

Druppelirrigatie in bloemkool

Proefnummer: OO_BIO20BLK_WA01

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:

Joran Barbry

Expert:

Martens Torsten

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	5
3.5.1. <i>Effectiviteit</i>	5
3.5.2. <i>Opbrengst en sortering</i>	5
4. PROEFOMSTANDIGHEDEN	5
4.1. OVERZICHT VAN TEELT- EN PROEFVERLOOP	5
5. METEO	FOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.
6. RESULTATEN	8
6.1. AFWIJINGEN T.O.V. EPPO	8
6.2. AFWIJINGEN T.O.V. HET PROEFPROTOCOL.....	8
6.3. VERLOOP BODEMVOCHT.....	8
6.4. GEWASKENMERKEN.....	10
6.5. OPBRENGST EN KWALITEIT	10
6.6. BEOORDELING PROFIELPUTTEN	11
6.6.1. <i>Profielput object 1 met 1 druppelslang per gewasrij</i>	11
6.6.2. <i>Profielput object 2 met 1 druppelslang per 2 gewasrijen</i>	12
6.6.3. <i>Profielput object 3 zonder irrigatie</i>	12
7. BESPREKING	13
8. BESLUIT	14

2. Doelstelling

Met deze proef willen we enkele mogelijke wijzen van irrigatie voor een teelt van biologische bloemkool met elkaar vergelijken en optimaliseren.

3. Materiaal en methoden

3.1. PROEFGEWAS EN CULTIVAR

De proef wordt uitgevoerd in een teelt van bloemkool, cultivar Clarina van zaadhuis Syngenta.

3.2. TEELTVERZORGING

De teeltverzorging wordt uitgevoerd overeenkomstig de Praktijkguides 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.

