

Irrigatie Little gem 2020 – BIO

Druppelsslangen interessanter dan microsprinklers

Voor een optimale gewasgroei is het belangrijk voldoende vocht in de bodem te hebben. Theoretisch wordt gesteld dat de zuigspanning tussen veldcapaciteit en het aanvulpunt moet liggen om geen groeiremming te krijgen. Opvolgen van de bodemvochtstatus kan via het nemen van bodemstalen, maar ook door een inschatting van de bodemvochtstatus via een simulatie. In deze proef werd op die manier getracht om little gem optimaal te irrigeren. Echter, door verkeerde aannames, werd de irrigatienood van little gem overschat en werd te veel gegeven. Op basis van deze nieuwe inzichten werd het simulatiemodel aangepast.

Het is mogelijk dat het economisch optimum geen optimale watergift is. En dat een waterbesparing meer geld kan besparen dan dat de extra gewasgroei zou opleveren. Daarom onderzoeken we ook welke opbrengst en kwaliteit we kunnen halen met een reductie in deze optimale watergift. Ook deze dosissen bleken in deze proef nog te hoog en worden ook verder aangepast.

In deze proef werden twee types irrigatie vergeleken: druppelirrigatie en bovenberegening met microsprinklers. Microsprinklers zijn handig voor onderzoek omdat de irrigatiegift afgesteld kan worden op een kleine oppervlakte. Anderzijds zijn ze ook duurzamer dan druppelsslangen, zijn ze minder windgevoelig dan grote sprinklers en kunnen teelten op een kleinschalig bedrijf daarmee apart geïrrigeerd worden. Echter blijkt het systeem dat in deze proef werd getest erg arbeidsintensief, bemoeilijkt het andere werkzaamheden, heeft het een heel hoog debiet nodig, vertoont het een slechte uniformiteit en heeft een hoge kostprijs. Een systeem van microsprinklers met bredere straal zou al heel wat nadelen kunnen tegemoet komen.

1 TEELTVERLOOP

Proeflocatie	Biologisch perceel Muilshoek, Sint-Katelijne-Waver – PSKW
Bodemtype	Lemig zand
pH en % C	6,9 en 2,4
Proefplan	Blokkenproef zonder herhalingen

Gewas	Little gem
Variëteit	Thinker
Opkweekmethode	4 cm perspot
Plantafstand	25 cm in rij, 30 cm tussen rij (4 rijen per bed)

Plantdatum	2 juli 2020
Oogstdatum	13-14 augustus 2020

GEWASBESCHERMING

13 juli 2020 Conserve pro (tegen aardrupsen)

2 PROEFOPZET

In deze proef worden twee irrigatietechnieken vergeleken: **druppelirrigatie** en **bovenberegening** met microsprinklers. Bij ieder systeem worden vier objecten aangelegd met een verschillende irrigatiegift: een optimale irrigatie ingeschat met een bodemvochtmodel, twee reducties van 25% en 50% t.o.v. deze optimale irrigatie, en geen irrigatie.



IRRIGATIE-INSTALLATIE

Bij de druppelslangen (type aquatraxx) werden deze reducties bekomen door een ander type druppelslang met een lagere afgifte per tijdseenheid, zie tabel 1. Per gewasrij werd een druppelslang gelegd, wat overeenkomt met een afstand van 30cm tussen de slangen. De druppelslangen werden bovengronds geïnstalleerd.

Tabel 1. Kenmerken druppelslangen.

Druppelslangen	Spacing emitters (cm)	Afgifte per emitter (L/h)	Afgifte per emitter (L/h)	Maximum lengte ¹ (m)	Wand-dikte (mil)	Diameter (mm)
100% irrigatie	20,0	1,02	1,14	131 - 136	8	16
75% irrigatie	20,0	0,76	0,87	159 - 165	6	16
50% irrigatie	20,0	0,49	0,57	209 - 217	8	16
Geen irrigatie		@ 0,55 bar	@ 0,7 bar	0,5 - 1 bar		

¹Voor een uniformiteit van 90%.

Eén rij microsprinklers werd geïnstalleerd in het midden van het bed. In de rij werd een afstand van 2m tussen de sprinklers gehouden. De microsprinklers (type 'Hunter nozzle 6A Blue") werden verbonden door PVC buizen. Dit soort sprinkler is geen tiksproeier, maar beregent steeds 360° rond zich (hoek verstelbaar). De eigenschappen van deze sproeikop bij verschillende druk worden weergegeven in tabel 2.

