



# Pilot Kas als Ecosysteem

## Veenvrije substraten in Poinsettia

Periode: Sep 2023 – Jan 2024

Projectnummer Botany: 7268

Auteurs: Julie de Groot, Maarten Vliex, Jos Janssen

2/4/2024

# 1 Samenvatting

## Algemeen

In September 2023 – Januari 2024 werd een pilot uitgevoerd op locatie Botany in Horst-Meterik (Nederland), met als doel kennis omtrent het telen van kerststerren in veen gereduceerde of veen vrije substraten te ondersteunen. Dit project is onderdeel van het praktijkprogramma Kas als Ecosysteem en is tot stand gekomen in het kader van het innovatieprogramma Het Nieuwe Doen in Plantgezondheid, mede gefinancierd door de Stichting Kennis in je Kas. In dit project werden 7 verschillende substraat mengsels gedemonstreerd, samengesteld door Klasmann Deilmann, Jiffy en Kekkilä-BVB, waaronder 1 referentie mengsel op basis van veen, 2 substraat mengsels 50% gereduceerd in veen, en 4 mengsels 100% veen vrij.

Elk substraat mengsel stond op een aparte tafel zodat de water behoefte apart kon worden afgestemd op de substraat behoefte. Er werden 2 rassen poinsettia gedemonstreerd; Premium (Dümme Orange) en Christmas Feeling (Selecta). De kerststerren werden geteeld in potmaat 12 voor een periode van 15 weken.

Tijdens de teelt werden van elk ras-substraat combinatie de algemene gewasstand, beworteling, en bloei/kleuring elke 14 dagen bepaald. Het versgewicht van de planten en wortels werd aan het einde van de proef bepaald. Daarnaast werden er uitgebreide fysische analyses van de substraten uitgevoerd, werden chemische analyses uitgevoerd, en werd de pH en EC elke 14 dagen handmatig gemeten.

## Resultaten

Met uitzondering van een aantal substraat mengsels waren de verschillen tussen de planten aan het einde van de teelt klein. Hierin zaten wel verschillen tussen de rassen. De verschillen in versgewicht tussen de substraten in het ras Premium waren groter dan in de Christmas Feelings. In het ras Premium resulteerden de veen referentie in het hoogste versgewicht en de meeste scheuten. Op het gebied van beworteling waren echter de verschillen in het ras Christmas Feelings groter.

Met name substraat D (50% gereduceerd) bleef achter in de ontwikkeling, in dit substraat werd gedurende de teelt een relatief hoge EC gemeten en een lage pH. De beworteling in dit substraat was matig met name in de eerste periode. In substraat E (Veenvrij) leidde een juist hoge pH en een lage EC tot verschillen met de andere substraten. In dit substraat was de beworteling juist sterker dan gemiddeld. Substraat C (Veenvrij) liet een gemiddeld iets lagere beworteling zien in vergelijking met de andere substraten maar verder werd er in dit substraat niks opvallends gemeten. Na het uit elkaar zetten werden in zowel substraat C, D als E uitval geconstateerd. Dit was vooral in het ras Christmas Feelings. De uitval werd veroorzaakt door een combinatie van *Pythium*, *Fusarium*, en *Sciara* larven maar richtte zich vooral op zwakkere planten. Hierop werd verder geen actie ondernomen.

Tegen de verwachtingen in leek in deze pilot in de veenvrije mengsels geen grotere behoefte te zijn voor irrigatie ten opzichte van de veen referentie. Dit kan wellicht verklaard worden door de teelt periode die later in het jaar was, met een relatief gemoedelijker klimaat met zachtere temperaturen en weinig instraling.

## Conclusies

Dit pilot onderzoek poinsettia telen op veen gereduceerde en veenvrije substraat mengsels ging beter dan verwacht. In de omstandigheden van deze pilot, bij een teelt later in het jaar met een rustig klimaat, waren de resultaten van het telen op alternatieve substraten overwegend positief. Wel is gebleken dat het bij deze substraten zeer belangrijk is om de juiste combinatie van bemesting, klimaat, en watergift toe te passen. Sterkere rassen kunnen een oplossing bieden voor een optimale groei, mits deze factoren in balans blijven. Als deze factoren niet in balans zijn kunnen meer problemen met uitval door schimmelziektes of sciara worden verwacht, zoals is gebleken bij enkele substraten in deze pilot.

## 2 Inleiding

De glastuinbouw werkt hard aan een klimaat neutrale en duurzame toekomst, op basis van een biologisch ecosysteem. Steeds meer producten komen onder druk te staan als gevolg van groeiende natuur, milieu en gezondheidseisen. Hierdoor groeit de nadruk op groene(re) alternatieven, met een zo laag mogelijke CO<sub>2</sub> afdruk of impact op het milieu. Binnen de potplanten sector is er veel belangstelling voor beschikbaarheid van hernieuwbare grondstoffen in substraat. Eind 2022 is het convenant Milieu-impact potgrond en substraten getekend wat bijdraagt aan een versnelling in het gebruik van hernieuwbare grondstoffen, hergebruik van substraten en een verantwoorde veenwinning. Echter de transitie naar veenarme substraten is niet zonder uitdaging. Met name op de interacties tussen het substraat, de watergift, voeding, klimaat en weerbaarheid liggen nog vele vraagstukken open.

Op basis van deze achtergrond is er een project opgezet bij Botany om kennis te ontwikkelen, delen, en demonstreren rondom substraten op basis van hernieuwbare grondstoffen in het gewas Poinsettia. Dit project is onderdeel van het praktijkprogramma Kas als Ecosysteem en is tot stand gekomen in het kader van het innovatieprogramma Het Nieuwe Doen in Plantgezondheid, mede gefinancierd door de Stichting Kennis in je Kas.

Het doel van dit project is om de kennis omtrent het telen van kerststerren in veen gereduceerde of veen vrije substraten te ondersteunen. Hiervoor wordt er gekeken naar welke uitdagingen de teelt in deze substraten met zich mee brengt en welke oplossingen hiervoor kunnen dienen. Er werden verschillende substraat mengsels gedemonstreerd, met aangepaste watergift en voeding, om te kunnen onderzoeken welke risicofactoren een rol spelen en welke handvaten er nodig zijn richting een toekomst met veen gereduceerde of veen vrije substraten. Het project is uitgevoerd op locatie Botany te Meterik, en begeleid door een commissie van substraat leveranciers, adviseurs en telers.

Deze rapportage bevat de samenvattingen en resultaten van deze demonstratieteelt.



## 3 Materialen en Methode

### 3.1 Locatie en teeltgegevens

De pilot werd uitgevoerd op de locatie van onderzoeksbedrijf Botany BV, Dr. Drogenweg 7, 5964 NC, Horst-Meterik. De exacte proeflocatie was N: 51°45'94 breedtegraad en E: 06°01'58 lengtegraad.

#### Gewas en teeltgegevens:

Gewas:	Poinsettia ( <i>Euphorbia pulcherrima</i> )
Ras:	Premium red (Dümmen Orange) Christmas feelings wonder (Selecta)
Plantdatum:	22 Sep 2023
Proefperiode:	15 weken; 22 Sep 2023 – 4 Jan 2024
Potmaat:	12cm, 5°
Irrigatie:	Eb/Vloed systeem op tafels
Plot grootte:	7.5m <sup>2</sup> (5.4m lengte, 1.4m breedte) 110 stuks per tafel; 55 stuks per ras
Plantdichtheid:	14.5 planten/m <sup>2</sup>



Figuur 3.1 Impressie foto's van de pilot

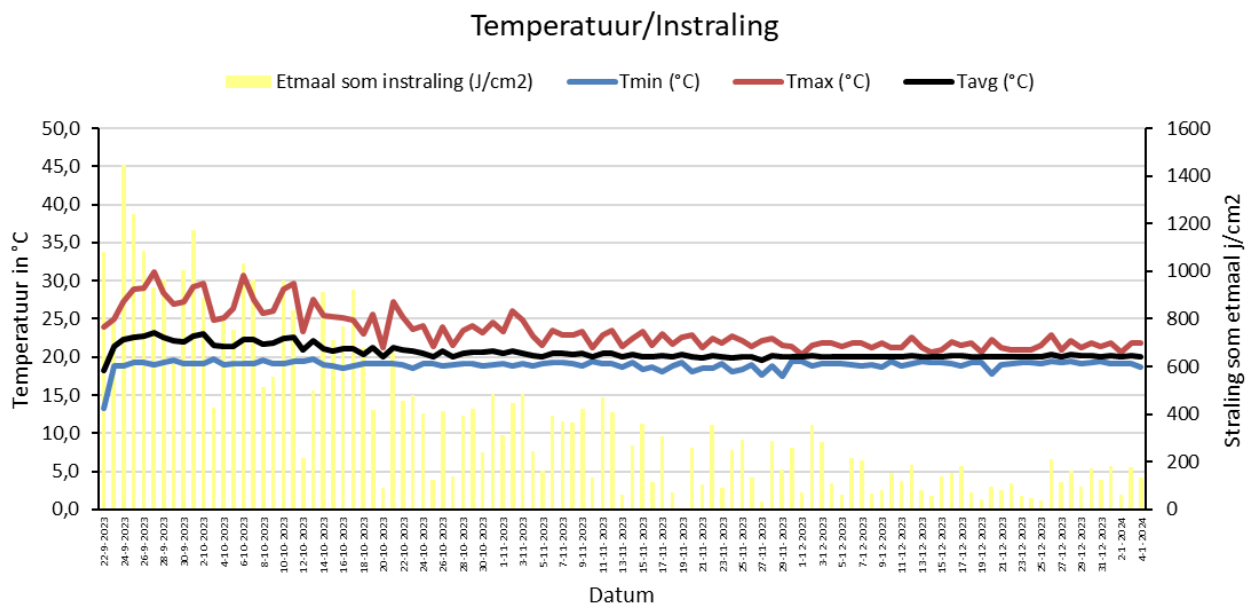
Tabel 3.1: Voeding Poinsettia

Druppelwater (mmol/L)											(μmol/L)							
NH4	K	Na	Ca	Mg	NO3	Cl	SO4	H2PO4	Si		Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo	pH	EC
1.25	4.23		4.65	1.51	14.41		1.17	1.46			30.00	5.40	3.20	10.80	1.00	1.00	5.8	1.8

