

druppelirrigatie in kleinschalige teelt van venkel

Proefnummer: OO_BIO20VEN_WA02

Trial Identificatie opdrachtgever:

identificatie opdrachtgever: Inagro, provinciaal extern verzelfstandigd agentschap in
privaatrechtelijke vorm

leperseweg 87 8800 ROESELARE

Contact persoon: Joran BARBRY

uitgevoerd door:

Inagro VZW

leperseweg 87

8800 Rumbeke-Beitem

Manager:

Greet Ghekiere

Onderzoeksleider:

Barbry Joran

Praktijkonderzoeker:

Barbry Joran

Expert:

France Philippe

Periode:

2020

Goedgekeurd door:

Onderzoeksleider:

Manager:

1. Inhoudsopgave

1. INHOUDSOPGAVE	2
2. DOELSTELLING	3
3. MATERIAAL EN METHODEN	3
3.1. PROEFGEWAS EN CULTIVAR.....	3
3.2. TEELTVERZORGING	3
3.3. PROEFPLAN DETAILS	3
3.4. OBJECTEN	4
3.5. BEOORDELING EN REGISTRATIE	4
3.5.1. <i>Effectiviteit</i>	4
3.5.2. <i>Opbrengst en kwaliteit</i>	5
4. PROEFOMSTANDIGHEDEN	5
4.1. OVERZICHT VAN TEELT- EN PROEFVERLOOP	5
5. BODEM EN KLIMAAT	6
5.1. BODEM	6
5.2. KLIMAAT	7
6. RESULTATEN	8
6.1. AFWIJINGEN T.O.V. EPPO	8
6.2. AFWIJINGEN T.O.V. HET PROEFPROTOCOL.....	8
6.3. VERLOOP BODEMVOCHT.....	9
6.4. GEWASKENMERKEN.....	12
6.5. OPBRENGST EN KWALITEIT	14
7. BESPREKING	16
8. BESLUIT	16

2. Doelstelling

Met deze proef willen we enkele mogelijke toepassingswijzes van druppelirrigatie voor een kleinschalige teelt van biologische venkel met elkaar vergelijken:

- We gaan na of druppelirrigatie in deze teelt zinvol is, en vergelijken zowel bovengrondse als ondergronds aangebrachte druppelirrigatie.
- Ook kijken we of er met 1 irrigatieslang per twee gewasrijen vergelijkbare resultaten haalbaar zijn als met 1 irrigatieslang per gewasrij.

3. Materiaal en methoden

3.1. PROEFGEWAS EN CULTIVAR

De proef wordt uitgevoerd in een teelt van knolvenkel, cultivar Antares van zaadhuis Bejo.

3.2. TEELTVERZORGING

De teeltverzorging wordt uitgevoerd overeenkomstig de Praktijkgidsen van het Departement Landbouw & Visserij van de Vlaamse overheid en overeenkomstig het Vlaams lastenboek voor de biologische productiemethode. Eventuele gewasbescherming is uniform en overeenkomstig de lokale teeltpraktijk voor het volledige proefterrein.