Tabel 2. Debiet en straal bij bepaalde druk, specificatie nozzle.

Druk (bar)	Straal (m)	Debiet (L/min)
1,0	1,5	3,57
1,5	1,6	4,07
2,1	1,8	4,62
2,5	1,9	5,06
3,0	2,1	5,56

BODEMKARAKTERISTIEKEN

Het bodemvochtmodel voorspelt de evolutie van het bodemvocht o.b.v. verscheidene parameters: onder meer weersgegevens (neerslag, temperatuur,..), gewasgegevens en bodemeigenschappen. Als output wordt naast de gesimuleerde bodemvochtstatus ook een advies voor irrigatiegift gegeven.

Een belangrijke karakteristiek van de bodem is de **waterretentiecurve**. Dit geeft het verband weer tussen de zuigspanning en het vochtgehalte van de bodem. Het vochtgehalte kan vrij eenvoudig gemeten worden, maar afhankelijk van het type bodem is dit vocht meer of minder beschikbaar voor de plant. De zuigspanning geeft weer hoe makkelijk een plant water kan opnemen. De relatie tussen deze parameters is bodemspecifiek.

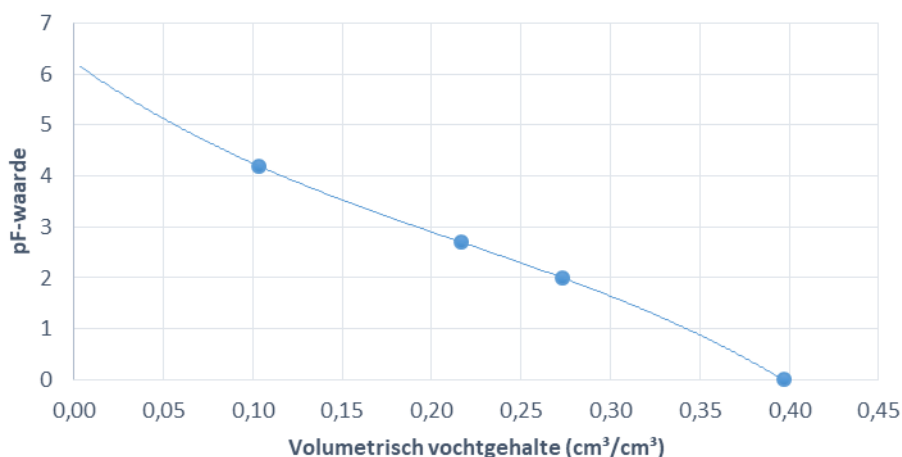
Voor deze proef werd de waterretentiecurve opgesteld om meer accurate waarden te hebben. Het resultaat hiervan staat in figuur 1 en tabel 3. Het volumetrisch vochtgehalte kan omgerekend worden naar het gravimetrisch vochtgehalte via de bulkdensiteit (1,46 g/cm³).



Tabel 3. Gravimetrisch vochtgehalte bij verschillende pF waarden.

pF	Gravimetrisch vochtgehalte (g/100g droge grond)		
	0-30 cm	30-60 cm	
0,0	27,3	22,8	Verzadiging – maximale hoeveelheid water in bodem
2,0	18,7	14,7	Veldcapaciteit – hoeveelheid water die bodem kan vasthouden
2,7	14,9	9,6	Aanvulpunt – punt waarop vocht in de bodem bij voorkeur wordt aangevuld
4,2	7,1	4,3	Verwelkingspunt – punt waarbij plant geen water meer kan opnemen

pF-curve



Figuur 1. Waterretentiecurve van de bodem voor 0-30cm bodemlaag (stippen=metingen)

3 RESULTATEN

IRRIGATIEGIFT

Onderstaande tabel 4 geeft weer hoeveel irrigatie er gegeven is met de druppelslangen.

