



## Stikstofbemesting bij biologische tomatenteelt onder glas

Hoe knellend is de 170 kg N kg ha<sup>-1</sup> richtlijn ?

W. Voogt, H.A.J.M. van Gurp. J.W.M. Kempen

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Sector Glastuinbouw  
September 2002



PPO

© 2002 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

## Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Glastuinbouw

Adres : Kruisbroekweg 5, Postbus 8  
: 2670 AA Naaldwijk  
Tel. : 0174 636724  
Fax : 0174 636835  
E-mail : [info@ppo.dlo.nl](mailto:info@ppo.dlo.nl)  
Internet : [www.ppo.dlo.nl](http://www.ppo.dlo.nl)

# Inhoudsopgave

	pagina
1 Inleiding en doel.....	5
2 Opzet en uitvoering.....	6
2.1 Kasoutillage.....	6
2.2 Teelt.....	6
2.3 Gewasbescherming.....	6
2.4 Grond.....	7
2.5 Proefbehandelingen.....	7
2.6 Meststofkeuze en berekening.....	8
2.6.1 Meststoffen.....	8
2.6.2 Berekeningswijze.....	8
2.6.3 Meststoftoediening.....	9
3 Resultaten.....	10
3.1 Teelt en gewasontwikkeling.....	10
3.2 Analyse grond.....	10
3.3 Bemesting.....	11
3.4 Dynamiek van stikstof.....	12
3.5 Mineralenbalans.....	13
3.6 Watergift.....	16
3.7 Productie en kwaliteit.....	17
4 Conclusie.....	18
Bijlage 1 Schematisch overzicht proefopzet.....	19
Bijlage 2 Overzicht analysecijfers biologische teelt tomaat.....	20
Bijlage 3 Overzicht gegeven bemesting per behandeling.....	21
Bijlage 4 Overzicht gewasbeschermingsmiddelen.....	22
Bijlage 5 Cumulatieve productie gedurende de gehele teelt.....	23
Bijlage 6 Protocol voor bestrijding van ziekten en plagen per gewas.....	24



# 1 Inleiding en doel

Sinds augustus 2000 is het moeilijker geworden om onder glas biologisch te telen. Sinds die tijd is immers in de nieuwe mestwet opgenomen dat niet meer dan 170 kg N/ha uit dierlijke mest mag worden gebruikt. Daarvóór was al de restrictie opgenomen dat de maximale P aanvoer beperkt is tot 200 kg P/ha.

Langlopende en hoog producerende kasteelten van vruchtgroenten als tomaat, paprika en komkommer hebben een grote behoefte aan mineralen, waarbij ca 65 % van de opgenomen mineralen via het geoogste product uit de kas verdwijnen. Om aan deze behoefte te voldoen is een flinke hoeveelheid dierlijke meststoffen nodig. Of het nog wel mogelijk is om tomaten te telen met de jongste mestwetgeving, is dan ook een belangrijke onderzoeksvraag. Daarbij speelt ook de vraag of voorraadbemesting of bijmesten tijdens de teelt de voorkeur verdient. In een proef met (tros)tomaten is getracht een begin van een antwoord te vinden op deze vraag.

Op PPO-locatie Horst zijn een aantal behandelingen uitgevoerd met als doel te bemesten binnen het raamwerk van de mestwetgeving. Als randvoorwaarde gold bovendien dat de totale gift aan N en K zou worden berekend op de gewasbehoefte en dat de watergift zou worden afgestemd door de gewasverdamping, zodat overschotten en uitspoeling zoveel mogelijk wordt voorkomen

## 2 Opzet en uitvoering

### 2.1 Kasoutillage

Het onderzoek is uitgevoerd in een kas op de PPO locatie Horst met een oppervlakte van 450 m<sup>2</sup>. In deze afdeling zijn een vijftal behandelingen in vier herhalingen met ieder een oppervlakte van 16 m<sup>2</sup> weggelegd. (zie bijlage 1)

In de afdeling werd licht gestookt met twee heteluchtkachels en vier forcasbuisjes van 27 mm per kap van 3,20 m breed. Tussen iedere twee plantrijen was naast een verhijsbare buis ook een groeibuisje aanwezig op 40 cm van de grond. Verder lag er ook een buisrail, die echter alleen gebruikt werd als transportsysteem.

De kasafdeling is uitgerust met drie watergeefsystemen: Bovenin hangt de regenleiding (Danpalsproeiers 180 °; type 7755; oranje 3/8). Op beugels, 30 cm van de grond lag een speciale regenleiding met broesdoppen die onder een bepaalde hoek gezet kunnen worden, zodat het gewas nauwelijks nat wordt (540-DAN Turbo-jet blauw met M II butterfly360 °). Op de grond ligt bij iedere plantrij een druppelslang met 'in-line' druppelaars die onder donkere vochtige omstandigheden in het voor- en najaar gebruikt worden om het gewas zo droog mogelijk te houden en zo Botrytis te voorkomen.

### 2.2 Teelt

De proef werd uitgevoerd met (tros)tomaten van het ras Durinta geënt op de onderstam Beaufort. De planten zijn gezaaid op 28 december 2000 en 14 februari 2001 in de kas uitgeplant in plantverband van 80x58 cm. De teelt is beëindigd op 26 oktober 2001

### 2.3 Gewasbescherming

Schadelijke insecten werden zoveel mogelijk preventief bestreden. Natuurlijke vijanden werden preventief geïntroduceerd. Echte meeldauw werd preventief bestreden met zwavelverdamers bij tomaat. Botrytis in de tomatenteelt werd preventief bestreden door alleen in de ochtend blad te snijden en watergift op donkere dagen te vermijden en extra Ca in de bemesting. De meeste schimmels kunnen worden bestreden door het klimaat in de afdelingen zo goed mogelijk te regelen waardoor deze schimmels nauwelijks kans krijgen om tot ontwikkeling te komen. In een protocol staat beschreven op wat voor wijze het klimaat de schimmelontwikkeling kan beïnvloeden. Bij het bestrijden van ziekten en plagen is steeds gewerkt volgens dit protocol (zie bijlage 6).

Door de planten te laten enten op onderstammen kunnen bepaalde ziekten en plagen die in de grond zitten voorkomen worden. De gebruikte onderstammen bevatten vele ziekteresistenties. Daarnaast worden er ook rassen geteeld die tolerant en/of resistent zijn tegen veel ziekten en plagen. Eventuele besmettings-bronnen zoals afstervend blad en eventuele Botrytisplanten werden op tijd uit de kas verwijderd waardoor geen onnodige sporulatie van schimmels kan ontstaan. In bijlage 4 staat een overzicht van de gebruikte gewasbeschermingsmiddelen.

## 2.4 Grond

In 1998 is een grondig onderzoek uitgevoerd op de bodem. Hierbij is onderzoek gedaan naar de indringingsweerstand van de bodem, aanwezigheid van storende lagen en mogelijkheden om de structuur van de bodem te veranderen. Naar aanleiding van de resultaten van bovenstaand onderzoek werden een aantal werkzaamheden uitgevoerd om de bodem in optimalere conditie te krijgen voor de biologische teelt. Voor meer uitgebreidere informatie naar aanleiding van het grondonderzoek wordt verwezen naar hoofdstuk 2.2 en 3.1 uit *'Rapport Z-32 Rassenonderzoek in een biologisch teeltsysteem bij tomaat, paprika en komkommer 1999'*.

Na de biologische teelten van 1999 en 2000 is de bodem onderzocht op de hoeveelheid organische stof, aanwezige mineralen en de aanwezigheid van aaltjes. Na iedere teelt is de grond wel bewerkt voor de volgende teelt. Hierbij is sterk rekening gehouden met de structuur.

De zandgrond heeft een zandfractie M50 van 142  $\mu\text{m}$ . Hierdoor is de grond gevoelig voor slemp. Om deze reden is de grondbewerking frezen achterwege gelaten en is gekozen voor spitten en cultivatoren.

## 2.5 Proefbehandelingen

In de bovengenoemde kas-afdeling op proeflocatie Horst, waar twee jaar biologisch is geteeld, was plaats voor vijf behandelingen. Als primaire doelstelling is gekozen voor het uitgangspunt van **evenwichtsbemesting**, dat wil zeggen dat de totale aanvoer aan resp. N, K niet hoger mocht zijn dan de gewasopname. Voor P is dit wel als richtlijn gekozen maar niet strikt toegepast. Als randvoorwaarden is verder gekozen voor de beperkingen van maximaal 170 kg N/ha (Uitwerking van EU nitraatrichtlijn) uit dierlijke mest, anderzijds de beperking van 200 kg P/ha uit dierlijke mest (Mestwet, aanvulling 1999). Het spreekt voor zich dat bij de meststoffenkeuze is uitgegaan van meststoffen die in de biologische teelt toegepast mogen worden.