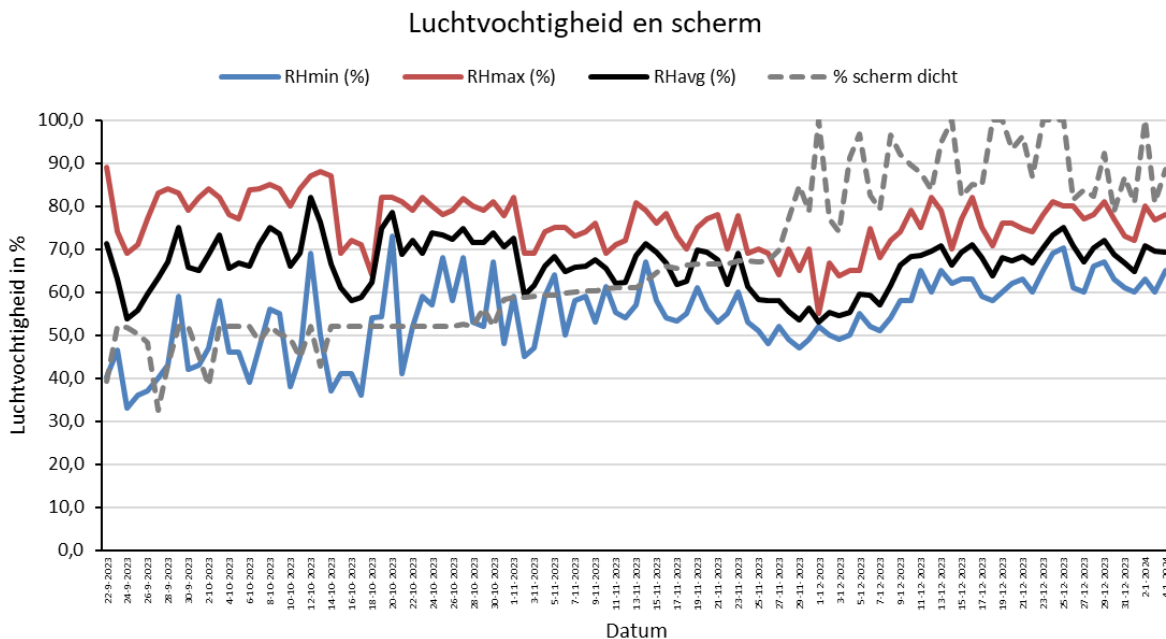
ABAK	mL	BBAK	mL
Calsal	823	Nitrakal	237
Magnitra	262	Zwakal	144
Amnitra	157	BFK	430
Fe DTPA 3%	209	Baskal	33
Mn 0.24%	121		
Zn 0.36%	52		
B 0.148%	48		
Cu 0.04%	63		
Mo 0.036%	260		

### 3.2 Klimaat

De Poinsettia's werden geteeld met een temperatuur van 20 °C. In de eerste periode (22 Sep – 1 Nov) werd belicht tussen 04:00 en 08:00 met SON-T. Tussen 2 November en 13 November werd dit verlengd naar tussen 04:00 en 10:00 en werd er belicht onder de 100 W/m<sup>2</sup> natuurlijke instraling tot 17:30. Maandag 13 November (52 DAP) werd de belichting aangepast naar korte dag tussen 8:00 en 16:00.



Figuur 3.2 Overzicht dag gegevens instraling, minimum, maximum en gemiddelde temperatuur gedurende de teelt.



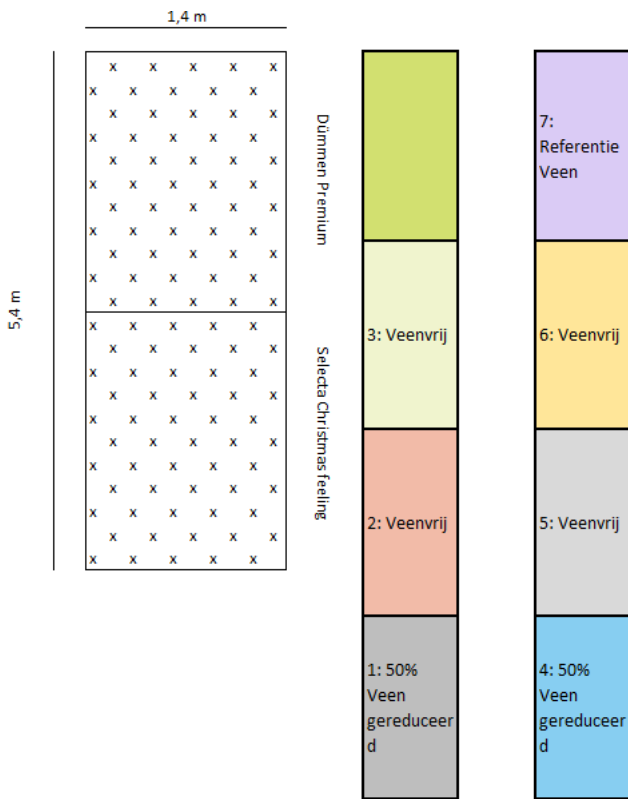
Figuur 3.3 Overzicht dag gegevens minimum, maximum en gemiddelde relatieve luchtvochtigheid (RH) en het percentage van de dag met gesloten scherm gedurende de teelt.

### 3.3 Behandelingen en toepassingen

De pilot bestond uit 7 verschillende substraten, waarbij ieder substraat op een aparte tafel stond, zodat de watergift per substraat kon worden gestuurd. De deelnemende substraat bedrijven Klasmann Deilmann, Jiffy, en Kekkilä-BVB leverden elk 2 commerciële substraat mengsels voor poinsettia, ofwel volledig veenvrij, ofwel 50% veen gereduceerd. Aangezien er sommige experimentele mengsels tussen zaten werd de volledige samenstelling niet bekend gemaakt. De poinsettia's werden geplant op 22 Sep 2023. 4 Dagen na het planten werden de planten van het ras Christmas Feelings in alle substraten eenmaal geremd met Cycocel. 14 Dagen na planten werden de stekken getopt. Op 30 Oktober (38 dagen na planten) werden de kerststerren uit elkaar gezet in de eind afstand van 14,5 planten per m<sup>2</sup>. Tweemaal aan het begin van de teelt werd Montdorensis uitgestrooid om witte vlieg te bestrijden in combinatie met vangplaten. Verder werden er geen toepassingen uitgevoerd met gewasbeschermingsproducten of andere middelen.

#### OBJECTENLIJST

Object	Producten
1	A 50%
2	B Veenvrij
3	C Veenvrij
4	D 50%
5	E Veenvrij
6	F Veenvrij
7	Referentie Veen



Figuur 3.4: Schematische representatie van de objecten in een kas.

## 3.4 Metingen en Beoordelingen

### 3.4.1 Analyses

Van elk substraat werden eenmaal fysische analyses uitgevoerd (structuur, lucht/water verdeling, dichtheid, vocht, krimp; Eurofins) aan het begin van de teelt na oppotten. Verder werd er na 25 dagen en na 59 dagen chemische analyses uitgevoerd (substraat check, pH, EC, NH<sub>4</sub>, K, Na, Ca, Mg, NO<sub>3</sub>, Cl, S, HCO<sub>3</sub>, P, Fe, Mn, Zn, B, Cu, Mo, Si ; Eurofins) van elk substraat.

### 3.4.2 Waterhuishouding

Van elk substraat werd de watergift bijgehouden. Dit werd gedaan door middel van potgewichten vóór en ná watergift van 10 potten per ras-substraat combinatie. Daarnaast werden er sensoren (Growficiënt) gebruikt en werden de potten en substraten beoordeeld op wanneer ze water nodig hadden.

### 3.4.3 pH en EC

De pH en EC werd tweewekelijks gemeten in 3 herhalingen per ras per substraat door middel van een 1:1.5 volume extractie van substraat in Demi-Water.

