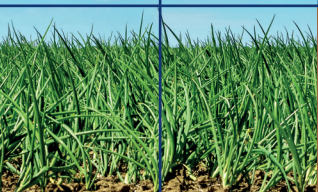
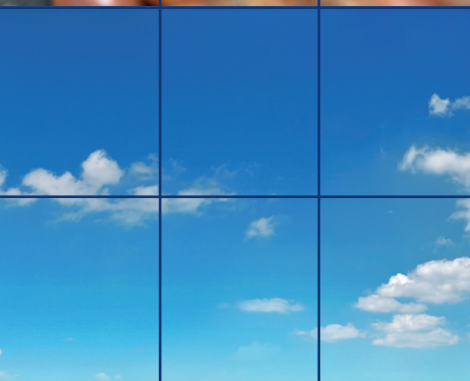
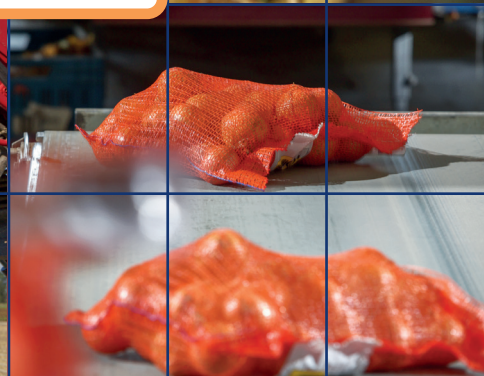




Irrigatie en fertigatie in uien

efficiënt omgaan met
zoet water en nutriënten

Verslag proefjaar 2025



rapport | publicatie

2026-02

Uireka is een uniek meerjarig ketenproject met als doel het continu en blijvend verbeteren van de kwaliteit en daarmee het versterken van de exportpositie van de Hollandse ui. Om dit te realiseren hebben ketenpartners de krachten gebundeld. Het project valt onder de Holland Onion Association en wordt mede ondersteund door Provincie Zeeland, Provincie Flevoland en BO Akkerbouw.

Uireka draait om duurzame innovatie en verbetering van de teelt en bewaring. Het project levert praktische handvatten en oplossingen die ketenpartners en telers in staat stellen om de kwaliteit nog beter te borgen.

De gezamenlijke organisaties hebben deze publicatie met de meeste zorg samengesteld. Zij zijn niet aansprakelijk voor schade die ontstaat door het uitvoeren van informatie uit deze publicatie.

Irrigatie en fertigatie in uien, efficiënt omgaan met zoet water en nutriënten

Rapportage veldproef 2025

Uitgevoerd door : Eelco Boot, Luc Remijn en Dominique Cammaert (UIKC)

Uireka-rapportnummer : 2026-02

Publicatiedatum : april 2026

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	5
1 Inleiding en doel.....	6
2 Materiaal en methodes.....	7
2.1 Proefopzet.....	7
2.2 Proeflocaties	8
2.3 Aanleg druppelirrigatie	8
2.4 Aanleg teeltsystemen	8
2.5 Verwerking.....	9
3 Proef- en teeltgegevens	10
3.1 Groeiseizoen	10
3.2 Groeiseizoen	10
4 Resultaten	11
4.1 Watergift.....	11
4.2 Bemesting	12
4.3 Teeltsystemen.....	13
4.4 Combinaties	14
5 Conclusies.....	16
Bijlage I – Irrigatieschema	17
Bijlage II – Grondanalyse	18

Samenvatting

Het groeiseizoen van 2025 werd gekenmerkt door extreme droogte, hoge temperaturen en een structureel tekort aan bodemvocht. Deze omstandigheden maakten waterbeschikbaarheid de bepalende factor voor de groei en ontwikkeling van uien. Binnen het Uireka-project is onderzocht hoe verschillende watergiften, bemestingsstrategieën en teeltsystemen de opbrengst en kwaliteit beïnvloeden onder deze uitzonderlijke omstandigheden. De proefresultaten laten zien dat gerichte irrigatie, efficiënte nutriëntenbenutting en een passend teeltsysteem in een droog jaar cruciaal zijn om opbrengstverliezen te beperken en de kwaliteit te verbeteren.

De vergelijking van watergiften toont een duidelijk oplopende opbrengstlijn: 60 mm water resulteerde in circa 60,5 ton per hectare, 90 mm in 66,7 ton per hectare en een optimale watergift van 113,3 mm leidde tot een opbrengst van ongeveer 70,8 ton per hectare. Deze verschillen waren statistisch hoog significant. Ook de sortering reageerde positief op extra water; bij hogere watergiften groeiden uien gemiddeld uit tot grovere maten, wat gunstig is voor de marktwaarde. Het plantenaantal per hectare veranderde nauwelijks tussen de watergiften, waardoor de opbrengstverschillen vooral verklaard worden door grotere bollen.

Naast water speelde ook de manier van bemesten een belangrijke rol. Uit de vergelijking tussen korrelbemesting en fertigatie bleek dat fertigatie, waarbij nutriënten via de druppelirrigatie wordt toegediend, zorgde voor ongeveer 5 ton per hectare extra opbrengst. Dit komt doordat stikstof via fertigatie direct beschikbaar is in de wortelzone en niet afhankelijk is van bodemvocht om op te lossen, een groot voordeel in droge omstandigheden. Ook de sortering was bij fertigatie duidelijk grover, wat de hogere nutriëntenbenutting onderstreept.

Het teeltsysteem had eveneens een belangrijke invloed op de resultaten. Ruggenteelten presteerden significant beter dan vlakvelds telen, zowel in opbrengst als sortering. Binnen de ruggenteelten gaven de 50 cm ruggen de hoogste sortering, terwijl 75 cm ruggen meer planten per hectare bevatten maar daardoor ook meer concurrentie veroorzaakten, wat leidde tot fijnere bollen. De verschillen in sortering tussen 50 en 75 cm ruggen waren statistisch significant, wat aangeeft dat plantdichtheid een belangrijke factor is. De losgemaakte grond bij ruggenteelten blijft langer vochtig bij dezelfde watergift t.o.v. vlakvelds, waardoor water en nutriënten efficiënter beschikbaar blijven.

Wanneer watergift, bemesting en teeltsysteem gecombineerd worden bekeken, ontstaat een helder beeld: de beste prestaties in 2025 werden geleverd door behandelingen waarin druppelirrigatie, fertigatie en ruggenteelt samenkwamen. In een jaar waarin vochttekort de grootste uitdaging was, zorgde deze combinatie voor de hoogste opbrengst, de grofste sortering en de meest efficiënte benutting van water en nutriënten. De resultaten benadrukken dat een geïntegreerde teeltstrategie noodzakelijk is om de ui in droge jaren weerbaarder te maken en de productkwaliteit te versterken.

