



## Optimale plantdichtheid van tulp

*Er is inmiddels al veel onderzoek uitgevoerd naar de optimale plantdichtheid van tulp. De optimale plantdichtheid is afhankelijk van verschillende factoren. Een aantal daarvan is van tevoren in te schatten of (deels) door een teler te beïnvloeden zoals cultivarkeuze, grondsoort en mate van mechanisatie. Andere factoren heeft een teler niet in de hand, bijvoorbeeld het weer. In dit kennisbericht vindt u een samenvatting van resultaten uit het onderzoek en de daaruit voortgekomen richtlijnen voor plantdichtheden van tulp.*

**Plantdichtheid is een belangrijke bepalende factor voor de opbrengst van tulpenbollen. Dit kennisbericht geeft richtlijnen voor een optimale plantdichtheid. De teler kan deze richtlijnen aanpassen aan zijn eigen situatie door rekening te houden met het plantsysteem, cultivarkeuze en het gewenste eindproduct.**

De mate van grondbedekking is van invloed op de opbrengst van het gewas. Hoe beter het grondoppervlak met blad is bedekt des te beter het gewas het zonlicht kan benutten en om kan zetten in voedingsstoffen. Die voedingsstoffen zijn bestemd voor de ontwikkeling van blad, bloem en nieuwe bollen. Bij een bladoppervlakte van 4 à 5

m<sup>2</sup> per vierkante meter beteelde grond wordt vrijwel al het zonlicht opgevangen. Dit betekent dat 75 tot 80% van de tulpenbladeren (deels) in elkaars schaduw staan. De totale bladoppervlakte blijft echter bij verschillende plantdichtheden vrijwel gelijk. Wel is de bladvorm anders; bij een dichter geplant gewas zijn de bladeren



Bij een teelt waarbij de bedden noord-zuid gericht zijn, kan er door verschil in opwarming van de grond verschil in gewasontwikkeling ontstaan. Bij beddenteelt is dit niet terug te vinden in de opbrengst. Bij teelt op ruggen is er echter wel een tendens te zien naar opbrengstderiving. De bodemtemperatuur bij teelt op ruggen is overdag iets hoger vergeleken bij teelt op bedden.

Tabel 1: Netto betaalde oppervlaktes bij verschillende teeltsystemen (Meester, 1990)

Teeltsysteem	Spoor breedte	Bed breedte	Betaalde oppervlakte	
			Netto (m <sup>2</sup> /ha)	Relatief (%)*
Bed met 4 regels	140	95	7500	100
Bed met 4/5 regels	150	105	7733	103
Bed met 6 regels	180	135	8055	107
Ruggen	75	28	5067	68

\* Let op met dit percentage wordt dus niet het percentage bladbedekking bedoeld.

langwerpiger, smaller en staan steiler omhoog vergeleken met een dun geplant gewas. Verder neemt de bedekkingsgraad bij hogere plantdichtheid sneller toe. Hierdoor kan het zonlicht de bodem minder goed verwarmen. Door de lagere temperatuur kan het afstervingsproces uitgesteld worden al wordt dit niet ieder seizoen geconstateerd. Uitgestelde afsterving kan leiden tot een hogere bolopbrengst.

### Plantsysteem

Het plantsysteem beïnvloedt de mate van bladbedekking en bolopbrengst. In tabel 1 is per teeltsysteem de grondbenutting vergeleken ten opzichte van een 4-regel teelt. Wanneer bij beddenteelt breedwerpig wordt geplant in plaats van op regels (bijvoorbeeld bij nettenteelt) levert dit geen hogere opbrengst op.

### Richtlijnen plantdichtheid

Bij het bepalen van de optimale plantdichtheid wordt uitgegaan van het aantal stuks per ha. In de meeste plantdichtheidsproeven werd één cultivar als voorbeeldgewas genomen, zoals cv. 'Apeldoorn' en 'Lustige Witwe'. In een Deens onderzoek werden gelijktijdig voor tien verschillende cultivars verschillende plantdichtheden onderzocht. Uit alle gegevens zijn door DLV, CNB en PPO optimale plantdichtheden afgeleid.