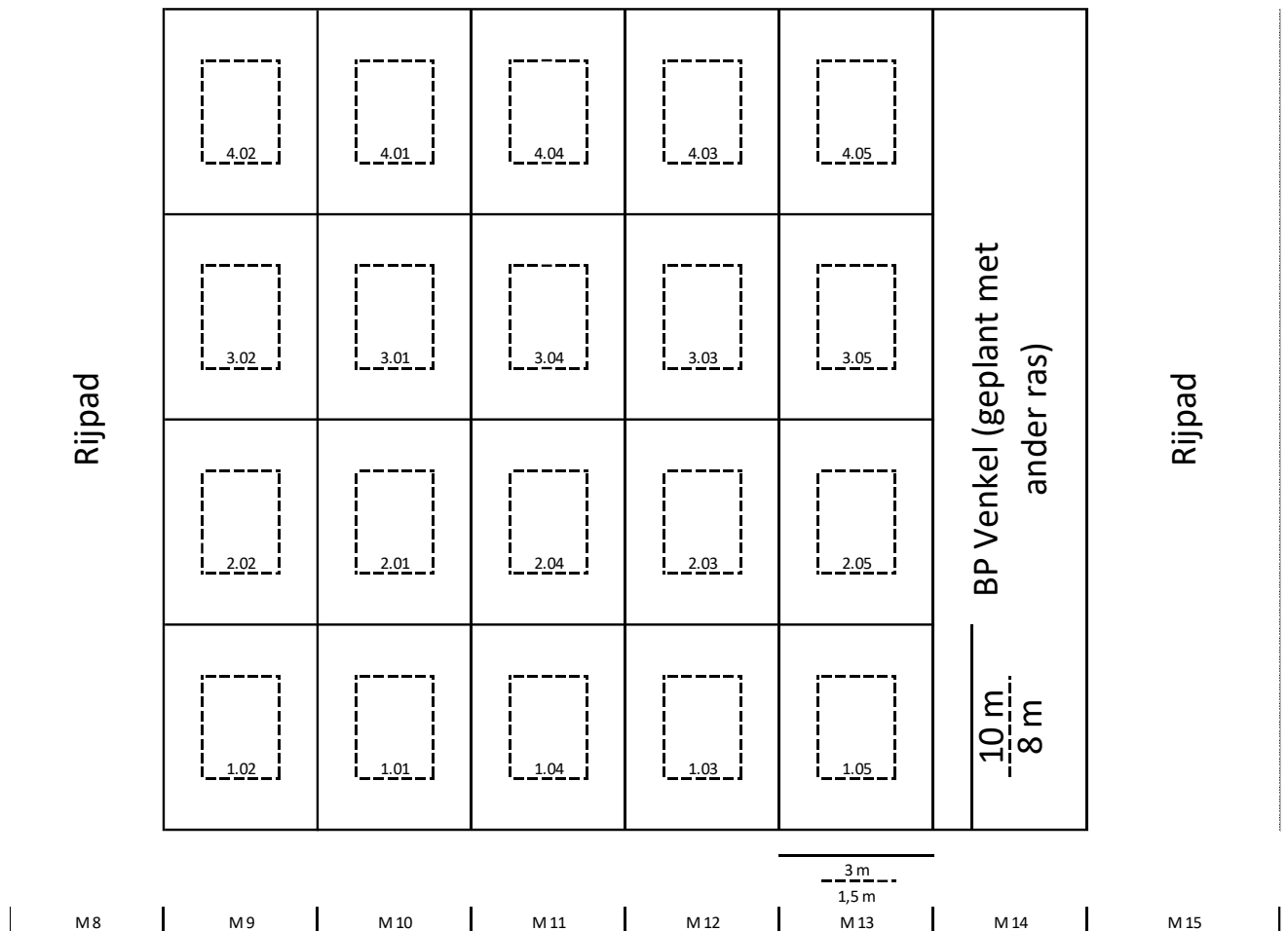
3.3. PROEFPLAN DETAILS

Bruto plot	Breedte: 3m, lengte: 10m
Netto plot	Breedte: 1,5m, lengte: 5m
Aantal parallellen:	4
Controle object:	ingesloten

Wegens praktische moeilijkheden om met druppelirrigatie een gerandomiseerde blokkenproef aan te leggen, lagen in deze proef alle herhalingen van 1 object in dezelfde werkgang.

De proef werd uitgevoerd op een perceel van het proefbedrijf voor biologische teelt van Inagro te Rumbeke-Beitem. De coördinaten van de hoekpunten zijn:

Longitude	Latitude
3,127749	50,905685
3,127752	50,905790
3,128594	50,905841
3,128605	50,905733



Figuur 1: schematisch proefplan

3.4. OBJECTEN

Overzicht van de objecten

Nr	Beschrijving
1	1 lijn druppelirrigatie per gewasrij bovengronds
2	1 lijn druppelirrigatie per gewasrij ondergronds
3	1 lijn druppelirrigatie per 2 gewasrijen bovengronds
4	1 lijn druppelirrigatie per 2 gewasrijen ondergronds
5	Controle (geen irrigatie)

Er werd geoopteerd voor druppelirrigatieslangen van het merk Rivulis, type T-tape 515-20-500. Deze slangen hebben een wanddikte van 0,38 mm, gaatjes om de 20 cm en een afgifte van 500 l/h/m bij een druk van 0,55bar. Dit vrij dikke type werd ons aanbevolen om ook ondergronds succesvol te kunnen toepassen. Voor bovengrondse toepassingen is een minder dik type druppelslang al voldoende.

3.5. BEOORDELING EN REGISTRATIE

3.5.1. Effectiviteit

Gewasstand wordt beoordeeld op:

- gewasstand: 1 = slecht; 9 = goed

- looflengte: 1= kort; 9= lang
- uniformiteit: 1 = heterogeen ; 9 = homogeen
- groeiwijze: 1= vlak ; 9 = opgericht
- afrijping: 1 = slecht; 9 = goed
- spranten: 1 = veel; 9 = geen
- bruine rand: 1 = veel; 9 = geen
- bolkleur: 1= zeer groen; 9= wit
- bolvorm: 1= zeer plat; 9= zeer rond
- barsten: 1 = veel; 9 = geen
- smet: 1= veel; 9= geen
- schotgevoeligheid: 1= zeer gevoelig; 9= weinig gevoelig

Bodemvocht wordt opgevolgd met wekelijkse analyse van bodemstalen.

3.5.2. Opbrengst en kwaliteit

Per veldje: 30 knollen oogsten en daarvan bruto en netto (marktbaar) gewicht bepalen.