1 Inleiding en doel

Door de aanhoudende effecten van klimaatverandering blijven droogte, verzilting en de beschikbaarheid van zoet water belangrijke uitdagingen voor de uienteelt in Nederland, en in het bijzonder in Zeeland. Deze omstandigheden onderstrepen de noodzaak om water steeds efficiënter in te zetten en te onderzoeken welke irrigatie- en bemestingsstrategieën de hoogste opbrengst en kwaliteit kunnen waarborgen.

Binnen het Uireka-project wordt sinds 2020 gewerkt aan het optimaliseren van irrigatie, fertigatie en teeltsystemen om de weerbaarheid van de Hollandse ui te vergroten. De opgedane kennis uit eerdere jaren heeft geleid tot duidelijke inzichten: gerichte watergift op het juiste moment, vaak via druppelirrigatie, levert een efficiënter watergebruik op en kan onder droge omstandigheden aanzienlijke meeropbrengsten genereren. Ook de tolerantie van uien voor licht brak water blijkt hoger dan verwacht.

Het teeltjaar 2025 bouwt voort op deze inzichten. De focus ligt opnieuw op het verfijnen van druppelirrigatie en fertigatie, het verbeteren van stikstofbenutting en het verder toetsen van alternatieve teeltsystemen zoals ruggenteelt. Daarnaast wordt onderzocht in hoeverre de eerder gevonden trends standhouden onder de specifieke weersomstandigheden van 2025. Door verschillende irrigatiehoeveelheden, bemestingsstrategieën en teeltsystemen naast elkaar te testen, wordt verder toegewerkt naar een toekomstbestendige teeltwijze die beter omgaat met zoetwatertekorten én bijdraagt aan een stabielere productkwaliteit.

Dit verslag presenteert de resultaten van de irrigatie- en fertigatieproeven van 2025 en plaatst deze in het licht van de bevindingen uit voorgaande jaren.

2 Materiaal en methodes

2.1 Proefopzet

In tabel 1 staat een overzicht van verschillende proefbehandelingen, aangeduid met letters van A t/m M. Per behandeling is vastgelegd welke methode is gebruikt, hoeveel rijtjes en slangen er zijn toegepast, hoeveel water er is gegeven en welke bemesting op verschillende momenten is toegediend.

Tabel 1. Objectenschema irrigatie en fertigatieproef 2025

	Methode		rijtjes op 1,5	aantal slangen	Watergift	Bemesting				
						voor zaai	bij zaai	na zaai	10-15cm	15-20cm
						8-apr	8-apr	3-jun	22-5-2025	22-6-2025
A	Vlakvelds		4	2 slangen	60	150 kg/ha KAS27%	12 kg/ha Belem	400 kg/ha Patentkali	250 kg/ha KAS27%	180 kg/ha Kali-50 150 kg/ha KAS 27%
B	Vlakvelds		4	2 slangen	90	150 kg/ha KAS27%	12 kg/ha Belem	400 kg/ha Patentkali	250 kg/ha KAS27%	180 kg/ha Kali-50 150 kg/ha KAS 27%
C	Vlakvelds		4	2 slangen	opti	150 kg/ha KAS27%	12 kg/ha Belem	400 kg/ha Patentkali	250 kg/ha KAS27%	180 kg/ha Kali-50 150 kg/ha KAS 27%
D	Vlakvelds		4	2 slangen	60	150 kg/ha KAS27%	12 kg/ha Belem		Fertigatie	
E	Vlakvelds		4	2 slangen	90	150 kg/ha KAS27%	12 kg/ha Belem		Fertigatie	
F	Vlakvelds		4	2 slangen	opti	150 kg/ha KAS27%	12 kg/ha Belem		Fertigatie	
G	Ruggen	50 cm	2 rijtjes op 1 rug	6	3 slangen	60	150 kg/ha KAS27%	12 kg/ha Belem		Fertigatie
H	Ruggen	50 cm	2 rijtjes op 1 rug	6	3 slangen	90	150 kg/ha KAS27%	12 kg/ha Belem		Fertigatie
J	Ruggen	50 cm	2 rijtjes op 1 rug	6	3 slangen	opti	150 kg/ha KAS27%	12 kg/ha Belem		Fertigatie
K	Ruggen	75 cm	2 rijtjes op 1 rug	4	2 slangen	60	150 kg/ha KAS27%	12 kg/ha Belem		Fertigatie
L	Ruggen	75 cm	2 rijtjes op 1 rug	4	2 slangen	90	150 kg/ha KAS27%	12 kg/ha Belem		Fertigatie
M	Ruggen	75 cm	2 rijtjes op 1 rug	4	2 slangen	opti	150 kg/ha KAS27%	12 kg/ha Belem		Fertigatie

Er zijn twee hoofdmethodes: vlakvelds en ruggen. Bij de vlakvelds behandelingen (A t/m F) wordt gewerkt met 4 rijtjes op 1,5 meter en steeds 2 slangen. Binnen deze groep varieert vooral de watergift: sommige behandelingen krijgen 60, andere 90 en een aantal optimaal. Bij A, B en C staat daarnaast een volledig bemestingsschema ingevuld met giften zoals KAS 27%, Belem, Patentkali en Kali-50, verdeeld over momenten zoals *voor zaai*, *bij zaai*, *na zaai* en bij gewaslengtes van 10–15 cm en 15–20 cm. Bij D, E en F is in plaats daarvan gekozen voor fertigatie, dus bemesting via het irrigatiesysteem. De tweede groep bestaat uit behandelingen op ruggen (G t/m M). Daarbij zijn er twee afstanden: ruggen van 50 cm (G, H en J) en ruggen van 75 cm (K, L en M). In alle ruggenbehandelingen geldt dat er 2 rijtjes op één rug liggen. Bij 50 cm worden 6 rijtjes gebruikt met 3 slangen, terwijl bij 75 cm wordt gewerkt met 4 rijtjes en 2 slangen. Ook hier verschilt de watergift tussen 60, 90 en optimaal, en in alle gevallen wordt er gewerkt met fertigatie naast de basisgiften (zoals KAS 27%).

2.2 Proeflocaties

De Uireka-proef is uitgevoerd op het UIKC (Uien Innovatie en Kenniscentrum) op Proefboerderij de Rusthoeve, gelegen te Colijnsplaat op Noord-Beveland (Zeeland). Dit gebied kenmerkt zich door zijn vruchtbare landbouwgronden, maar ook door de nabijheid van zout water.

De ondergrond van het proefperceel bestaat uit zware zavelgrond met een afslibbaar percentage van 27%, wat een goede water- en voedingsstoflevering mogelijk maakt, maar ook aandacht vraagt voor het waterbeheer.

In deze regio bevindt het zoute grondwater zich dicht onder het maaiveld, waardoor beregening met oppervlaktewater geen optie is. Om dit probleem te omzeilen is op de proefboerderij een waterbassin aangelegd dat in de winter regenwater opvangt. Dit opgeslagen water wordt in de zomer gebruikt voor irrigatie. Indien dit niet toereikend is, wordt het bassin aangevuld met extern aangevoerd zoet water met een maximale EC van 1.