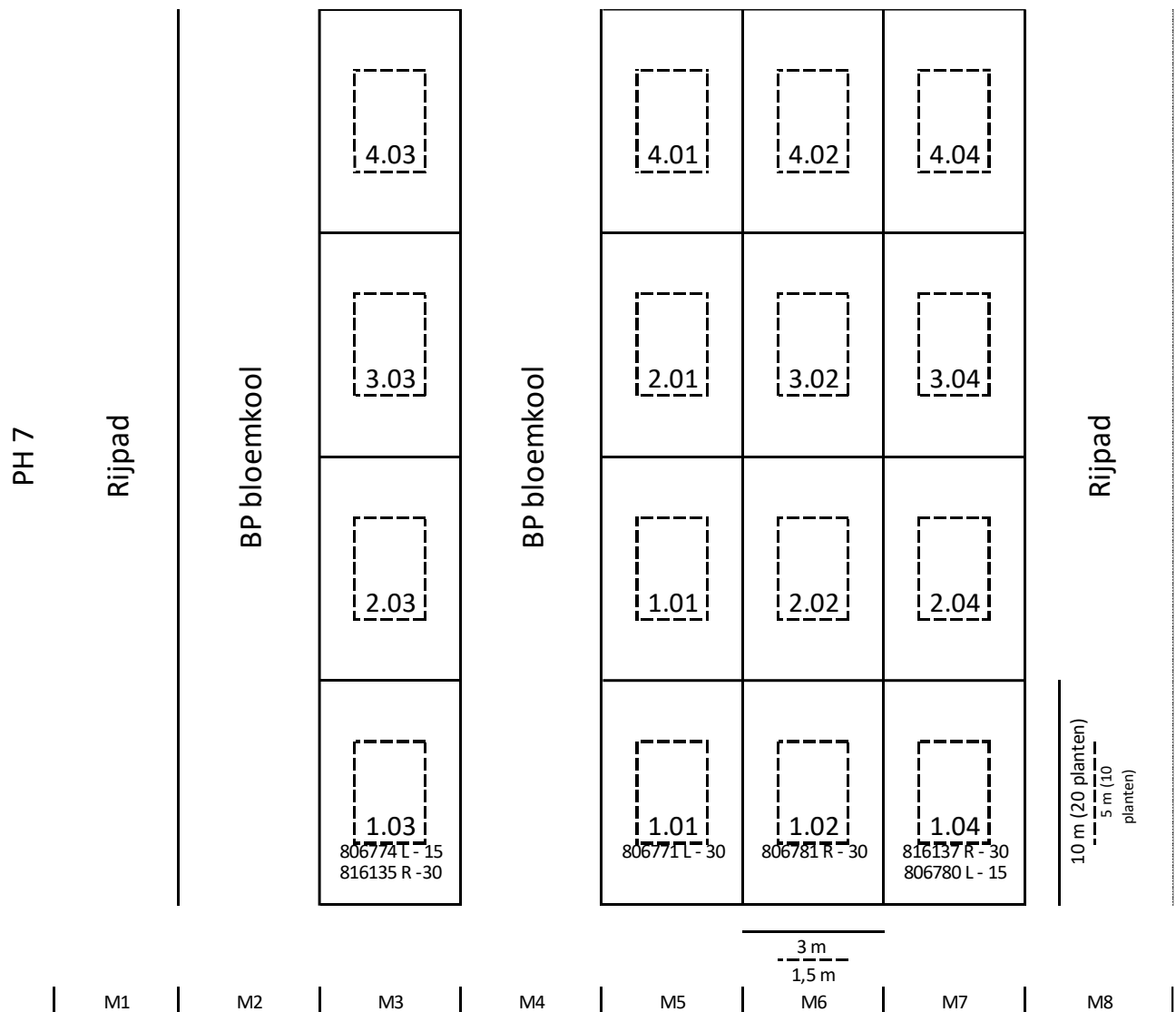
3.3. PROEFPLAN DETAILS

Bruto plot	Breedte: 3m, lengte: 10m
Netto plot	Breedte: 1,5m, lengte: 7,35m
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
3,127776	50,905853
3,128586	50,905901
3,128516	50,906097
3,127787	50,906070



Figuur 1: schematisch proefplan

3.4. OBJECTEN

Overzicht van de objecten

Nr	Beschrijving
1	1 druppelslang per gewasrij bovengronds
2	1 druppelslang per twee gewasrijen bovengronds
3	bovengrondse beregening
4	controle (zonder irrigatie)

Er werd geselecteerd 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 5 l/h/m bij een druk van 0,55bar. Dit vrij dikke type werd aanbevolen om ook ondergronds succesvol te kunnen toepassen. Voor bovengrondse toepassingen is een minder dik type druppelslang al voldoende.

Object 3 kon niet berekend worden. Sinds dit jaar beschikt het proefbedrijf over een nieuw type beregeningsboom met haspel. De beregeningsboom kan pas werken wanneer voldoende segmenten opengezet worden. Voor de beregening van smalle stroken is hij niet geschikt, wat met de oude

beregeningsboom wel mogelijk was. Als alternatief werd een systeem met kleine sprinklers aangekocht, maar dit werd pas te laat geleverd. In de tweede proef irrigatie in bloemkool (OO_BIO20BLK_WA02) kon dat systeem wel gebruikt worden.

3.5. BEOORDELING EN REGISTRATIE

3.5.1. Effectiviteit

Tijdens de teelt:

- Gewasstand: 1= slecht, 9= goed
- Gewaskleur: 1= licht, 9= donker

Bodemvocht wordt opgevolgd met bodemvochtsensoren: 1 sensor per object.

Na de oogst wordt een profielput gemaakt per object om de beworteling te beoordelen.