Verder is als onderzoeksobject de bemestingswijze bekeken via de beide varianten: aanvoer voornamelijk via voorraadbemesting en aanvoer voornamelijk via bijmesten. Daarnaast was er ruimte voor een behandeling, waarbij is bijgemest met drijfmest.

Tabel 1- Overzicht bemestingsstrategieën

Object	Behandeling
A	Mestgift gelimiteerd op EU norm 170 kg N/ha, gift voornamelijk via voorraadbemesting
B	Mestgift gelimiteerd op EU norm 170 kg N/ha gift voornamelijk via bijbemesting
C	Mestgift gelimiteerd op P-norm BDGM 200 kg P/ha, gift voornamelijk via voorraadbemesting
D	Mestgift gelimiteerd op P-norm BDGM 200 kg P/ha, gift voornamelijk via bijbemesting
E	Variant van behandeling 2, bijbemesting met drijfmest

Praktische uitwerking: Bij alle behandelingen is prioriteit gegeven aan de aanvoer van voldoende **beschikbare** N, in overeenstemming met de gewasbehoefte. Bij behandelingen A en B is de aanvoer uit dierlijke mest gemaximeerd op 170 kg N ha<sup>-1</sup>. K en P werden aangevuld zoveel mogelijk conform de vastgestelde gewasbehoefte. Bij behandeling C en D werd voor de bemesting in principe de norm van 200 kg P aangehouden.

Momenten van bijbemesting werden vooraf ingeschat op basis van een modelberekening. Bijstelling vond plaats aan de hand van grondanalyses.

Bij alle behandelingen was de mestkeuze zo dat in totaal evenveel stikstof en kali beschikbaar zou komen tijdens de teelt. Voor stalmest en compost is hierbij rekening gehouden met de mineralisatiesnelheid. Bij de overige meststoffen is aangenomen dat alle stikstof in het teeltseizoen beschikbaar zou komen. Daarnaast

is er vanuit gegaan dat de voorraad minerale N en de afbraak van aanwezige organische stof als buffer kan dienen voor eventuele tekorten bij deze benadering.

## 2.6 Meststofkeuze en berekening

### 2.6.1 Meststoffen

Als bron van dierlijke mest is bij alle behandelingen runderstalmest gebruikt. De stalmest is voorafgaande aan het onderzoek geanalyseerd. De gehalten aan N, K en P bedroegen resp. 5.64, 5.55 en 1.45 g/kg droge stof. Daarnaast is bij behandeling D gedroogde biologische kippenmest gebruikt, met gehalten aan N, K en P van resp. 50, 18.3 en 13.9. Bij behandeling E is biologische runderdrijfmest gebruikt; de samenstelling hiervan was als volgt: de levering van juni/juli 1.9, 3.1, 0.16 g/l, de levering van aug: 0.5, 3.6, 0.14. Als compost is natuurcompost gebruikt, met een geanalyseerde samenstelling aan N, K en P van resp. 8.3, 7.88 en 1.26 g/kg droge stof. Verder zijn ter aanvulling bloedmeel en patentkali gebruikt.

### 2.6.2 Berekeningswijze

De berekening van de mestgift is als volgt gedaan. De totale opname aan resp N, K en P is berekend op basis van een geschatte productie van 32 kg m<sup>-2</sup>. Hierbij is gebruik gemaakt van de empirische relatie tussen productie en opname (Sonneveld et al., 1999). Dit leverde een schatting op van resp 666, 1204 en 178 kg ha<sup>-1</sup> voor N, K en P. Aangezien de geschatte P opname lager is dan de toegestane norm van 200 kg (behandelingen C en D), zou hier conflict ontstaan tussen twee randvoorwaarden in de proef. Gekozen is de norm van 200 kg P toch volledig te benutten bij behandeling C en D, zodat daar een relatief overschot aan P zou kunnen ontstaan. Echter omdat de hoeveelheid beschikbare N bij alle behandeling gelijk moest zijn was bij behandeling C de P norm van 200 kg nog niet bereikt bij de benodigde hoeveelheid N en is dus minder dan deze norm gegeven.

Bij alle behandelingen eerst zoveel mogelijk stalmest ingevuld, tot de gelimiteerde 170 kg N en bedroeg 30 ton/ha. Vervolgens is bij de resterende hoeveelheid N ingevuld met de beoogde meststoffen

#### Behandeling A

De N uit de stalmest is aangevuld met compost echter niet meer dan het maximum voor de geschatte P opname. De resterende hoeveelheid N is gegeven met bloedmeel daarnaast was nog een tekort aan K, dit is als patentkali gegeven, 50 % als voorraadbemesting en 50 % tijdens de teelt.

#### Behandeling B

De N uit stalmest is aangevuld met bloedmeel; 25 % is als voorraadbemesting gegeven, 75 % is bijgemest. Het tekort aan K is aangevuld met patentkali, 50 % als voorraadbemesting, 50 % is bijgemest.

#### Behandeling C

De stalmestgift is gelimiteerd aan de P norm, hiervan is 123 ton/ha gegeven, waarbij de P norm niet volledig werd benut omdat de hoeveelheid benodigde (beschikbare) N al was bereikt. Omdat gerekend is met een N beschikbaarheid van 40 % van de totale N in een teeltseizoen is in totaliteit meer N gegeven.. Bij behandeling C was geen extra N meer nodig, alleen K, dit is als patentkali gestrooid; eveneens 50 % als voorraad en 50 % bijgemest.

#### Behandeling D

Bij de start is een klein gedeelte van de N die naast de stalmest nodig was gegeven als bloedmeel. Als alternatieve N bron is kippenmest gebruikt. De hoeveelheid hiervan bij deze behandeling is bepaald door de benodigde N, de P limiet was hierbij ondergeschikt. Er is daardoor uiteindelijk minder P gegeven dan de norm. Het tekort aan K is aangevuld via patentkali; 50 % als voorraadbemesting, 50 % als bijbemesting. Achteraf had dit niet nodig geweest, vanwege het hoge K gehalte in de kippenmest. Daardoor is er uiteindelijk teveel K gegeven.



#### Behandeling E

Dezelfde werkwijze is gevolgd als bij behandeling D, hier is echter runderdrijfmest toegepast om bij te bemesten. Omdat de samenstelling per partij wisselde, is vooraf een schatting gemaakt van de toe te dienen hoeveelheid op basis van een gemiddelde analyse, vervolgens na bemonstering en analyse de werkelijke N en K gift te berekenen en een bijstelling te maken voor het vervolg. Uiteindelijk bleek de afwijking van de laatste partij sterk afwijkend en is uiteindelijk te weinig N gegeven.

In hoofdstuk 3.3 is een overzicht gegeven van de toegediende hoeveelheden.

### 2.6.3 Meststoftoediening

De stalmest is voorafgaande aan het uitspreiden in de kas door een mestverspreider gehaald. De stalmest, compost en eventueel bloedmeel en patentkali zijn na uitstrooien door de grond gespuit. Bijmesten van bloedmeel en patentkali vond viermaal plaats door uitstrooien waarbij via het gietsysteem werd ingeregend. De biologische kippenmest werd opgelost in water en is als slurrie tweemaal toegediend, vervolgens is er met de regenleiding nageregend. De runderdrijfmest werd via een gieter toegediend, en vervolgens is er nageregend met de regenleiding.

## 3 Resultaten

### 3.1 Teelt en gewasontwikkeling

Nadat de planten op 14 februari 2001 zijn uitgeplant is het plantgat aangegoten met een slang. In het begin van de teelt is weinig water gegeven om de planten niet te vegetatief te laten weggroeien. Tijdens de weggroei van de planten waren er geen verschillen in gewasstand tussen de bemestingsbehandelingen zichtbaar. Dit gold ook voor het verdere verloop van de teelt. Er zijn richting de zomer, doordat er een zwaar gewas stond, besloten om geen extra stengels aan te houden. Het gewas heeft gedurende de gehele teelt goed in balans gestaan. Er is vanaf de eerste tros op vijf vruchten gesnoeid. De vruchten waren de gehele teeltduur van goede kwaliteit. De grofheid van de vruchten alsmede de doorkleuring van de vruchten binnen de trossen was goed. Eind mei kwamen er enkele planten voor die besmet waren met Botrytis. Deze plekken zijn ingesmeerd met een krijt/kalk oplossing om zodoende een drogend effect op de wond te bewerkstelligen. Behoudens deze enkele planten heeft Botrytis niet voor problemen gezorgd. Tegen meeldauw is wekelijks twee nachten gedurende drie uur gezwaveld. Eind augustus was er een lichte aantasting van meeldauw en is er gespoten met vital. Verder kwamen er begin september rupsen voor in het gewas.

Het gewas vertoonde geen gebreksverschijnselen van bepaalde elementen.

