

# Effect van spuitvolume en type dop op spuitbeeld in een rozenteeft

2024

Uitgevoerd in opdracht van:

**Glastuinbouw Nederland**

Opdrachtgever: Liesbeth Nijs

Proefnummer: 240417

Adres: Europa 1 2672 ZX Naaldwijk

**Sergio Harinck & Wouter Mooij**

Vertify

Tolweg 13

1681 ND Zwaagdijk-Oost

[www.vertify.nl](http://www.vertify.nl)

## Samenvatting

In roos wordt bij bespuitingen over het algemeen een hoog spuitvolume gebruikt. Vanuit de praktijk kwam de wens om te onderzoeken of spuittechniek in roos kan worden geoptimaliseerd met minder water en een beter resultaat.

De hoeveelheid spuitvolume wat moet worden gebruikt voor een optimale bedekking hangt af van het totale bladoppervlak (LAI). Er is geprobeerd om de LAI eenvoudig te kunnen bepalen middels lichtmetingen boven, tussen en onder het gewas. Met een model zou met het gebruik van deze waarden de LAI kunnen worden berekend. In bijvoorbeeld tomaat en komkommer is dit al een beproefde methode. Er zijn lichtmetingen boven, rond het ingebogen stuk en onder de goot uitgevoerd tussen 2 rassen (Jumilia en Red Naomi) met een verschillend LAI. Er zijn geen verschillen gevonden in lichtwegscherming op de hoogte van het ingebonden stuk en onder de goot tussen deze rassen. Deze methode blijkt voor een rozengewas niet geschikt en er zal verder gezocht moeten worden om de LAI eenvoudig en niet destructief te kunnen meten.

Voor deze spuitproef is de LAI van Jumilia en Red Naomi destructief gemeten waarbij Jumilia de hoogste LAI had. Er zijn bespuitingen uitgevoerd met water en een toevoeging van UV stof. Er zijn variaties gemaakt in type dop en hoeveelheid spuitvolume bij zowel Jumilia als Red Naomi. De bladeren zijn geanalyseerd op percentage bladbedekking. Bij Jumilia en Red Naomi is een goede bladbedekking gehaald met de 4002 dop bij 1500L/ha. Bij de 8002 dop werd pas een goede bladbedekking gehaald bij 2500L/ha. Bij Red Naomi was de onderkant van het blad beter te raken in vergelijking tot Jumilia vanwege een andere bladstand en een lagere LAI.

Uit dit onderzoek is gebleken dat het mogelijk is om met 1500 l/ha een goede bladbedekking te realiseren door aanpassing van de toepassingstechniek. Verder onderzoek is nodig om dit voor de praktijk uit te werken.

## Inhoud

1. Introductie .....	4
2. Bepalen van LAI.....	6
3. Spuitproef met verschillende spuitvolumes en type doppen .....	8
3.1. Methode.....	8
3.2. Resultaten .....	10
4. Conclusie en discussie.....	11

## 1. Introductie

Door de diversiteit aan gewassen en teeltwijzen in de Nederlandse Glastuinbouw is de diversiteit aan technieken die gebruikt worden bij het toepassen van gewasbeschermingsmiddelen voor het bestrijden van ziekten en plagen groot. In verticale teelten wordt vaak een verticale spuitmast gebruikt. In horizontale teelten, zoals potplanten en snijbloemen wordt vaak een spuitboom gebruikt. Bij beide toepassingstechnieken kunnen de type dop, dopafstand, dop hoek, druk en spuitvolume worden aangepast. Deze aanpassingen kunnen een grote invloed hebben op het spuitbeeld en dus ook op het effect van de bestrijding.