### Invloed hogere plantdichtheid op de gewasontwikkeling en opbrengst bij tulp

- De lengte van de stengel neemt toe.
- Het blad wordt langer en smaller.
- Het blad wordt slapper en bevat per oppervlakte-eenheid minder droge stof.
- Het bladoppervlak per plant blijft hetzelfde. Hierdoor neemt de Bladbedekkingsindex (LAI) evenredig met de plantdichtheid toe.
- De bedekkingsgraad van de grond neemt sneller toe.
- De beschikbare hoeveelheid zonlicht neemt voor elke individuele plant af.
- De onderschepping van het zonlicht per hectare zal efficiënter zijn.
- Door een hogere plantdichtheid is de bladmassa per oppervlakte-eenheid groter. Hierdoor kan het zonlicht de bodem minder goed verwarmen. Door de lagere temperatuur kan het afstervingsproces uitgesteld worden, al wordt dit niet ieder seizoen geconstateerd.
- Het geoogste bolgewicht (per bol) neemt af bij een hogere plantdichtheid volgens een vaste formule. Hierdoor verandert de sortering van de te oogsten bollen volgens een vast patroon.
- Het oogstgewicht per oppervlakte-eenheid neemt bij hogere plantdichtheid toe.

Het geoogste bolgewicht (per bol) neemt af bij een hogere plantdichtheid volgens een vaste formule. Hierdoor verandert de sortering van de te oogsten bollen.



Tabel 2: Plantdichtheitsadvies per plantsysteem voor tulp (Vasen, 1994)

Plantmaat	Stuks per meter:			Stuks per:	
	Rug h75 x b30cm	Bed* 4 regels h12 x b14cm	Bed 5 regels h8 x b9cm	Are	Rr <sup>2</sup>
>12	50	25	20	6.600	950
11/12	50	25	20	6.600	950
10/11	56	28	22	7.392	1.064
09/10	60	30	24	7.920	1.140
08/09	68	34	27	8.976	1.292
07/08	80	40	32	10.560	1.520
06/07	100	50	40	13.200	1.900
< 06	120	60	48	15.840	2.280

\* Voor aantal bollen per meter bed breedwerpig geplant moet het aantal bollen vermenigvuldigd worden met 4.

De laatste jaren wordt er geen onderzoek meer uitgevoerd naar plantdichtheid. In tabel 2 wordt het meest recente gepubliceerde overzicht gegeven.

## Aanbevelingen vanuit richtlijnen in de eigen teelt

- Plant cultivars die veel blad produceren, slecht groeien of onvoldoende plantgoed produceren, dunner.
- Cultivars die weinig blad produceren, goed groeien of voldoende plantgoed

produceren kunnen dikker worden geplant.

- Houd er rekening mee dat bij dikker planten ziekzaken lastiger wordt en verspreiding van vuur sneller kan gaan.
- Houd tussen de regels minstens 15 cm ruimte; minder ruimte geeft opbrengstderving.
- Wanneer geadviseerd wordt dikker of dunner te planten, neem dan + of - 5 à 10 stuks van het advies.
- Laat het prijsverschil tussen plantgoed en de diverse leverbare maten meewegen in

het vaststellen van de plantdichtheid. Als plantgoed goedkoop is, dan is productie van meer leverbare bollen uit financieel oogpunt wenselijk. Kies van tevoren dus of meer of minder plantgoedproductie gewenst is. Zo bleek bij tulp cv. 'Apeldoorn' de optimale plantdichtheid voor het maximaal aantal te oogsten broeibollen 30% hoger te liggen dan de optimale plantdichtheid waarbij de maximale gewichtstoename per oppervlakte-eenheid werd behaald (Rees & Briggs, 1974).

antndichtheid volgens een vaste formule. Hierdoor verandert



## Hoe bollen groeien

Na aanplant van de bollen groeien de wortels en de spruit op voedingsstoffen uit de moederbol. Zodra het blad boven de grond uitkomt maakt de plant ook via fotosynthese voedingsstoffen aan. In eerste instantie is het hoofddoel van de voedingsstroom het produceren van een bloem en zaad. Omdat voor de bollenteelt de bolopbrengst voorop staat, moeten de planten na selectie zo snel mogelijk gekopt worden. Na het kopten groeit het blad nog ongeveer drie weken door. Het verplaatsen van voedingsstoffen naar de hoofdbol en bijbollen komt dan pas echt goed op gang.

