



Verlag veldproef 2019

rapport / publicatie

2020-01



Uireka is een uniek ketenproject waarin de gehele uienketen participeert. De eerste 3 jaar van het project (2017-2019) was het projectdoel met onderzoek de kwaliteit en daarmee het versterken van de exportpositie van de Nederlandse ui te verbeteren. Vanaf 2020 richt Uireka zich op het versterken van de duurzaamheid en weerbaarheid van de uienteelt. Het project is een initiatief van de Holland Onion Association en wordt mede ondersteund door Topsector Agri & Food, BO Akkerbouw en meer dan 70 ketenpartners.

Uireka draait om innovatie, verbetering en verduurzaming van de teelt, droogtechnieken en bewaring. Het project levert een pakket aan handvatten en oplossingen die ketenpartners in staat stelt de kwaliteit van de Nederlandse ui nog beter te borgen. Uiteindelijk zorgt dit voor een sterkere exportpositie en daarmee een versteviging van het verdienmodel van alle partners in de uienketen.

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.

Effect van nutriënten op kwaliteit en weerbaarheid

Verslag van de veldproef in 2019

Uitgevoerd door: Willem van Geel, Bert Evenhuis en Corina Topper

Uireka rapportnummer: 2020-01

Datum: juli 2020

Inhoudsopgave

1	Inleiding en doel	7
2	Materiaal en methoden	9
2.1	Proefopzet	9
2.2	Accommodatie, materiaal en teeltgegevens	10
2.3	Waarnemingen	11
2.4	Verwerking van de resultaten	11
3	Resultaten	13
3.1	Gewasontwikkeling en ziekteaantasting 2019	13
3.2	Opbrengst en kwaliteit 2019	14
3.3	Mineralengehalten 2019	17
3.4	Analyse resultaten 2018 en 2019 samen	22
4	Discussie en interpretatie	25
5	Conclusies en aanbevelingen	27
	Bijlage 1. Overzicht bemesting objecten	28
	Bijlage 2. Proefveldschema	31
	Bijlage 3. Bodemvruchtbaarheidsanalyse door Eurofins Agro proefperceel Lelystad	32
	Bijlage 4. Teelt en proefuitvoering en waarnemingen	36
	Bijlage 5. Temperatuur- en neerslaggegevens Lelystad 2019	38
	Bijlage 6. Zinktekort	40

Samenvatting

De bemestingsadviezen voor zaaiui zijn afgestemd op het behalen van een zo goed mogelijke marktbaar opbrengst. Over het effect van de nutriëntenvoorziening op de ziekteweerbaarheid van uien en de (bewaar)kwaliteit is weinig bekend. Het deelproject binnen Uireka “Effect van nutriënten op kwaliteit en weerbaarheid” richt zich daarom op het verkrijgen van meer inzicht in deze relatie. De focus ligt hierbij op *Botrytis squamosa*, de veroorzaker van bladvlekkenziekte en in mindere mate op *Stemphylium vesicarium*.

In 2017 was het onderzoek gericht op het effect van de kalivoorziening op de ziekteweerbaarheid en (bewaar)kwaliteit. In 2018 en 2019 is gekeken naar de invloed van de zwavel, magnesium, calcium, borium, koper en zink, waarbij zowel bemesting via de bodem als het blad aandacht kregen. Verder is de bladbespuiting met silicium in 2018 en 2019 herhaald en is ook een object opgenomen met een kali-overbemesting.

Proefopzet en uitvoering

De proefobjecten zijn weergegeven in tabel S1. De proef is uitgevoerd op een kalkrijke, lichte zavelgrond te Lelystad. De stikstof- en fosfaatgift en de basisgift kali was bij alle objecten gelijk. Voor de N-bemesting is magnesiumvrije KAS gebruikt.

Tabel S1. Proefobjecten nutriënten in uien 2019

Object	Omschrijving
A	Referentie: alleen bemesting met stikstof, fosfaat en kali
B	Zwavel bodem: bemesting met KAS + zwavel, totaal 106 kg SO ₃ per ha
C	Kali overbemesting bodem: een overbemesting begin juli met Kali-60 à 100 kg K ₂ O per ha
D	Bladbemesting K-leaf: 4 keer bladbemesting met 5 kg/ha K-leaf (kaliumsulfaat), totaal 10 kg K ₂ O en 9 kg SO ₃ per ha
E	Bladbemesting Foliplus kalium: 4 keer bladbemesting met 5 L/ha Foliplus K (een zwavelvrije kalibladmeststof), totaal 10 kg K ₂ O en 1 kg N per ha
F	Silicium bladbemesting: 5 keer bladbemesting met 0,5 L/ha Actisil
G	Magnesium bodem: 1e en 2 ^e N-gift met magnesiumnitraat-prills; totaal 88 kg MgO per ha
H	Magnesium bladbemesting: 4 keer bladbemesting met 3,7 L/ha magnesiumnitraat, totaal 2 kg MgO en 1,4 kg N per ha
J	Calcium bladbemesting: 4 keer bladbemesting met 2,6 L/ha calciumnitraat, totaal 2,8 kg CaO en 1,4 kg N per ha
K	Koper bodem: koperchelaat vóór zaai, 3 kg Cu en 1 kg N per ha
L	Borium bodem: boriummethanolamine vóór zaai, 0,5 kg B per ha
M	Zink bodem: zinksulfaat vóór zaai, 1,5 kg Zn en 2 kg SO ₃ per ha