3.5.2. Opbrengst en sortering

De opbrengst van 30 kolen in het netto veld wordt bepaald en onderverdeeld in:

- 6 kolen per bak
- 8 kolen per bak
- 10 kolen per bak

4. Proefomstandigheden

4.1. OVERZICHT VAN TEELT- EN PROEFVERLOOP

Overzicht van teelt- en proefverloop

Tijdstip	Activiteit
25/03/2020	Klepelen groenbemester
27 en 30/03/2020	Doortrekken 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
21/04/2020	Bewerken met Neolab en rotoeggen Bemesting: 75 E/ha OPF (11-0-5) Plantbakbehandeling spinosad (12 mL/ 1000 planten) Planten bloemkool PH 18 A (Plantafstand 0,70 x 0,49 m) Plaatsen t-tape (Wegens nog niet geleverd machine werd de T-tape bovengronds gelegd, net na het planten.) Plaatsen net
23/04/2020	Plaatsen vochtmeters (1 vochtmeter voor obj 1 en 2; 1 vochtmeter voor object 3; en 1 voor object 4)
28/04/2020	Uitlezen vochtmeters
07/05/2020	Schoffelen met kleine mesjes, vingerwieders, torsies en wiedegelementen
08/05/2020	Uitlezen vochtmeters
26/05/2020	Uitlezen vochtmeters
28/05/2020	Vochtmeters uit de grond gehaald voor het aanaarden (Teruggeplaatst op 29/05/2020) Aanaarden

Tijdstip	Activiteit
03/06/2020	Uitlezen vochtmeters (Gem. nog 20% vocht in de bodem. Ondanks plantbakbehandeling Tracer toch plantuitval van koolvlieg.) Plaatsen tensiometers (3 Tensiometers geplaatst aan de zijkant van het perceel.)
08/06/2020	Uitlezen tensiometers
16/06/2020	Uitlezen vochtmeters
17/06/2020	Berekening t-tape (Objecten met t-tape hebben 20 L gekregen)
18/06/2020	Gewas- en standbeoordeling
23/06/2020	Dekken bloemkolen Uitlezen tensiometers
25/06/2020	Uitzetten proefveld (alook start oogst buitenproef (nettoveld = 15 kolen))
29/06/2020	Begin oogst bloemkool
02/07/2020	Graven profielput (profielput voor beoordeling van wortels Algemeen harde laag op 30 cm) Uitlezen vochtmeters Uitlezen tensiometers
03/07/2020	Einde oogst

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 (Tabel 2) en een stikstofanalyse (Tabel 3) uitgevoerd. Er is voldoende koolstof aanwezig en de pH is normaal.