### 3.4.4 Beworteling

De beworteling werd tweewekelijks visueel gescoord op 10 potten per ras-substraat combinatie in een schaal van 0 (geen wortels) tot 10 (100% van de pot beworteld)

### 3.4.5 Kleuring

Van 10 planten per ras per substraat werd 3 keer aan het einde van de pilot (Week 12, week 13 en week 15) het aantal volledig gekleurde schutbladeren bepaald.

### 3.4.6 Eindmeting

Van elk ras-substraat combinatie werd aan het einde van de pilot het totale versgewicht van de bovengrondse delen, versgewicht van de wortels na uitspoeling, en het aantal scheuten per plant bepaald.



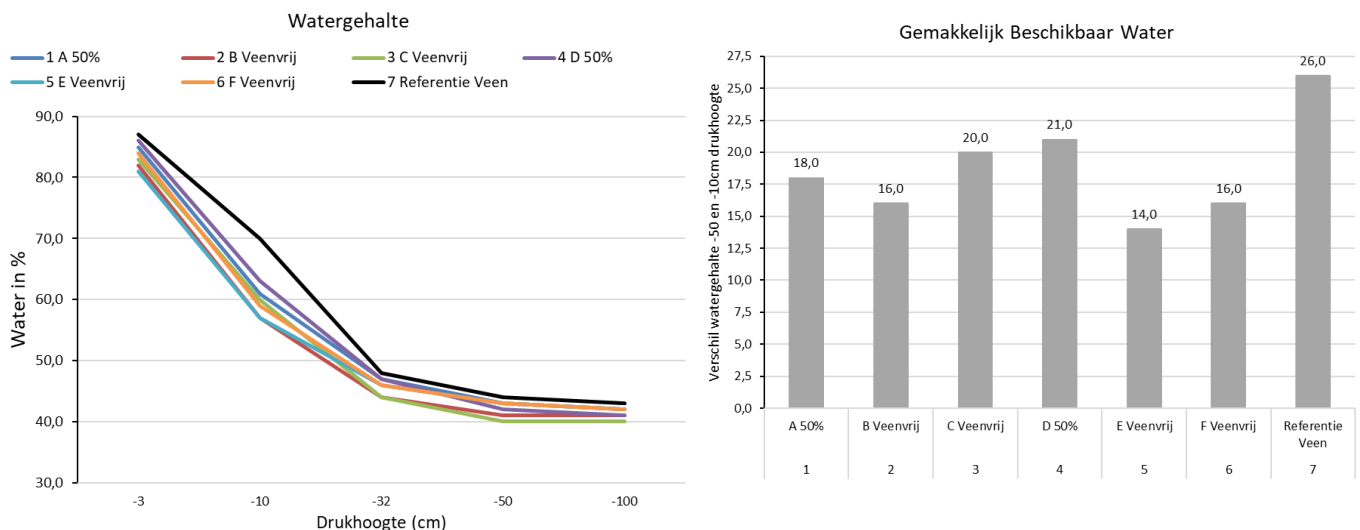
## 4 Resultaten

### 4.1 Analyses

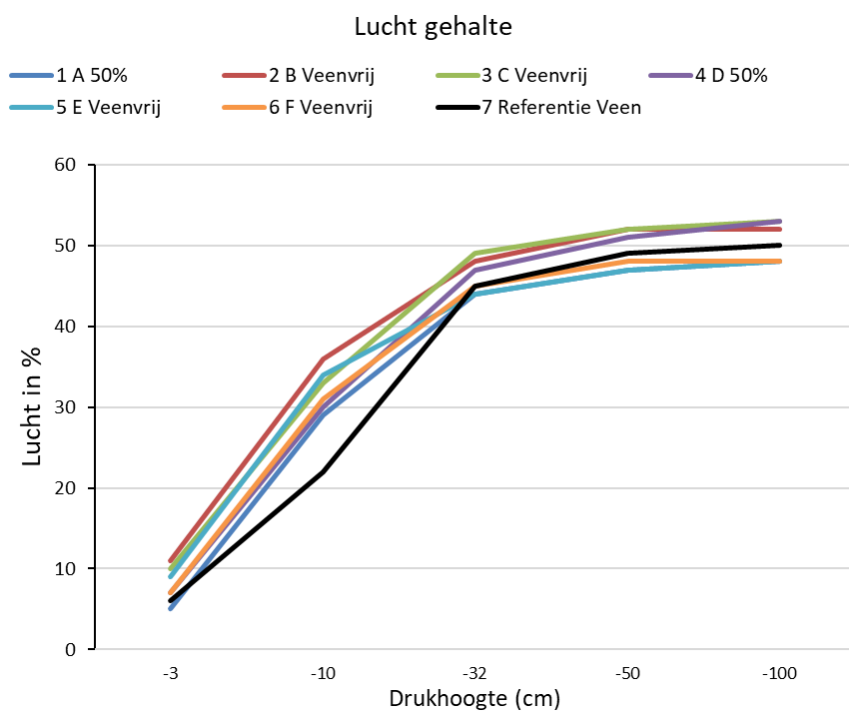
De uitgebreide fysische analyse resultaten hebben inzicht gegeven in hoe de substraten op het gebied van structuur en fysische eigenschappen van elkaar verschilden. In figuur 4.1 is te zien dat bij drukhoogtes tot -32cm de substraten het meeste verschilden in watergehalte. Hierbij was de veen referentie herkenbaar verschillend ten opzichte van de andere substraten, wat inhield dat dit substraat het meest gemakkelijk beschikbaar water bevatte. De 50% veen gereduceerde mengsels hadden nog gemiddeld een iets hoger watergehalte in vergelijking met de 4 veenvrije mengsels.

Ook in figuur 4.2 waren de grootste verschillen te zien bij een drukhoogte van -10 en -32 cm. De veen referentie had een opvallend lager percentage lucht bij -10cm in vergelijking tot de andere substraten maar bij grotere drukhoogtes werden de verschillen kleiner. Het grootste aandeel lucht was aanwezig in substraat B bij lagere drukhoogte, en bij grotere drukhoogte substraat B en C, beide veenvrij, gevolgd door een 50% mengsel.

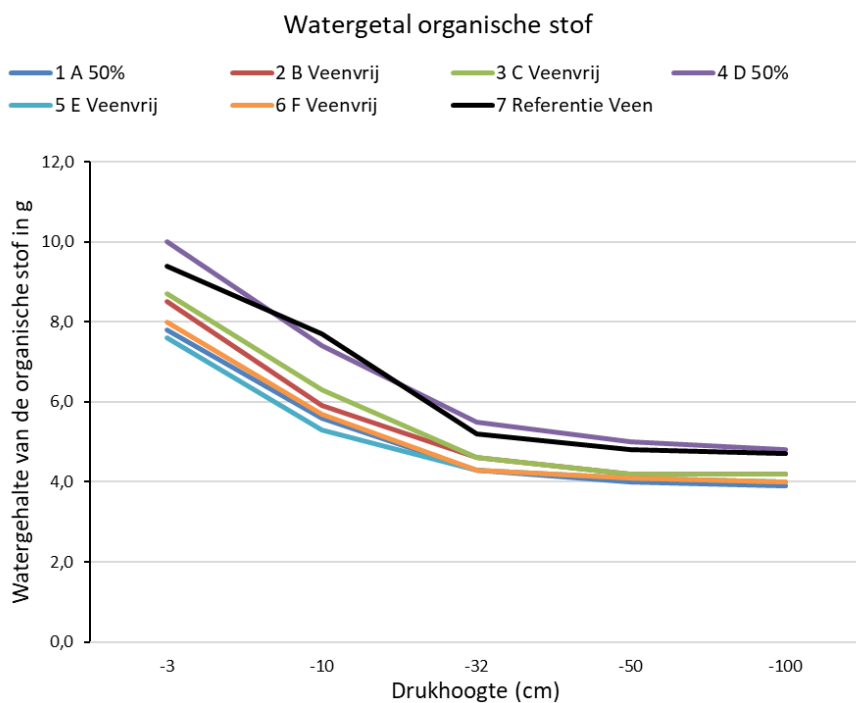
Het watergetal van de organische stof lag opvallend bij zowel het veenmengsel als substraat D, 50% gereduceerd bij alle drukhoogtes hoger dan de andere substraten.



**Figuur 4.1.** Uitgebreide fysische analyse substraten; watergehalte in procenten bij verschillende drukhoogtes per substraat (Links), en berekend gemakkelijk beschikbaar water per substraat (Rechts).



**Figuur 4.2.** Uitgebreide fysische analyse substraten; luchtgehalte in procent bij verschillende drukhoogtes



**Figuur 4.3.** Uitgebreide fysische analyse substraten; watergehalte organische stof bij verschillende drukhoogtes

Gedurende de teelt zijn de substraten twee keer chemisch geanalyseerd op direct beschikbare nutriënten, pH en EC. Opvallende eigenschappen waren beide keren te zien in substraat D (50% gereduceerd) die een lage pH (4,5 – 4,8) had ten opzichte van de andere substraten. Substraat E had daarentegen een wat hoge pH en een lage EC ten opzichte van de andere substraten.