Tijdens de groeiperiode is de gewasgroei gemonitord en in de zomerperiode zijn ziekteaanemingen gedaan in het gewas. Na oogst is de bruto-opbrengst bepaald, de hardheid van de uien en de mineralengehalten in de uien. Daarna zijn de uien de bewaring ingegaan. Na

bewaring zijn de uien gesorteerd en gewogen, is de uitval bepaald en opnieuw de hardheid. Rotten uien zijn nader beoordeeld op de veroorzaker van het rot.

Resultaten en discussie

Door de droogte in het voorjaar ontwikkelde het gewas zich aanvankelijk traag. Na regen in juni herstelde het zich goed en werd een goede opbrengst behaald, die beduidend hoger was dan in het droge en warme groeiseizoen van 2018.

Evenals in 2018 trad er nauwelijks ziekteaantasting op in het gewas op het veld, ondanks een gereduceerde bestrijding van bladvlekkenziekte. Valse meeldauw en *Stemphylium* kwamen niet voor en bladvlekkenziekte pas aan het eind van het groeiseizoen, waarbij de aantasting beperkt bleef tot 1%.

Ook tijdens de bewaring traden geen noemenswaardige ziekteproblemen op. Er was weinig uitval na bewaring en het aandeel rotte uien was gering. De verschillende objecten hadden hier geen significant effect op.

Geen enkel object gaf een significant hogere bruto- en marktbaar opbrengst dan de referentie, noch een betere hardheid van de uienbollen vóór en na bewaring. Over beide jaren samen kwam er evenmin een duidelijk effect naar voren van de bemestingsobjecten op bruto- en marktbaar opbrengst, het bewaarresultaat en de kwaliteit van de uien.

De boriumbemesting leidde tot een significant hoger boriumgehalte in de uien, zowel in 2019 als gemiddeld over 2018 en 2019 samen, maar had geen duidelijk effect op de hardheid van de uien noch op de uitval na bewaring. De extra bemesting met de andere elementen (zwavel, magnesium, calcium, koper en zink) leidde niet tot een hoger dan wel significant hoger gehalte in de bollen of hogere opname per ha van het betreffende element in de proef van 2019. Gemiddeld over beide jaren kwam wel naar voren dat de extra zwavelbemesting leidde tot een hoger zwavelgehalte in de uienbollen, maar niet tot minder uitval of een betere hardheid na bewaring.

Hoewel de droge, warme zomer van 2018 misschien meer beperkend is geweest voor de groei en productie dan de beschikbaarheid van nutriënten, waardoor een duidelijke reactie van de verschillende bemestingsobjecten op de nutriëntengehalten uitbleef, kwam ook in 2019 maar een beperkt aantal duidelijke effecten op de nutriëntengehalten naar voren, terwijl de gewasgroei en opbrengst veel beter was dan in 2018.

Conclusie

Doordat in beide proefjaren geen substantiële ziektedruk optrad in het veld, kan het effect van de nutriëntenvoorziening, noch van de siliciumbesputtingen, op de ziekteweerbaarheid van uien (tegen met name *Botrytis*) en de uitval door ziekte tijdens de bewaring, niet goed worden beoordeeld. Daarbij was 2018 ook nog eens een erg droog en afwijkend jaar met een lage opbrengst. Op basis van de proeven van 2018 en 2019 alleen, kunnen geen conclusies worden getrokken m.b.t. het effect van nutriëntenvoorziening op de ziekteweerbaarheid. Het effect zou nog een keer getoetst moeten worden in een natte zomer met hoge ziektedruk.

1 Inleiding en doel

De bemestingsadviezen voor zaaiui zijn afgestemd op het behalen van een zo hoog mogelijke marktbaar opbrengst. Over het effect van de nutriëntenvoorziening op de ziekteweerbaarheid van uien en de (bewaar)kwaliteit is weinig bekend. Eén van de deelprojecten binnen Uireka, “Effect van nutriënten op kwaliteit en weerbaarheid”, richt zich daarom op het verkrijgen van meer inzicht in deze relatie. Naast opbrengst wordt gekeken naar optreden van schimmelziekten in het veld (plantweerbaarheid), bewaarbaarheid, het optreden van rot in de bewaring en de oorzaak daarvan, huidvastheid, hardheid van de uien na oogst en na bewaring en de nutriënteninhoud van de bollen. De focus ligt bij weerbaarheid op bladvlekkenziekte (*Botrytis squamosa*).

In 2017 was het veldonderzoek gericht op het effect van kalivoorziening op ziekteweerbaarheid en (bewaar)kwaliteit. Vragen daarbij waren of een hogere of lagere kalivoorziening dan nodig is voor de opbrengst, bijdraagt aan een betere kwaliteit en plantweerbaarheid, of de verdeling van de kaligift hier invloed op heeft en de toedieningswijze (via bodem of blad). Ook is bladbemesting met silicium voor versterking van de plantweerbaarheid getoetst.