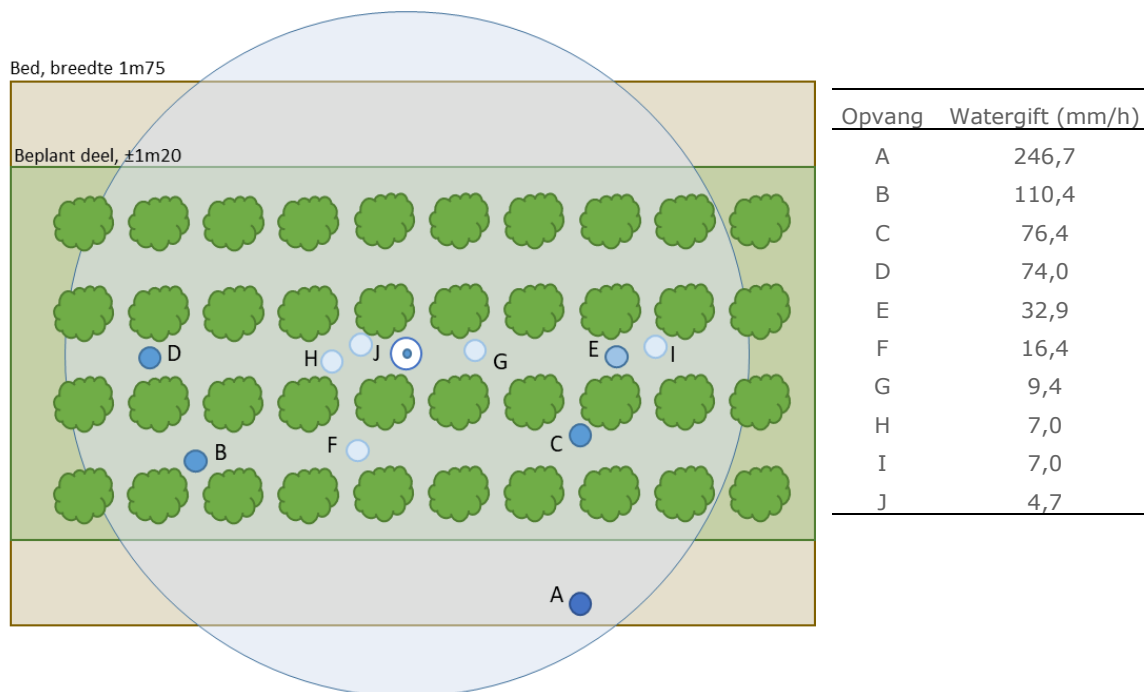
Tabel 4. Irrigatiegift druppelslangen

Dag	Irrigatiegift (mm)		
	100% irrigatie	75% irrigatie	50% irrigatie
29/jul	10,2	7,6	5,1
30/jul	7,6	5,7	3,8
3/aug	14,0	10,5	7,0
6/aug	14,8	11,1	7,4

De installatie met de **microsprinklers** bleek moeilijk. Er kon hierbij **onvoldoende debiet** geleverd worden. Met alle (33) nozzles open en een druk in de hoofdleiding van meer dan 5 bar werd een debiet gehaald van 74 L/min. Dit komt overeen met 2,2 L/min per sprinkler, wat te weinig is voor een goed spuitbeeld. Iedere sproeier zou 4,5 L/min moeten krijgen bij een debiet van 2,1 bar. Voor 33 sproeiers is dat een totaal debiet van 149 L/min die aangevoerd moet kunnen worden. De aanwezige pomp is hiervoor zwaar genoeg, maar de aanvoerleidingen kunnen deze hoeveelheid niet vervoeren. Met bredere aanvoerleidingen lukt dit mogelijk wel.



Bij het openen van een derde van de nozzles kon wel een correct spuitbeeld behaald worden bij een druk van ongeveer 2 bar. Daarbij werd een straal van 1,1 tot 1,2m gehaald. De **uniformiteit** bleek anderzijds niet naar behoren, waardoor wat een 'paraplu-effect' ontstond. Volgens de productspecificatie zou er in deze omstandigheden 50mm/h moeten berekend worden. De gemeten verdeling was heel heterogeen en wordt in figuur 2 voorgesteld.



Figuur 2. Gemeten verdeling van de watergift op verschillende plaatsen in en naast de teelt. Hoe donkerder blauw de bolletjes gekleurd zijn, hoe meer water er op die plaats neerviel. De tabel rechts geeft weer welke irrigatiegift in ieder punt werd gemeten.