Dankzij deze infrastructuur kan er gecontroleerd en betrouwbaar onderzoek worden gedaan naar onder meer irrigatie, zouttolerantie, en bemestingsstrategieën, zoals in het kader van de Uireka-proeven.

2.3 Aanleg druppelirrigatie

Voor de aanleg van de druppelirrigatie is een speciale machine ontworpen (zie afbeelding 1). De kouters aan deze machine brengen de irrigatieslangen op een diepte van ongeveer 3 cm in de bodem. Rollen aan de voor- en achterzijde van de machine zorgen ervoor dat de slangen goed worden afgedekt. Daarnaast garanderen ze dat de slangen op een constante diepte worden gelegd, ook op plekken met verdichte grond of variërende afslibbaarheid. Om te voorkomen dat het zaaien en de daaropvolgende opkomst van het gewas negatief beïnvloed zouden worden, is ervoor gekozen de slangen vóór het zaaien te leggen. Bij het slangen leggen in de ruggen, is er tijdens de rugvorming een slang bij gelegd zoals ook op afbeelding 2 te zien is.



Afbeelding 1. Aanleg druppelirrigatie

2.4 Aanleg teeltsystemen

Voor deze proef zijn ruggen aangelegd met behulp van een aardappelfrees, uitgerust met speciale kappen die zorgen voor een breder teeltoppervlak (zie afbeelding 2). De druppelslangen zijn bij aanleg direct op circa 6 cm diepte in de rug geplaatst. Aansluitend is het geheel met een rol aangedrukt om een geschikt zaai-bed te realiseren. Op de ruggen worden 2 rijtjes uien gezaaid.



Afbeelding 2. Maken van de ruggen incl leggen van druppelslangen

2.5 Verwerking

De gegevens uit de proef worden geanalyseerd met behulp van het programma GenStat. Voor het toetsen van verschillen tussen behandelingen wordt vaak een ANOVA-analyse (Analyse van Variantie) toegepast. De resultaten van deze toets worden doorgaans weergegeven met de volgende statistische parameters:

- **F-prob (F-probability)**
De F-prob-waarde geeft aan of er een statistisch significant verschil is tussen groepen (bijvoorbeeld rassen of behandelingen). Een waarde kleiner dan 0,05 betekent dat er met 95% zekerheid een echt verschil is, en dat het resultaat niet op toeval berust.
- **LSD (Least Significant Difference)**
LSD is de minimale waarde die het verschil tussen twee gemiddelden moet hebben om als significant te worden beschouwd. Verschillen groter dan de LSD zijn statistisch betrouwbaar; kleinere verschillen kunnen toeval zijn.
- **CV% (Coefficient of Variation)**
Het CV-percentages geeft de variatie binnen de proef weer, in verhouding tot het gemiddelde. Een lage CV% betekent dat de data weinig spreiding heeft en de metingen dus betrouwbaar zijn.

3 Proef- en teeltgegevens

3.1 Groeiseizoen

Het groeiseizoen van 2025 in Colijnsplaat stond in het teken van aanhoudende droogte en bovengemiddelde temperaturen. In maart en april viel nauwelijks neerslag, terwijl de temperaturen al vroeg opliepen richting 15–20°C. Hierdoor droogde de bodem snel uit en waren de omstandigheden goed voor veldwerk, maar uitdagend voor een gelijkmatige opkomst, vooral op lichtere gronden. In mei viel er wel wat regen, maar slechts in enkele korte pieken; structureel bleef het seizoen droog en liep het neerslagtekort verder op.

In juni en juli domineerden warme tot zeer warme dagen, met meerdere maxima boven de 25°C en zelfs tropische uitschieters begin juli. De sporadische buien die vielen, waren te beperkt om de droogte te doorbreken en zorgden hoogstens voor tijdelijke verlichting. De combinatie van warmte, veel zonuren en weinig neerslag zette veel gewassen onder druk, vooral op percelen met lage vochtvasthoudende capaciteit of op hoger gelegen deelvlakken binnen akkers.

Augustus en september verliepen eveneens warm en droog. Hoewel er af en toe een bui viel, bleef de totale neerslag gering en herstelde de bodemvochtvoorraad nauwelijks. Door de aanhoudende droogte kregen gewassen te maken met remming in groei en – afhankelijk van het gewas – kwaliteitsproblemen richting oogst. De relatief hoge temperaturen in september verlengden het groeiseizoen, maar zonder voldoende vocht bleef de droogtestress de beperkende factor.

Daarmee kan 2025 worden samengevat als een uitgesproken droog en warm groeiseizoen, waarin de beschikbaarheid van bodemvocht de belangrijkste bepalende factor was voor groei, ontwikkeling en uiteindelijk opbrengst.

3.2 Groeiseizoen

Ondanks de overvloedige neerslag in het groeiseizoen van 2024, is bij de proeven toch gebruikgemaakt van druppelirrigatie. Dit had met name als doel om controle te houden over de watergift en de inzet van fertigatie. De eerste watergift via de druppelirrigatie vond plaats op 16 april, toen het gewas meer behoefte kreeg aan gericht bodemvocht.

In de onderstaande tabel 2 is de totale hoeveelheid water door middel van druppelirrigatie- en fertigatie per maand weergegeven. Een gedetailleerd overzicht is opgenomen in bijlage 1.

Tabel 2. Watergeefmomenten per maand

			april		mei		juni		juli		aug		Totaal		
			8-apr	Irrigatie	Neerslag	Irrigatie	Neerslag	Irrigatie	Neerslag	Irrigatie	Neerslag	Irrigatie	Neerslag		
A	vlak (korrel)	60mm	Zaai	5.3	16.9	13.3	30.5	23.3	30.0	14.7	75.1	0.0	22.0	56.7	174.5
B	vlak (korrel)	90mm		5.3	16.9	13.3	30.5	32.7	30.0	36.0	75.1	0.0	22.0	87.3	174.5
C	vlak (korrel)	optimaal		5.3	16.9	13.3	30.5	38.0	30.0	41.3	75.1	15.3	22.0	113.3	174.5
D	vlak (ferti)	60mm		5.3	16.9	13.3	30.5	23.3	30.0	14.7	75.1	0.0	22.0	56.7	174.5
E	vlak (ferti)	90mm		5.3	16.9	13.3	30.5	32.7	30.0	36.0	75.1	0.0	22.0	87.3	174.5
F	vlak (ferti)	optimaal		5.3	16.9	13.3	30.5	38.0	30.0	41.3	75.1	15.3	22.0	113.3	174.5
G	rug 50 cm	60mm		5.3	16.9	13.3	30.5	23.3	30.0	14.7	75.1	0.0	22.0	56.7	174.5
H	rug 50 cm	90mm		5.3	16.9	13.3	30.5	32.7	30.0	36.0	75.1	0.0	22.0	87.3	174.5
J	rug 50 cm	optimaal		5.3	16.9	13.3	30.5	38.0	30.0	41.3	75.1	15.3	22.0	113.3	174.5
K	rug 75 cm	60mm		5.3	16.9	13.3	30.5	23.3	30.0	14.7	75.1	0.0	22.0	56.7	174.5
L	rug 75 cm	90mm		5.3	16.9	13.3	30.5	32.7	30.0	36.0	75.1	0.0	22.0	87.3	174.5
M	rug 75 cm	optimaal		5.3	16.9	13.3	30.5	38.0	30.0	41.3	75.1	15.3	22.0	113.3	174.5

4 Resultaten

Gedurende de maand september zijn de geogoste uien opgeladen en vervolgens gesorteerd. Tijdens deze sortering zijn diverse metingen uitgevoerd om inzicht te krijgen in de opbrengst en kwaliteit van het geogoste product.