In het veldonderzoek van 2018 en 2019 is gekeken naar de invloed van de mesonutriënten (Mg, S en Ca) en micronutriënten op de ziekteweerbaarheid en kwaliteit van zaaiui. Daartoe is in 2017 een (internationale) literatuurstudie uitgevoerd door een student van de Wageningen Universiteit¹. Op basis van de bevindingen van deze studie is besloten om te focussen op het effect van zwavel, magnesium, calcium, borium, koper en zink, waarbij zowel bemesting via de bodem als het blad aandacht kregen. Over het effect van zink op uien was in de literatuur weinig bekend. Uit de bodemanalyse van Eurofins (zie bijlage 1) bleek dat de plantbeschikbaarheid van zink laag was op het proefperceel. Eurofins noemt uien een sterk gevoelig gewas voor zinkgebrek². Verder is de bladbespuiting met silicium in 2018 en 2019 herhaald en ook is nog een object opgenomen met een kalioverbemesting.

Hoewel uien gevoelig zijn voor mangaangebrek, is mangaan niet in de proef opgenomen omdat er mangaan wordt aangevoerd met de gewasbeschermingsmiddelen, tegen met name valse meeldauw, die mangaan bevatten.

Aangezien het beschikbare budget in 2018 en 2019 lager was dan in 2017, is de veldproef beperkt tot één locatie: Lelystad.

De resultaten van de proef van 2018 zijn verslagen door Van Geel et al. (2019)³. Dit verslag gaat in op de proef van 2019. In hoofdstuk twee van het verslag is de opzet en uitvoering van de proef beschreven. In de hoofdstuk drie worden de resultaten van 2019 weergegeven en in paragraaf 3.4 die van een analyse over 2018 en 2019 samen. In hoofdstuk 4 worden de resultaten bediscussieerd.

¹ Rombout, S. (2018). Do nutrition and plant nutritional status affect resilience against diseases and bulb quality of onions? Wageningen, 44 pp.

² <https://www.eurofins-agro.com/nl-nl/zinktekort-toenemend-probleem-in-nederland> (zie bijlage 5)

³ Van Geel, W., B. Evenhuis & C. Topper (2019). Effect van nutriënten op kwaliteit en weerbaarheid. Verslag van de veldproef in 2018. Uireka rapport nummer: 2019-01

2 Materiaal en methoden

2.1 Proefopzet

Op de proefboerderij van WUR Open Teelten te Lelystad is een proef aangelegd met bodem en/of bladbemesting van de verschillende in de inleiding van dit rapport genoemde nutriënten. Het betrof een herhaling van de proef van 2018. De verschillende proefobjecten zijn weergegeven in tabel 1. Een gedetailleerd overzicht van de bemesting per object en de gebruikte meststoffen is weergegeven in bijlage 1. Een verschil met de proef van 2018 was dat bij object G (magnesium bodem) geen zwavelhoudende meststof werd toegediend en in 2018 wel.

Tabel 1. Proefobjecten nutriënten in uien te Lelystad in 2019

Object	Omschrijving
A	Referentie: alleen bemesting met stikstof, fosfaat en kali
B	Zwavel bodem: bemesting met KAS + zwavel, totaal 106 kg SO ₃ per ha
C	Kali overbemesting bodem: een overbemesting begin juli met Kali-60 à 100 kg K ₂ O per ha
D	Bladbemesting K-leaf: 4 keer bladbemesting met 5 kg/ha K-leaf (kaliumsulfaat), totaal 10 kg K ₂ O en 9 kg SO ₃ per ha
E	Bladbemesting Foliplus kalium: 4 keer bladbemesting met 5 L/ha Foliplus K (een zwavelvrije kalibladmeststof), totaal 10 kg K ₂ O en 1 kg N per ha
F	Silicium bladbemesting: 5 keer bladbemesting met 0,5 L/ha Actisil
G	Magnesium bodem: 1 ^e en 2 ^e N-gift met magnesiumnitraat-prills; totaal 88 kg MgO per ha
H	Magnesium bladbemesting: 4 keer bladbemesting met 3,7 L/ha magnesiumnitraat, totaal 2 kg MgO en 1,4 kg N per ha
J	Calcium bladbemesting: 4 keer bladbemesting met 2,6 L/ha calciumnitraat, totaal 2,8 kg CaO en 1,4 kg N per ha
K	Koper bodem: koperchelaat vóór zaai, 3 kg Cu en 1 kg N per ha
L	Borium bodem: boriummethanolamine vóór zaai, 0,5 kg B per ha
M	Zink bodem: zinksulfaat vóór zaai, 1,5 kg Zn en 2 kg SO ₃ per ha

De stikstof- en fosfaatgift en de basisgift kali was bij alle objecten gelijk. Begin april is op het proefveld 150 kg/ha Kali-60 gestrooid (90 kg K₂O per ha) en 100 kg/ha tripelsuperfosfaat (45 kg P₂O₅, 14 kg CaO en 5 kg SO₃ per ha). Volgens advies had er meer kali moeten worden gegeven. Om zoutschade te voorkomen is de kaligift vóór zaai beperkt, maar is per vergissing na opkomst geen kali meer bijbemest (behalve bij object C). Er is totaal 170 kg N per ha gegeven, verdeeld als 40 kg N per ha vóór zaai, 80 kg N per bij gewashoogte ca. 10 cm en 50 kg N per ha bij begin bolvorming. Bij alle objecten is voor de N-bemesting magnesiumvrije kalkammonsalpeter gebruikt (KAS Wit). Bij object B is magnesiumvrije KAS gebruikt met zwavel.