**Tabel 4.1; Chemische analyse resultaten standaard.**  
**Substraat Chemisch 17-10 (25DAP)**

	mmol/L											µmol/L						pH	EC
	NH4	K	Na	Ca	Mg	NO3	Cl	S	HCO3	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo	Si		
1 A 50%	0,00	3,20	0,60	1,70	0,80	5,00	0,70	1,10	0,00	0,80	7,80	7,40	2,20	12,00	0,20	0,00	0,19	5,70	1,00
2 B Veen vrij	1,10	3,10	0,70	1,90	1,10	6,90	0,50	1,40	0,00	0,67	10,00	1,70	6,00	14,00	1,00	0,00	0,13	5,60	1,20
3 C Veen vrij	0,00	1,70	0,50	1,30	1,10	5,20	0,30	0,60	0,00	0,36	9,00	1,10	2,40	8,60	1,50	0,00	0,60	5,90	0,80
4 D 50%	1,40	2,00	0,70	1,50	1,00	5,60	0,40	1,20	0,00	0,53	12,00	6,10	1,90	12,00	1,10	0,00	0,00	4,80	1,00
5 E Veen vrij	0,00	2,30	0,70	0,40	0,30	1,30	0,30	1,00	0,20	0,22	12,00	0,00	3,90	5,70	3,80	0,00	0,22	6,70	0,50
6 F Veen vrij	0,00	3,00	0,60	1,20	0,60	3,60	0,60	1,00	0,00	0,80	4,70	1,90	3,00	11,00	0,30	0,00	0,16	6,00	0,80
7 Referentie Veen	0,20	1,80	0,50	2,00	0,90	5,00	0,40	1,10	0,00	0,55	6,60	3,00	0,80	6,10	0,20	0,00	0,16	5,60	0,90

**Substraat Chemisch 20-11 (59DAP)**

	mmol/L											µmol/L						pH	EC
	NH4	K	Na	Ca	Mg	NO3	Cl	S	HCO3	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo	Si		
1 A 50%	0,00	2,40	0,70	1,40	0,70	3,90	0,60	0,90	0,00	0,49	4,20	1,00	1,10	7,00	0,20	0,00	0,11	6,00	0,90
2 B Veen vrij	0,30	2,50	0,80	1,80	1,10	5,90	0,50	1,10	0,00	0,49	4,50	1,70	3,10	7,70	0,80	0,00	0,13	5,90	1,10
3 C Veen vrij	0,00	1,70	0,80	1,00	0,90	4,00	0,40	0,50	0,00	0,33	3,70	0,50	2,00	3,70	1,10	0,00	0,29	6,50	0,80
4 D 50%	1,90	2,90	0,70	1,70	1,20	6,80	0,40	1,40	0,00	0,83	15,00	7,30	2,30	10,00	0,70	0,00	0,08	4,50	1,30
5 E Veen vrij	0,00	1,60	0,70	0,20	0,10	0,70	0,30	0,80	0,00	0,24	20,00	0,00	2,60	3,10	2,10	0,00	0,12	6,60	0,40
6 F Veen vrij	0,00	1,40	0,60	0,40	0,20	0,70	0,30	0,60	0,00	0,34	2,90	0,00	1,30	3,40	0,30	0,00	0,08	6,50	0,40
7 Referentie Veen	0,00	1,50	0,70	1,90	0,90	4,50	0,40	1,00	0,00	0,38	5,30	1,20	0,80	3,30	0,20	0,00	0,12	5,90	0,90

## 4.2 Watergift

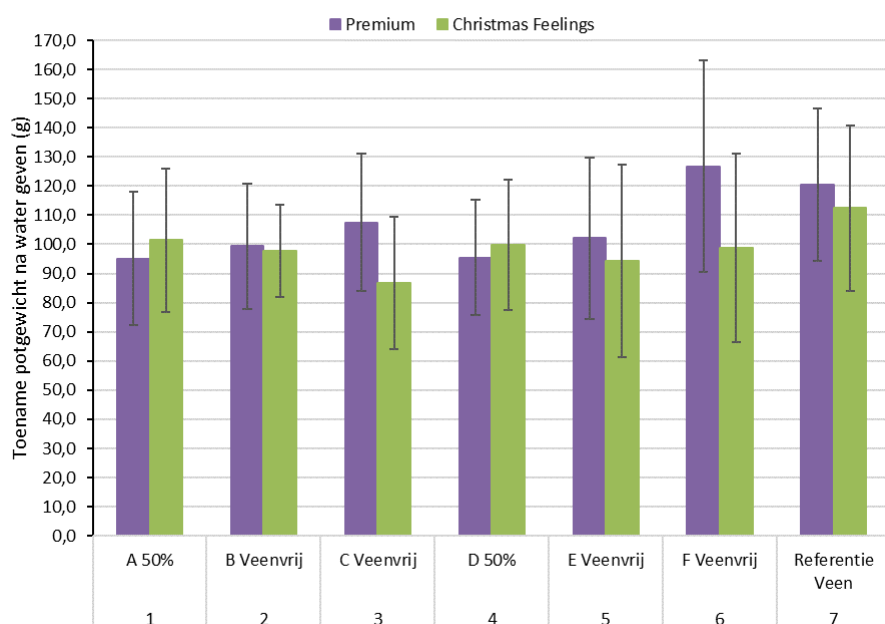
Ondanks dat de fysische eigenschappen duidelijk naar voren brachten dat de veen referentie verschilde van de veen gereduceerde/vrije substraten in het watervasthoudend vermogen, resulteerde dit niet in verschillende waterbehoefes in deze teelt. Tegen de verwachtingen in was het maximale verschil met de referentie 2 irrigatie beurten. Aan de hand van de potgewichten die vóór en ná elke water beurt werden gewogen, kon het gemiddelde gewicht aan water dat werd vastgehouden door de substraten worden bepaald. Deze gegevens, weergegeven in figuur 4.4, laten wel zien dat er over het algemeen iets meer water werd opgenomen in het referentie substraat.

De vermoedelijke verklaring voor dit opvallende resultaat ligt bij een latere teeltperiode. Door de late start ten opzichte van de praktijk heeft deze teelt minder zonnige weken gehad en gemiddeld zeer lage instraling. Daarnaast bleven de temperaturen in November-December zacht, wat ervoor zorgde dat het klimaat in de kas makkelijk te realiseren was. Er wordt verwacht dat bij een eerdere start met meer instraling, hogere temperaturen in de eerste weken, en hogere stooktemperatuur, deze verschillen groter waren geweest door meer verdamping.

Tabel 4.2. Aantal irrigatie beurten per substraat.

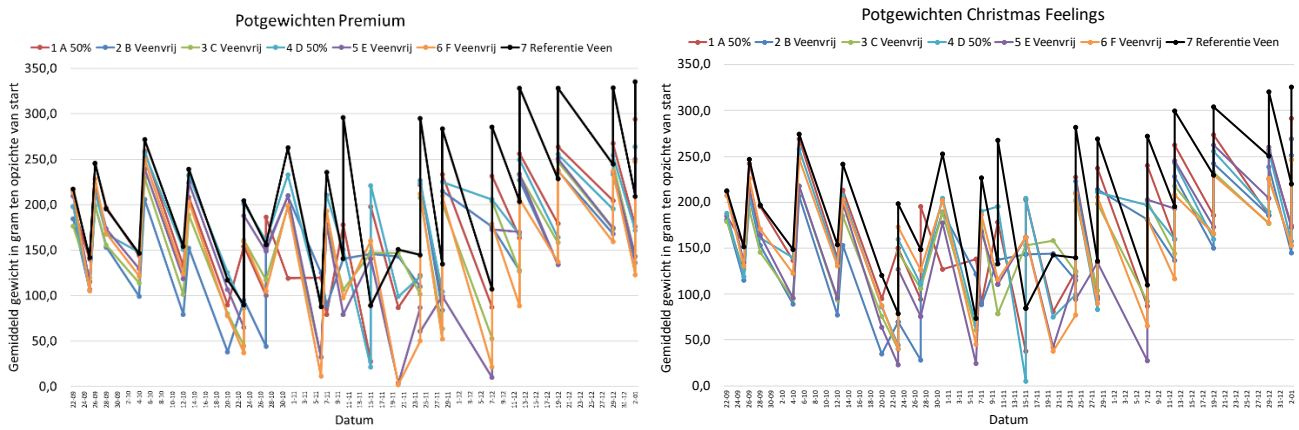
Object		
	Producten	Aantal x water
1	A 50%	20
2	B Veenvrij	22
3	C Veenvrij	20
4	D 50%	20
5	E Veenvrij	19
6	F Veenvrij	20
7	Referentie Veen	21