### 3.2 Analyse grond

Maandelijks zijn er op een diepte van 0-25 cm en twee maandelijks op een diepte van 25-50 cm grondmonsters genomen van iedere behandeling, om de voedingstoestand van de grond te volgen. Aan de hand van de analyse-resultaten werden de tijdstippen van bijmesten bepaald. In de figuren 3.1 is het verloop van de EC, het NO<sub>3</sub> en het K gehalte weergegeven. Voor NO<sub>3</sub> zijn ook de omgerekende waarden weergegeven, omgerekend naar de standaard EC waarde van 1.2 mS cm<sup>-1</sup>.

Uit het verloop van de gehalten blijkt de EC waarde in het begin van de teelt vrij hoog is geweest en in de loop van de teelt flink daalt. In de tweede helft van de teelt, met name naar het einde toe is de EC zelfs aan de lage kant voor tomaat. De daling van de EC hangt samen met een sterke daling van het K gehalte. Uit de figuur is dit duidelijk zichtbaar in de dalende trend van de naar EC gecorrigeerde gehalten bij alle behandelingen. Alleen bij behandeling D is het gehalte hoger, maar ook daar is de daling aanwezig. De daling is niet veroorzaakt door uitspoeling omdat de watergift in vergelijking met de verdamping hiervoor geen aanwijzingen geeft zie 3.3) maar hoogstwaarschijnlijk door sterke opname. Een andere aanwijzing is het feit dat de overige elementen (voor EC gecorrigeerd) min of meer op hetzelfde niveau blijven. De N gehalten variëren nogal, aanvankelijk is er een daling, later in de teelt blijven de niveau's stabiel, met uitzondering van de behandelingen D en E, waar vooral is bijgemest. Opvallend is de sterke uitputting aan stikstof in de periode maart – mei, bij alle behandelingen. Klaarblijkelijk is er sprake van een sterke opname in die periode, samenhangend met een niet snel genoeg beschikbaar komen van de stikstof uit de meststoffen.

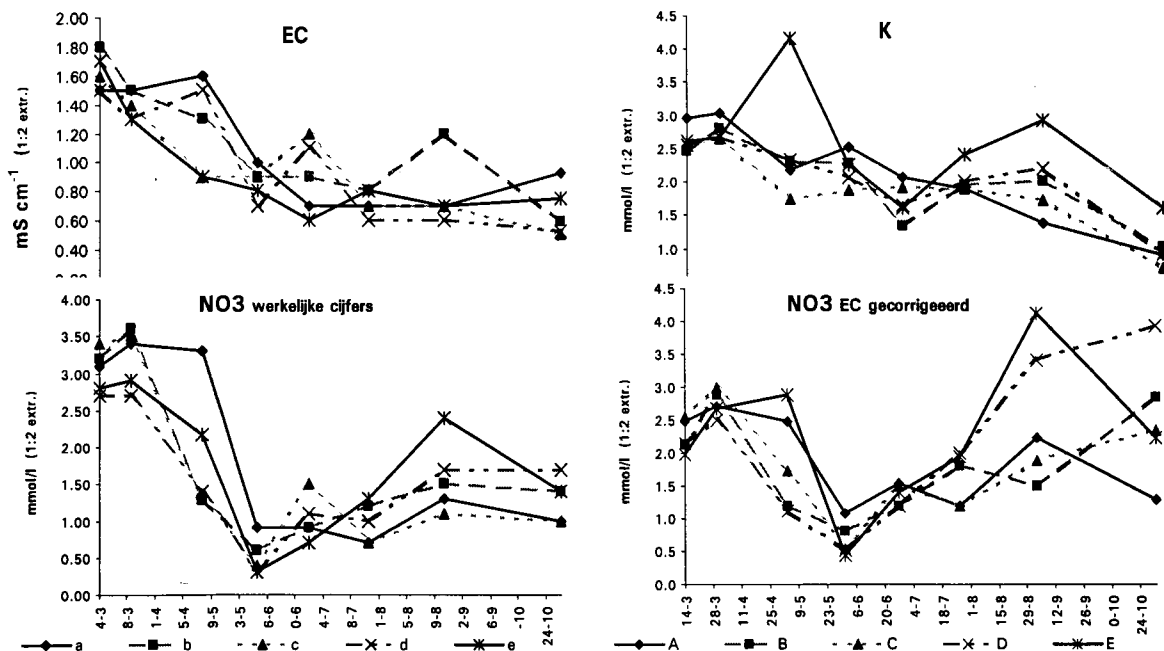


Fig 3.1 Verloop van de EC, NO<sub>3</sub> (werkelijke cijfers en cijfers omgerekend naar 1.2 mS cm<sup>-1</sup>) en K (omgerekend naar 1.2 mS cm<sup>-1</sup>) tijdens de teelt bij de vijf behandelingen

### 3.3 Bemesting

De meststoffen zijn toegediend op basis van de in 2.5 beschreven procedure. In tabel 3.1 is een overzicht gegeven van de hoeveelheden en gebruikte meststoffen in de vijf behandelingen, in bijlage 3 is dit in detail weergegeven.

Tabel 3.1 Overzicht gegeven hoeveelheden gebruikte meststoffen per behandeling.

Meststof	Hoeveelheid	A	B	C	D	E
Stalmest	ton/ha	30	30	123	30	30
Compost	ton/ha	107	0	0	0	0
Bloedmeel	kg/ha	1091	3817	0	950	954
Patentkali	kg/ha	1632	4166	2090	2741	3124
Kippenmest	kg/ha	0	0	0	7500	0
Gier	m <sup>3</sup> /ha	0	0	0	0	143

Uit tabel 3.1 blijkt dat de keuze van de behandelingen grote verschillen in hoeveelheden van de soorten meststoffen tot gevolg heeft gehad.

In tabel 3.2 is een overzicht van de hoeveelheid N, K en P, gegeven via voorraad- en bijbemesten.

Tabel 3.2 Overzicht van de totale hoeveelheden van N, P en K tijdens de teelt gegeven als voorraadbemesting en als bijbemesting, in kg ha<sup>1</sup>

<b>Strkstof</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
Voorraad	1056	170	696	170	170
Beschikbaar	524	170	693	170	170
Bijmesten	142	496	0	499	295
<b>Totaal</b>	<b>666</b>	<b>666</b>	<b>693</b>	<b>669</b>	<b>465</b>
beschikbaar					
<i>Waarvan dierlijk</i>	<i>170</i>	<i>170</i>	<i>694</i>	<i>212</i>	<i>438</i>
<b>Kalium</b>					
Voorraad	1008	167	685	167	167
Bijmesten	406	1037	520	820	778
<b>Totaal</b>	<b>1415</b>	<b>1204</b>	<b>1205</b>	<b>987</b>	<b>946</b>
<b>Fosfor</b>					
Voorraad	178	44	179	44	44
Bijmesten	0	0	0	104	21
<b>Totaal</b>	<b>178</b>	<b>44</b>	<b>179</b>	<b>148</b>	<b>65</b>

Het is redelijk goed gelukt om de N hoeveelheid gelijk te houden. Alleen bij behandeling E is de N gift lager geweest, voornamelijk doordat de daar gebruikte rundergier van de tweede levering minder N bevatte dan vooraf geschat. Voor K is bij behandeling D en E een afwijkende hoeveelheid gegeven. Dit was een min of meer onvermijdelijk gevolg van de combinatie bij de mestkeuzes. Bij behandeling D was aanvankelijk gerekend met een lagere bijdrage aan K uit kippenmest, waardoor hier te weinig is gegeven. Bij behandeling E was het K gehalte in gier verhoudingsgewijs lager dan geschat. De fosfaattoediening is sterk verschillend. Bij behandeling A is dit de onvermijdelijke consequentie van de composttoediening. Bij de behandelingen D is minder gegeven vanwege het anders in conflict komen met de N doelstelling. Bij behandeling E is te weinig gegeven, door de lage concentraties in de gier.

### 3.4 Dynamiek van stikstof

Om een indruk te krijgen van het verloop van beschikbare stikstof tijdens de teelt zijn model berekeningen uitgevoerd omtrent het vrijkomen van stikstof uit de meststoffen en de oude organische stof. Dit is gedaan met behulp van de methode van Jansen (Jansen 1990). Voor de berekeningen zijn de factoren (initial age, temp. coëfficiënt) aangehouden uit de publikatie van Jansen, daarnaast de werkelijke gehalten en reële temperaturen in de kasgrond. De berekeningen zijn gedaan voor intervallen van 1 maand, tot een maximum van 12 maanden

Uit figuur 3.2 zou blijken dat slechts bij behandeling B voldoende N beschikbaar is gekomen, voldoende om de behoefte van het gewas te dekken. Bij de overige behandelingen komt uiteindelijk slechts 300 – 400 kg ha<sup>-1</sup> beschikbaar. Dit wordt met name veroorzaakt door de grote hoeveelheid bloedmeel bij deze behandeling. Bij behandeling E komt het minste beschikbaar, enerzijds het gevolg van het lagere N gehalte van de drijfmest dan verwacht, anderzijds door het late tijdstip van bijmesten. Bij behandeling D is het effect van het bijmesten met kippenmest duidelijk zichtbaar.