In roos wordt bij bespuitingen over het algemeen een hoog spuitvolume gebruikt. Dit wordt gedaan omdat men er zeker van wil zijn dat het gewas overal geraakt wordt met het middel. Echter, wanneer er middelen worden toegepast die een risico vormen bij emissie uit de kas is dit hoge spuitvolume niet wenselijk. Door het gebruik van te hoge spuitvolumes vindt er afdruipt plaats van het gewas op de vloer waardoor het middel niet effectief wordt ingezet en emissie naar de omgeving plaatsvindt. Ook zijn er diverse etiketten van gewasbeschermingsmiddelen waarbij het spuitvolume sterk gereduceerd is. Bij het gebruik van groene middelen, die geen gevaar vormen bij emissies, is het van belang dat de ziekte of plaag goed geraakt wordt omdat deze middelen voornamelijk werken op basis van contactwerking.

Hoeveel spuitvolume er nodig is om een goed spuitbeeld te realiseren hangt af van onder andere de LAI (Leaf Area Index, ofwel bladoppervlakte per m<sup>2</sup>). In roos is een grote variatie tussen de rassen die allen een andere LAI hebben. Daarnaast verschilt de LAI door het seizoen heen binnen een ras. Om een LAI nauwkeurig te kunnen meten zijn verschillende methoden bekend. Echter zijn deze methoden destructief en arbeidsintensief wat in de praktijk niet wenselijk is als dit voor elke bespuiting uitgevoerd moet worden.

Naast het spuitvolume heeft het type spuitdop invloed op het spuitbeeld. In de rozenteelt wordt vaak gebruikt gemaakt van de standaard 8002VK dop. Echter zijn er meerdere typen doppen op de markt die effect hebben op het spuitbeeld. Zo is er ook een minder bekende 40 graden dop die zijn intrede in de glastuinbouw heeft gemaakt.

Vanuit de praktijk kwam de wens om te onderzoeken of de spuittechniek in roos kan worden geoptimaliseerd met minder water en een beter resultaat. Er wordt gestreefd naar minder emissie en het afvoeren van water, zeker in de winterperiode, kost veel energie. Is het mogelijk om een tabel te ontwikkelen waaruit blijkt welk spuitvolume, dop en techniek moet worden gebruikt bij een bepaalde LAI?

Deze vraag is opgepakt binnen de Pilot Precisie Gewasbescherming, onderdeel van het praktijkprogramma 'Weerbaarheid in de praktijk'. Het doel van deze pilot is het ontwikkelen, testen en demonstreren van nieuwe en/of verbeterde toepassingstechnieken en te komen tot precisie toepassing van de gewasbescherming in de glastuinbouw waardoor de afhankelijkheid van gewasbeschermingsmiddelen afneemt en de milieu-impact via emissie vanuit de glastuinbouw verlaagd wordt. Tevens richt de pilot zich op het effectief inzetten van de nieuwe generatie groene, biologische en laag risico middelen tegen ziekten en plagen. Precisie technologie in gewasbescherming is een belangrijke bouwsteen in het proces om te komen tot

vergroening in de ziekte- en plaagbeheersing en het daarmee mede toekomstbestendig maken van de glastuinbouwsector.

In de zomerperiode van 2024 heeft Vertify en Mooij Gewasbescherming, in samenwerking met Glastuinbouw Nederland een spuitproef uitgevoerd in een rozenteelt waarbij variaties werden gemaakt in spuitvolume en type spuitdop waarna het spuitbeeld is beoordeeld. Daarnaast is er samen met TNO onderzocht of er een makkelijkere manier is om de LAI van het gewas te bepalen waardoor het spuitvolume op basis van de LAI bepaald kan worden. Dit onderzoek is mede gefinancierd uit het praktijkprogramma Plantgezondheid en Kennis in je Kas (Kijk).