Voor kwaliteit volgende knolkenmerken beoordelen:

- Knolhoogte
- Knolbreedte
- Knoldikte
- Pitlengte
- Pitbreedte

4. Proefomstandigheden

4.1. OVERZICHT VAN TEELT- EN PROEFVERLOOP

Overzicht van teelt- en proefverloop

Tijdstip	Activiteit
25/03/2020	Klepelen groenbemester
27 en 31/03/2020	Bewerken met Treffler cultivator
2/04/2020	Bemesting: 667 kg/ha Haspargit (15% kali)
11/04/2020	Bemesting: 30 ton/ha vaste runderstalmest en inwerken met Treffler cultivator
11/06/2020	Diepwoelen met Neolab en rotoeggen Trekken druppelirrigatie en planten venkel Aansluiten en testen druppelirrigatie, plaatsen wildnet Staalname bodemvocht (0-60 cm)
16/06/2020	Plaatsen tensiometers
23/06/2020	Wiedeggen
25/06/2020	Staalname bodemvocht
29/06/2020	Uitlezen tensiometers Wiedeggen
07/07/2020	Staalname bodemvocht

Tijdstip	Activiteit
15/07/2020	Staalname bodemvocht
17/07/2020	Wiedeggen
22/07/2020	Uitlezen tensiometers
23/07/2020	Watergift 20 l/m ²
24/07/2020	Staalname bodemvocht (mengstaal per object)
28/07/2020	Uitlezen tensiometers
30/07/2020	Staalname bodemvocht Watergift 20 l/m ²
06/08/2020	Staalname bodemvocht (mengstaal per object) Watergift 20 l/m ²
10/08/2020	Staalname bodemvocht (mengstaal per object) Watergift 20 l/m ²
17/08/2020	Beoordeling en opbrengstbepaling Beoordeling in bak
21/08/2020	Verwijderen T-tape en inzaaien groenbemester
04/09/2020	Staalname nitraat en ammonium (mengstaal per object)

5. Bodem en klimaat

5.1. BODEM

De proef werd uitgevoerd op een zandleembodem, op het proefbedrijf voor biologische landbouw van Inagro in Beitem. Er werd aan het begin van het teeltseizoen een standaardgrondontleding en een stikstofanalyse uitgevoerd. Er is voldoende koolstof aanwezig en de pH is normaal.