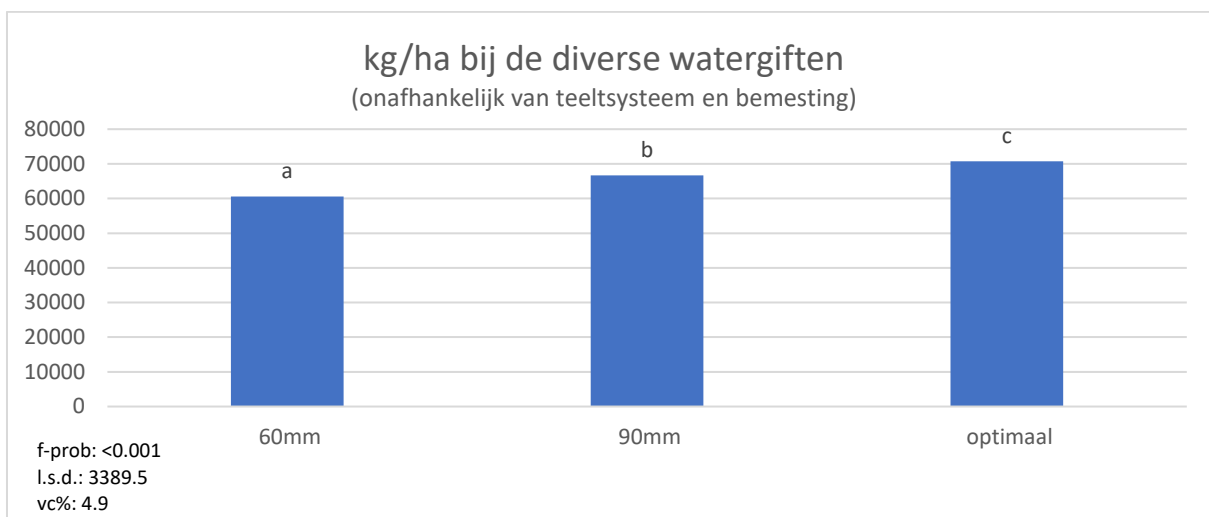
Bij de sortering werden de volgende parameters bepaald:

- Totale opbrengst in kilogrammen per hectare (kg/ha)
- Opbrengst per sortering
- Aantal uien per hectare, als maat voor uniformiteit en plantdichtheid

4.1 Watergift

Allereerst kan er een vergelijking gemaakt worden tussen de watergiften: 60mm, 90mm en optimaal. Deze variatie is essentieel om te kunnen beoordelen hoe uien reageren op verschillende niveaus van watertoevoer. De objecten met een optimale watergift ontvangen gedurende het seizoen 113 mm irrigatie.

In figuur 1 wordt de opbrengst per ha weergegeven van de watergiften onafhankelijk van bemesting of teeltsysteem.



Figuur 1. Kg per ha bij watergiften 60mm, 90mm en 113mm (aangemerkt als optimaal). Dit is onafhankelijk van teeltsysteem en bemesting.

Figuur 1 laat een duidelijke stijgende lijn zien: naarmate de watergift toeneemt van 60 mm naar 90 mm en vervolgens naar optimaal (113 mm), neemt ook de opbrengst per hectare toe. Bij 60 mm ligt de opbrengst rond de 60,5 ton/ha, bij 90 mm rond de 66,7 ton/ha, en bij optimale watergift stijgt deze verder naar ongeveer 70,8 ton/ha. Deze trend bevestigt dat de ui positief reageert op extra beschikbaar bodemvocht, vooral in een droog jaar zoals 2025.

De statistische analyse onderbouwt deze verschillen duidelijk. De F-prob < 0,001 toont aan dat de verschillen tussen de watergiften hoog significant zijn. Met een LSD-waarde van 3389,5 kg/ha zijn opbrengstverschillen groter dan circa 3,4 ton/ha statistisch betrouwbaar — een drempel die tussen de drie watergiften ruim wordt overschreden.

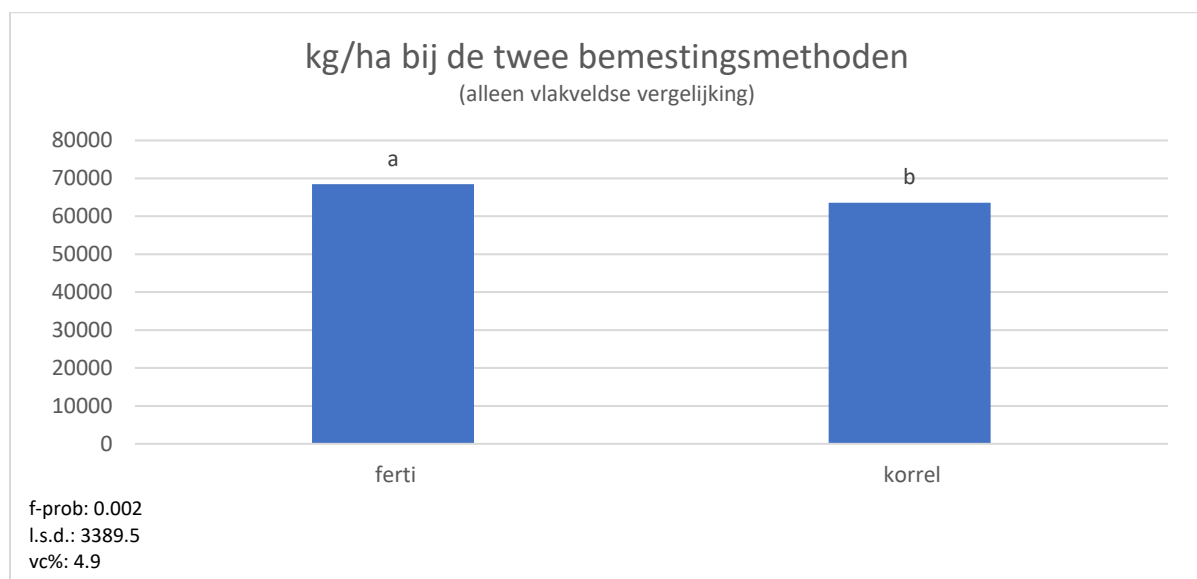
Tabel 2. Overige waarnemingen tijdens sorteren

		Gemiddelde sortering		Tarra kg/ha	Aantal per ha
watergift	60mm	53,4	a . .	465	858.609
	90mm	54,6	. b .	631	878.748
	Optimaal	55,8	. . c	499	886.605
f-prob		<0,001		0,691	0,362
Lsd		0,95			
Vc%		1,6			

Tabel 3 laat zien dat een hogere watergift niet alleen leidt tot meeropbrengst, maar ook subtiele effecten heeft op sortering en uniformiteit. Bij een watergift van 60 mm ligt de gemiddelde sortering op 53,4 mm, terwijl dit bij 90 mm stijgt naar 54,6 mm en bij optimale watergift naar 55,8 mm. Deze toename betekent dat uien gemiddeld iets grover worden naarmate er meer water beschikbaar is. Het aantal uien per hectare blijft relatief stabiel tussen de objecten (variërend tussen ca. 858.000 en 887.000 bollen/ha), wat aangeeft dat het plantaantal geen verklaring biedt voor de opbrengstverschillen.

