van de totaal bedragen worden afgetrokken.

Stel dat er in een teeltschema 50 m³ gas/m² verbruikt wordt.

Bij een energiebesparing van 1% houdt dit in dat er bij een gasprijs van 40 ct/m³ een besparing optreedt van $(0,5 \times 10.000 \times 0,42) = 2.100 = f 2.100,-$ per ha.

Meeropbrengsten

Uitgangspunten hierbij zijn:

Geen extra energiebesparing.

Geldopbrengst van 1 kg tomaat f 1,40 per kg.

Kosten voor 1 kg tomaat (afzet-arbeid) f 0,40 per kg.

Blijft over f 1,- per kg.

Benodigde meeropbrengst voor veen: $\frac{4.900}{10.000} = 0,5$ kg.

Benodigde meeropbrengst voor steenwol: $\frac{15.650}{10.000} = 1,5$ kg.

J.K. Nienhuis