Toename in gewicht na water geven

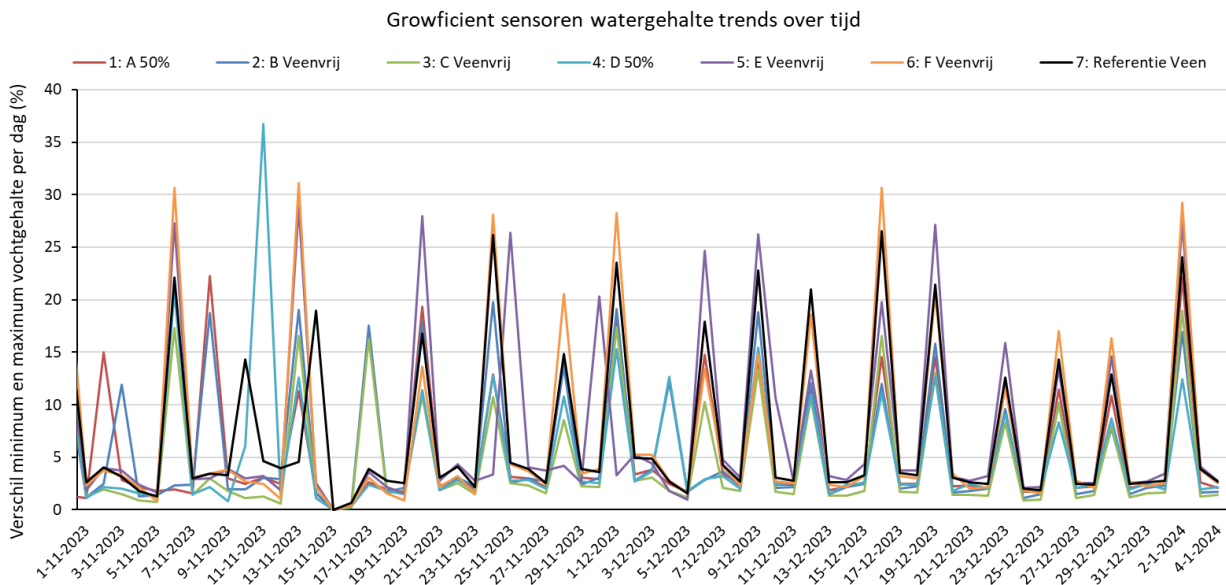


Figuur 4.4. Gemiddelde toename in gewicht per substraat aan de hand van potgewichten vóór en ná het water geven.

De resultaten van de gewogen potgewichten ten opzichte van het startgewicht worden weergegeven in figuur 4.5. Hierin is te zien dat het referentie substraat een relatief hoger gewicht heeft behouden gedurende de teelt. Substraat 6 bleef daarentegen juist op een lager relatief gewicht, met name richting het einde van de teelt. De samengevatte resultaten van de Growficient sensoren die het vochtgehalte gedurende de teelt hebben gelogd, worden weergegeven in figuur 4.6. Hiervan is het verschil tussen de minimum en maximum vochtgehalte per dag berekend, hoe hoger de waarde, hoe groter de verschillen tussen de vochtgehaltenes. Opvallend is dat in zowel de handmatig gemeten vochtgehaltenes als de sensoren de referentie lijn hoger ligt. De standaard deviatie tussen de individuele potgewichten of vochtgehaltenes gemeten d.m.v. de sensoren was hoog. Hierdoor is het moeilijk om duidelijke trends of verschillen uit de gemeten waardes te halen.



Figuur 4.5. Potgewichten in gram ten opzichte van het startgewicht.

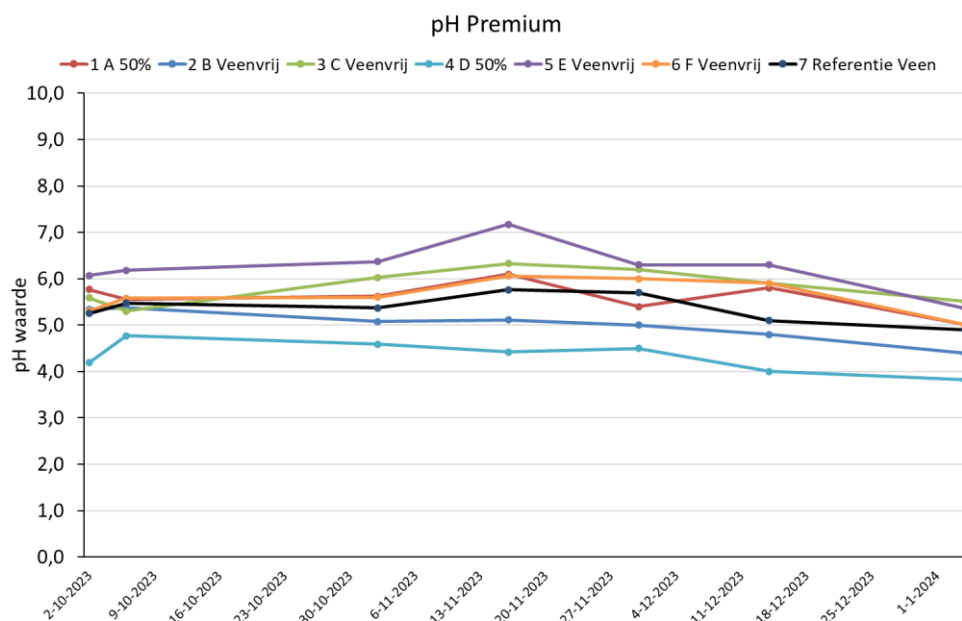


Figuur 4.6. Verschil in minimum en maximum vochtgehaltenes per substraat aan de hand van metingen van Growficient sensoren.

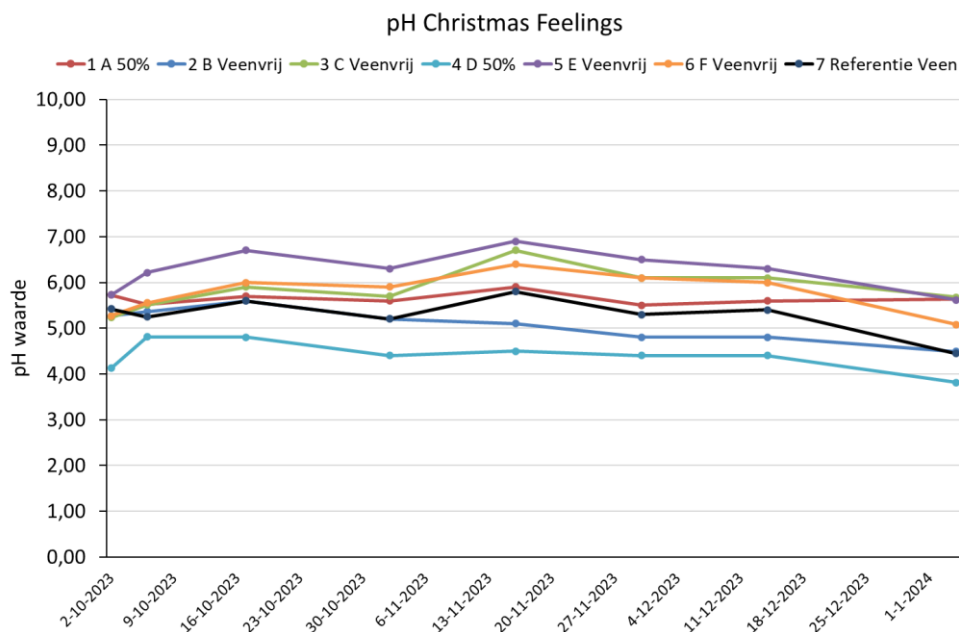


### 4.3 pH

Figuur 4.4 en 4.5 laten de gemiddelde pH van de verschillende substraten gedurende de teelt zien. De pH bleef redelijk gelijkmatig gedurende de teelt. Beide rassen lieten dezelfde trend zien waarbij substraat E een gemiddeld hogere pH liet zien en substraat D een gemiddeld lagere bij nagenoeg alle meetmomenten.



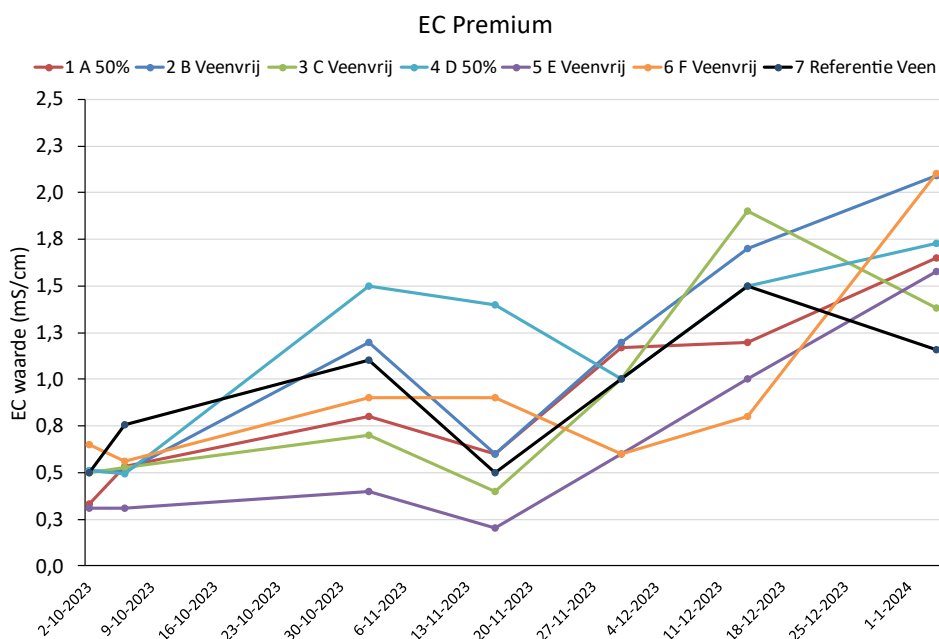
Figuur 4.7. Gemiddelde pH per substraat in kerststerren van het ras Premium gedurende de teelt, gemeten met een 1:1.5 v/v extractie in demi-water.