Bij object G zijn als 1^e en 2^e N-gift magnesiumnitraat-prills gestrooid en als 3^e N-gift KAS Wit. Omdat aan KAS als vulstof kalk is toegevoegd, zou er bij object G minder calcium worden aangevoerd dan bij de overige objecten. Dit is gecompenseerd door bij object G een kleine hoeveelheid kalk te strooien vóór zaai om de calciumaanvoer gelijk te trekken.

De calciumaanvoer uit alle meststoffen samen zat rond de 75 kg CaO per ha in de proef. Bovendien lag de proef op een kalkrijke grond. Derhalve is besloten geen object met extra calciumbemesting via de bodem op te nemen.

Actisil bevat $\geq 0,5\%$ silicium (Si) en 2% Ca, maar door de kleine hoeveelheden Actisil die zijn gespoten is $< 0,1$ kg/ha CaO aangevoerd met Actisil.

De proef is aangelegd als gewarde blokkenproef met vier herhalingen. Het proefveldschema is weergegeven in bijlage 2.

2.2 Accommodatie, materiaal en teeltgegevens

De proef is uitgevoerd op de proeflocatie van WUR Open Teelten te Lelystad op een kalkrijke, lichte zavelgrond. In bijlage 3 is de bodemvruchtbaarheidsanalyse van het proefperceel weergegeven. Het berekende kaligetal van het perceel bedroeg 17⁴, wat voor deze grond net iets onder streefniveau is; het streefgetal is 18. Het zwavelleverend vermogen van de grond en de calciumtoestand waren goed, de magnesiumtoestand vrijwel goed en de plantbeschikbare hoeveelheid borium vrij hoog. Gebrek aan deze elementen was voor wat betreft de gewasgroei en opbrengst was niet te verwachten, maar de vraag van het onderzoek is of extra toediening ervan de plantweerbaarheid en de kwaliteit na bewaring verhoogd. Omdat bij borium een overmaat schadelijk kan zijn, is bij dit object (L) de gift beperkt gehouden. De plantbeschikbare hoeveelheid mangaan, ijzer, zink, koper en molybdeen was laag.

De uien zijn op 17 april gezaaid. Voor de proef is het ras Hoza gebruikt. Per veldje zijn drie bedden gezaaid. De waarnemingen en metingen zijn in het middelste bed gedaan. Verder zijn dubbel gezaaide banen opgenomen van een bed breed om een dicht gewas te creëren en daarmee de ziektedruk in de proef te bevorderen. Ook is een gereduceerde ziektebestrijding uitgevoerd met de focus op valse meeldauw en waarbij effectief minder vaak tegen *Botrytis* is gespoten dan in praktijk gebeurt, om *Botrytis*-aantasting in de proef te bevorderen en eventuele verschillen tussen de objecten qua ziekteweerbaarheid te kunnen aantonen.

Voor het overige zijn de uien geteeld zoals in praktijk. In bijlage 4 is het logboek van de teelt en proefuitvoering opgenomen.

In bijlage 5 zijn de temperatuur- en neerslaggegevens van het groeiseizoen van 2019 op de proeflocatie opgenomen. De maand april en de zomer waren warmer dan normaal. Mei was daarentegen koeler dan normaal. De maanden april en mei waren droog. De eerste helft van juni was nat, maar daarna was het in de zomer droog. In de maanden april t/m augustus viel totaal 214 mm regen tegenover 324 normaal.

Omdat de grond bij zaai erg droog was is 20 mm beregend. Begin en half juli is 15 mm beregend. Vanaf begin september regende het frequent en waren de omstandigheden op het veld aan de natte kant. De uien zijn medio september geoogst en opgeraapt. Bij het oprapen en inschuren kwam er vrijwel geen grond mee.

⁴ K-getal berekend uit $K-CaCl_2$ (K-plant beschikbaar) en K-CEC (K-bodemvoorraad).

2.3 Waarnemingen

Na opkomst is het aantal planten per veldje geteld. In de tweede helft van juli is de stand en regelmaat van het gewas beoordeeld. In de zomer zijn regelmatig ziekte waarnemingen in het gewas gedaan. Hierbij is onderscheidt gemaakt tussen bladvlekkenzieke (*Botrytis squamosa*), valse meeldauw (*Peronospora destructor*) en Stemphyllium (*Stemphylium vesicarium*) en bij optreden van aantasting is de mate (%) ervan gescoord. In de periode van strijken en afsterven van het loof is meermalen de mate van strijken beoordeeld en het percentage groen loof. De data waarop de beoordelingen zijn gedaan, zijn weergegeven in bijlage 4.