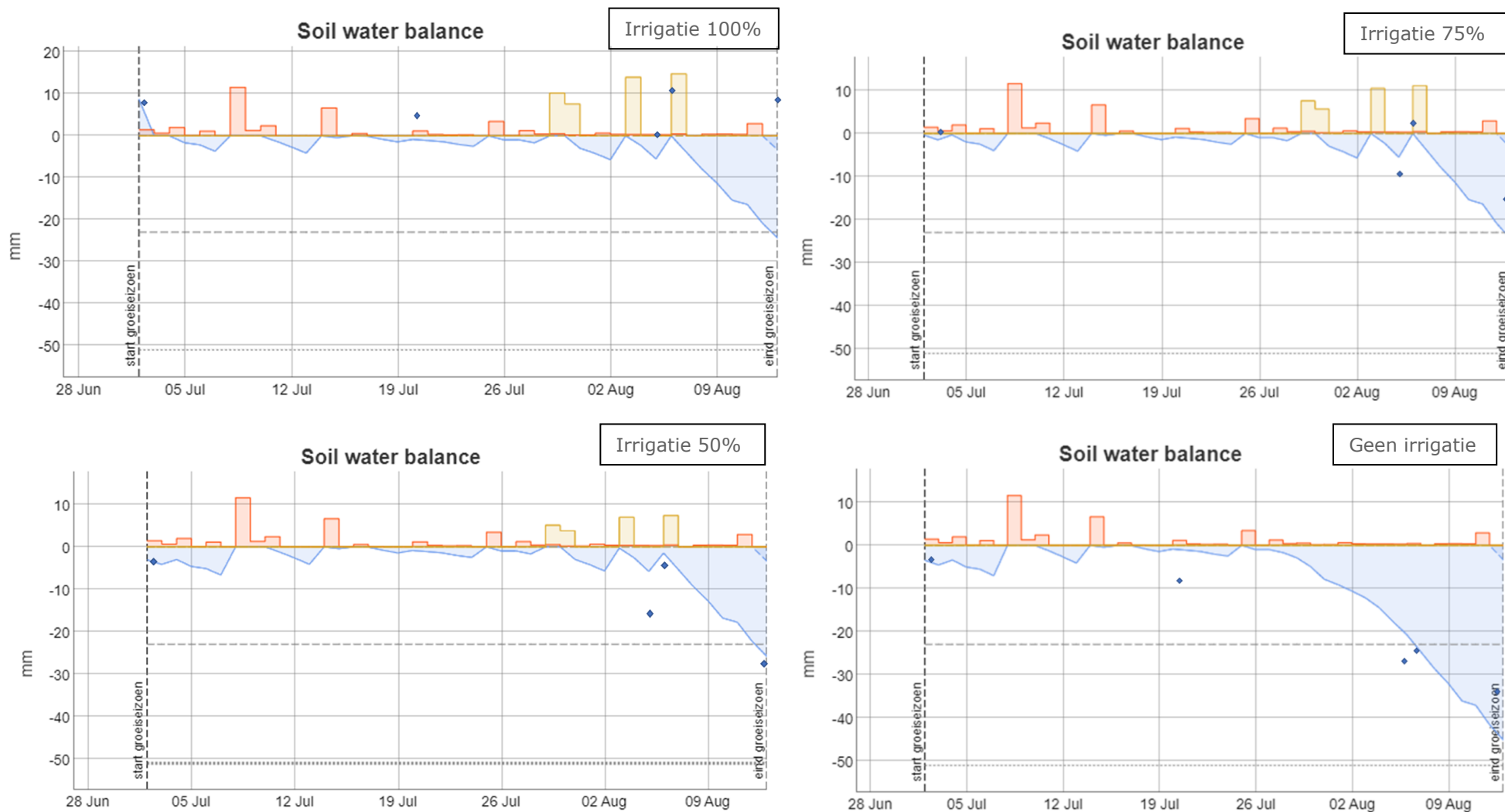
BODEMVOCHT

Onderstaande grafieken geven een overzicht van de gemaakte simulatie, de metingen en de irrigatie en neerslag.

Deze grafieken zijn gemaakt op basis van de werkelijke pf waarden en een gecorrigeerde verdampingscoëfficiënt voor het gewas. Bij de sturing tijdens de teelt waren deze gegevens nog niet correct. Er werd gewerkt met default waarden voor de pf, die heel wat lager bleken dan de werkelijke waarden. Ook de **verdamping** door het gewas werd **overschat**, waardoor de optimale irrigatie steeds meer water adviseerde dan werkelijk nodig. Ook de klimaatgegevens waren niet voldoende up-to-date beschikbaar.

De simulatie hieronder toont de juiste waarden, maar het is wel zichtbaar dat **te veel werd geïrrigeerd**. De metingen van de bodemstalen komen ook niet altijd overeen met de simulatie, maar dit is deels ook te wijten aan het feit dat de variatie binnen een dag niet weergegeven wordt op een grafiek en deze wel groot kan zijn (bv. voor vs. na een irrigatiebeurt).