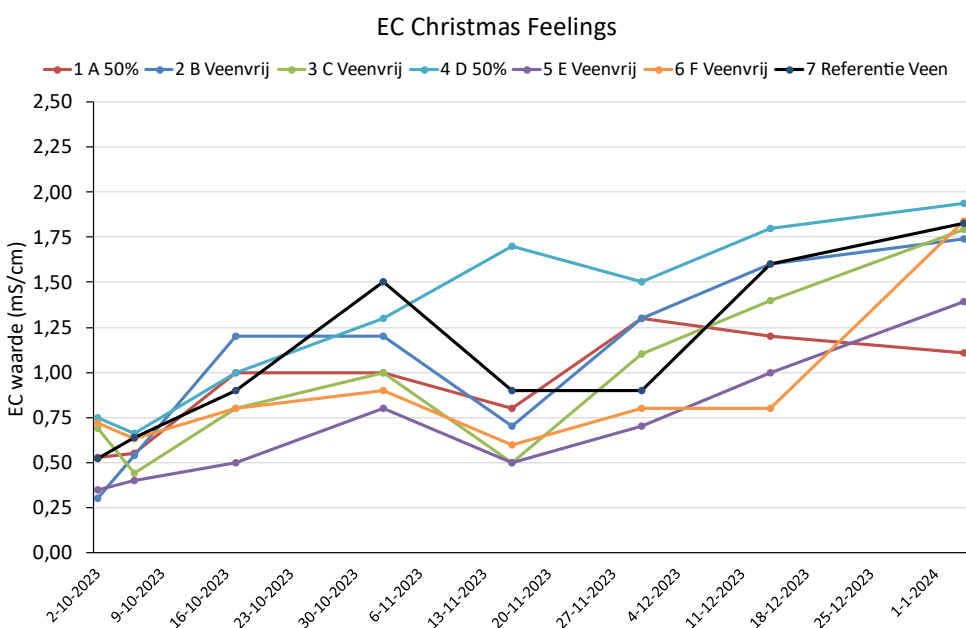
Figuur 4.8. Gemiddelde pH per substraat in kerststerren van het ras Christmas Feelings gedurende de teelt, gemeten met een 1:1.5 v/v extractie in demi-water.

## 4.4 EC

Figuur 4.6 en 4.7 laten de gemiddelde EC van de verschillende substraten gedurende de teelt zien. De EC schommelde gedurende de teelt. Hierbij was er een trend te zien waarbij substraat E een wat lage EC had gedurende de teelt, en substraat D een gemiddeld hogere EC had ten opzichte van de andere behandelingen. Ook substraat F had een wat lagere EC, met name aan het einde van de teelt.



Figuur 4.9. Gemiddelde EC per substraat in kerststerren van het ras Premium gedurende de teelt, gemeten met een 1:1.5 v/v extractie in demi-water.

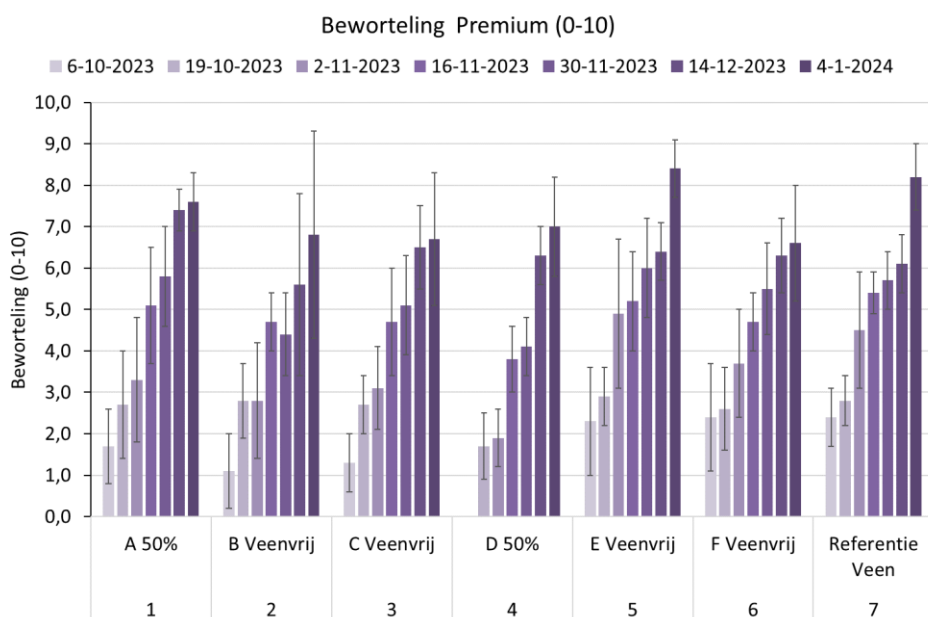


Figuur 4.10. Gemiddelde EC per substraat in kerststerren van het ras Christmas Feelings gedurende de teelt, gemeten met een 1:1.5 v/v extractie in demi-water.

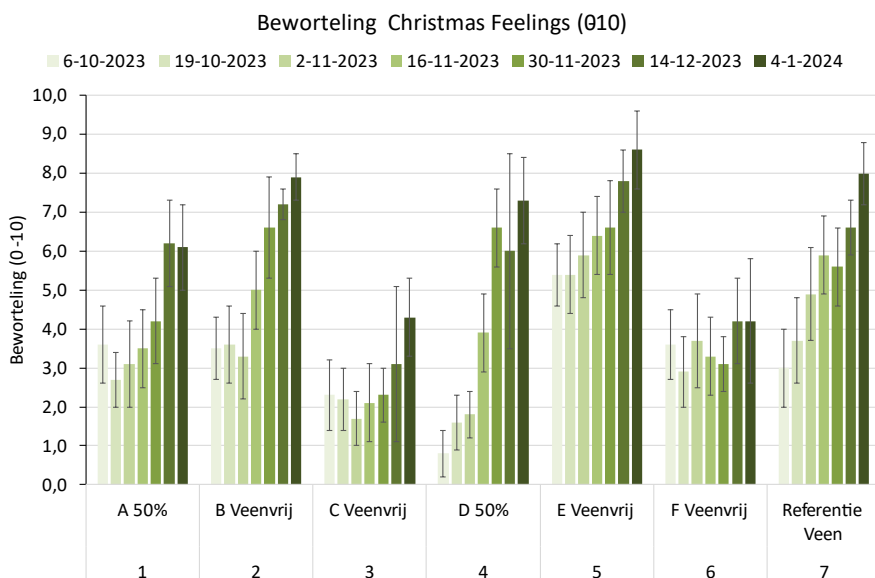
## 4.5 Beworteling

De beworteling van de kerststerren van het ras Premium verliep gelijkmatig met uitzondering van substraat D. Hierin kwam de beworteling langzamer op gang in vergelijking met de andere substraten tot aan week 10 na planten.

In het ras Christmas Feelings waren de verschillen tussen de substraten groter. Dit ras wortelde wat sneller in in vergelijking met de Premiums. Ook hier bleef de beworteling van substraat D achter in het begin. Daarentegen bewortelde substraat E sterker dan gemiddeld gedurende de teelt. Substraat C en F (beide veenvrij) hadden gemiddeld wat minder wortels in vergelijking met de referentie richting het einde van de teelt.



**Figuur 4.11.** Gemiddeldes en standaard deviatie van visuele scores in beworteling per substraat over tijd in het ras Premium.



**Figuur 4.12.** Gemiddeldes en standaard deviatie van visuele scores in beworteling per substraat over tijd in het ras Christmas Feelings.



## 4.6 Ziektes en Plagen

Na het uit elkaar zetten (30 oktober) van de planten vielen in een periode van 2 weken een aantal planten weg door een verwelkingsziekte. De wortels van deze planten waren zeer slecht en bruin. Met name in het ras Christmas Feelings en in de substraten C, D en E kwam dit probleem voor. De uitval is niet waargenomen in substraten A, F of het referentie veen substraat. Substraat C en D hadden gemiddeld een wat matige beworteling in de Christmas feelings aan de start, substraat E liet een wat lage EC en wat hoge pH zien in vergelijking met de andere substraten, wat heeft kunnen bijdragen aan verzwakte planten en wat meer uitval.

Tabel 4.3. Aantal uitgevallen planten per substraat-ras combinatie en het percentage.