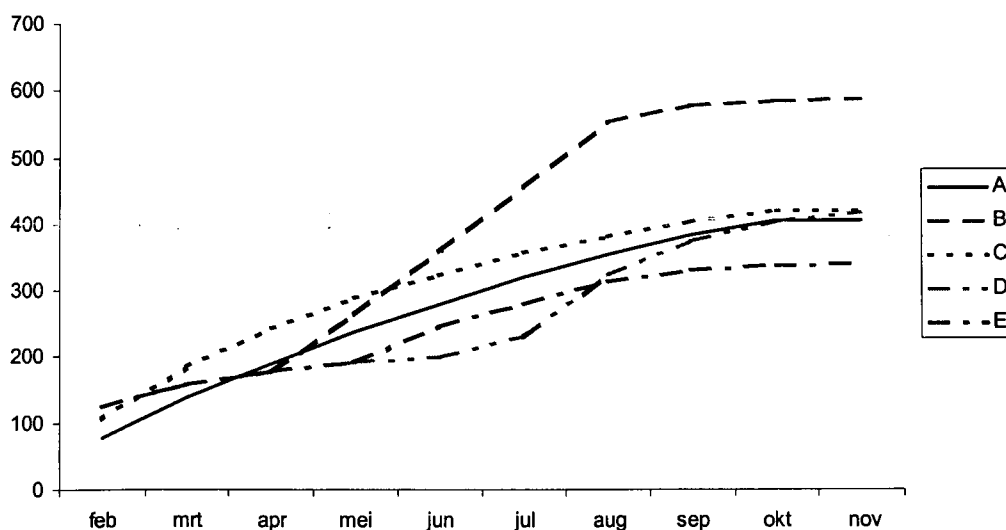


Fig. 3.2 Verloop van de gemodelleerde N beschikbaarheid bij de verschillende behandelingen, optelsom van alle toegediende meststoffen, berekend over 12 maanden., in kg N ha-1 jaar-1

De resultaten van deze modelberekeningen zijn niet goed terug te vinden in de analysecijfers ( 3.2). Daaruit blijkt namelijk niet dat bij behandeling B meer N is vrijgekomen. Uit de analysecijfers zou eerder blijken dat juist behandeling D meer N beschikbaar geeft, maar dat is weer niet in overeenstemming met de modelberekening..

### 3.5 Mineralenbalans

Tijdens de teelt is al het bladafval en dieven gewogen. Hiervan zijn submonsters genomen en gedroogd. Ook zijn vruchten bemonsterd. Aan het einde van de teelt zijn de gewasresten gewogen en eveneens bemonsterd. Van alle verzamelde droge stof zijn droge stof analyses gedaan. Aan de hand van de productie aan droge stof en de gehalten zijn mineralenbalansen berekend. In tabel 3.3 zijn de gemiddelde gehalten aan N, K en P van de diverse plantedelen opgenomen.

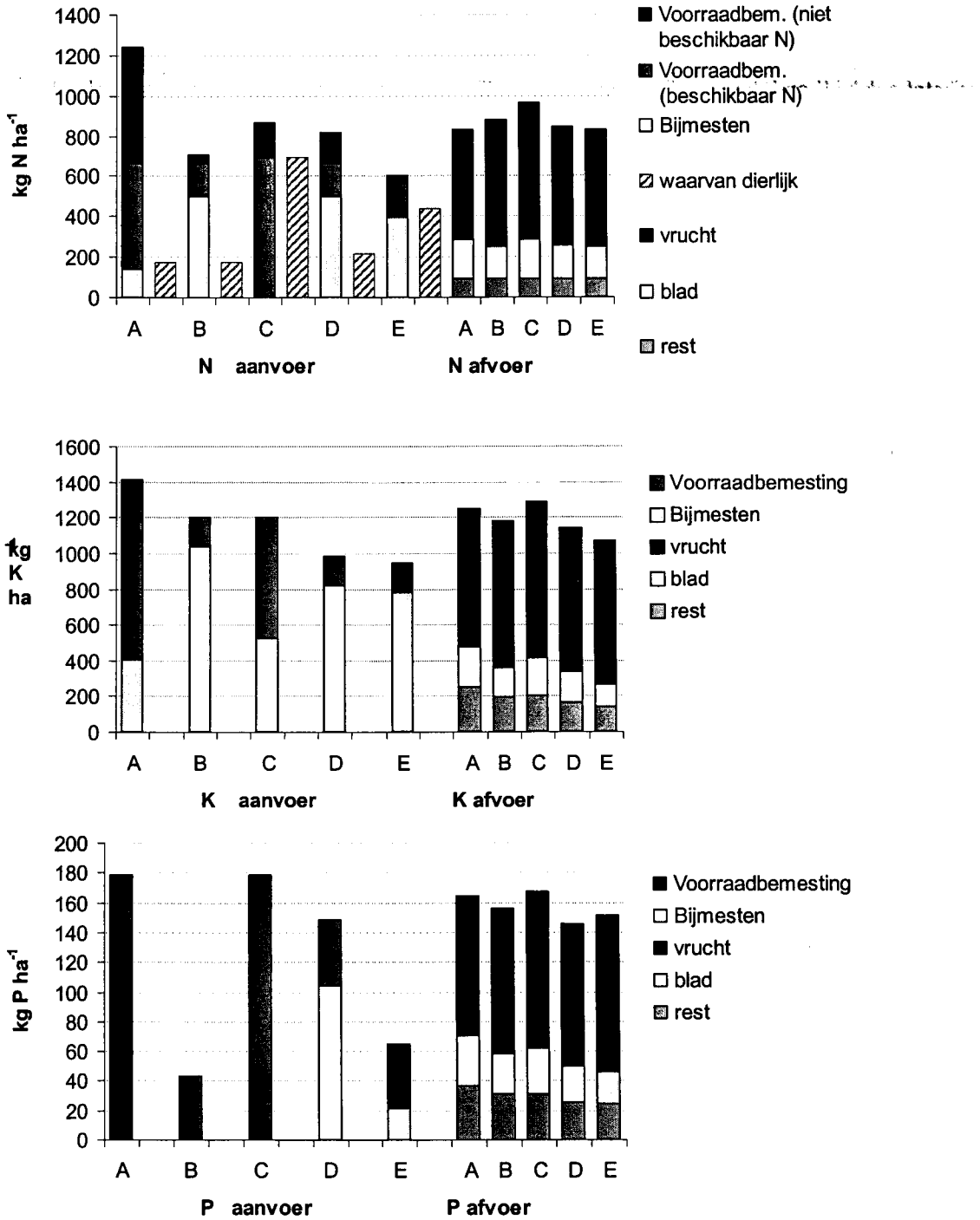
Tabel 3.3 Gemiddelde gehalten aan N, K en P in vruchten, in bladafval en dieven tijdens de teelt verzameld en in gewasresten aan het einde van de teelt, in mmol kg droge stof<sup>-1</sup>.

		A	B	C	D	E
Vruchten	Stikstof	1627	1802	1860	1684	1692
Blad/dieven		1963	2136	2201	2162	2199
Gewasresten		2910	2647	2663	2439	2614
Vruchten	Kalium	988	965	1020	1017	1024
Blad/dieven		704	717	702	680	716
Gewasresten		1215	985	1006	859	706
Vruchten	Fosfor	111	113	113	117	121
Blad/dieven		128	124	135	128	133
Gewasresten		181	158	152	128	125

Opmerkelijk zijn de verschillen in N gehalten tussen de behandelingen van de vruchten. Behandeling B en C hebben een veel hoger gehalte dan de rest. Een verklaring is niet voorhanden, het kan zeker niet verklaard worden uit hogere gehalten in de grond, want die zijn bij beide behandelingen juist aan de lage kant. De verschillen in het blad/dieven zijn minder groot. Bij de gewasresten zijn echter wel weer opvallende verschillen aanwezig, met name het verschil tussen A en D is erg groot. Voor K en P zijn de verschillen bij de vruchten en bij blad/dieven gering, echter bij de gewasresten zijn de verschillen groot. Evenals bij stikstof ook bij K en P behandeling A het hoogst. Bij de gewasresten speelt mogelijk een rol dat de monstervariabiliteit relatief groot is, omdat het telkens om een beperkte hoeveelheid planten (5) betrof.