4.2 Bemesting

Voor de bemesting kan een vergelijking gemaakt worden tussen korrelbemesting en fertigatie allebei op dezelfde teeltmethode: vlakvelds.



Figuur 2. Kg per ha bij twee bemestingsmethoden fertigatie en korrelmeststof. Dit is alleen vergeleken op vlakveldse teeltmethode.

Figuur 2 laat een duidelijk verschil zien tussen korrelbemesting en fertigatie, beide toegepast in vlakveldsteelt. De opbrengst bij fertigatie bedraagt circa 68,4 ton/ha, terwijl korrelbemesting uitkomt op ongeveer 63,6 ton/ha. Dit betekent een meeropbrengst van bijna 5 ton/ha in het voordeel van fertigatie.

Hoewel de verschillen tussen individuele stikstofgiften soms beperkt zijn, toont deze vergelijking dat het toedienen van stikstof via de druppelsslagen efficiënter is dan een standaard korrelgift. De opbrengstverschillen zijn niet extreem groot, maar in een droog jaar als 2025 — waarin bodemvocht

de limiterende factor was — blijkt dat fertigatie structureel een voordeel oplevert ten opzichte van korrelmest.

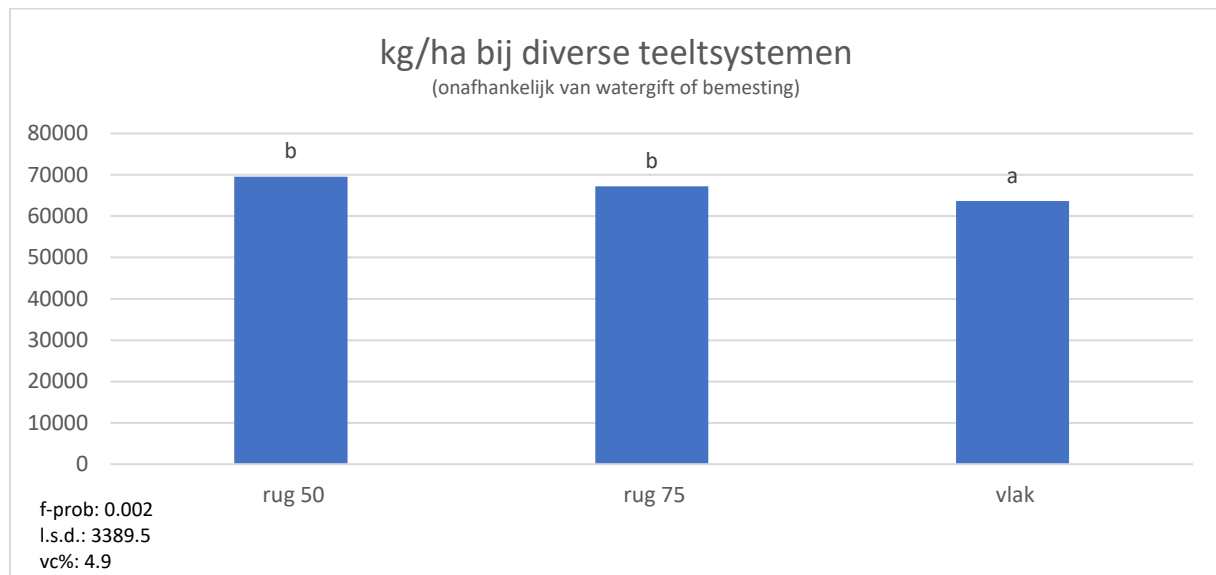
Tabel 3. Overige waarnemingen tijdens het sorteren:

	Gemiddelde sortering	Tarra kg/ha	Aantal bollen per ha
bemesting ferti	55,3	278	883.083
korrel	53,9	785	866.225
f-prob	0,06	0,123	0,762
Lsd	0,94		
Vc%	1,6		

Tabel 4 laat zien dat fertigatie niet alleen leidt tot een hogere opbrengst (zoals te zien in de grafiek), maar ook subtiele effecten heeft op sortering, tarra en het aantal bollen per hectare. De gemiddelde sortering ligt bij fertigatie op 55,3 mm, terwijl deze bij korrelbemesting uitkomt op 53,9 mm. Dit verschil van circa 1,4 mm is statistisch bijna significant, gezien de LSD van 0,94 mm, en wijst erop dat fertigatie resulteert in grovere uien. Het aantal uien per hectare blijft vrijwel gelijk tussen beide behandelingen (883.083 vs. 866.225 bollen/ha), wat bevestigt dat de opbrengstverschillen vooral voortkomen uit zwaardere bollen en niet uit meer planten.

4.3 Teeltsystemen

Binnen de proef zijn ook nog 3 verschillende teeltsystemen aangelegd: vlakvelds, ruggen van 50cm breed en ruggen van 75cm breed. In figuur 3 zijn hiervan de opbrengstresultaten weergegeven.



Figuur 3. Kg per ha bij de teeltsystemen: Ruggen van 50cm, ruggen van 75cm en vlakvelds. Deze vergelijking is onafhankelijk van de watergift of de bemesting.

De statistische analyse laat zien dat er wel een duidelijk verschil is tussen ruggenteelten en vlakvelds telen, maar niet tussen de twee ruggensystemen onderling. De F-prob van 0,002 bevestigt dat de totale verschillen tussen de drie systemen significant zijn. Met een LSD van 3389,5 kg/ha blijken de opbrengstverschillen tussen ruggen (50 en 75 cm) kleiner dan deze drempel en dus statistisch niet onderscheidend. Het verschil tussen beide ruggen en het vlakveldsysteem is echter wél groter dan de LSD, waardoor die afwijkingen betrouwbaar zijn. Samengevat: ruggenteelt levert significant meer

opbrengst op dan vlakvelds, maar binnen de ruggenteelten zijn 50 en 75 cm ruggen statistisch gelijkwaardig.

Tabel 4. Overige waarnemingen tijdens het sorteren.