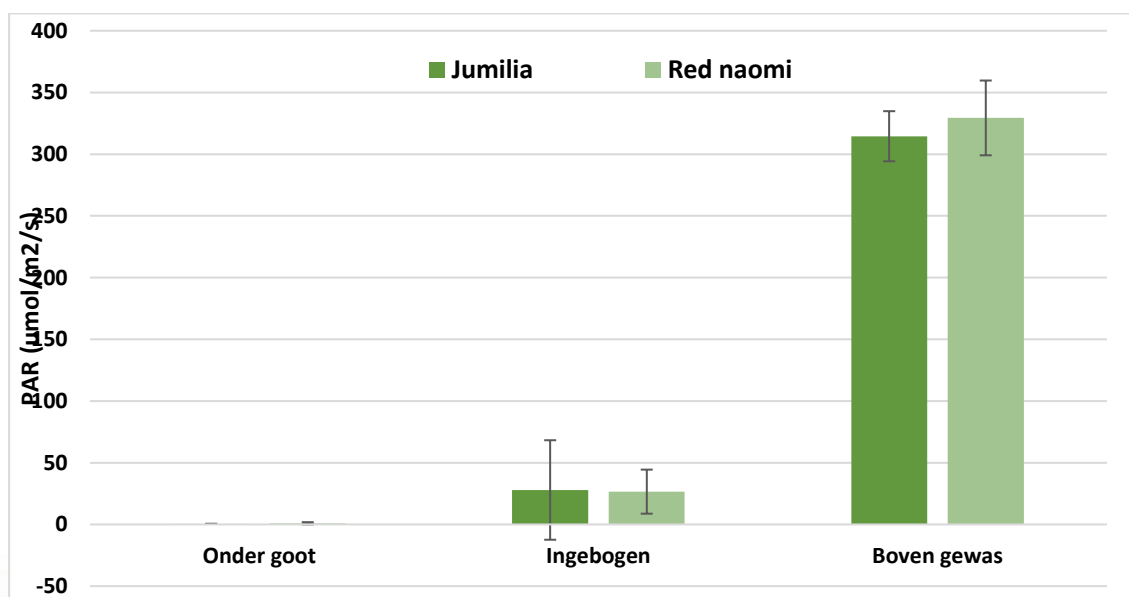
## 2. Bepalen van LAI

De proef is uitgevoerd in een praktijkkas van Marjoland in Waddinxveen. Deze rozen werden geteeld in het systeem voor snijrozen met een meerjarige teelt op steenwol. Ieder plant wordt als struik opgebouwd en tussen de rijen en in het pad wordt een deel van de takken ingebogen. Opstaande takken worden geoogst en verkocht.

Het ingebogen deel van het gewas wordt met reguliere bespuitingen niet meegenomen. Voor het onderzoek is het daarom van belang om het opstaande deel en het ingebogen deel van het gewas te onderscheiden. De hoeveelheid blad in het gewas is bepalend voor de hoeveelheid spuitvloeistof benodigd voor een goede bedekking. In Roos varieert de hoeveelheid blad sterk door het jaar heen. Om verschillen in de hoeveelheid blad op hetzelfde moment te onderzoeken op één locatie met dezelfde spuitrobot is er gekozen om twee verschillende cultivars mee te nemen. De cultivars Red Naomi en Jumilia zijn gekozen vanwege de verschillen. Jumilia heeft relatief veel blad met een dicht gewas en aanzienlijke verschillen binnen het gewas zelf (d.w.z. lege stukken en volle stukken). Red Naomi is daarentegen egaler verdeeld binnen het gewas en heeft een lagere hoeveelheid blad.

Samen met TNO is een mogelijke methode bedacht om op een makkelijke manier de LAI van het gewas te bepalen waardoor het spuitvolume op basis van de LAI bepaald kan worden. Gewassen met verschillende LAI zouden theoretisch verschillende hoeveelheid licht wegschermen. Door lichtmetingen te combineren met een model dat de ontwikkeling van de LAI beschrijft zou de LAI kunnen worden berekend. In gestructureerde teelten (teelten zoals tomaat en komkommer waarbij regelmaat zit in bladeren en vruchten) is dit al een beproefde methode.

Om deze methode bij roos te testen zijn er bij Red Naomi en Jumilia licht metingen uitgevoerd. PAR licht is gemeten boven het gewas, vanaf het ingebonden stuk en onder de goot middels een lichtsensor van UPRtek. Per ras en plaats in het gewas zijn er 20 lichtmetingen uitgevoerd (figuur 1).