In figuur 3.3 is grafisch de balans van N, P en K weergegeven. Duidelijk is dat de N afvoer hoger is dan het (berekende) beschikbare gedeelte van de N-aanvoer. De reden is dat de productie hoger is uitgekomen dan de 32 kg/m<sup>2</sup> waarop de opname aanvankelijk was berekend. De verschillen tussen de behandelingen hangen vooral samen met de produktieverschillen, hoewel er soms ook verschillen waren in hoeveelheid en droge stof van blad en restafval. Voor K is de afvoer uiteraard ook hoger dan vooraf geschat. De aanvoer uit meststoffen is daardoor overal lager, m.u.v. behandeling A. Voor P was de aanvoer bij beh. A en C in overeenstemming met de afvoer. Bij de overige behandelingen was dit beduidend lager.

Fig. 3.3 Balans van aanvoer- en afvoerposten voor de elementen N, K en P (niet meegerekend de bodemvoorraad aan het begin en einde), in kg ha<sup>-1</sup>.



### 3.6 Watergift

Doordat de zandgrond erg gevoelig is voor slomp kunnen geen grote hoeveelheden water per keer worden gegeven. Per gietbeurt werd maximaal 4 mm water gegeven. Indien meer water gewenst was, werd dit gegeven met kleine tussen-pauzes van een uur. In 2001 is volgens het verdampingsmodel water gegeven. Dit model heeft een formule waarin alle factoren die invloed hebben op de verdamping zijn geïntegreerd. Door met de grondboor wekelijks op verschillende plaatsen in de grond te boren is gekeken hoe de vochttoestand van de grond was en de planten daadwerkelijk water nodig hadden. Er is watergegeven met bronwater. Bij alle behandelingen is dezelfde watergift toegepast.

In Fig. 3.2 is grafisch het verloop van de berekende verdamping en de watergift en het daaruit af te leiden berekeningsoverschot (gift - verdamping) weergegeven. De verdamping is berekend uit de formule van De Graaf (19..), waarbij in dit geval de stookinvloed wegens het ontbreken van nauwkeurige registraties is geschat. Uit de figuur blijkt dat gedurende de teelt de watergift goed in overeenstemming is geweest met

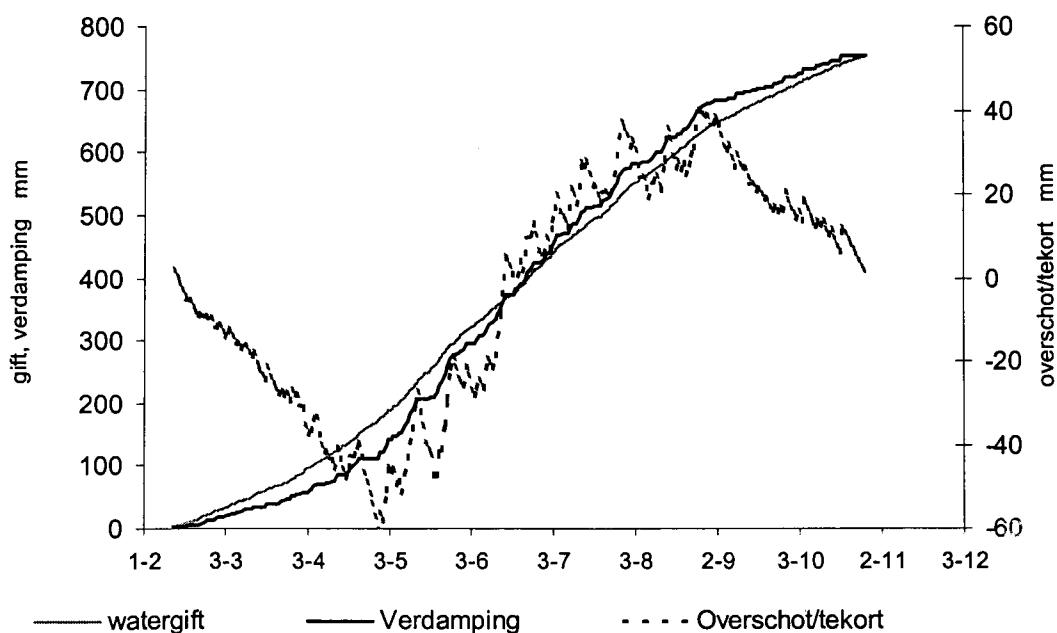


Fig 3.4 Cumulatief verloop van de watergift en de berekende verdamping en het berekende overschot/tekort (gift-verdamping) tijdens de teelt.

de berekende verdamping en dat de uitspoeling netto nagenoeg op 0 uitkomt. In de periode april/mei is er sprake van een tekort van ca 60 mm, dit wordt echter opgeheven dooreen overschot in de periode juni/aug. Het overschot is echter in die periode dusdanig dat dit gemakkelijk in bodemvoorraad is opgenomen, uitspoeling naar de ondergrond heeft daarom hoogstwaarschijnlijk niet plaatsgevonden



### 3.7 Productie en kwaliteit

De eerste biologische tomaten zijn geoogst op 7 mei en de laatste op 26 oktober. In tabel 5 staat de totaalproductie van de vijf bemestingsbehandelingen vermeldt.

Tabel 3.4 Eindproductie van een biologische teelt tomaat (t/m 26 oktober 2001)

Behandeling	Kgtot	Kgtros	#tros	Gtrg	%gr	%rd	%sch	%neus
(A)	36,4	35,0	56,4	620	2,8	1,4	0,2	0,0
(B)	38,7	37,7	58,2	647	2,4	0,5	0,3	0,4
(C)	39,7	38,6	59,4	650	2,1	1,0	0,2	0,0
(D)	36,7	35,2	57,8	611	2,9	0,7	0,5	0,0
(E)	36,6	35,9	57,1	629	1,4	0,8	0,1	0,0

Toelichting tabel 5:

Kgtot	Kilogrammen totaal geoogst per m <sup>2</sup>
Kgtros	Kilogrammen als tros geoogst per m <sup>2</sup>
#tros	Totaal aantal geoogste trossen per m <sup>2</sup> (volgens veilingvoorschriften)
Gtrg	Gemiddeld trossgewicht in grammen
%gr	Percentage groene vruchten (vruchten onder minimum kleurschaal tijdens oogsttijdstip)
%rd	Percentage rode vruchten (vruchten van de tros afgevallen tijdens teelt of oogst)
%sch	Percentage gescheurde vruchten
%neus	Percentage vruchten met neusrot

De teelt kende geen problemen die samenhangen met de bodemvruchtbaarheid. De totaalproductie was gemiddeld ruim 36 kg/m<sup>2</sup> en bedroeg ca 13 % meer dan vooraf geschat. Behandeling C week af van de anderen, doordat de productie hier bijna 40 kg/m<sup>2</sup> bedroeg. Het is niet duidelijk waarom deze behandeling zoveel hoger is dan de rest. De verschillen tussen de behandelingen waren overigens statistisch niet betrouwbaar.

## 4 Conclusie

Evenals in vorige proeven bleek ook hier dat het zeker mogelijk is een goed teeltresultaat te behalen als de mestgift is afgestemd op de gewasbehoefte. Een probleem is echter wel dat dit sterk afhankelijk is van de vooraf gemaakte schatting van de te halen productie. Bij deze proef is dit te laag ingeschat, waardoor te weinig N is aangevoerd. De analysecijfers bleken tijdens het groeiseizoen gemakkelijk en snel te kunnen dalen. Hierbij wordt de gevarezone van stikstoftekort dicht genaderd. Daar waar de aanvoer vooral via het bijmesten was geregeld, kwamen de gehalten aan N soms tot op een bedenkelijk laag niveau.