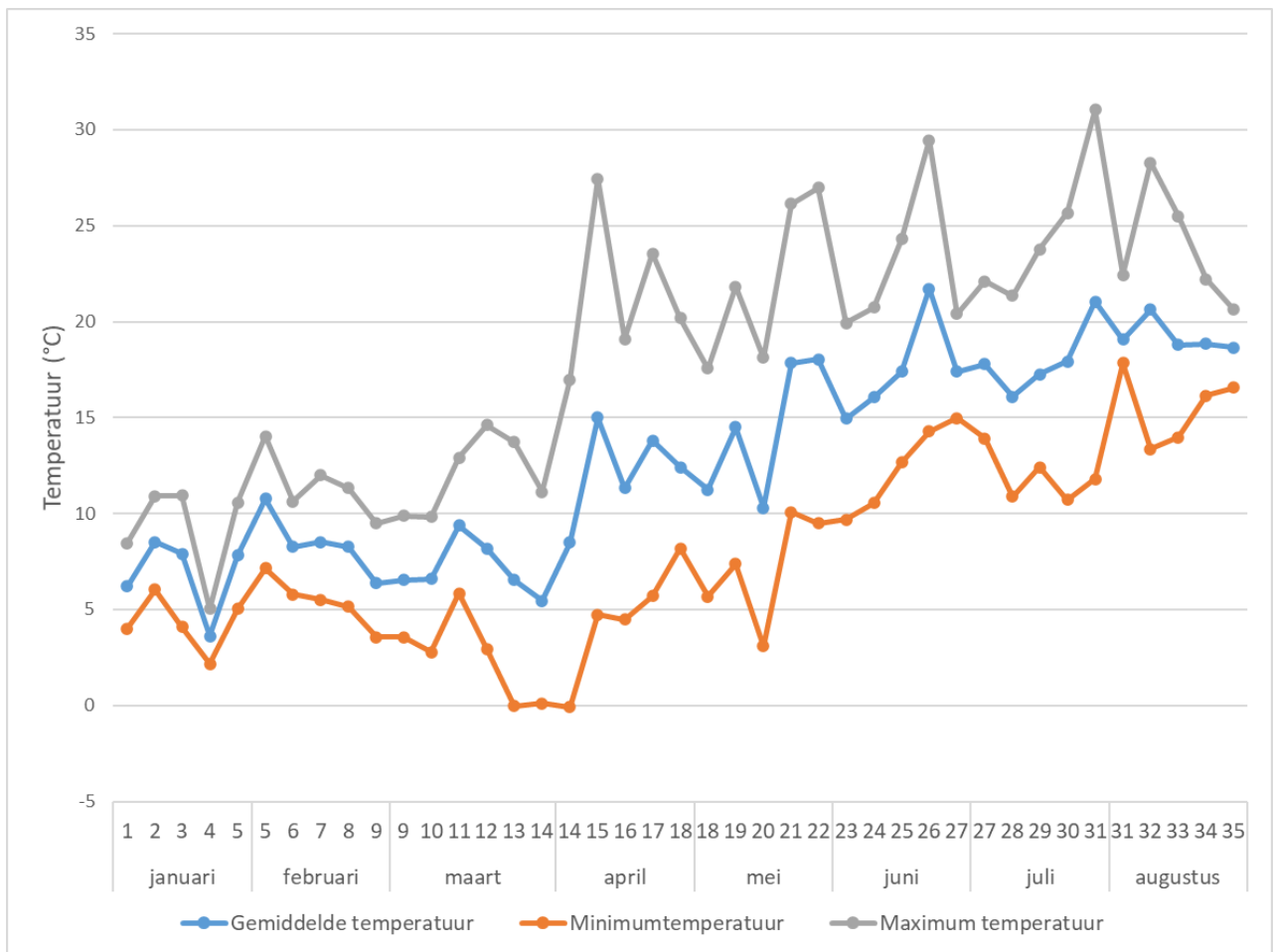
Bouwvoor

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	●●○○○○○○	