		Gemiddelde sortering		Tarra	Aantal bollen per ha	
teeltsysteem	rug 50	57.31	c	472	797426	a
	rug 75	51.86	a	283	973127	b
	vlak	54.57	b	686	864032	ab
f-prob						
		<0,001		0,154	<0,001	
Lsd		0.947			41.474	
Vc%		1.6			4,5	

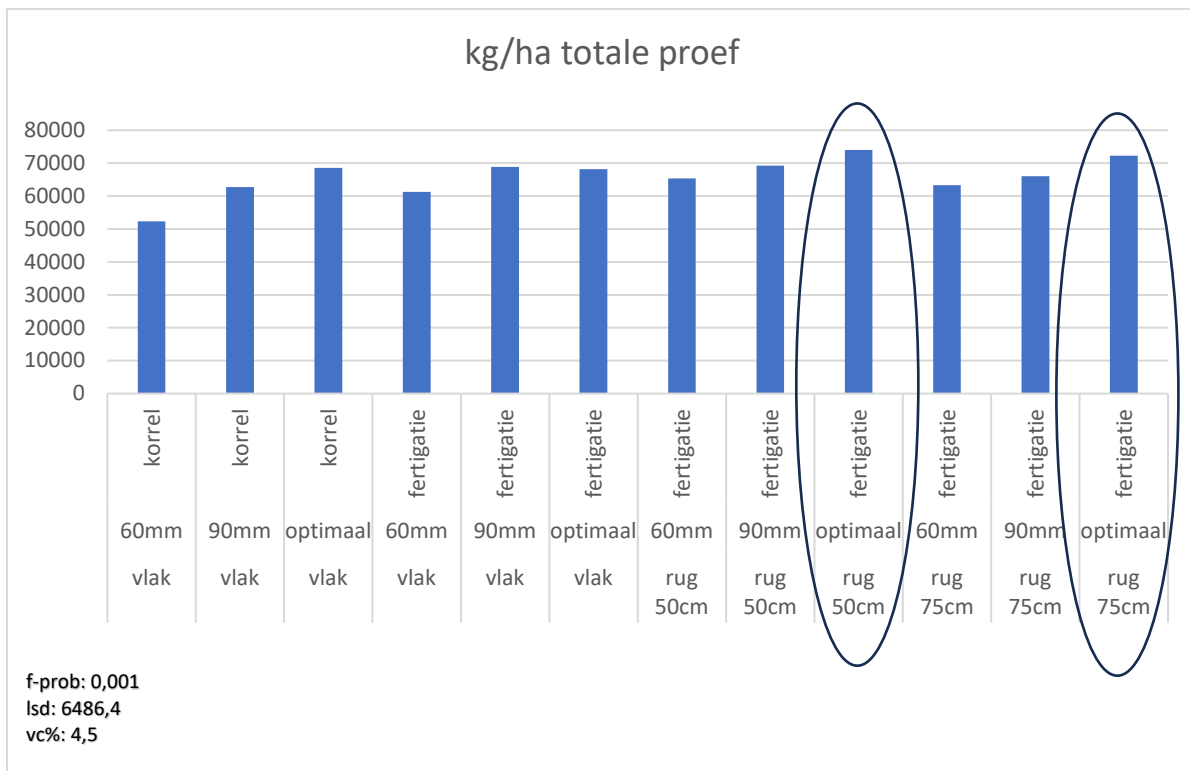
Tabel 5 laat duidelijke kwaliteitsverschillen zien tussen de drie teeltsystemen. De gemiddelde sortering verschilt significant tussen de systemen, waarbij de 50 cm ruggen de grootste sortering geven (57,3 mm), gevolgd door vlakvelds (54,6 mm) en tenslotte de 75 cm ruggen (51,9 mm). De tarra verschilt niet significant tussen de systemen.

Het aantal bollen per hectare verschilt daarentegen wél duidelijk: de 50 cm ruggen hebben de laagste plantdichtheid, terwijl de 75 cm ruggen juist de hoogste aantallen geven.

Dat verklaart ook de gevonden sorteringsverschillen. Bij een lager aantal planten per hectare is er simpelweg meer ruimte, licht en water per individuele ui, waardoor uien groter en zwaarder kunnen uitgroeien. Bij de 75 cm ruggen, waar juist meer planten per m² staan, is de concurrentie groter en blijven de bollen gemiddeld fijner.

4.4 Combinaties

In de vorige paragrafen zijn de effecten van watergift, bemesting en teeltsystemen afzonderlijk besproken. In dit hoofdstuk worden deze factoren gecombineerd om te bepalen hoe zij gezamenlijk de groei, sortering en opbrengst van uien beïnvloeden. Door de interactie tussen water, nutriënten en teeltsysteem in samenhang te analyseren, ontstaat een vollediger beeld van welke teeltstrategie in 2025 het meest effectief was.



Figuur 4. Kg per ha van de totale proef.

Het jaar 2025 werd gekenmerkt door een extreem droog en warm groeiseizoen, waardoor waterbeschikbaarheid de belangrijkste limiterende factor was voor de uienteelt (paragraaf 4.1). Door vroeg opdrogende bodems en langdurige warmte was de gewasgroei sterk afhankelijk van de mate waarin water tijdig en efficiënt kon worden aangevoerd.

Uit de bemestingsvergelijking (paragraaf 4.2) blijkt dat fertigatie – het toedienen van nutriënten via druppelirrigatie – duidelijk efficiënter was dan korrelbemesting. De opbrengst lag bij fertigatie ongeveer 5 ton/ha hoger, wat laat zien dat in droge jaren water + direct beschikbare nutriënten een sterkere combinatie is dan korrels die afhankelijk zijn van bodemvocht om op te lossen. De sortering onderstreept dit: fertigatie leverde grotere bollen. Wanneer deze inzichten worden gecombineerd met de resultaten van de teeltsystemen (paragraaf 4.3), ontstaat een eenduidig beeld: het teeltsysteem bepaalt hoe effectief water en meststoffen benut worden in een droog jaar. Ruggenteelten – zowel 50 cm als 75 cm – presteren duidelijk beter dan vlakvelden, omdat de druppelstralen dicht bij de wortelzone liggen en waterverlies door verdamping minimaal is.

5 Conclusies

Het teeltjaar 2025 werd gedomineerd door extreme droogte en hoge temperaturen, waardoor waterbeschikbaarheid de bepalende factor was voor groei, sortering en opbrengst van uien. De proeven laten zien dat hogere watergiften structureel leidden tot meeropbrengst en grovere sortering, waarbij de optimale watergift duidelijk het beste presteerde. Ook in de bemestingsvergelijking komt een helder beeld naar voren: fertigatie zorgde in dit droge jaar voor een hogere nutriëntenbenutting en leverde daarmee circa 5 ton/ha meer opbrengst en grovere bollen dan korrelbemesting.