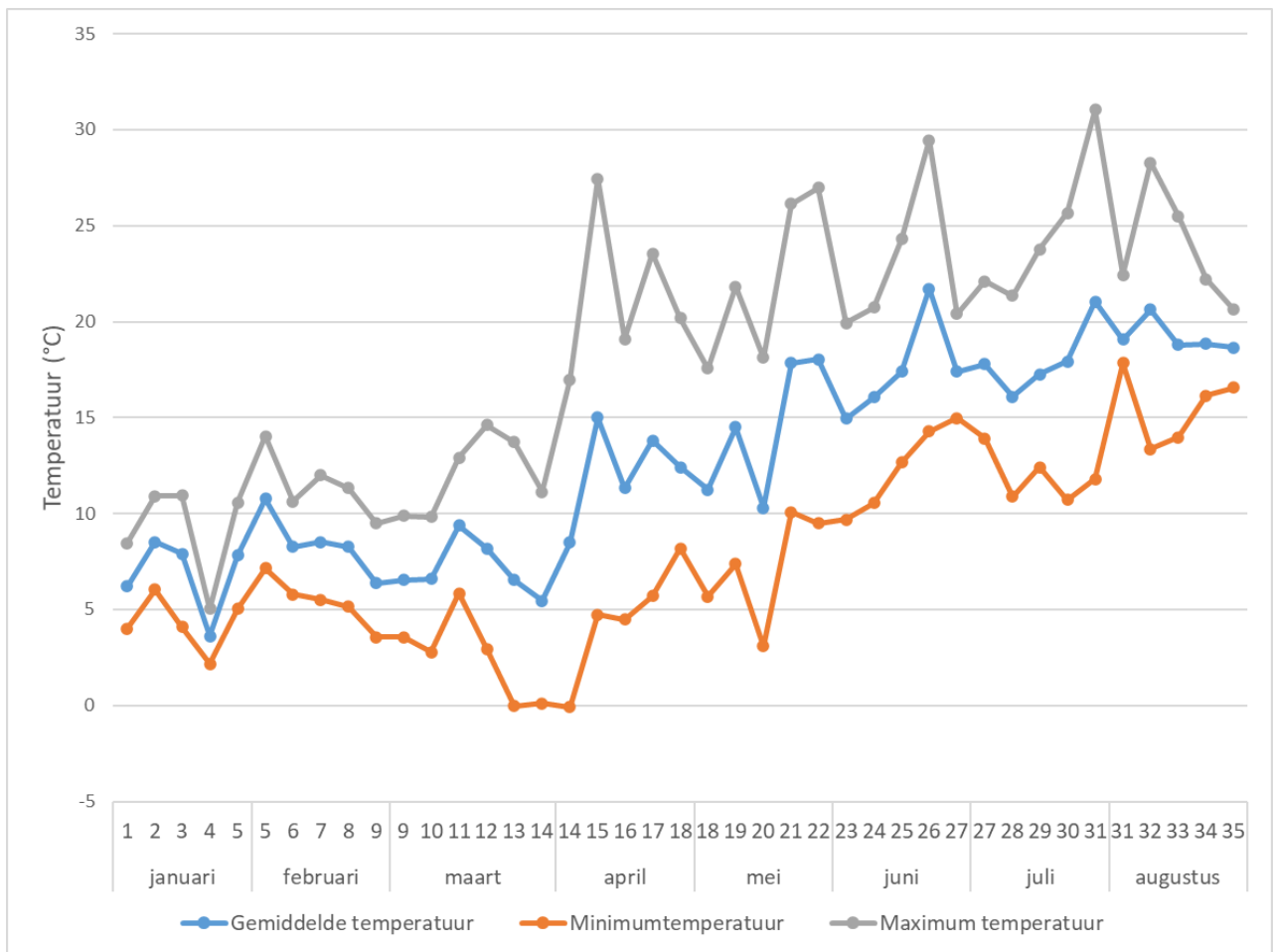
Bouwvoor

Monsternummer (0-30 cm): 20-05498-GR				Beoordeling (2)	
Parameter	Eenheid	Resultaat	Streefzone (1)	Laag	Hoog
Textuur		Zandleem			
pH	pH eenheden	6,4	5,5 - 6,0	●●●●●○○○	
Organische koolstof	% OC op droge grond	1,34	1 - 1,5	●●●●○○○○	
Fosfor	mg/100g droge grond	26	12 - 20	●●●●●●○○	
Kalium	mg/100g droge grond	25	14 - 23	●●●●●○○○	
Molybdeen	mg/100g droge grond	0,05			
Magnesium	mg/100g droge grond	14	9 - 16	●●●●○○○○	
Calcium	mg/100g droge grond	152	102 - 268	●●●●●○○○	
Natrium	mg/100g droge grond	<2,0	3,1 - 6,7	●●●○○○○○	
Zwavel	mg/100g droge grond	<2,0	2,3 - 3	●●○○○○○○	