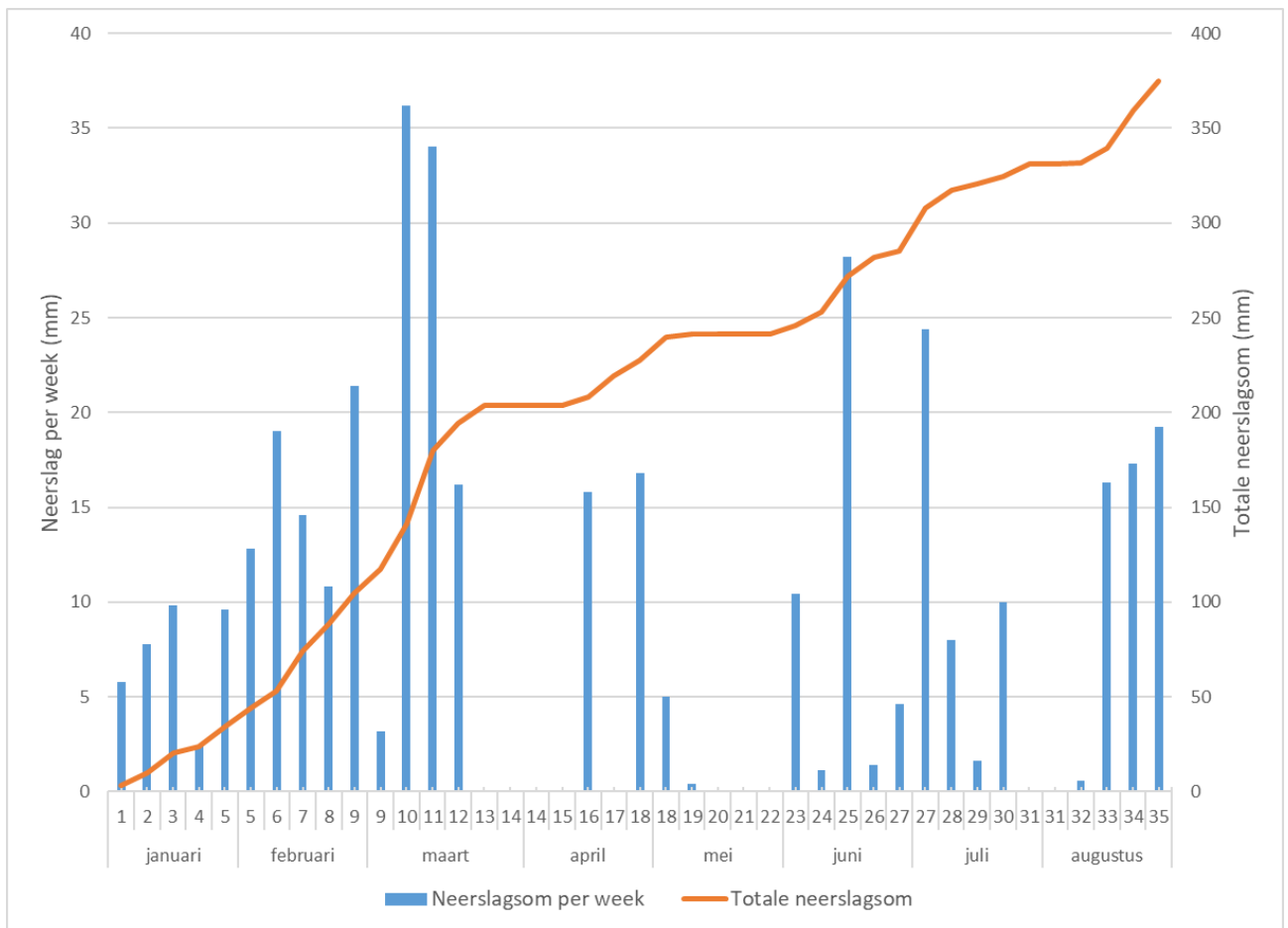
Stikstof

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 ($p\geq 0,05$)