Daarnaast tonen de resultaten van de teeltsystemen aan dat ruggenteelt voordelen biedt boven vlakvelds telen, doordat water en nutriënten dicht bij de wortelzone beschikbaar blijven. De losgemaakte grond van de rug blijft bij dezelfde gift water langer nat. Hierdoor is het water met nutriënten langer beschikbaar voor de ui. De 50 cm ruggen presteerden hierin het best: deze behandeling combineerde een gunstige plantdichtheid met efficiënte water- en nutriëntenbenutting, wat leidde tot de grootste sortering en een hoge opbrengst.

De geïntegreerde conclusie is dat in een droog jaar als 2025 de combinatie van gerichte druppelirrigatie, fertigatie en ruggenteelt de meest effectieve strategie vormt om opbrengst en kwaliteit te optimaliseren. Deze aanpak maakt de teelt weerbaarder tegen droogtestress.

Bijlage I – Irrigatieschema

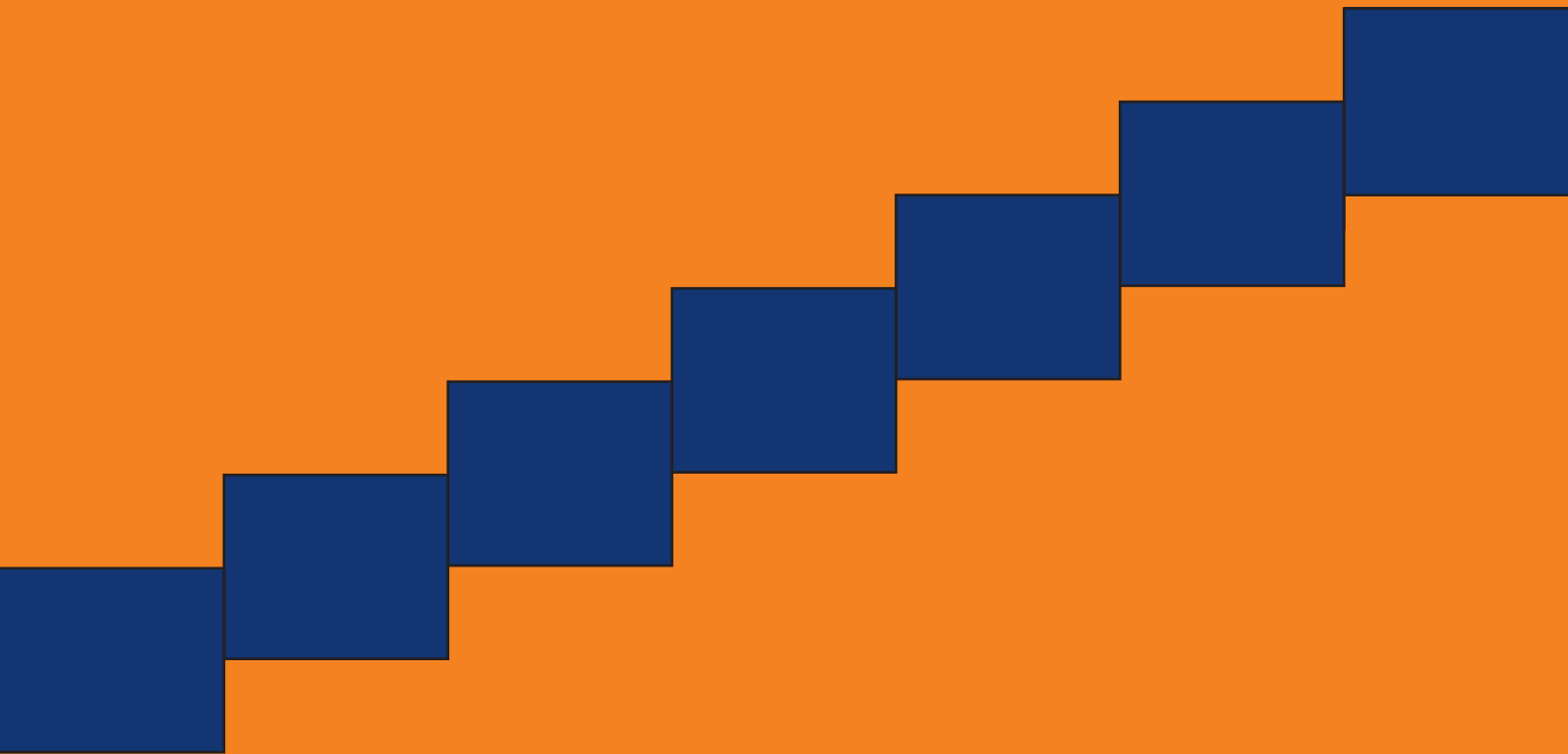
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
	60mm	90mm	optimaal	60mm	90mm	optimaal	60mm	90mm	optimaal	60mm	90mm	optimaal
16-apr-25	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
19-apr-25	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
07-mei-25	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
12-mei-25	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
16-mei-25	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
20-mei-25	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
02-jun-25	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
06-jun-25	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
10-jun-25	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
12-jun-25			2.7			2.7			2.7			2.7
16-jun-25		4.0	4.0		4.0	4.0		4.0	4.0		4.0	4.0
18-jun-25	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
19-jun-25	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
20-jun-25	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
23-jun-25		2.7	2.7		2.7	2.7		2.7	2.7		2.7	2.7
26-jun-25	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
27-jun-25		1.3	1.3		1.3	1.3		1.3	1.3		1.3	1.3
29-jun-25		1.3	1.3		1.3	1.3		1.3	1.3		1.3	1.3
30-jun-25			2.7			2.7			2.7			2.7
01-jul-25	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
02-jul-25			5.3			5.3			5.3			5.3
03-jul-25	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
10-jul-25	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
12-jul-25		1.3	1.3		1.3	1.3		1.3	1.3		1.3	1.3
14-jul-25		1.3	1.3		1.3	1.3		1.3	1.3		1.3	1.3
15-jul-25	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
16-jul-25		2.7	2.7		2.7	2.7		2.7	2.7		2.7	2.7
19-jul-25		1.3	1.3		1.3	1.3		1.3	1.3		1.3	1.3
22-jul-25		2.0	2.0		2.0	2.0		2.0	2.0		2.0	2.0
23-jul-25		2.0	2.0		2.0	2.0		2.0	2.0		2.0	2.0
24-jul-25		1.3	1.3		1.3	1.3		1.3	1.3		1.3	1.3
25-jul-25		1.3	1.3		1.3	1.3		1.3	1.3		1.3	1.3
26-jul-25		1.3	1.3		1.3	1.3		1.3	1.3		1.3	1.3
28-jul-25		4.0	4.0		4.0	4.0		4.0	4.0		4.0	4.0
31-jul-25		2.7	2.7		2.7	2.7		2.7	2.7		2.7	2.7
07-aug-25			5.3			5.3			5.3			5.3
10-aug-25			1.3			1.3			1.3			1.3
11-aug-25			1.3			1.3			1.3			1.3
12-aug-25			2.0			2.0			2.0			2.0
13-aug-25			2.7			2.7			2.7			2.7
14-aug-25			2.7			2.7			2.7			2.7
	56.7	87.3	113.3	56.7	87.3	113.3	56.7	87.3	113.3	56.7	87.3	113.3
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm