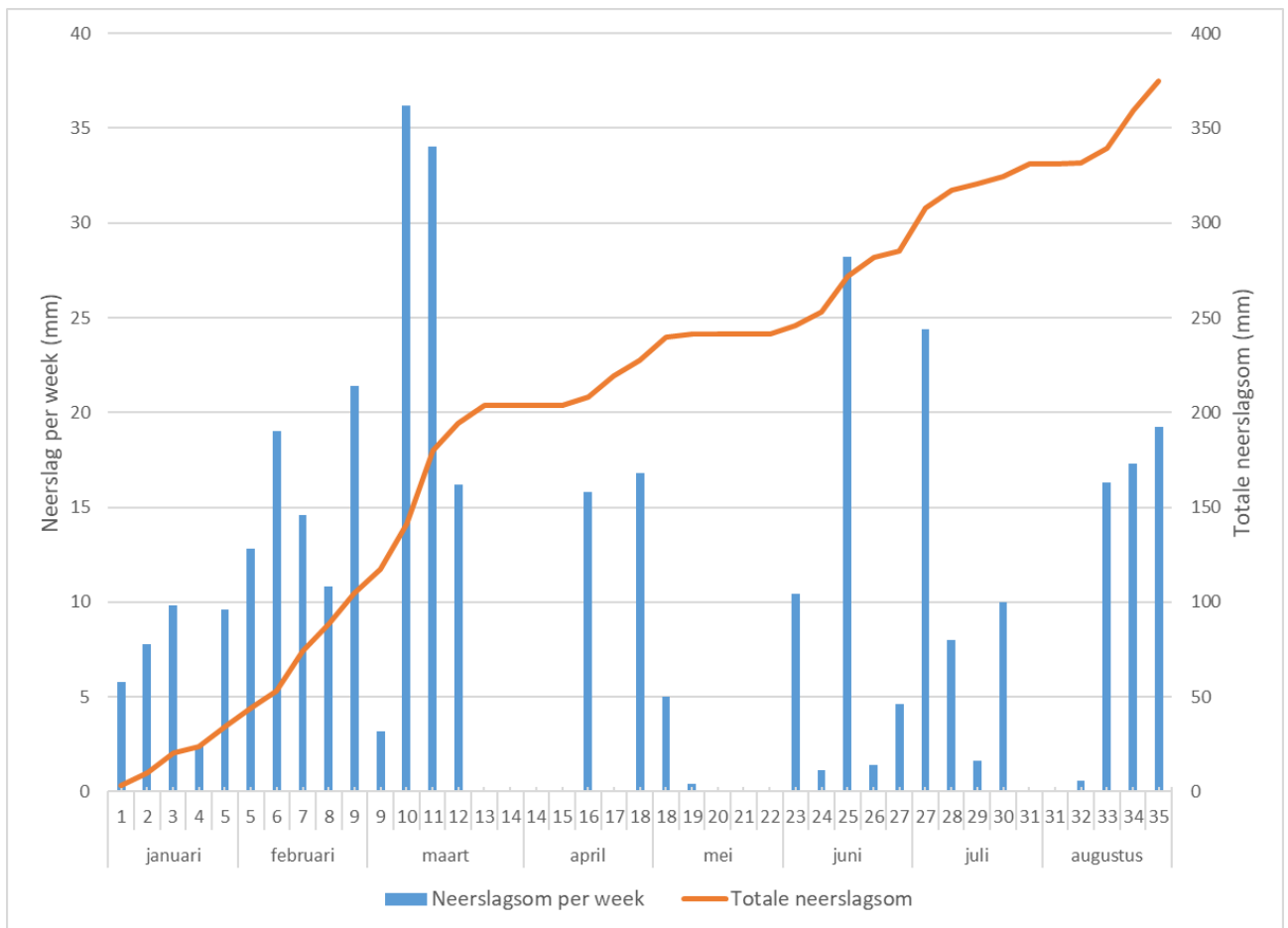
Stikstof

Laag	Monsternummer	Nitraat	Ammonium	Droge stof
		kg/ha NO ₃ -N DS	kg/ha NH ₄ -N DS	%
0 - 30 cm	20-05498-GR	6	<4	81,4
30 - 60 cm	20-05499-GR	7	<4	84,2
60 - 90 cm	20-05500-GR	8	<4	84,0

5.2. KLIMAAT



Figuur 2: Temperatuurverloop 2020



Figuur 3: Neerslagsom per week en totaal

6. Resultaten

De resultaten werden verwerkt via het statistisch pakket AGROVA-R ontwikkeld door Inagro in R-taal en gevalideerd met SPSS.

Legende bij de resultaten tabellen:

- Waarden gevolgd door dezelfde letter zijn niet significant verschillend ($p=0,05$)
- KWV = Kleinste wezenlijk verschil; VC = variatiecoëfficiënt (%)
- p-waarde: * = Significant ($p<0,05$); ** = Zeer significant ($p<0,01$); *** = Uiterst significant ($p<0,001$); N.S. = Niet significant ($p\geq 0,05$)

De ruwe data bevinden zich in bijlage I bij het proefverslag.

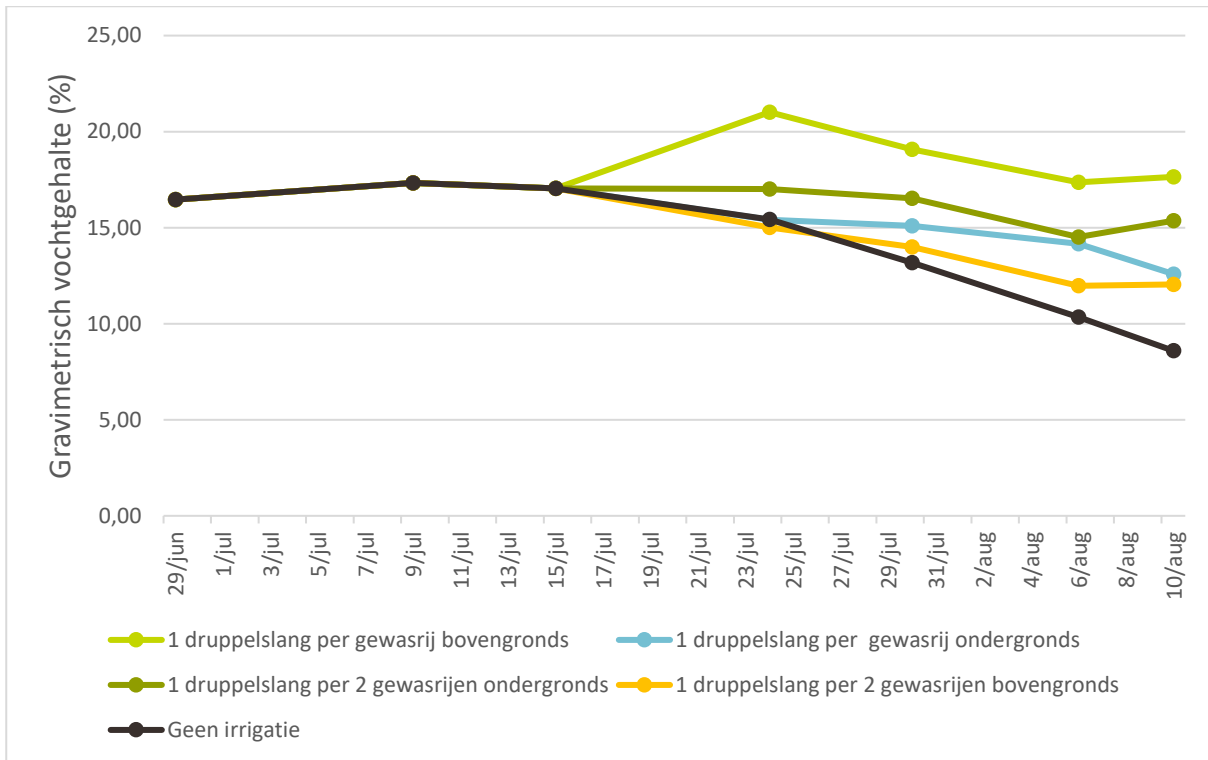
6.1. AFWIJINGEN T.O.V. EPPO

Er zijn geen afwijkingen t.o.v. de EPPO.