6.1. AFWIJINGEN T.O.V. EPPO

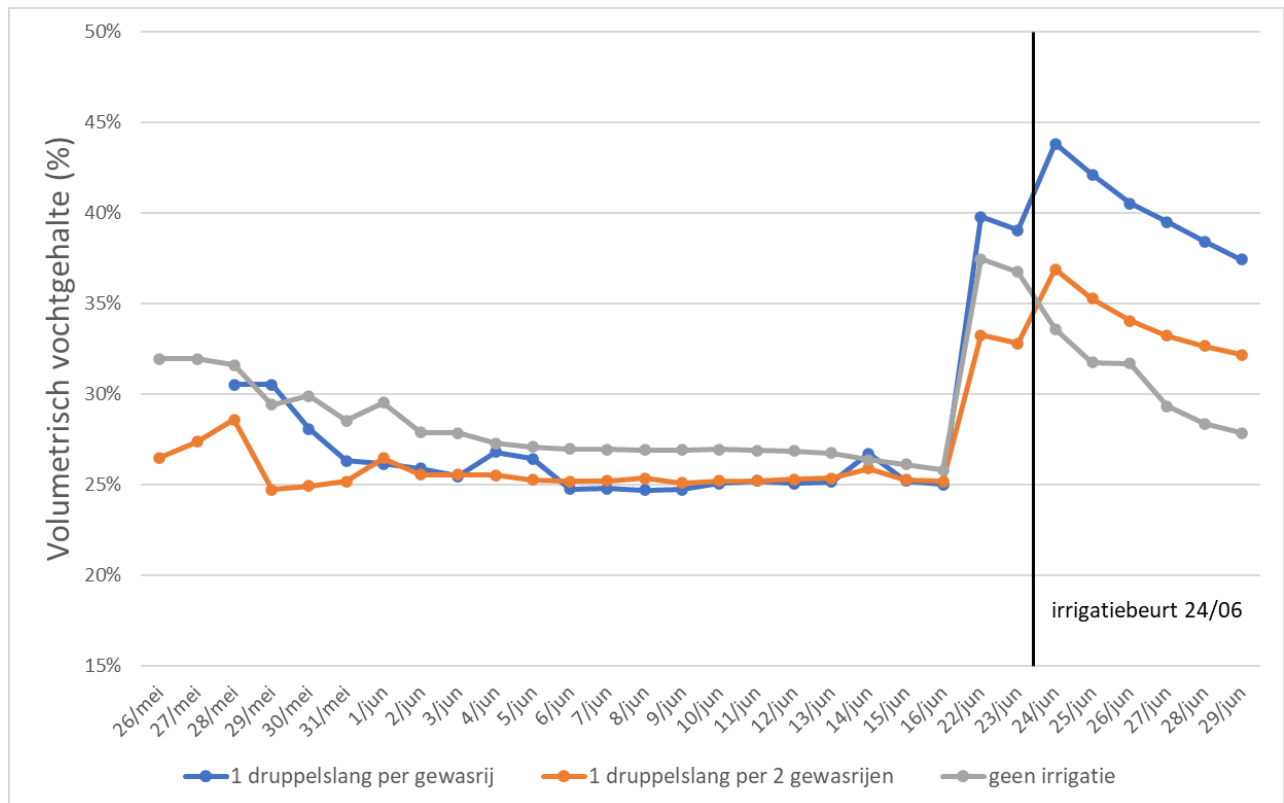
Er zijn geen afwijkingen t.o.v. de EPPO.

6.2. AFWIJINGEN T.O.V. HET PROEFPROTOCOL

Proef uitgevoerd zoals beschreven in proefprotocol.

6.3. VERLOOP BODEMVOCHT

Het bodemvocht werd opgevolgd met sensoren (type MAS-1 van producent Decagon Devices) en dataloggers (Tinytag type TGP-4804). Uit deze proef blijkt dat het opvolgen van bodemvocht met dergelijke sensoren niet erg praktisch is. Doordat de sensoren bij elke (onkruidbeheersings) bewerking verwijderd en teruggeplaatst moeten worden, krijg je voor en na terugplaatsen sowieso een sprong in gemeten vochtgehalte, naar boven of onderen toe. Onderstaande grafiek en tabel geven dan ook gecorrigeerde waarden weer waarbij de sprongen te wijten aan handelingen met de sensoren zo veel mogelijk werden gecorrigeerd.



Figuur 4: Het verloop van het gravimetrisch bodemvochtgehalte in de verschillende objecten

Tabel 1: verloop bodemvocht per object

dag	1 druppelslang per gewasrij	1 druppelslang per 2 gewasrijen	geen irrigatie
26/mei		26,48%	31,93%
27/mei		27,34%	31,93%
28/mei	30,51%	28,58%	31,58%
29/mei	30,51%	24,72%	29,40%
30/mei	28,07%	24,92%	29,88%
31/mei	26,29%	25,17%	28,51%
1/jun	26,14%	26,45%	29,52%
2/jun	25,87%	25,54%	27,86%
3/jun	25,45%	25,53%	27,85%
4/jun	26,77%	25,50%	27,26%
5/jun	26,42%	25,26%	27,07%
6/jun	24,73%	25,16%	26,94%
7/jun	24,76%	25,19%	26,92%

8/jun	24,69%	25,34%	26,90%
9/jun	24,70%	25,08%	26,91%
10/jun	25,06%	25,18%	26,92%
11/jun	25,19%	25,19%	26,87%
12/jun	25,06%	25,29%	26,83%
13/jun	25,14%	25,34%	26,74%
14/jun	26,71%	25,88%	26,36%
15/jun	25,18%	25,26%	26,10%
16/jun	24,98%	25,17%	25,79%
22/jun	39,76%	33,24%	37,44%
23/jun	39,04%	32,78%	36,73%
24/jun	43,80%	36,86%	33,57%
25/jun	42,09%	35,25%	31,72%
26/jun	40,50%	34,04%	31,68%
27/jun	39,49%	33,21%	29,30%
28/jun	38,40%	32,64%	28,35%
29/jun	37,42%	32,15%	27,84%