Vanaf eind mei wordt het blad gevoeliger voor de luchttemperatuur. Zodra de temperatuur boven 20°C komt, wordt het afstervingsproces in gang gezet; de bol onttrekt dan de voedingsstoffen uit het blad. Door de stijgende bodemtemperaturen gaat het ondergrondse rijpingsproces verder. Dit uit zich in afsterven van de wortels en het indrogen, het bruin kleuren en leerachtig worden van de buitenste bolrok. Dan is het tijd om te gaan rooien.

## Tot slot

Uit de onderzoeksresultaten kan worden geconcludeerd dat het de moeite loont om van elke cultivar per maat de optimale plantdichtheid te bepalen en dit toe te passen op uw bedrijf.

Plantdichtheid is een heel belangrijke factor in de opbrengst. Er is echter een aantal factoren die het effect van de van tevoren bepaalde optimale plantdichtheid bij de betreffende tulpenpartij kan temperen. Naast de weersomstandigheden gedurende het groeiseizoen, zijn het optreden van ziekten en plagen en de mogelijkheid om een optimale bemesting te bewerkstelligen de belangrijkste factoren. De laatste twee zijn door een biologische teler in meer of mindere mate te beïnvloeden. Zorgen voor

schoon uitgangsmateriaal en een gezonde grond is een eerste vereiste om bij een bepaalde plantdichtheid een optimale bolopbrengst te krijgen. Het optimaliseren van de plantdichtheid werkt alleen als de bollen regelmatig worden geplant. De regelmaat is voldoende als de afwijkingen niet groter zijn dan 10% van de gemiddelde plantdichtheid. Dit is goed haalbaar met de huidige plantmachines. Bij het bepalen van de optimale plantdichtheid moeten veel aannames worden gemaakt. Door een aantal jaren de opbrengst per cultivar nauwkeurig bij te houden, kan een goed inzicht worden verkregen over wat voor de betreffende partij een goede plantdichtheid is.



## Meer informatie

- contactpersoon  
Stefanie de Kool  
t 0252 462 119 e stefanie.dekool@wur.nl  
i www.biokennis.nl

## Lopend onderzoek

### Bloemen onder glas

- Biologische kringloopkas
- Sociale kas
- Bio-Optimaalkas
- Nieuwe bioglasbloemen
- Beheersing bodemziekten en -plagen
- Bodemvitaliteit
- Onkruidbeheersing onder glas
- Deelname bedrijfsnetwerk glastuinbouw

### Bollen en bloemen vollegrond

- Smaak van Morgen
- Topsoil+
- Bestrijding tulpengalmijt
- Bedrijfsnetwerk bollen en buitenbloemen
- Assortiment biologische zomerbloemen
- Mijtpathogeen tegen tulpengalmijt
- Valse meeldauw in zonnebloemen
- Onkruidbeheersing buitenbloemen

## Financiering en uitvoering

In Nederland vindt het meeste onderzoek aan biologische landbouw en voeding plaats in grote, voornamelijk door het ministerie van LNV gefinancierde onderzoeksprogramma's. Aansturing hiervan gebeurt door Bioconnect, het kennisnetwerk voor de Biologische Landbouw en Voeding in Nederland. Hoofduitvoerders van het onderzoek zijn de instituten van Wageningen UR en het Louis Bolk Instituut. De resultaten vindt u op de website [www.biokennis.nl](http://www.biokennis.nl). Vragen en/of opmerkingen over het onderzoek kunt u per e-mail doorgeven aan: [info@biokennis.nl](mailto:info@biokennis.nl).

## Colofon

- samenstelling en redactie  
Wageningen UR  
- eindredactie  
Communicatiewerkgroep biologische landbouw  
- vormgeving  
Jelle de Gruyter, Grafisch Atelier Wageningen  
- druk  
Drukkerij Modern, Bennekom  
- redactieadres  
Wageningen UR, Herman van Keulen  
Postbus 409, 6700 AK Wageningen  
t 0317 478 352 e h.vankeulen@wur.nl