Figuur 1. Lichtmetingen boven het gewas, op de hoogte van begin ingebogen stuk en onder de teeltgoot in  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ .

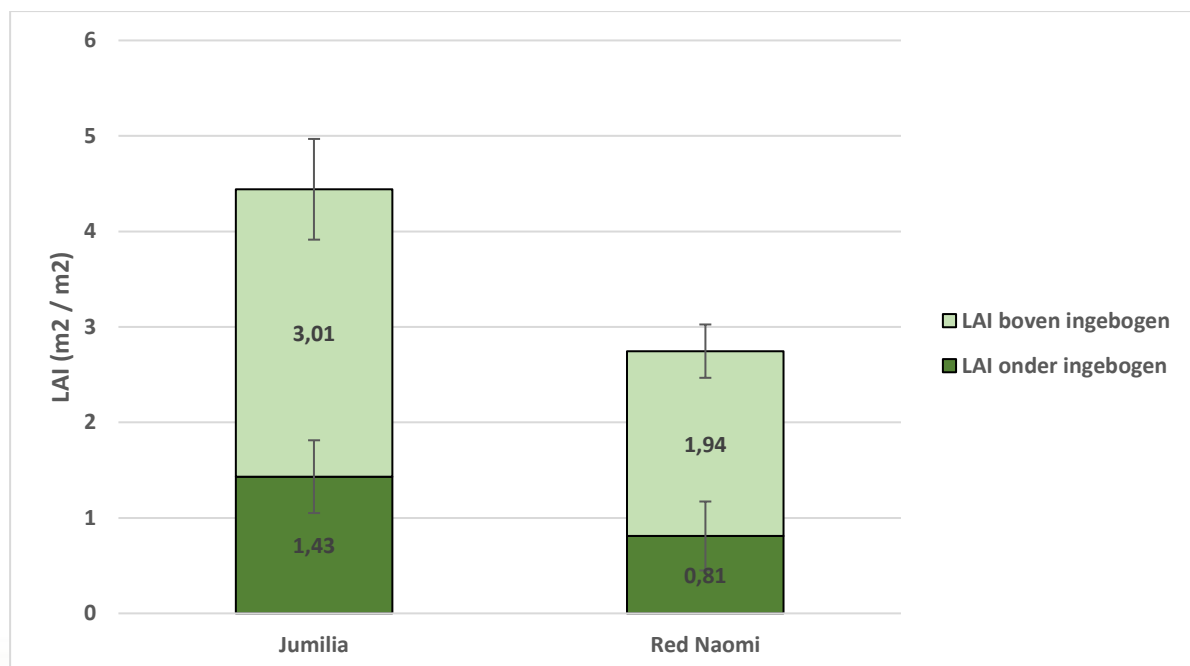
Bij de lichtmetingen zijn er geen verschillen gevonden in lichtintensiteit tussen de rassen op de hoogte van zowel het ingebogen stuk als onder de goot. LAI bepalen middels lichtmetingen is voor het gewas roos niet mogelijk.

Door de geringe variatie in wegscherming van het licht is de LAI middels een destructieve manier bepaald door bij Red Naomi en Jumilia 4 planten te knippen. Deze plantdelen zijn op een witte ondergrond gelegd met zwarte punten die op een bekende afstand van elkaar staan (figuur 2) Van deze plantendelen zijn foto's gemaakt die later zijn geanalyseerd op bladoppervlakte door de software Leafscan. Samen met de aantallen planten per m<sup>2</sup> kon de LAI bepaald worden.



Figuur 2. Opzet van destructieve LAI bepaling.

Jumilia had een hoge totale LAI van 4,44 m<sup>2</sup>/ m<sup>2</sup> in vergelijking tot Red Naomi met een totale LAI van 2,75 m<sup>2</sup>/ m<sup>2</sup> (Figuur 3).



Figuur 3. Destructieve LAI bepaling bij Jumilia en Red Naomi.