Aantal uitgevallen planten (# en %)

Treatment		Christmas Feelings Premium			
Product					
1	A 50%	0,0	0%	0,0	0%
2	B Veenvrij	0,0	0%	1,0	2%
3	C Veenvrij	3,0	5%	0,0	0%
4	D 50%	4,0	7%	0,0	0%
5	E Veenvrij	3,0	5%	1,0	2%
6	F Veenvrij	0,0	0%	0,0	0%
7	Referentie Veen	0,0	0%	0,0	0%

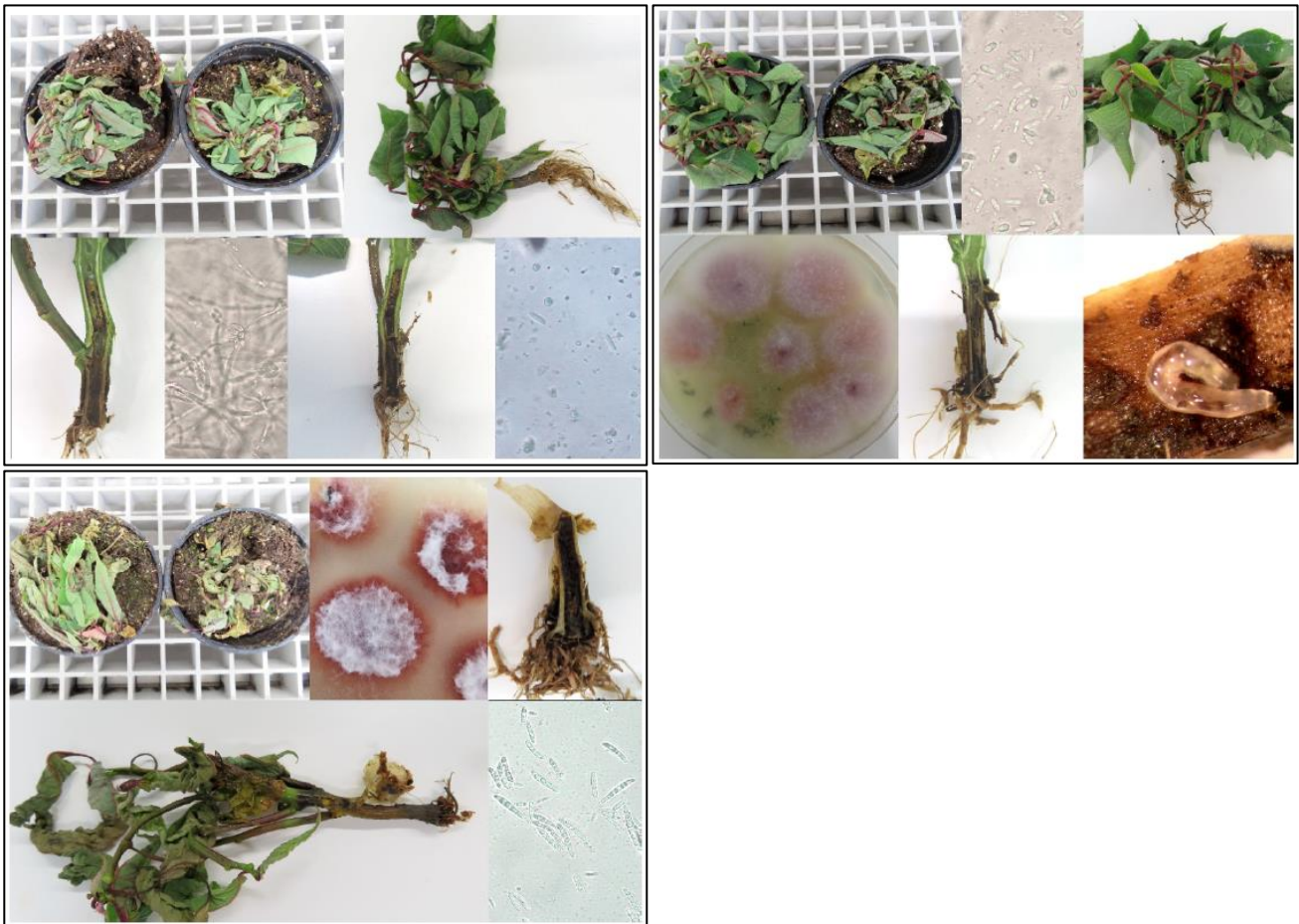
De uitgevallen planten van substraat C, D en E zijn opgestuurd voor onderzoek. Uit dit onderzoek is gebleken dat de oorzaak van de uitval te wijten is aan een combinatie van *Pythium*, *Fusarium* en *Sciara* larven. Onderzoek naar het uitgangswater liet zien dat er in matige hoeveelheid *Phytophthora spp.* en in lichte hoeveelheid *Pythium spp.* en *Pythium dissotocum* aanwezig is in het uitgangswater.

Na de signalering van deze uitval zijn er verder geen planten meer weggevallen. Als gevolg hiervan kan de assumptie gemaakt worden dat met name de planten die al verzwakt waren, gevoelig zijn gebleken voor deze ziekteverwekkers en als gevolg hiervan zijn uitgevallen. Er is daarom hierop verder geen actie ondernomen.

Tabel 4.4. Oorzaken van de plant uitval in de verschillende substraten aan de hand van Plantdokter onderzoek.

Nr	Substraat	Oorzaak
3	C Veenvrij	<i>Pythium (dissotocum)</i> en <i>Sciara</i> larven
4	D 50%	<i>Fusarium oxysporum</i> en <i>Sciara</i> larven
5	E Veenvrij	<i>Fusarium oxysporum</i> en <i>Pythium</i> soorten





Figuur 4.13. Uitgevalen planten. Foto's Plantdokter onderzoek substraat C (boven – links ), D (boven-rechts) en E (onder).

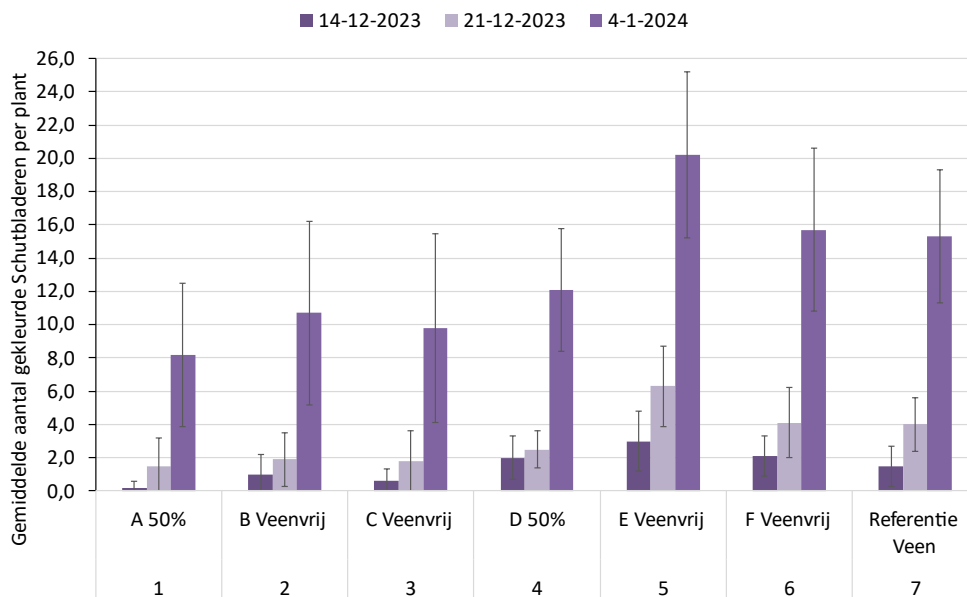
## 4.7 Kleuring

De kleuring van de schutbladeren werd waargenomen vanaf week 12. Premium kleurde wat eerder dan Christmas Feelings. De verschillen tussen de substraten waren niet groot. In vergelijking met de referentie kleurde substraat E wat sterker bij beide rassen. In het ras Christmas Feelings had substraat F een iets lager aantal gekleurde schutbladeren.



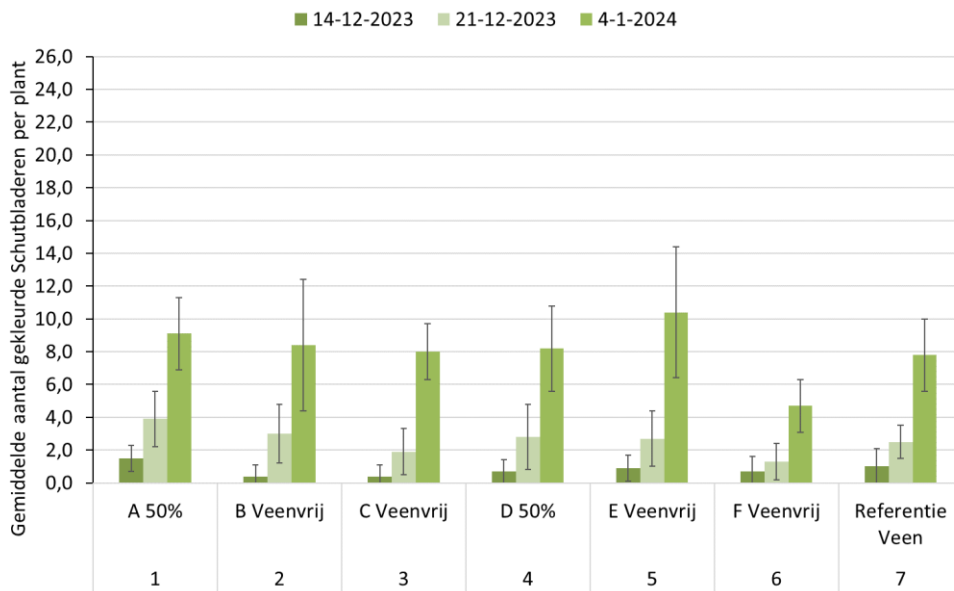
**Figuur 4.14.** Voorbeeld kleuring van Premium in referentie mengsels, 2 weken voor einde teelt en einde teelt. Het aantal volledig gekleurde schutbladeren per plant werd geteld.