Na oogst zijn de uien gedroogd en bruto gewogen. Vervolgens zijn ze de bewaring ingegaan. Begin mei zijn ze uit de bewaring gehaald en gesorteerd, geteld en gewogen. Daarbij is ook de uitval bepaald gesorteerd in: rot, watervellen, scheurkonten, vergroeiingen, dikke nekken en kale uien. De rotte uien zijn nader onderzocht op oorzaak van het rot (aantaster).

Verder zijn na oogst monsters van 20 uienbollen per veldje uitgenomen (aselect) voor bepaling van het droge-stofgehalte en de mineralengehalten in de droge stof.

Na bewaring zijn de volgende bewaareigenschappen bepaald:

- percentage gewichtsverlies tijdens bewaring door indroging
- marktbaar opbrengst na bewaring (gezonde uien >35 mm)
- percentage uitval na bewaring
- bewaarrendement: marktbaar opbrengst na bewaring / bruto opbrengst vóór bewaring

Vóór en na bewaring zijn aselect 30 uien per veldje uitgenomen waarvan de hardheid is bepaald met een speciale hardheidsmeter. Deze meet de indrukking van de ui in millimeter. Vervolgens is de hardheid uitgedrukt via een indexcijfer. Dit is berekend door de reciproke van de indrukking te nemen en het gemiddelde hiervan in de proef op 100 te stellen. De hardheidsindex na bewaring is uitgedrukt ten opzichte van de gemiddelde hardheid in de proef vóór bewaring. Verder is per veldje het verschil in hardheid vóór en na bewaring berekend (de toename van de indrukking in millimeter) en is de afname van de hardheid tijdens bewaring uitgedrukt in een percentage.

2.4 Verwerking van de resultaten

De resultaten zijn statistisch geanalyseerd met het softwarepakket Genstat 19 ed. Daarbij is een variantieanalyse uitgevoerd aangevuld met een tweezijdige t-toets. Effecten zijn als significant beoordeeld indien de F-probability uit de variantieanalyse ($F_{pr.} \leq 0,05$) is. Bij een waarde tussen 0,05 en 0,1 is het effect zwak significant. Een $F_{pr} > 0,1$ is weergegeven als n.s. (niet significant) Bij de t-toets is een LSD-waarde berekend (het kleinste betrouwbare verschil) bij een onbetrouwbaarheid (p) van $\leq 0,05$. In geval van een significant effect van de behandelingen, kan aan de hand van de LSD-waarde worden bepaald welke objecten onderling significant van elkaar verschillen en welke niet.

Naast een analyse van de resultaten van de proef van 2019 is ook een variantieanalyse en tweezijdige t-toets uitgevoerd over de resultaten van de proeven van 2018 en 2019 samen. Als het effect van de bemestingsobjecten op bepaalde variabelen zwak is maar wel eenduidig in beide proefjaren, kan dit met een analyse over beide jaren samen met meer zekerheid worden vastgesteld.

Er is hierbij ook nagegaan of er een significant interactie-effect is tussen de bemestingsobjecten en jaar. Een significante interactie wil zeggen dat het effect van de bemestingsobjecten op een bepaalde variabele in het ene jaar anders is dan in het andere jaar en er derhalve niet over de jaren kan worden gemiddeld.

3 Resultaten

3.1 Gewasontwikkeling en ziekteaantasting 2019

De beginontwikkeling van de uien was traag. Op 8 mei stonden de kiemplanten net boven, maar de gewasstand oogde dun. Op 17 mei waren de planten nog nauwelijks gegroeid. Het gewas leed zichtbaar van de droogte in april en mei en er vielen ook enkele kiemplanten weg. Pas in juni, toen er redelijk wat regen was gevallen, ging het gewas goed groeien, maar was daarmee vrij laat in de ontwikkeling.

Op 28 juni stonden er gemiddeld 85 planten per m² op het proefveld (81% opkomst). Het plantgetal na opkomst verschilde niet significant tussen de objecten.

Er traden in de zomer geen significante verschillen op tussen de objecten qua gewasstand en – regelmaat. In tabel 2 is de score per beoordelingstijdstip weergegeven, gemiddeld voor het hele proefveld.

Er traden geen verschijnselen van kaligebrek of andere gebreken op in de proef.