### 3. Smitproef met verschillende spuitvolumes en type doppen

#### 3.1. Methode

Eind augustus 2024 is er in een praktijkkas van Marjoland in Waddinxveen een spuitproef uitgevoerd waarbij er variatie is gemaakt in spuitvolume en type dop (tabel 1). Er is per ras (Jumilia en Red Naomi) variatie gemaakt in spuitvolumes van 1500 tot 3000 L/ha. Daarnaast zijn 2 typen doppen gebruikt; de standaard 8002VK en de 4002. De bespuitingen zijn uitgevoerd met Kraanwater + 0,05% UV-stof. Bij de bespuitingen is ook uitvloeier Silwet Gold (0,01%) gebruikt wat standaard is voor roos.

Tabel 1. Objectenlijst

Object	Sputtoplossing	Ras	Norzel-type	Sputtvolume (l/ha)
1	Kraanwater + 0,05% UV-stof + Silwet Gold 0,01%	Jumilia	Standaard (geel) 8002VK	1500
2				2000
3				2500
4				3000
5			4002	1500
6				2000
7				2500
8				3000
9		Red Naomi	Standaard (geel) 8002VK	1500
10				2000
11				2500
12				3000
13			4002	1500
14				2000
15				2500
16				3000

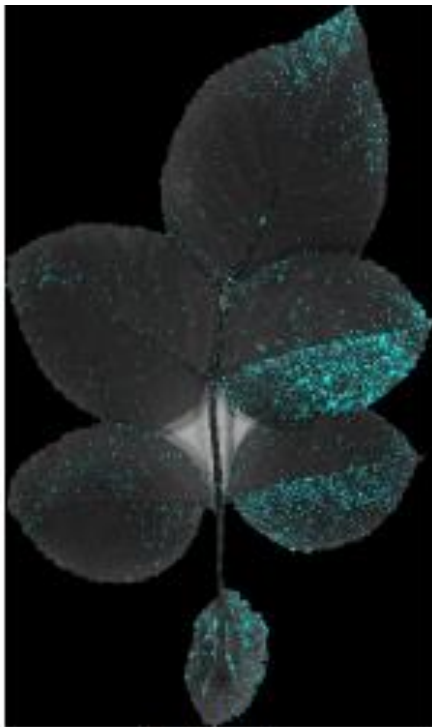
De bespuitingen zijn uitgevoerd met een spuitmast. Bij gebruik van de 8002VK dop zijn 4 spuitdoppen per kant gebruikt. Bij de 4002 dop zijn 6 spuitdoppen per kant gebruikt omdat de dopafstand korter was door de kleinere hoek. De verschillen in spuitvolumes zijn gehaald door de rijnelheid van de spuitrobot aan te passen. Per behandeling is een bed van 100m<sup>2</sup> gespoten. De totale hoeveelheid gespoten vloeistof per behandeling is gemeten middels een dieselteller die aan het systeem was vastgemaakt.



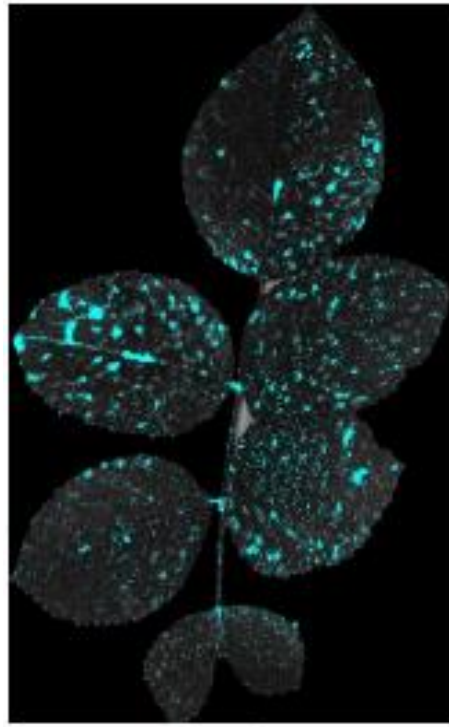
Figuur 4. De voor de proef gebruikte spuitmast.