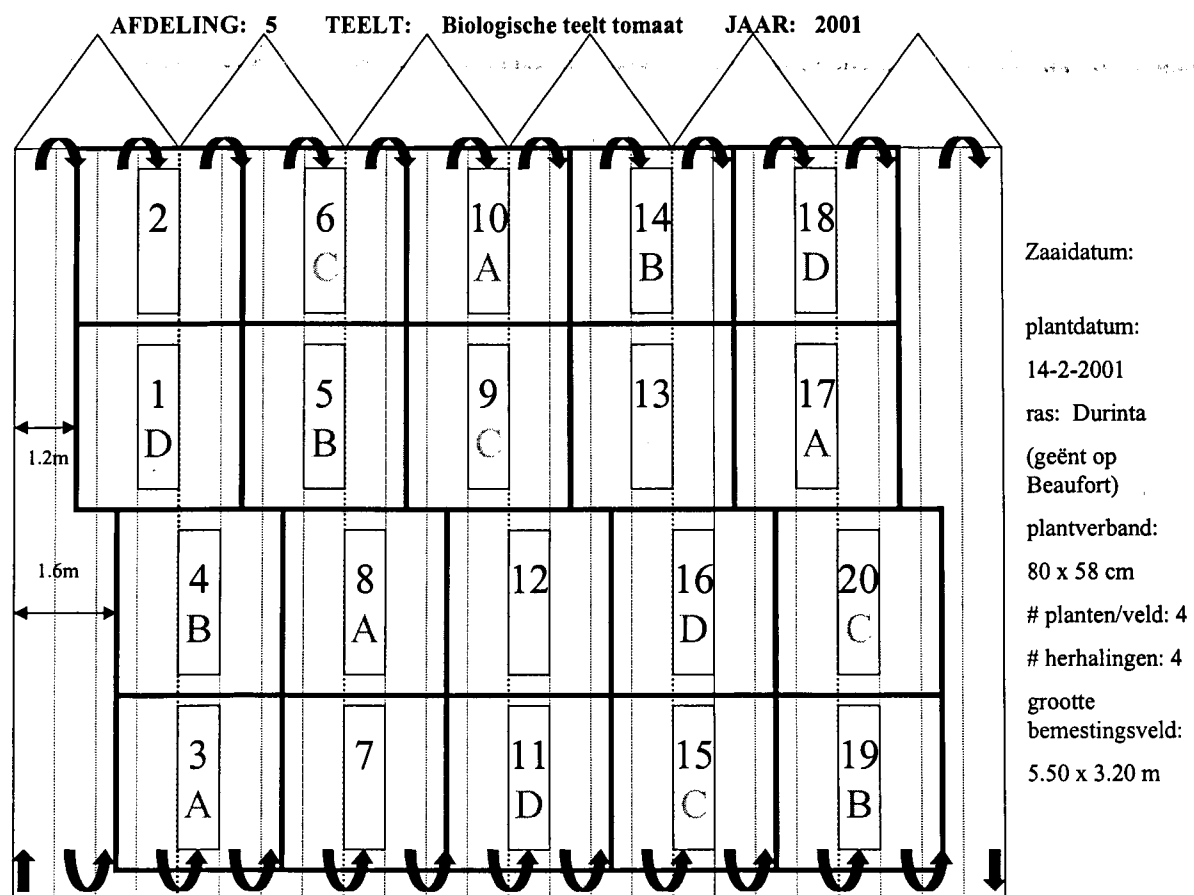
De beperking van de aanvoer van stikstof uit dierlijke mest bleek teelttechnisch gezien geen belemmering. Het is dan echter wel nodig dat met zeer grote hoeveelheden hulpstoffen als bloedmeel of meststoffen van plantaardige oorsprong wordt gewerkt. Van bloedmeel kan geen positief effect op het bodemleven worden verwacht, dus op langere termijn zal de bodem achteruitgaan. De grote afhankelijkheid van plantaardige compost in het bemestingsplan heeft als bezwaar dat er onvoldoende N op korte termijn beschikbaar komt, bovendien is sturing niet of nauwelijks mogelijk. Dat het in deze proef tot goed resultaat kwam is te danken aan de fikse voorraad minerale N bij aanvang van de teelt. Deze is echter gedurende de teelt flink uitgeput. Op langere termijn zal de 170 kg N limiet steeds duidelijker als knelpunt gaan gelden in de biologische kasteelt. Om dit in beeld te brengen is monitoring over een langere periode noodzakelijk.

De behandelingen C, D en E voldeden eveneens. Echter bij deze behandelingen is, weliswaar bewust maar toch, afgeweken van de wettelijke norm en is teveel dierlijke mest gegeven. Dit is dan ook geen echt alternatief en voor de praktijk zijn behandeling A en B relevanter.

Bij combinatie van de gelimiteerde hoeveelheden stalmest met compost, wordt er onvermijdelijk vrij veel P aangevoerd. Het is dan daardoor nauwelijks mogelijk met andere gemengde mestsoorten te werken om bij te bemesten, omdat dan de P norm gemakkelijk wordt overschreden.

In deze proef maakte het voor het eindresultaat niet uit of er voorraadbemesting of bijbemesting werd toegepast. Door de grote voorraad minerale stikstof in de bodem bij aanvang is het echter niet goed mogelijk deze vraagstelling met de resultaten van deze proef goed te beoordelen. De analysecijfers raakten bij de "bijmestbehandelingen" eerder uitgeput, maar bleven daarna langer op een voldoende hoog niveau. Bijmesten lijkt daardoor op langere termijn een stabiel aanbod te garanderen. Dit is logischerwijs, ook te verwachten.

# Bijlage 1 Schematisch overzicht proefopzet



# Bijlage 2 Overzicht analysecijfers biologische teelt tomaat

Tabel 1 - Verloop analysecijfers biologische teelt tomaat (0-25 cm)

datum	Code	pH (KCL)					EC (mS/cm)					NH <sub>4</sub> (mmol/l)					K (mmol/l)					Na (mmol/l)					Ca (mmol/l)				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
28-02-2001	0-25 cm	6.1	6.0	5.9	5.8	5.9	1.0	1.8	1.8	1.0	1.7	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	3.7	3.7	3.4	3.2	3.7	2.3	2.3	2.3	2.1	2.3	2.6	3.8	3.0	2.9	3.4
28-03-2001	0-25 cm	6.1	6.0	6.0	5.9	5.9	1.5	1.5	1.4	1.3	1.3	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	3.8	3.5	3.1	2.9	2.9	2.3	2.3	2.6	2.0	2.0	2.5	2.6	2.5	2.4	2.3
02-05-2001	0-25 cm	6.1	6.0	5.8	6.1	6.0	1.8	1.3	0.9	1.5	2.2	0.1	<0.1	<0.1	0.2	0.1	2.9	2.5	1.3	2.9	4.9	2.5	1.9	1.7	2.2	2.5	2.9	2.5	1.7	2.8	4.1
01-06-2001	0-25 cm	6.3	6.1	6.0	6.0	6.0	1.0	0.9	0.9	0.7	0.8	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	2.1	1.7	1.4	1.2	1.5	2.1	1.8	1.9	1.5	1.7	1.5	1.7	1.6	1.2	1.5
27-06-2001	0-25 cm	6.2	5.9	5.9	5.9	5.9	0.7	0.8	1.2	1.1	0.8	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	1.2	1.0	1.9	1.5	0.8	1.5	1.9	1.9	2.0	1.5	1.3	1.8	2.4	2.4	1.2
27-07-2001	0-25 cm	5.9	5.7	5.8	5.8	5.8	0.7	0.8	0.7	0.6	0.8	0.1	0.1	0.1	0.1	<0.1	1.1	1.3	1.1	1.0	1.6	1.9	1.7	1.7	1.5	1.8	1.1	1.5	1.3	1.0	1.2
03-09-2001	0-25 cm	5.9	5.7	5.8	5.9	5.9	0.7	1.2	0.7	0.6	0.7	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.8	2.0	1.0	1.1	1.7	1.4	1.8	1.5	1.0	1.5	1.2	2.5	1.2	1.0	1.1
29-10-2001	0-25 cm	6.2	6.0	6.2	6.3	6.2	0.9	0.6	0.5	0.5	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.5	0.3	0.4	1.0	1.5	1.0	1.0	0.9	1.4	1.7	1.0	0.9	0.8	1.1

\* Monsterfout, cijfers zullen later omgerekend worden naar EC 1,4

Tabel 2 - Verloop analysecijfers biologische teelt tomaat (0-25 cm)

datum	Code	Mg (mmol/l)					NO <sub>3</sub> (mmol/l)					Cl (mmol/l)					SO <sub>4</sub> (mmol/l)					HCO <sub>3</sub> (mmol/l)					P (mmol/l)				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
28-02-2001	0-25 cm	2.1	3.1	2.6	2.5	2.9	3.1	3.2	3.4	2.7	2.8	2.1	2.1	1.9	1.8	1.8	4.4	6.8	5.1	5.4	6.6	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.18	0.18	0.23	0.17	0.19
28-03-2001	0-25 cm	2.0	2.3	2.1	2.0	2.3	3.4	3.6	3.5	2.7	2.9	2.0	1.8	1.8	1.5	1.5	4.5	5.0	4.4	4.7	4.4	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1
02-05-2001	0-25 cm	2.3	2.1	1.4	2.6	3.7	3.3	1.3	1.3	1.4	3.4	2.0	2.5	0.8	1.1	2.9	4.8	5.2	3.1	6.4	8.5	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2
01-06-2001	0-25 cm	1.1	1.4	1.3	1.0	1.2	0.9	0.6	0.4	0.3	0.3	0.7	0.5	0.4	0.2	0.3	3.6	4.1	4.0	3.0	3.9	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
27-06-2001	0-25 cm	0.9	1.3	2.1	1.9	0.9	0.9	0.9	1.5	1.1	0.7	0.5	0.8	0.6	0.6	0.5	2.4	3.2	4.8	4.8	2.3	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.7	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
27-07-2001	0-25 cm	0.8	1.4	1.2	0.8	1.0	0.7	1.2	0.7	1.0	1.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.6	2.6	3.1	2.9	1.8	2.3	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	<0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
03-09-2001	0-25 cm	0.8	2.1	0.9	0.7	0.7	1.3	1.5	1.1	1.7	2.4	2.4	2.1	0.5	0.4	0.6	1.1	4.3	2.3	1.2	1.4	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	<0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
29-10-2001	0-25 cm	1.5	0.9	0.8	0.8	1.0	1.0	1.4	1.0	1.7	1.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.5	3.9	1.7	1.5	1.1	2.4	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1