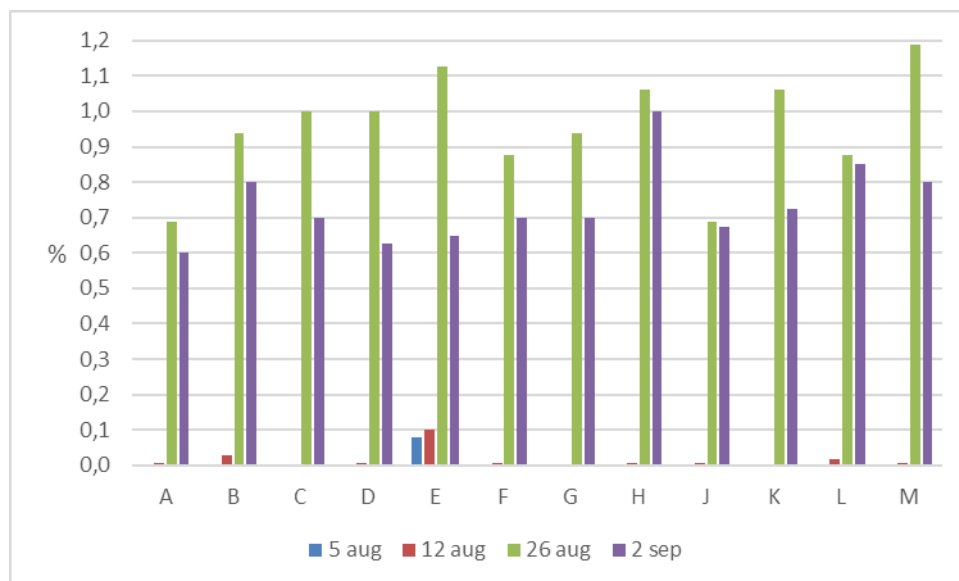
Eind juli begon het loof te strijken. Er waren geen significante verschillen tussen de objecten voor de mate en snelheid van strijken van het loof, noch voor het percentage groen loof.

Tabel 2. Waarnemingen en beoordeling gewasontwikkeling gemiddeld in de proef

Datum	Beoordeling gewasstand	Beoordeling gewasregelmaat	Strijken van het loof	Groen loof
15 juli	8,7	-	-	-
22 juli	8,6	8,6	-	-
29 juli	-	-	2%	95%
5 aug	-	-	30%	95%
12 aug	-	-	95%	90%
26 aug	-	-	-	45%
2 sep	-	-	-	25%
9 sep	-	-	-	9%

Door de droge zomer was de ziektedruk, even als in 2018, uitermate laag. Als gevolg hiervan trad nauwelijks aantasting op in het gewas. Valse meeldauw en Stemphyllium kwamen niet voor. Er was in juni en juli ook geen aantasting door bladvlekkenzieke (*Botrytis squamosa*). Pas vanaf begin augustus trad er een lichte aantasting op.

Hoewel de aantasting gering was, waren er aanvankelijk wel verschillen tussen de objecten (figuur 1). Op 5 augustus was er een aantasting in alle vier de veldjes van object E à gemiddeld 0,1%. In de overige veldjes was er nog geen aantasting. Op 12 augustus was ook bij de overige objecten aantasting opgetreden. De aantasting was echter het hoogste bij object E, gevolgd door object B. Op 26 augustus en 2 september was de aantasting sterker toegenomen, maar was er geen significant effect meer van de objecten op de mate van aantasting. Op 2 september was de score voor de mate van aantasting iets lager dan op 26 augustus, waarschijnlijk omdat de aantasting niet goed meet zichtbaar was door de afsterving van het loof. De mate van aantasting bleef met circa 1% zeer laag.



Figuur 1. Percentage aantasting van het loof door bladvlekkenziekte per object

3.2 Opbrengst en kwaliteit 2019

Geen van de behandelingen in de proef gaf een significant hogere bruto-opbrengst, droge-stofopbrengst of marktbaar opbrengst na bewaring dan het referentieobject A (tabel 3). Er was geen significant effect op het droge-stofgehalte van de uienbollen (gemeten vóór bewaring). Het droge-stofgehalte bedroeg gemiddeld 13,5%.

Verder was er geen significant effect van de objecten op het gewichtsverlies tijdens bewaring. Dit bedroeg gemiddeld 6%. De verschillen in bewaarrendement waren klein (1 à 2%) en het effect hierop van de behandelingen was niet significant (tabel 3).

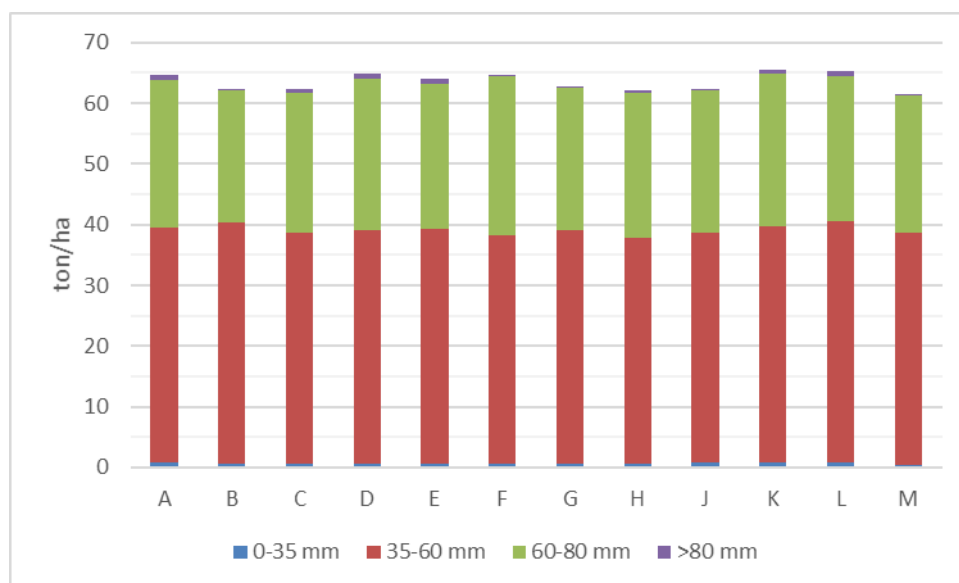
Er was ook geen significant effect van de objecten op de opbrengst in de afzonderlijke sorteermaten noch op de sorteerverhouding. Bij alle objecten viel het merendeel van de opbrengst in de maat 35-60 cm. De opbrengst in de maten <35 mm en >80 mm was nihil. De opbrengsten per sorteermaat en de sorteerverhoudingen zijn weergegeven in de figuren 2 en 3.