Bijlage II – Grondanalyse

Resultaat	Eenheid	Resultaat	Streeftraject	laag	vrij laag	goed	vrij hoog	hoog
Chemisch	N-totale bodemvoorraad	kg N/ha	4310	2810 - 3920	[Bar chart showing value 4310 between 2810 and 3920]			
	C/N-ratio		9	13 - 17	[Bar chart showing value 9 between 13 and 17]			
	N-leverend vermogen	kg N/ha	85	95 - 145	[Bar chart showing value 85 between 95 and 145]			
	S-plantbeschikbaar	kg S/ha	12	20 - 30	[Bar chart showing value 12 between 20 and 30]			
	S-totale bodemvoorraad	kg S/ha	750	570 - 1060	[Bar chart showing value 750 between 570 and 1060]			
	C/S-ratio		52	50 - 75	[Bar chart showing value 52 between 50 and 75]			
	S-leverend vermogen	kg S/ha	13	20 - 30	[Bar chart showing value 13 between 20 and 30]			
	P-plantbeschikbaar	kg P/ha	9,3	6,7 - 11,1	[Bar chart showing value 9,3 between 6,7 and 11,1]			
	P-bodemvoorraad	kg P/ha	1005	565 - 730	[Bar chart showing value 1005 between 565 and 730]			
	K-plantbeschikbaar	kg K/ha	295	280 - 410	[Bar chart showing value 295 between 280 and 410]			
	K-bodemvoorraad	kg K/ha	680	465 - 775	[Bar chart showing value 680 between 465 and 775]			
	Ca-plantbeschikbaar	kg Ca/ha	30	270 - 625	[Bar chart showing value 30 between 270 and 625]			
	Ca-bodemvoorraad	kg Ca/ha	9320	7715 - 9820	[Bar chart showing value 9320 between 7715 and 9820]			
	Mg-plantbeschikbaar	kg Mg/ha	180	280 - 410	[Bar chart showing value 180 between 280 and 410]			
	Mg-bodemvoorraad	kg Mg/ha	315	410 - 680	[Bar chart showing value 315 between 410 and 680]			
Fysisch	Na-plantbeschikbaar	kg Na/ha	37	56 - 111	[Bar chart showing value 37 between 56 and 111]			
	Na-bodemvoorraad	kg Na/ha	< 94	65 - 111	[Bar chart showing value < 94 between 65 and 111]			
	Si-plantbeschikbaar	g Si/ha	144790	22280 - 96530	[Bar chart showing value 144790 between 22280 and 96530]			
	Fe-plantbeschikbaar	g Fe/ha	< 7500	9280 - 16710	[Bar chart showing value < 7500 between 9280 and 16710]			
	Zn-plantbeschikbaar	g Zn/ha	< 370	1860 - 2780	[Bar chart showing value < 370 between 1860 and 2780]			
	Mn-plantbeschikbaar	g Mn/ha	< 930	3710 - 4830	[Bar chart showing value < 930 between 3710 and 4830]			
	Cu-plantbeschikbaar	g Cu/ha	110	150 - 240	[Bar chart showing value 110 between 150 and 240]			
	Co-plantbeschikbaar	g Co/ha	< 10	15 - 30	[Bar chart showing value < 10 between 15 and 30]			
	B-plantbeschikbaar	g B/ha	915	595 - 815	[Bar chart showing value 915 between 595 and 815]			
	Mo-plantbeschikbaar	g Mo/ha	10	370 - 18560	[Bar chart showing value 10 between 370 and 18560]			
	Se-plantbeschikbaar	g Se/ha	13	13 - 17	[Bar chart showing value 13 between 13 and 17]			
	Zuurgraad (pH)		7,4	> 6,5	[Bar chart showing value 7,4 between 6,5 and 7,4]			
	C-organisch	%	1,06		[Bar chart showing value 1,06]			
	Organische stof	%	2,2		[Bar chart showing value 2,2]			
	C/OS-ratio		0,48	0,45 - 0,55	[Bar chart showing value 0,48 between 0,45 and 0,55]			
	Koolzure kalk	%	5,7	2,0 - 3,0	[Bar chart showing value 5,7 between 2,0 and 3,0]			
	Klei (<2 µm)	%	14		[Bar chart showing value 14]			
	Silt (2-50 µm)	%	32		[Bar chart showing value 32]			
	Zand (>50 µm)	%	46		[Bar chart showing value 46]			
	Slib (<16 µm)	%	24		[Bar chart showing value 24]			
Klei-humus (CEC)	mmol+/kg	137	> 126	[Bar chart showing value 137 between 126 and 137]				
CEC-bezetting	%	100	> 95	[Bar chart showing value 100 between 95 and 100]				
Ca-bezetting	%	91	80 - 90	[Bar chart showing value 91 between 80 and 90]				
Mg-bezetting	%	5,1	6,0 - 10	[Bar chart showing value 5,1 between 6,0 and 10]				
K-bezetting	%	3,4	2,0 - 4,0	[Bar chart showing value 3,4 between 2,0 and 4,0]				
Na-bezetting	%	< 0,1	1,0 - 1,5	[Bar chart showing value < 0,1 between 1,0 and 1,5]				
H-bezetting	%	< 0,1	< 1,0	[Bar chart showing value < 0,1 between 0 and 1,0]				
Al-bezetting	%	< 0,1	< 1,0	[Bar chart showing value < 0,1 between 0 and 1,0]				

Resultaat	Eenheid	Resultaat	Streeftraject	laag	vrij laag	goed	zeer goed
Verkruijmelbaarheid	rapportcijfer	8,2	6,0 - 8,0	[Bar chart showing value 8,2 between 6,0 and 8,0]			
Verslemping	rapportcijfer	3,8	6,0 - 8,0	[Bar chart showing value 3,8 between 6,0 and 8,0]			
Stuifgevoeligheid	rapportcijfer	8,5	6,0 - 8,0	[Bar chart showing value 8,5 between 6,0 and 8,0]			

Resultaat	Eenheid	Resultaat	Streeftraject	laag	vrij laag	goed	vrij hoog	hoog
Microbiële biomassa	mg C/kg	248	110 - 330	[Bar chart showing value 248 between 110 and 330]				
Microbiële activiteit	mg N/kg	29	23 - 39	[Bar chart showing value 29 between 23 and 39]				
Schimmel/bacterie-ratio		1,0	0,6 - 0,9	[Bar chart showing value 1,0 between 0,6 and 0,9]				



Dit is een uitgave van Ulreka, een initiatief van de Holland Onion Association.

Holland Onion Association
Louis Pasteurlaan 6
2719 EE Zoetermeer
Tel. + 31 79 368 11 00



is part of



www.uireka.nl

Ulreka 3.0 wordt mede mogelijk gemaakt door:



... en meer dan 70 ketenpartners!