Tabel 3 - Verloop analysecijfers biologische teelt tomaat (25 - 50 cm)

datum	Code	pH (KCL)					EC (mS/cm)					NH <sub>4</sub> (mmol/l)					K (mmol/l)					Na (mmol/l)					Ca (mmol/l)				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
28-02-2001	25-50 cm	5.9	5.8	5.8	5.7	5.8	1.2	1.1	1.1	1.4	1.3	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	2.1	1.8	1.8	2.1	2.2	1.8	1.7	1.8	2.0	2.0	2.5	2.6	2.3	3.1	2.9
02-05-2001	25-50 cm	6.0	5.9	5.8	5.8	5.8	1.1	1.0	0.8	1.0	1.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	1.1	0.9	1.4	2.0	1.9	1.5	1.5	1.8	2.2	2.3	2.0	1.7	1.9	3.2
27-06-2001	25-50 cm	5.8	5.9	5.9	6.0	5.9	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.6	1.5	1.0	1.8	1.1	1.5	1.8	1.7	1.5	1.7	1.2	1.7	1.8	1.4	1.6
03-09-2001	25-50 cm	5.7	5.8	5.8	5.8	5.8	0.8	1.2	0.6	0.7	0.8	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	0.7	1.8	0.8	1.0	1.3	1.8	2.1	1.5	1.8	2.0	1.8	2.8	1.2	1.4	1.4
29-10-2001	25-50 cm	6.1	6.1	6.1	6.2	6.1	1.1	0.8	0.6	0.7	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.3	0.2	0.3	0.4	2.3	1.5	1.3	1.4	1.5	2.1	1.4	1.0	1.2	1.0

Tabel 4 - Verloop analysecijfers biologische teelt tomaat (25 - 50 cm)

datum	Code	Mg (mmol/l)					NO <sub>3</sub> (mmol/l)					Cl (mmol/l)					SO <sub>4</sub> (mmol/l)					HCO <sub>3</sub> (mmol/l)					P (mmol/l)				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
28-02-2001	25-50 cm	1.8	2.0	1.7	2.4	2.2	2.8	2.5	1.9	2.5	2.0	1.7	1.3	1.3	1.6	1.6	3.6	4.2	3.6	5.1	4.8	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.16	0.10	0.17	0.14	0.15
02-05-2001	25-50 cm	1.7	1.5	1.3	1.6	2.4	1.7	1.2	1.2	1.0	2.2	1.3	0.8	0.7	0.8	1.6	3.8	3.3	2.8	3.6	5.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2
27-06-2001	25-50 cm	0.9	1.5	1.5	1.1	1.3	0.6	0.7	0.6	1.0	0.7	0.5	0.4	0.6	0.6	0.6	2.2	3.7	3.6	3.1	3.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
03-09-2001	25-50 cm	1.1	2.3	0.9	1.0	1.1	1.0	1.5	0.7	1.3	1.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.7	3.1	5.5	2.3	2.4	2.7	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1
29-10-2001	25-50 cm	1.8	1.2	0.8	1.0	0.9	1.7	0.7	0.5	1.0	0.9	0.5	0.2	0.2	0.3	0.5	5.0	3.2	2.2	2.5	2.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

## Bijlage 3 Overzicht gegeven bemesting per behandeling

### Meststoffenschema tomaat Horst 2001

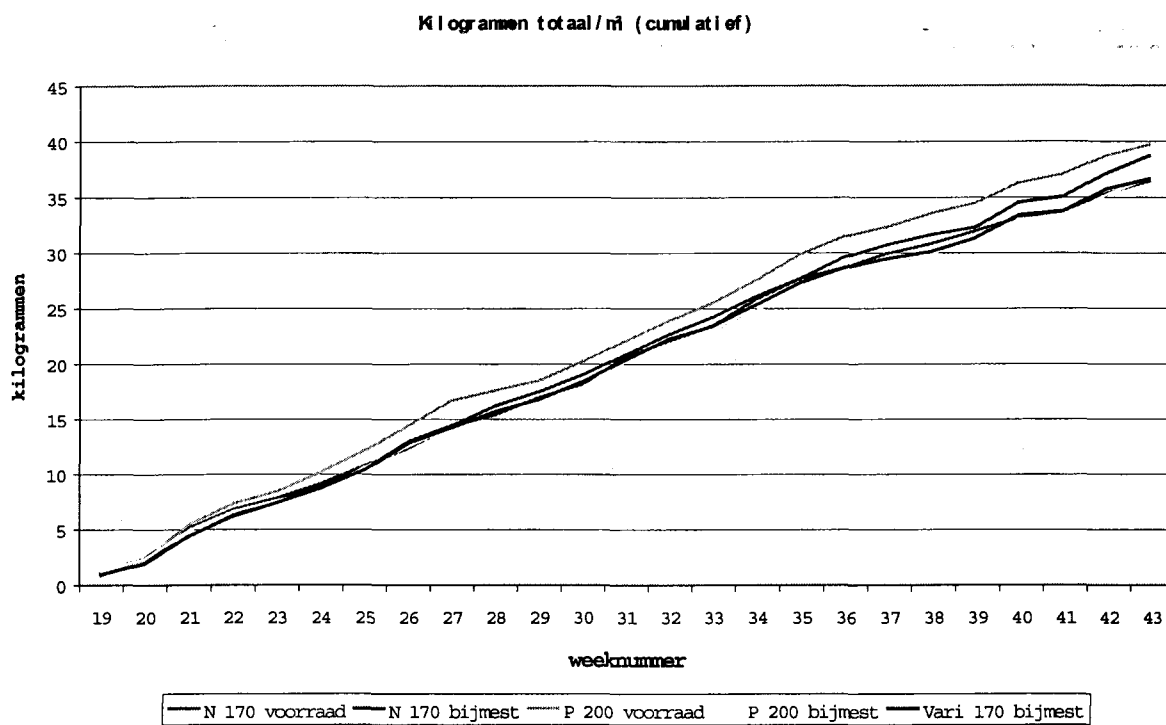
	Beh 1	Beh 2	Beh 3	Beh 4	Beh 5
<b>Bij start</b>					
Stalmest ton/ha	30.1	30.1	122.7	30.1	30.1
Compost ton/ha	106.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Bloedmeel kg/are	2.7	9.5	0.0	9.5	9.5
Patentkali kg/are	8.2	20.8	10.5	20.8	20.8
<b>Bijmesten april</b>					
Bloedmeel kg/are	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Patentkali kg/are	0.0	5.2	0.0	5.2	5.2
<b>Bijmesten mei</b>					
Bloedmeel kg/are	2.0	7.2	0.0	0.0	0.0
Patentkali kg/are	4.1	5.2	5.2	5.2	5.2
<b>Bijmesten juni</b>					
Bloedmeel kg/are	2.0	7.2	0.0	0.0	0.0
Patentkali kg/are	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Drijf-/dunne mest ltr/are	0.0	0.0	0.0	0.0	487.5
<b>Bijmesten juli</b>					
Bloedmeel kg/are	2.0	7.2	0.0	0.0	0.0
Patentkali kg/are	4.1	5.2	2.6	1.3	5.2
Kippenmest kg/are	0.0	0.0	0.0	18.8	0.0
Drijf-/dunne mest ltr/are	0.0	0.0	0.0	0.0	312.5
<b>Bijmesten augustus</b>					
Bloedmeel kg/are	2.0	7.2	0.0	0.0	0.0
Patentkali kg/are	0.0	5.2	2.6	0.0	0.0
Kippenmest kg/are	0.0	0.0	0.0	56.4	0.0
Drijf-/dunne mest ltr/are	0.0	0.0	0.0	0.0	625.0