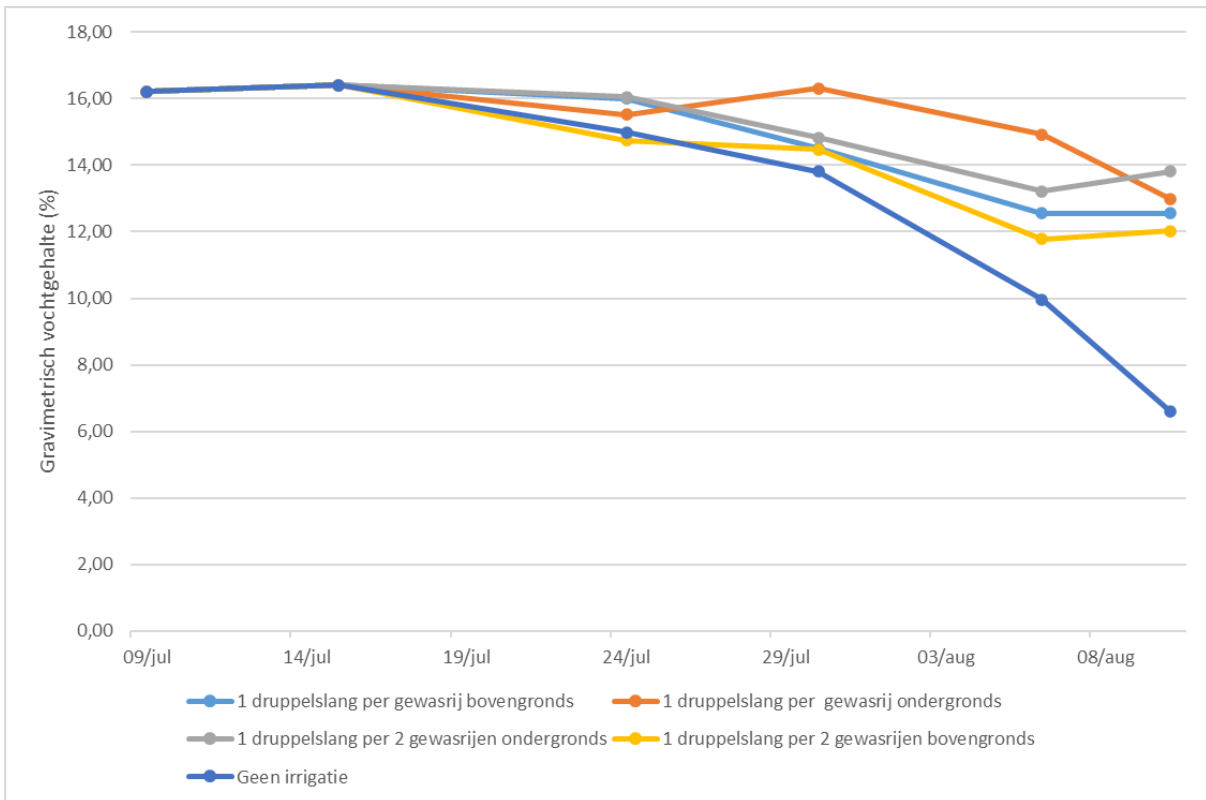
6.2. AFWIJINGEN T.O.V. HET PROEFPROTOCOL

Proef uitgevoerd zoals beschreven in proefprotocol.

6.3. VERLOOP BODEMVOCHT



Figuur 4: Het verloop van het gravimetrisch bodemvochtgehalte in de verschillende objecten van 0 tot 30 cm



Figuur 5: Verloop gravimetrisch bodemvocht voor de verschillende objecten van 30 tot 60 cm

Tabel 1: verloop bodemvocht per object op diepte 0-30 cm

	1 druppelslang per gewasrij bovengronds	1 druppelslang per gewasrij ondergronds	1 druppelslang per 2 gewasrijen ondergronds	1 druppelslang per 2 gewasrijen bovengronds	Geen irrigatie
29/06/2020	16,46	16,46	16,46	16,46	16,46
9/07/2020	17,33	17,33	17,33	17,33	17,33
15/07/2020	17,04	17,04	17,04	17,04	17,04
24/07/2020	21,01	15,42	17,01	15,01	15,43
30/07/2020	19,08	15,10	16,53	14,00	13,17
6/08/2020	17,36	14,17	14,51	11,97	10,35
10/08/2020	17,65	12,59	15,36	12,04	8,59

Tabel 2: verloop bodemvocht per object op diepte 30-60 cm

	1 druppelslang per gewasrij bovengronds	1 druppelslang per gewasrij ondergronds	1 druppelslang per 2 gewasrijen ondergronds	1 druppelslang per 2 gewasrijen bovengronds	Geen irrigatie
29/06/2020	15,03	15,03	15,03	15,03	15,03
9/07/2020	15,75	15,75	15,75	15,75	15,75
15/07/2020	16,22	16,22	16,22	16,22	16,22
24/07/2020	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40
30/07/2020	16,00	15,52	16,05	14,74	14,99
6/08/2020	14,51	16,32	14,82	14,48	13,82
10/08/2020	12,55	14,92	13,22	11,78	9,96

Tot aan de eerste watergift op 23 juli, werd een mengstaal over het perceel genomen om het bodemvocht gehalte te bepalen. Vanaf de eerste watergift werd per object een mengstaal genomen om het verdere verloop van het bodemvocht op te volgen.