6.4. GEWASKENMERKEN

Het gewas werd kort na de test met de irrigatieslangen , op 18/06 beoordeeld op kleur en gewasstand. Er werden toen geen verschillen tussen de objecten waargenomen.

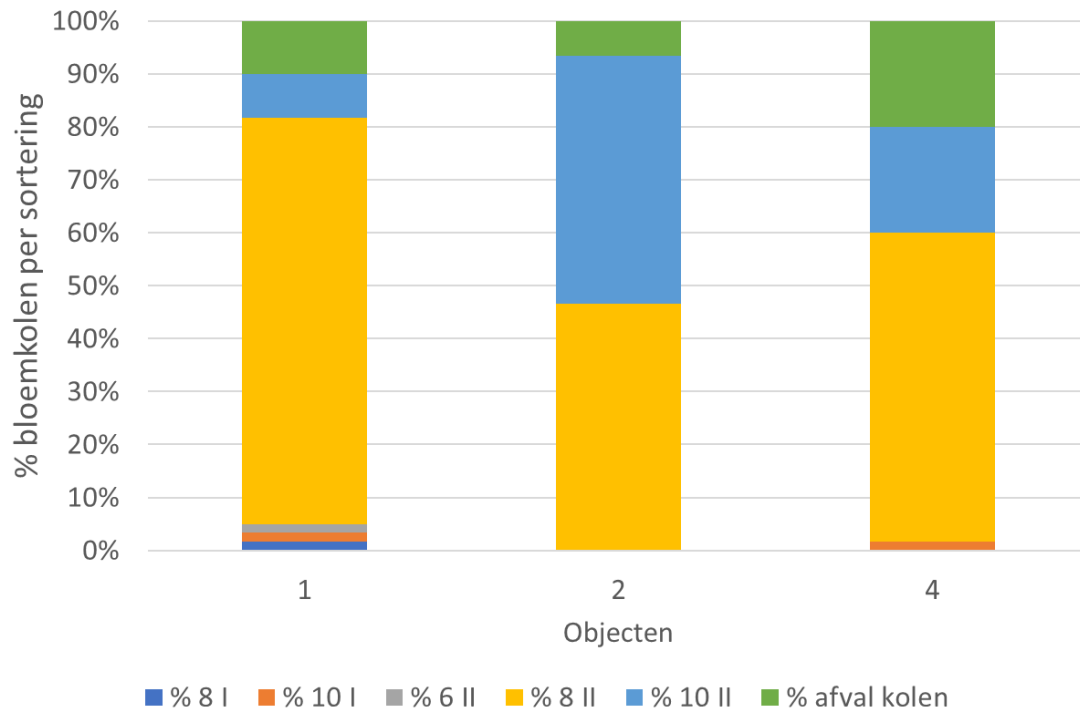
6.5. OPBRENGST EN KWALITEIT

Tabel 2: Statistische verwerking opbrengst per object.

	Marktbaar gewicht per veldje (kg)		Marktbaar gewicht (ton/ha)	
1. 1 slang/gewasrij	10,6	a	20,5	a
2. 1 slang/2 gewasrijen	9,9	a	19,2	a
3. geen irrigatie	9,6	a	18,7	a
Gemiddelde	7,27		14,36	
V.C. (%)	3,16		6,13	
p-waarde	0,707	N.S.	0,707	N.S.
Statistische test	T		T	

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 ($p < 0,01$)



Figuur 5: De sortering van de verschillende objecten

6.6. BEOORDELING PROFIELPUTTEN

Op het einde van de teelt, bij de oogst, werden er profielputten gegraven tot op 50 cm diepte in elk object.