## Bijlage 4 Overzicht gewasbeschermingsmiddelen

Tabel 1- Overzicht gewasbeschermingsmiddelen in biologische teelt tomaat 2001

Datum	Doel	Middel	Hoeveelheid
24-02-01	Witte vlieg	Encarsia formosa	500 st
09-03-01	Witte vlieg	Encarsia formosa	500 st
16-03-01	Witte vlieg	Macrolophus caliginosus	250 st
		Entofood	5 gram
23-03-01	Luis	Aphidius colemani	60 st
23-03-01	Luis	graanpol	1 st
06-04-01	Witte vlieg	Encarsia formosa	500 st
13-04-01	Luis	graanpol	1 st
13-04-01	Luis	Aphidius colemani	63 st
20-04-01	Witte vlieg	Encarsia formosa	500 st
02-05-01	Luis	graanpol	1 st
02-05-01	Luis	Aphidius colemani	62 st
11-05-01	Witte vlieg	Macrolophus caliginosus	250 st
18-05-01	Witte vlieg	Encarsia formosa	700 st
25-05-01	Luis	graanpol	1 st
01-06-01	Witte vlieg	Encarsia formosa	600 st
13-06-01	Witte vlieg	Encarsia formosa	500 st
20-06-01	Witte vlieg	Encarsia formosa	750 st
20-06-01	Witte vlieg	Macrolophus caliginosus	250 st
27-06-01	Witte vlieg	Encarsia formosa	750 st
04-07-01	Witte vlieg	Encarsia formosa	750 st
18-07-01	Witte vlieg	Encarsia formosa	1000 st
18-07-01	Witte vlieg	Mycotal	250 gr
26-07-01	Witte vlieg	Encarsia formosa	500 st
26-07-01	Witte vlieg	Eretmocerus californicus	500 st
02-08-01	Witte vlieg	Encarsia formosa	1500 st
02-08-01	Witte vlieg	Eretmocerus californicus	1500 st
10-08-01	Witte vlieg	Encarsia formosa	1500 st
10-08-01	Witte vlieg	Eretmocerus californicus	1500 st
16-08-01	Witte vlieg	Encarsia formosa	1500 st
16-08-01	Witte vlieg	Eretmocerus californicus	1500 st
30-08-01	Meeldauw	Vital	Spuiten 1.5 L
31-08-01	Rups/ witte vlieg	Spruzit	Spuiten 150 ml
05-09-01	Rups	Turex	75 gr
26-09-01	Rups	Turex	100 gr
	Witte vlieg	Mycotel	250 gr
02-10-01	Rups	Turex	125 gr
	Witte vlieg	Mycotel	250 gr

# Bijlage 5 Cumulatieve productie gedurende de gehele teelt



## Bijlage 6 Protocol voor bestrijding van ziekten en plagen per gewas

In de biologische teelten wordt uitgegaan van ongestoomde grond tenzij er aanleiding is om de grond te stomen (bijvoorbeeld bodemziekten in de teelt voorafgaand aan de biologische teelt).

Grondbewerkingsapparatuur moet voor het inbrengen in de kas grondig worden gereinigd om binnen brengen van ziekten en plagen te voorkomen. Er worden grondbewerking, bodemverbeteraars en/of organische bemesting toegepast na overleg met sectie gewasbescherming. In de Skal statuten bijlage 1 en 2 staan een aantal meststoffen, bodemverbeteraars die in biologische teelten zijn toegelaten mits ze wettelijk zijn toegelaten in Nederland en de behoefte door de controlerende instantie is erkend.

Reiniging van kasopstanden inclusief ramen is uit oogpunt van gewasbescherming kan nodig zijn als zich in de voorafgaande teelt problemen hebben voorgedaan met ziekten en plagen. Denk hierbij aan sommige virusziekten, spint en wolluis.

Voorafgaand aan de teelt de grond te bemonsteren op wortelaaltjes zodat bekend is welke plantenparasitaire wortelaaltjes aanwezig zijn en hoe groot de besmetting is. Is bekend dat er wortelaaltjes in de grond aanwezig zijn, dan tijdens de teelt regelmatig bemonsteren op wortelaaltjes. Bij meerjarige teelten elk halfjaar bv. in april en oktober en bij teelten korter dan een jaar voorafgaand aan iedere teelt. Wordt bestrijding uitgevoerd, dan kan het wenselijk zijn om vaker te bemonsteren om het effect van de bestrijding op de aaltjes te kunnen volgen. Zijn er bij de start geen plantenparasitaire wortelaaltjes gevonden, dan bij een meerjarige teelt in het eerste jaar na een half jaar bemonsteren en vervolgens jaarlijks een keer. Bij teelten korter dan een jaar voorafgaand aan iedere teelt bemonsteren.

Er wordt uitgegaan van rassen/onderstammen met zo veel mogelijk ziekteresistenties.

De biologische bestrijding van schadelijke insecten kan zoals gebruikelijk op de locaties worden verzorgd door de sectie teelttechniek. Aangeraden wordt dit in nauw overleg met entomologen van de sectie gewasbescherming te doen. De natuurlijke vijanden dienen waar zinvol preventief te worden geïntroduceerd. Bij witte vlieg en thrips moet daarmee al in de opkweekkas worden begonnen. Bankerplanten ter bestrijding van bladluis kunnen wat later worden geplaatst, zodra de kans op binnenvliegers reëel wordt. Er wordt dringend afgeraden allerlei organismen of preparaten van onbewezen werkzaamheid toe te voegen. Omdat in dit project de mogelijkheid tot chemisch corrigeren ontbreekt, moet er rekening mee worden gehouden dat met name spint en bladluis een voortijdige teeltbeëindiging kunnen afdwingen.

Als virusziekten worden gesignaleerd direct contact opnemen met de viroloog van de sectie gewasbescherming.

Klimaatinstellingen en teeltmaatregelen worden na overleg met sectie gewasbescherming genomen. Bij rijenteelt wordt strookberegening toegepast om te voorkomen dat de plantvoet nat wordt hetgeen ziekten in de hand werkt. Planten worden opgekweekt in speciale luchtige potten in plaats van perspotten als dit mogelijk is.

### Maatregelen ter voorkoming van bovengrondse ziekten

Hierbij volgen een aantal maatregelen die het optreden van bovengrondse ziekten zoveel mogelijk moeten voorkomen. Een aantal maatregelen moeten preventief worden genomen zoals de rassenkeuze.

#### Paprika

##### Echte meeldauw

zwavel verdampen (1 verdamer per 1000 m): in periodes met laag risico 2 nachten per week, bij hoger meeldauw risico 3 nachten per week, steeds 8 uur per nacht  
preventief spuiten met 1% Milsana (oude formulering BASF)



## Komkommer

### Echte meeldauw

kas minimaal 2 weken leeg laten liggen na verwijderen gewasresten

resistent ras telen

silicium (Sikal, min. 0.75 mM) toevoegen aan voedingsoplossing werkt in steenwolteelten, resultaten in grondteelt waarschijnlijk minder

preventief spuiten met 2% Milsana (oude formulering BASF)

let op: in komkommer geen zwavel verdampen!

## Botrytis

hoge dosis Ca in bemesting vermindert de aantasting

klimaat regime met hoge ventilatie temperatuur (bv. 4°C boven stooklijn) gebruiken. Dit geeft meer aantasting op aborterende vruchtjes, dus belangrijk om gewasverzorging zorgvuldig uit te voeren. Maar: bij een vochtig klimaat krijg je net zoveel stengelaantasting als bij een droog klimaat, terwijl bij een vochtig klimaat de planten minder vaak en minder snel dood gaan aan de stengelaantasting zelf. Het nadeel van extra veel aangetaste vruchtjes weegt hier ruim tegen op.

dode, ingedroogde bladeren onder aan de stengel afplukken en meteen verwijderen uit de kas

## Tomaat

### 1. Echte meeldauw

kas minimaal 2 weken leeg laten liggen na verwijderen gewasresten

resistent ras telen

zwavel verdampen (1 verdamer per 1000 m): in periodes met laag risico 2 nachten per week, bij hoger meeldauw risico 3 nachten per week, steeds 8 uur per nacht

### Botrytis

blad plukken zoveel mogelijk s'ochtends uitvoeren

bladeren afsnijden of afknippen in plaats van met de hand afbreken. Hierbij wel goed vlak langs de stengel afsnijden, anders werkt het averechts

het afgeplukte blad direct uit de kas verwijderen, bv. door in een kar te plukken

hoge dosis Ca in bemesting vermindert de aantasting

- water geven geconcentreerd over een kortere periode dan de hele dag (bv. 1-2 uur na zon op tot 1-2 uur voor zon onder) geeft minder aantasting stengellessies kunnen worden uitgesneden, let er hierbij wel goed op dat het gebruikte mes niet daarna gebruikt wordt voor bv. blad snijden  
eventueel gebruiken van het middel Trichodex zodra de toelating rond is

## overige gewassen:

zoveel mogelijk resistente rassen kiezen

plantversterkende middelen gebruiken tegen echte meeldauw

zoveel mogelijk aangetaste plantendelen, met name dode bladeren, verwijderen.

## Registratie

De volgende onderwerpen moeten geregistreerd worden:

ras

bemesting

plantafstand

bladplukken: tijd aantal bladlagen, methode

zwavel verdampen: tijd, welke nachten

bespuitingen: hoeveelheid, concentratie middel