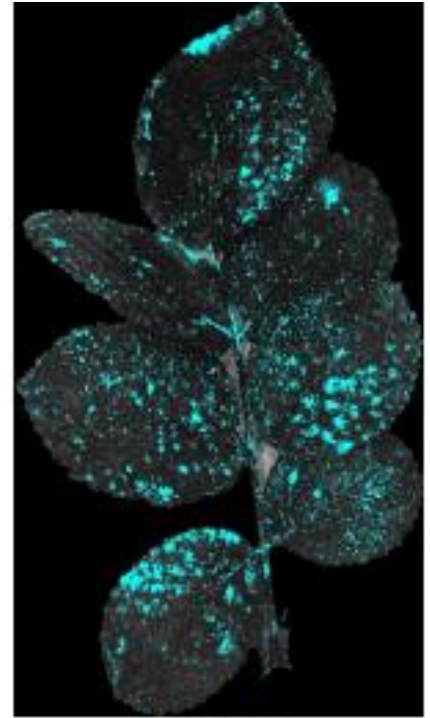
1 dag na de bespuiting zijn van elke behandeling 30 random gekozen bladeren geplukt. Deze bladeren zijn geanalyseerd in een LeafLab waarin foto's zijn gemaakt onder UV licht (figuur 5). Middels de applicatie Dropsight is het percentage bladbedekking van zowel onder- als bovenkant van het blad bepaald.