De tarra na sorteren (grond en vellen) bedroeg gemiddeld 8% en verschilde niet significant tussen de objecten.

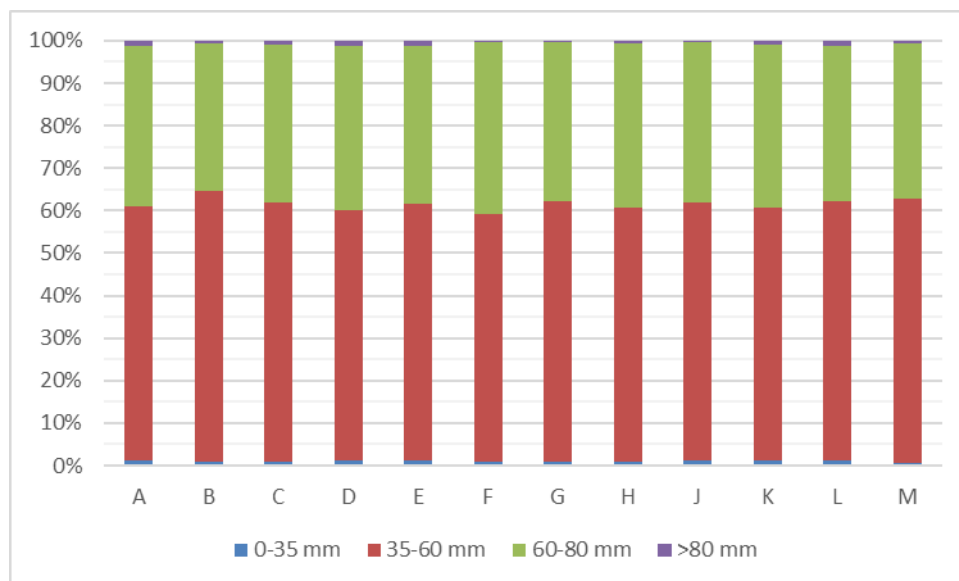
Er was evenmin een significant effect op het aantal bollen na bewaring. Dit aantal bedroeg gemiddeld 73 per m². Dat is 12 per m² minder dan het aantal planten dat op het veld is geteld na opkomst (zie paragraaf 3.1). Waarschijnlijk zijn er in de zomer nog planten op het veld weggevallen en/of zijn er hele kleine uitjes op het veld achtergebleven na oogst en/of in de bewaring ingedroogd en tijdens het sorteren bij de tarra (grond en vellen) terechtgekomen. De verschillende bemestingsobjecten hadden geen significant effect op deze wegval.

Tabel 3. Bruto-opbrengst na oogst, bewaarrendement en marktbaar opbrengst na bewaring

Object	Omschrijving	Bruto-opbrengst (ton/ha)		Marktbaar (ton/ha)	Bewaarrendement (%)
		Vers	Droge stof		
A	Referentie	77,5	10,3	64,0	83%
B	Zwavel bodem	73,9	9,8	61,9	84%
C	Extra kali bodem	73,1	9,6	61,7	84%
D	K-leaf 4x blad	76,6	10,5	64,2	84%
E	Foliplus K 4x blad	75,1	10,2	63,3	84%
F	Actisil 5x blad	76,3	10,4	64,2	84%
G	Magnesium bodem	73,1	10,0	62,1	85%
H	Magnesium 4x blad	73,5	10,0	61,6	84%
J	Calcium 4x blad	74,6	10,2	61,6	83%
K	Koper bodem	76,7	10,9	64,8	84%
L	Borium bodem	76,3	10,2	64,5	85%
M	Zink bodem	72,3	9,4	61,1	85%
Lsd 5%		4,0	1,0	3,5	2%
F pr.		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.