6.6.1. Profielput object 1 met 1 druppelslang per gewasrij

De beworteling in object 1 bereikt een diepte van 40 cm. Er is een harde laag in het bodemprofiel op ongeveer 30 cm diepte, voornamelijk te wijten aan de historisch opgebouwde ploegzool. Op de plekken waar de tanden van de diepwoeler (Dent Michel) door de grond werden getrokken, kunnen de wortels deze laag doorbreken en diep doorgroeien. De beworteling per plantrij is ongeveer 60 cm breed en de wortels zijn goed vertakt.



Figuur 6: Profielput object 1 met 1 druppelslang per gewasrij

6.6.2. Profielput object 2 met 1 druppelslang per 2 gewasrijen

De beworteling bereikt in dit object een diepte van 30 cm. De harde laag wordt zo goed als niet doorbroken door de beworteling. De breedte van de beworteling per plant is ongeveer 40 cm. De wortels zijn iets minder vertakt dan in het eerste object en lijken over het algemeen dunner.



Figuur 7: Profielput object 2 met 1 druppelslang per twee gewasrijen

6.6.3. Profielput object 3 zonder irrigatie

De beworteling lijkt zeer goed op de beworteling uit object 2: diepte van 30 cm, dunne wortels met minder vertakkingen dan in het eerste object. Ook de breedte van de beworteling is vergelijkbaar met die in het tweede object.



Figuur 8: Profielput object 3 zonder irrigatie

7. Bespreking

Doordat het toestel om druppelsslagen ondergronds aan te brengen niet tijdig kon worden geleverd, maakten we in de eerste planting bloemkool gebruik van bovengrondse druppelirrigatie. Op 21 april werd de proef onder gunstige omstandigheden geplant. Het bodemvocht werd opgevolgd met bodemvochtsensoren en door wekelijks de bodem visueel en manueel te controleren.

Gedurende de teelt bleef het bodemvocht relatief constant en we wachtten met irrigeren tot aan het begin van de koolvorming. Halverwege juni werd een fikse regenbui geregistreerd waardoor het vochtgehalte in de bodem een grote sprong maakte. Kort na die regenbui irriteerden we de twee objecten met druppelsslagen voor 20 l/m^2 . Het object met 1 druppel slang per twee gewasrijen werd dubbel zo lang geïrrigeerd als het object met 1 druppel slang per gewasrij om tot dezelfde waterhoeveelheid per oppervlakte te komen.

Het bodemvocht nam na de irrigatiebeurt in alle objecten terug af. Die afname verliep duidelijk trager in de twee geïrrigeerde objecten dan in het object zonder irrigatie.

De marktbaar opbrengst vertoont is het hoogst in het object waar 1 druppel slang per gewasrij lag, iets lager in het object met 1 druppel slang voor twee gewasrijen en het laagst in het object zonder irrigatie. De fikse regenbui aan de start van de koolvorming heeft ervoor gezorgd dat de verschillen minimaal en niet statistisch significant zijn.

De sortering van de verschillende objecten toont wel wat verschillen, waarvan het grotere aandeel grotere kolen bij het object met druppelsslagen per gewasrij en het grotere aandeel "afvalkolen" in het controleobject het meest opvallen. Niettemin zijn ook voor de sortering geen statistisch significante verschillen aanwezig.

Een belangrijk aandachtspunt is dat de bovengrondse druppelsslagen best verwijderd worden voor de oogst om beschadiging te voorkomen.

8. Besluit

In deze eerste proef met druppelslangen konden geen statistische verschillen in opbrengst behaald worden. De minimale verschillen die genoteerd werden, liggen wel in de lijn van de verwachtingen. Het opvolgen van bodemvocht met sensoren is niet optimaal, omdat de sensoren meerdere keren verwijderd moeten worden voor onkruidbeheersing. Om beschadiging aan de druppelslangen te voorkomen, worden ze best verwijderd voor de oogst.