De geanalyseerde bodemstalen worden bovendien ook in tabel 5 voorgesteld.



Figuur 3. Simulatie van het verloop van het bodemvocht in bodemlaag 0-30cm bij de verschillende irrigatieregimes.

Rode balken = neerslag; oranje balken = werkelijke irrigatie; blauwe lijn/vlak = simulatie verloop bodemvocht; blauwe ruitjes = metingen bodemvocht; onderste zwarte stippellijn = komt overeen met vochtstatus bij veldcapaciteit; bovenste zwarte stippellijn = komt overeen met vochtstatus bij aanvalpunt.

Tabel 5. Overzicht van bodemvochtigheid (g vocht/100g Droge grond) obv bodemstalen.

	03 jul 20	20 jul 20	06 aug 20		14 aug 20
			voor irrigatie	na irrigatie	
Irrigatie 100%					
0-30 cm	20,5	19,7	18,7	21,0	16,3
30-60 cm	18,0			18,4	15,2
Irrigatie 75%					
0-30	18,4		16,2	19,2	15,0
30-60	15,6			17,4	13,2
Irrigatie 50%					
0-30	17,8		14,9	17,7	12,0
30-60	15,0			16,0	11,8
Geen irrigatie					
0-30	17,7	16,5	12,2	12,7	10,8
30-60	15,4			12,4	11,0

Blaauwe waarden = pF 0-2

Groene waarden = pF 2-2.7

Gele waarden = pF 2.7-4.2

PRODUCTIE EN KWALITEIT

Onderstaande tabel geeft de opbrengst en kwaliteit van het geogste product weer. Bij het object zonder irrigatie werd ook een oogstbepaling gedaan een week later.

Tabel 6. Opbrengst en kropkwaliteit.

	Kropgewicht met omblad (g)	Gewicht slahart (g)	Onkruid- druk	Smet	Bladluis	Rand
100% Irrigatie	480 a	197	6	8,4	15	5
75% Irrigatie	454 ab	179	7	2,8	0	5
50% Irrigatie	434 b	145	7	1,0	5	10
Geen irrigatie	363 c	164	8	0,0	10	0
Geen irrigatie-week later	462 ab	125				
1=			Veel	% kroppen	% kroppen	% kroppen
9=			Weinig	met smet	met luis	met rand

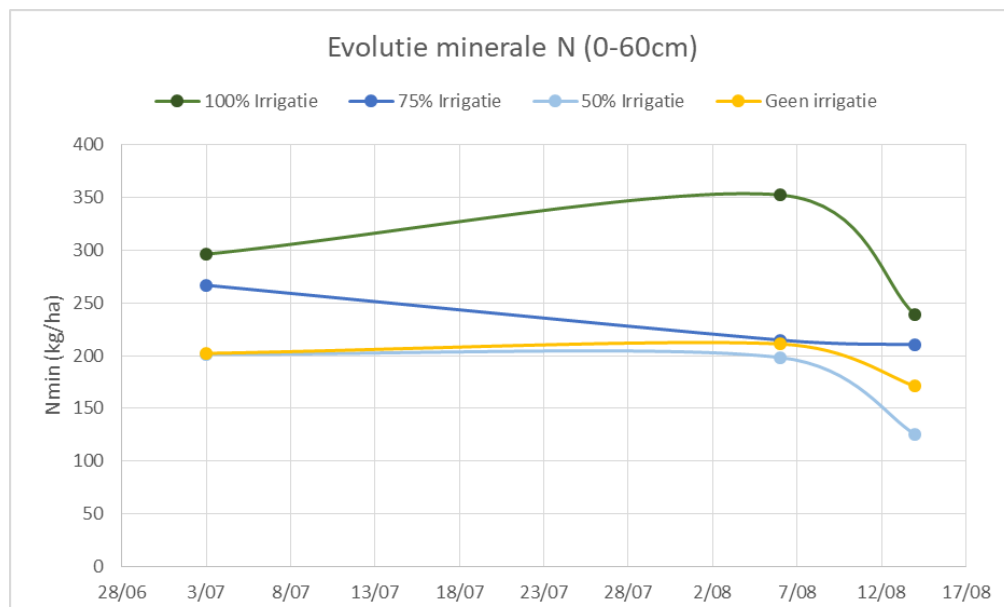
Gemiddelden in dezelfde kolom gevolgd door dezelfde letter zijn niet significant verschillend (Tukey HSD, p = 0.05).