6.4. GEWASKENMERKEN

Tabel 3: Gemiddelde scores voor een aantal gewassenmerken en bolkenmerken, beoordeeld op 17 augustus

Object	Gewassenmerken									
	Gewasstand		Looflengte		Uniformiteit		Opgerichtheid		Afrijping	
1. 1 slang/gewasrij boven	7,8	a	7,5	a	7,3	a	6,5	a	7,5	a
2. 1 slang/gewasrij onder	7,5	a	7,4	a	7,3	a	6,5	a	7,5	a
3. 1 slang/2 gewasrijen boven	7,3	ab	7,3	a	7,1	a	6,5	a	7,5	a
4. 1 slang/2 gewasrijen onder	7,3	ab	7,1	a	7,1	a	6,5	a	7,5	a
5. geen irrigatie	5,8	b	6,4	b	5,9	b	6,0	b	6,6	b
Gemiddelde	7,1		7,1		6,9		6,4		7,3	
Statistische test	K-W		T		T		K-W		K-W	
V.C. (%)	4,45		3,27		4,66		0,00		1,53	
p-waarde	< 0,05*		< 0,01**		< 0,01**		< 0,01**		< 0,01**	
	1= zeer slecht		zeer kort		zeer heterogeen vlak				geel loof	
	9= zeer goed		zeer lang		zeer uniform		sterk opgericht		groen loof	

Waarden binnen eenzelfde kolom gevolgd door eenzelfde letter zijn niet significant verschillend (T = Tukey, K-W = Kruskal-Wallis, p=0,05)

* significant (0,05 > p ≥ 0,01); ** zeer significant (p < 0,01)

Object	Bolkenmerken																					
	Spranten	Bruine rand	Bolkleur	Bolvorm	Barsten	Smet	Schot-gevoeligheid	Knolhoogte (cm)	Knolbreedte (cm)	Knoldikte (cm)	Pitlengte (cm)	Pitbreedte (cm)	Pitlengte (%) tov knolhoogte									
1. 1 slang/gewasrij boven	6,6	b	6,8	a	7,5		7,5	a	6,5	b	8,4		7,5	11,43	12,38	a	7,51	a	6,81	2,80	b	59,6
2. 1 slang/gewasrij onder	6,5	b	6,5	ab	7,5		7,5	a	6,3	b	8,5		7,4	10,74	12,65	a	7,66	a	6,90	3,05	a	64,3
3. 1 slang/2 gewasrijen boven	7,0	ab	6,8	a	7,5		7,5	a	6,9	b	8,4		7,5	10,68	11,95	a	7,54	a	6,18	2,93	ab	57,8
4. 1 slang/2 gewasrijen onder	6,6	b	6,8	a	7,5		7,5	a	6,8	b	8,5		7,6	10,80	11,78	a	7,46	ab	6,43	2,94	ab	59,5
5. geen irrigatie	7,5	a	4,8	b	7,5		7,1	b	8,4	a	7,8		7,5	10,25	10,58	b	6,99	b	6,11	2,80	b	59,6
Gemiddelde	6,9		6,3		7,5		7,4		7,0		8,3		7,5	10,78	11,87		7,43		6,49	2,90		60,2
Statistische test	K-W		K-W		K-W		T		K-W		T		T	T		T	T		T		T	T
V.C. (%)	3,53		5,80		1,51		4,36		3,97		4,04		4,59	4,59		4,62	3,00		6,87	3,50		6,16
p-waarde	< 0,01**		< 0,05*		< 0,01**		< 0,01**		0,075		0,846		0,058	< 0,01**		< 0,01**		0,077		< 0,05*		0,224
	1= zeer veel		zeer veel		zeer groen		zeer plat		zeer veel		zeer veel		zeer gevoelig									
	9= geen		geen		wit		zeer rond		geen		geen		weinig gevoelig									

Waarden binnen eenzelfde kolom gevolgd door eenzelfde letter zijn niet significant verschillend (T = Tukey, K-W = Kruskal-Wallis, p=0,05)

* significant (0,05 > p ≥ 0,01); ** zeer significant (p < 0,01)

6.5. OPBRENGST EN KWALITEIT

Tabel 4: Statistische verwerking van opbrengst en sortering

Object	Totale opbrengst		Stukgewicht met loof			
	ton/ha		relatief (%)	gram	relatief (%)	
1. 1 slang/gewasrij boven	27,9	a	110,2	691	a	110,2
2. 1 slang/gewasrij onder	26,3	a	103,8	651	a	103,8
3. 1 slang/2 gewasrijen boven	26,3	a	103,6	650	a	103,6
4. 1 slang/2 gewasrijen onder	25,8	a	102,0	640	a	102,0
5. geen irrigatie	20,4	b	80,4	504	b	80,4
Gemiddelde	25,3		100,0	627,2		100,0
Statistische test	T			T		
V.C. (%)	8,20			8,20		
p-waarde	< 0,01**			< 0,01**		