**2.46%**



**4.41%**

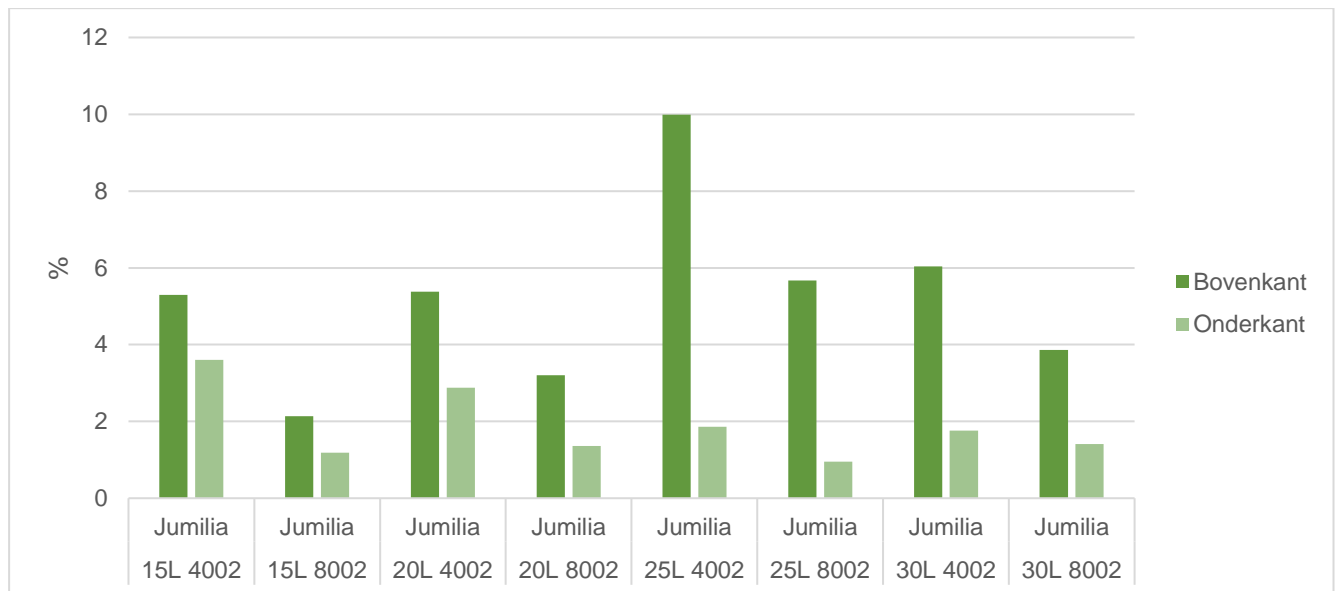


**6.78%**

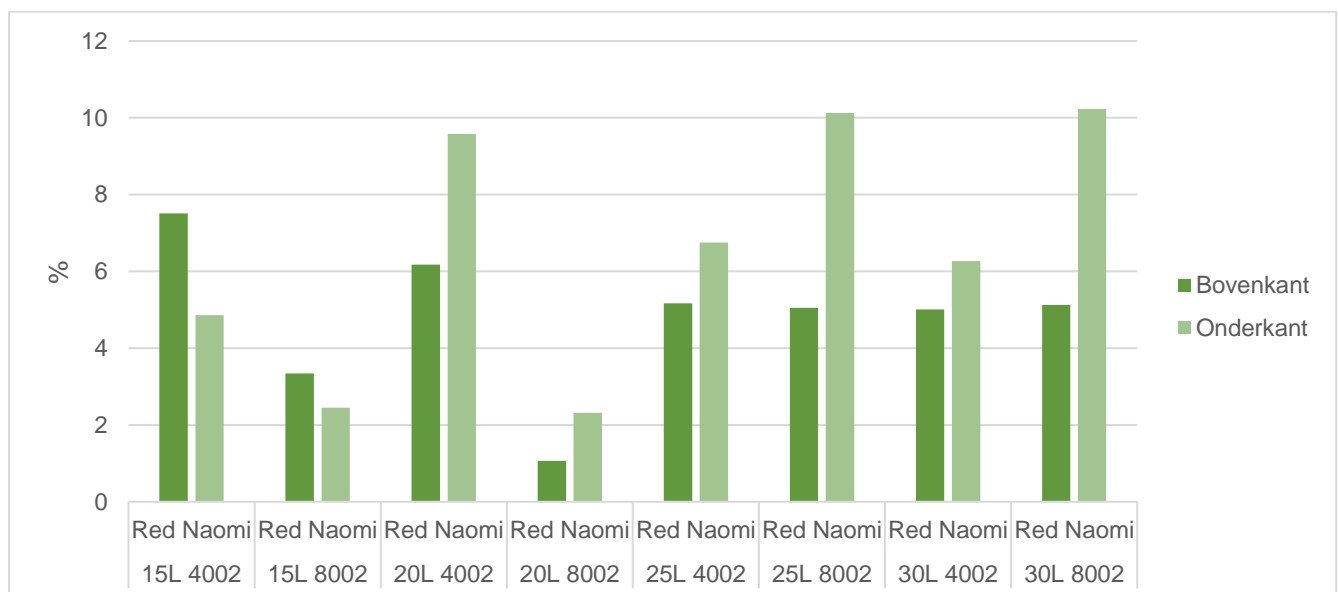
Figuur 5. Boven: foto van blad in de LeafLab. Onder: Analyse resultaten middels DropSight.

### 3.2. Resultaten

Per behandeling zijn er 30 random bladeren geanalyseerd op percentage bladbedekking aan de bovenkant en onderkant van het blad. Gemiddelden zijn weergegeven in figuur 6 en 7.



Figuur 6. Percentage bladbedekking bij het ras Jumilia (hoge LAI). Aantallen liters x100.



Figuur 7. Percentage bladbedekking bij het ras Red Naomi (lage LAI). Aantallen liters x100.

Bij zowel Jumilia (hoge LAI) en Red Naomi (Lage LAI) was bij het gebruik van de 4002 dop bij een spuitvolume van 1500L/ha een gelijkwaardig percentage bedekking gehaald als dat de 8002VK dop bij 2500L/ha heeft. Bij de 4002 dop is de ondergrens van het spuitvolume niet bepaald sinds deze bij 1500L/ha nog resulteerde in een goed spuitbeeld. Bij de 8002 dop zat de ondergrens van het spuitvolume tussen de 2000 en 2500 L/ha bij zowel de rassen Jumilia als Red Naomi. Bij Red Naomi was de onderkant van het blad beter te raken in vergelijking tot Jumilia.