MINERALE N

Onderstaande figuur geeft het verloop van de minerale N bij de verschillende behandelingen. Helaas was er bij aanvang van de proef al een lichte gradiënt in de stikstofhoeveelheid, wat mogelijk ook een invloed kan hebben op de opbrengst. Bij de hoogste irrigatiedosis zien we de sterkste stijging van minerale stikstof, door een mogelijk hogere mineralisatie. Op het einde zien we wel een sterke daling, die door een hogere gewasopname en/of door uitspoeling veroorzaakt kan worden.

BEWORTELING

Op het einde van de teelt werden wortelputten gemaakt bij ieder object om de beworteling tussen de verschillende objecten te vergelijken. Bij deze analyse konden echter weinig verschillen opgemerkt worden tussen de objecten.



Figuur 4: Verloop van de minerale N in het bodemprofiel (0-60cm) tijdens de teelt.

4 BESPREKING

OPTIMALE WATERGIFT OP BASIS VAN BODEM-WATERBALANS

Begin juli heeft heel wat geregend, waardoor het niet nodig was om te irrigeren. Daarom werd de berekening pas in de tweede helft van de proef gebruikt. Een optimale irrigatie zorgt er voor dat de vochtstatus van de bodem **tussen veldcapaciteit en het aanvulpunt** blijft. De vochtstatus volledig opvolgen met bodemstalen is zeer arbeidsintensief. Een alternatief is deze status te simuleren op basis van ingevoerde meetgegevens en zo irrigatie te plannen.

In deze proef gebeurde deze simulatie op basis van verkeerde inschattingen. Daarom kregen de verschillende objecten **te veel water** door irrigatie. We zien daarom ook een hogere smetaantasting bij hogere watergift. De inschattingen werden bijgesteld, waardoor de herhaling van deze proef een beter resultaat zal geven.

REDUCTIE IN WATERGIFT

Ook beide reducties in irrigatiegift bleken nog een te hoge dosis water gekregen te hebben. Toch is er hier al een minder hoge besmetting met smet te zien. Er zijn wel verschillen in de totale productie, maar die kunnen ook gelinkt worden aan de hogere stikstofhoeveelheid in de bodem, naast de vochtstatus. Samen met de opbrengst was ook de onkruiddruk het hoogst bij het object met de hoogste irrigatiegift.

MICROSPRINKLER SYSTEEM

Het gebruikte microsprinkler systeem bleek **niet geschikt voor deze toepassing**. Naast de hoge arbeidsbehoefte, bleken ze ook weinig uniform en was er een te hoog debiet nodig om een heel bed samen te kunnen beregenen. Daarom kon de proef niet volledig hiermee uitgevoerd worden. Kleinschalige bovenberegening kan wel interessant zijn, maar dan dient men naar andere types te zien, waarbij ook een grotere straal wordt beoogd.

DRUPPELIRRIGATIE

De druppelslangen hebben **goed voldaan** aan de verwachtingen. Deze vereisen geen hoge druk of debiet en zijn makkelijk te installeren. De uniformiteit was goed over de (in deze proef korte) lengte van de slangen en de afgifte kwam overeen met de opgegeven waarden.

KOSTPRIJS

De druppelslangen in deze proef kostten, afhankelijk van de wanddikte, € 20-30 voor vier gewasrijen van 100m. Dit komt dus overeen met één bed. De microsprinklers daarentegen kostten een kleine €350 voor één bed van 100m. De **microsprinklers** zijn wel duurzamer dan de druppelslangen, maar blijken toch een **veel hogere kost** met zich mee te brengen. Ook daarom is het gebruik van een grotere straal bij de microsprinklers een beter idee. Zo kunnen ook kosten gespaard worden.

5 AFBEELDINGEN



Afbeelding 1. Bij little gem werd een druppel slang per gewasrij geïnstalleerd.



Afbeelding 2. De microsprinklers in werking.



Afbeelding 3. De microsprinklers sproeien continu de volledige 360° rond.

6 DANKWOORD

Deze proef werd uitgevoerd in kader van het CCBT project: Irrigatie in bio (2020-2021).



Vlaanderen
is landbouw & visserij

S. Fleerackers

Proefstation voor de Groenteteelt, Sint-Katelijne-Waver