Waarden binnen eenzelfde kolom gevolgd door eenzelfde letter zijn niet significant verschillend (T = Tukey, K-W = Kruskal-Wallis, $p=0,05$)

* significant ($0,05 > p \geq 0,01$); ** zeer significant ($p < 0,01$)

Object	Sortering knol naar aantal (%)					Sortering knol naar gewicht (%)													
	< 200g	201-300g	301-400g	401-500g	> 500g	< 200g	201-300g	301-400g	401-500g	> 500g									
1. 1 slang/gewasrij boven	0,0	b	5,8	15,0	b	40,0	ab	39,2	a	0,0	b	3,3	a	12,5	b	38,7	45,5	a	
2. 1 slang/gewasrij onder	3,3	ab	8,3	19,2	b	36,7	ab	32,5	a	1,3	ab	5,2	a	15,6	b	38,5	39,3	a	
3. 1 slang/2 gewasrijen boven	4,2	ab	8,3	20,0	b	40,0	ab	27,5	a	1,8	ab	5,1	a	17,1	b	41,2	34,9	a	
4. 1 slang/2 gewasrijen onder	0,8	b	5,0	22,5	b	45,8	a	25,8	a	0,2	b	3,1	a	18,2	b	46,8	31,7	a	
5. geen irrigatie	8,3	a	22,5	49,2	a	19,2	b	0,8	b	3,6	a	17,9	a	51,5	a	25,7	1,4	b	
Gemiddelde	3,3		10,0	25,2		36,3		25,2		1,4		6,9		23,0		38,2	30,5		
Statistische test	T		T		T		T		T		T		T		T		T		
V.C. (%)	82,56		59,14		23,83		29,92		39,86		86,73		58,09		24,41		32,84		37,23
p-waarde	< 0,05*		0,116		< 0,01**		< 0,05*		< 0,01**		< 0,05*		< 0,05*		< 0,01**		0,245		< 0,01**

kolom gevolgd door eenzelfde letter zijn niet significant

* significant ($0,05 > p \geq 0,01$); ** zeer significant ($p < 0,01$)

7. Bespreking

De proef werd geplant op 11 juni na vrij droge maanden april en mei. Dankzij de niet kerende grondbewerking en de regen van week 23, werd gestart met een bodemvocht van 17%. Dankzij sporadische regenval bleef het bodemvochtgehalte tot halfweg juli boven de 15%. Op 23 juli werd een eerste maal geïrrigeerd met 20 l/m². Op 24 juli werd vervolgens een eerste keer grondstalen per object genomen voor analyse bodemvocht. Op dat moment waren er al wat verschillen in bodemvocht merkbaar (figuur 4 en 5). Op 30 juli, op 6 augustus en op 10 augustus werd telkens opnieuw geïrrigeerd aan 20 l/m². Door die irrigatiebeurten namen de verschillen in bodemvocht tussen de geïrrigeerde objecten en de niet geïrrigeerde controle verder toe. In het veld uitte zich dat in verschillen in gewasstand.

Vlak voor de oogst werd de gewasstand beoordeeld. De geïrrigeerde planten scoorden beduidend beter op vlak van algemene gewasstand, looflengte, uniformiteit, opgerichtheid, afrijping, bruine rand en bolvorm (tabel 3). De parameters lijken iets beter voor de objecten waar bovengronds geïrrigeerd werd, maar die verschillen zijn nooit statistisch significant. Ook bij de opbrengst is het duidelijk dat alle geïrrigeerde objecten een meeropbrengst konden realiseren (gemiddeld 30%) ten opzichte van de niet geïrrigeerde controle. Het object met 4 bovengrondse druppelslangen heeft een hogere opbrengst dan de overige 3 geïrrigeerde objecten, maar het verschil is niet significant.

Door de droge omstandigheden vormde de onkruidbeheersing weinig uitdaging. Rond de druppelslangen was er wel een verhoogde onkruiddruk. Doordat venkel een korte teelt is, vormde dit geen groot probleem. Als de druppelslangen tussen de rijen liggen, is het onkruid dat in deze zone groeit nog makkelijk weg te schoffelen. Als de druppelslangen de gewasrijen volgen, betekent dit beduidend meer handwerk. Er werd in de proef tot 4 maal gewiedegd. Daarbij werden de druppelslangen uit de werkgang gelegd.

8. Besluit

Onder deze omstandigheden blijkt dat druppelirrigatie wel degelijk nuttig is om een kwalitatieve en goede opbrengst te bekomen. Tussen het gebruik van bovengronds aangebrachte en ondergronds aangebrachte druppelslangen zijn geen grote verschillen. Mede door de lage onkruiddruk werden de bovengronds aangebrachte slangen ook niet als een belemmering ervaren bij de onkruidbeheersing. Ook tussen het gebruik van 1 druppelslang per gewasrij ten opzichte van 1 druppelslang per twee gewasrijen bleken geen significante verschillen in kwaliteit en in opbrengst.