## 4. Conclusie en discussie

Er is geprobeerd om de LAI eenvoudig te kunnen bepalen middels lichtmetingen boven, tussen en onder het gewas. Met een model zou met het gebruik van deze waarden de LAI kunnen worden berekend. Er zijn geen verschillen gevonden in lichtwegscherming op de hoogte van het ingebonden stuk en onder de goot tussen deze rassen. Deze methode blijkt voor een rozengebas niet geschikt en er zal verder gezocht moeten worden om de LAI eenvoudig en niet destructief te kunnen meten.

Voor de spuitproef is de LAI van Jumilia en Red Naomi destructief gemeten waarbij Jumilia de hoogste LAI had. Er zijn bespuitingen uitgevoerd met een toevoeging van UV stof. Er zijn variaties gemaakt in type dop en hoeveelheid spuitvolume bij zowel Jumilia als Red Naomi. De bladeren zijn geanalyseerd op percentage bladbedekking. De geanalyseerde bladeren hadden in deze proef een percentage bladbedekking tussen de 2% en 10%. Deze percentages lijken laag maar als er visueel naar de bladeren werd gekeken was vanaf een bladbedekking van ongeveer 7% een goed spuitbeeld zichtbaar. Deze methode voor analyse is gekozen om de bladeren objectief te kunnen analyseren op het spuitbeeld.

Bij Jumilia en Red Naomi is er een goede percentage bladbedekking gehaald met de 4002 dop bij 1500L/ha. Bij de 8002VK dop werd pas een goede bladbedekking gehaald bij 2500L/ha. Bij alle spuitvolumes geeft de 40 graden dop (4002) een goede of betere bedekking vergeleken met de 8002VK dop. Bij een lage LAI (Red Naomi) was een betere bedekking te realiseren vergeleken met het gewas met een hoge LAI (Jumilia). Het verhogen van het spuitvolume van 2500L/ha naar 3000L/ha had geen effect op het spuitbeeld waaruit blijkt dat het maximale percentage bladbedekking is bereikt en dat gewassen met een hoge LAI ook bij hoge spuitvolumes een lagere bladbedekking hebben in vergelijking tot gewassen met een lagere LAI.

Bij de 4002 dop is de ondergrens van het spuitvolume niet bepaald sinds deze bij 1500L/ha nog resulteerde in een goed spuitbeeld. Bij de 8002VK dop zat de ondergrens van het spuitvolume tussen de 2000 en 2500 L/ha. Bij Red Naomi was de onderkant van het blad beter te raken in vergelijking tot Jumilia, vanwege de bladstand en een lagere LAI.

In dit onderzoek is er niet gekeken naar de effectiviteit van de verschillende behandelingen tegen ziektes en plagen. Echter wordt verwacht dat bij het gebruik van contactmiddelen een correlatie ligt tussen de bladbedekking en effectiviteit. Deze contactmiddelen kunnen op verschillende manieren werken. Er zijn contactmiddelen die snel moeten opdrogen om een hoge effectiviteit te behalen. In dit geval zal er met zo min mogelijk spuitvloeistof gespoten moeten worden waarbij wel een optimale bedekking kan worden gehaald. Uit dit onderzoek is gebleken dat bij het gebruik van de 4002 dop bij een lagere hoeveelheid spuitvolume een betere bedekking kon worden gehaald vergeleken met de 8002 dop. Uit dit onderzoek is gebleken dat het mogelijk is om met 1500 l/ha een goede bladbedekking te realiseren. Verder onderzoek is nodig om dit voor de praktijk verder uit te werken.

Voor de contactmiddelen die juist langzaam moeten opdrogen kan de effectiviteit juist verhoogd worden door met een hoger spuitvolume te spuiten. De juiste hoeveelheid water en techniek die nodig is voor een effectieve behandeling zal moeten worden onderzocht.

Bij het gebruik van chemische (voornamelijk systemische) middelen moet de kans op emissie zo veel mogelijk worden beperkt. Door met minder spuitvloeistof te spuiten kan afdruij en dus emissie worden voorkomen.