Gemiddelde Aantal Gekleurde Schutbladeren Premium



**Figuur 4.15.** Gemiddeld aantal gekleurde schutbladeren per plant in het ras Premium en de standaard deviatie.

Gemiddelde Aantal gekleurde Schutbladeren Christmas Feelings

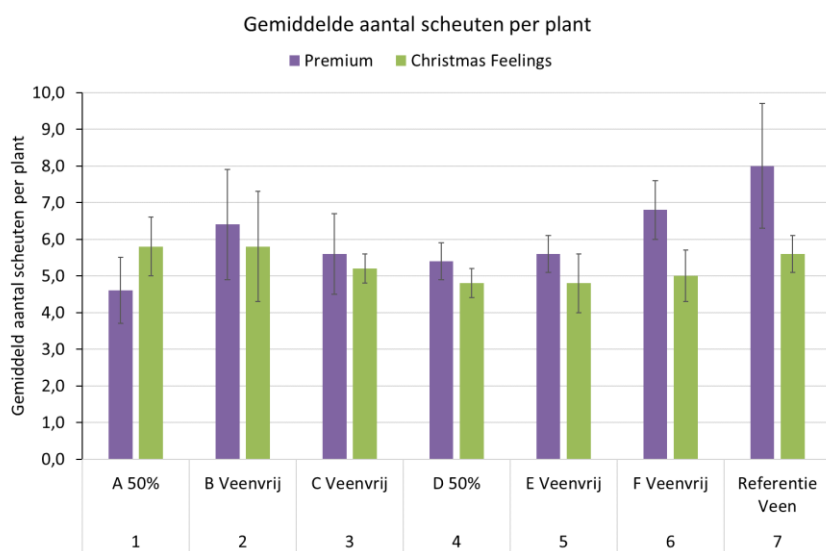


Figuur 4.16. Gemiddeld aantal gekleurde schutbladeren per plant in het ras Christmas Feelings en de standaard deviatie.

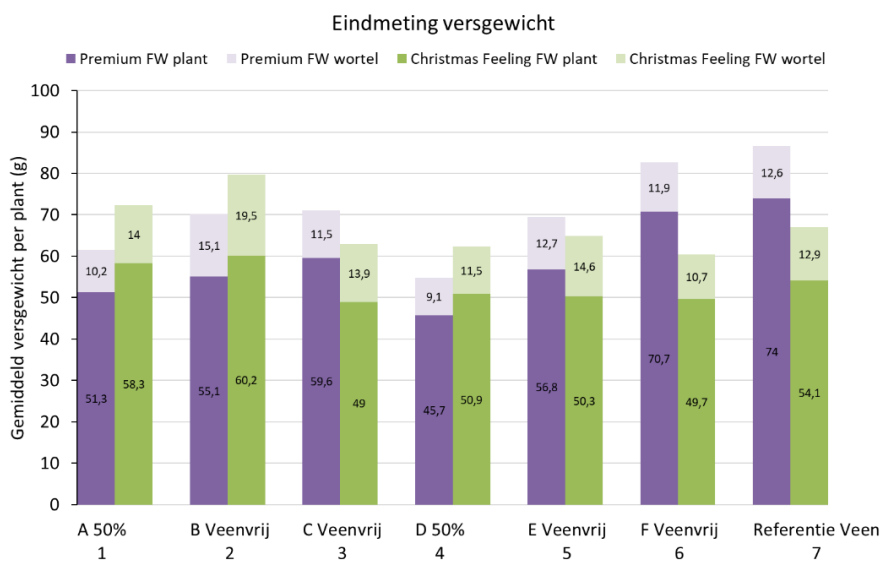
## 4.8 Eindmeting

Aan het einde van de teelt werd het aantal scheuten geteld en het versgewicht van de plant en wortels apart bepaald. Het ras Premium had gemiddeld de meeste scheuten in het referentie substraat met veen. Ook het versgewicht van de planten was in dit substraat het hoogst. Het laagste versgewicht werd gemeten in substraat D, voor zowel de plant als de wortels. Van de veenvrije of veen gereduceerde mengsels was er 1 substraat vergelijkbaar met de veenreferentie op het gebied van versgewicht, dit was substraat F. De andere substraten scoorden in het ras Premium lager.

Het ras Christmas Feelings liet weinig verschillen zien tussen de substraten. Ook hier had substraat D een iets lager aantal scheuten. De verschillen in het versgewicht waren klein, gemiddeld hadden substraat A (50% veen gereduceerd) en B (Veenvrij) een iets hoger plant gewicht in vergelijking met het referentie veen substraat. In substraat B was het wortel gewicht iets groter in vergelijking met de andere substraten.



**Figuur 4.17.** Gemiddeld aantal scheuten per ras in de verschillende substraten aan het einde van de teelt en de standaard deviatie. Paarse balken refereren naar het ras Premium en groene naar het ras Christmas Feelings.



**Figuur 4.18.** Gemiddeld versgewicht van de planten en wortels per ras in de verschillende substraten aan het einde van de teelt. Paarse balken refereren naar het ras Premium en groene naar het ras Christmas Feelings.

## 5 Conclusies

Dit pilot onderzoek poinsettia telen op veen gereduceerde en veenvrije substraat mengsels ging beter dan verwacht. Met uitzondering van een aantal substraat mengsels waren de verschillen tussen de planten aan het einde van de teelt klein. Hierin zaten wel verschillen tussen de rassen. De verschillen in versgewicht tussen de substraten in het ras Premium waren groter dan in de Christmas Feelings. In het ras Premium resulteerde de veen referentie in het hoogste versgewicht en de meeste scheuten. Op het gebied van beworteling waren echter de verschillen in het ras Christmas Feelings groter.

Met name substraat D (50% gereduceerd) bleef achter in de ontwikkeling, in dit substraat werd gedurende de teelt een relatief hoge EC gemeten en een lage pH. De beworteling in dit substraat was matig met name in de eerste periode. In substraat E (Veenvrij) leidde een juist hoge pH en een lage EC tot verschillen met de andere substraten. In dit substraat was de beworteling juist sterker dan gemiddeld. Substraat C (Veenvrij) liet een gemiddeld iets lagere beworteling zien in vergelijking met de andere substraten maar verder werd er in dit substraat niks opvallends gemeten. Na het uit elkaar zetten werden in zowel substraat C, D als E uitval geconstateerd. Dit was vooral in het ras Christmas Feelings. De uitval werd veroorzaakt door een combinatie van *Pythium*, *Fusarium*, en *Sciara* larven maar richtte zich vooral op zwakkere planten. Hierop werd verder geen actie ondernomen.

Tegen de verwachtingen in, leek in deze pilot in de veenvrije mengsels geen grotere behoefte te zijn voor irrigatie ten opzichte van de veen referentie. Dit kan wellicht verklaard worden door teelt periode later in het jaar met een relatief rustiger klimaat met zachtere temperaturen en weinig instraling. Hierdoor was het klimaat makkelijk te realiseren in de kas, waardoor de verschillen tussen de substraat mengsels en eigenschappen in minder extreme mate beproefd werden. In een vroegere periode waren de gevolgen van de verschillende eigenschappen van de substraten wellicht groter geweest.

In de omstandigheden van deze pilot waren de resultaten van het telen op alternatieve substraten overwegend positief. Wel is gebleken dat het bij deze substraten zeer belangrijk is om de juiste combinatie van bemesting, klimaat, en watergift toe te passen. Sterkere rassen kunnen een oplossing bieden voor een optimale groei, mits deze factoren in balans blijven. Als deze factoren niet in balans zijn kunnen meer problemen met uitval door schimmelziektes of *sciara* worden verwacht.



## 6 Appendix



Figuur 1. Christmas Feelings substraat A (50%)



Figuur 2. Christmas Feelings substraat B (Veenvrij)



Figuur 3. Christmas Feelings substraat C (Veenvrij)





Figuur 4. Christmas Feelings substraat D (50%)



Figuur 5. Christmas Feelings substraat E (Veenvrij)



Figuur 6. Christmas Feelings substraat F (Veenvrij)





Figuur 7. Christmas Feelings Veen referentie.



Figuur 8. Premium substraat A (50%)



Figuur 9. Premium substraat B (Veenvrij)





Figuur 10. Premium substraat C (Veenvrij).



Figuur 11. Premium substraat D (50%).



Figuur 12. Premium substraat E (Veenvrij)







Figuur 13. Premium substraat F (Veenvrij)



Figuur 14. Premium referentie Veen.