Figuur 2. Netto-opbrengst na bewaring (gezonde uien) per sorteermaat bij de verschillende proefobjecten



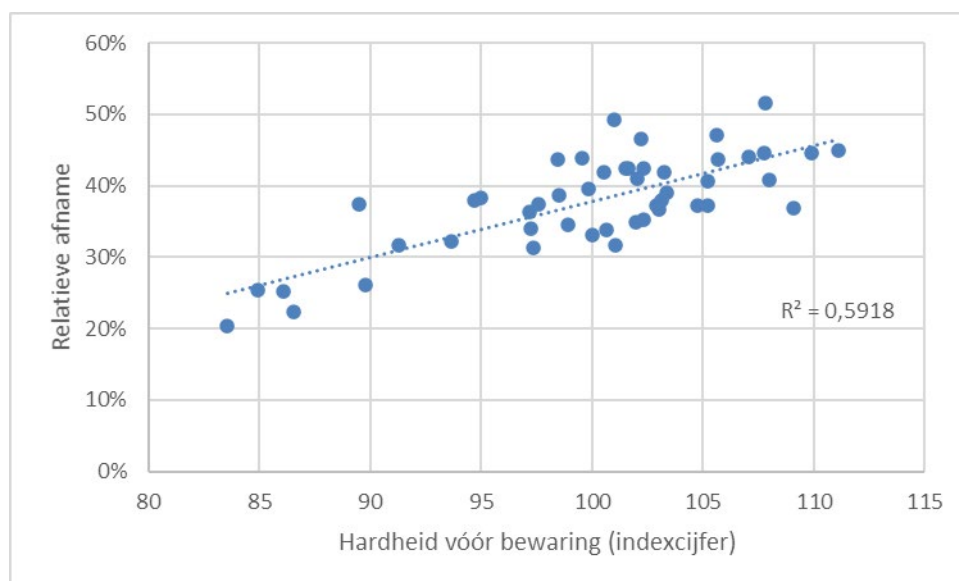
Figuur 3. Relatieve verdeling van de netto-opbrengst na bewaring over de sorteermaten bij de verschillende proefobjecten

Na bewaring en sorteren was er weinig uitval van uien. De verschillende objecten hadden geen significant effect op het totale percentage uitval noch op de afzonderlijke oorzaken van uitval. De totale uitval bedroeg gemiddeld 2% van het gewicht na bewaring en 3% van het aantal. Het betrof voornamelijk de wat kleinere uien. Het aantal uitgevallen uien betrof gemiddeld 1% kale uien, 1% uien met vergroeiingen of uitloop en <1% rotte uien. De uitval door overige afwijkingen was nihil. In de rotte uien werd koprot of Fusarium aangetroffen en incidenteel Erwinia. In sommige gevallen was de oorzaak van het rot niet duidelijk.

Het indexcijfer voor de hardheid per object is weergegeven in tabel 4. Er was geen significant effect van de verschillende objecten op de hardheid van de uien na oogst (vóór bewaring) en ook niet op de hardheid na bewaring. Wel leken de uien vóór bewaring bij sommige objecten harder te zijn dan bij de referentie (o.a. bij object L – borium), maar die verschillen waren na de bewaring verdwenen. De hardheid nam tijdens de bewaring relatief sterker af naarmate de gemeten hardheid vóór bewaring hoger was (figuur 4).

Tabel 4. Hardheid voor en na bewaring (indexcijfer) en toename van de indrukking na bewaring t.o.v. voor bewaring c.q. afname van de hardheid

Object	Omschrijving	Voor bewaring	Na bewaring	Toename indrukking (mm)	Relatieve afname hardheid
A	Referentie	98	62	1,6	36%
B	Zwavel bodem	98	63	1,6	36%
C	Extra kali bodem	100	61	1,8	38%
D	K-leaf 4x blad	100	61	1,8	38%
E	Foliplus K 4x blad	98	61	1,7	37%
F	Actisil 5x blad	103	62	1,8	39%
G	Magnesium bodem	102	64	1,6	37%
H	Magnesium 4x blad	100	61	1,8	39%
J	Calcium 4x blad	98	61	1,7	38%
K	Koper bodem	101	60	1,8	40%
L	Borium bodem	104	63	1,7	39%
M	Zink bodem	99	62	1,7	37%
Lsd 5%		6	7	0,6	9%
F pr.		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.



Figuur 4. Relatieve afname van de hardheid van de uien in de bewaring

3.3 Mineralengehalten 2019

In tabel 5 zijn de mineralengehalten in de droge stof van de uien per object weergegeven en in tabel 6 is de opname van de hoofd- en sporenelementen in de uienbollen, uitgedrukt in kg of gram per ha. Er was een significant effect op het boriumgehalte en de boriumopname. Voor de overige elementen werd geen significant effect van de objecten op de gehalten gevonden. Wel was er een

significant effect op de fosfaatopname en een zwak significant effect op de stikstofopname in kg/ha.

De boriumbemesting (object L) leidde tot een significant hoger boriumgehalte in de uienbollen alsook een significant hogere boriumopname in gram per ha ten opzichte van de referentie (object A).

Tabel 5a. Mineralengehalten in de droge stof van de uienbollen (gram/kg)

Object	Omschrijving	N	P	K	S	Mg	Ca
A	Referentie	15,6	2,6	13,2	3,6	1,0	9,1
B	Zwavel bodem	15,9	2,7	13,2	3,9	1,0	8,6
C	Extra kali bodem	14,4	2,3	12,5	3,4	0,9	9,0
D	K-leaf 4x blad	15,1	2,5	13,1	3,6	1,0	9,2
E	Foliplus K 4x blad	15,2	2,5	13,0	3,5	1,0	8,8
F	Actisil 5x blad	14,7	2,4	12,6	3,4	0,9	9,0
G	Magnesium bodem	15,5	2,5	12,8	3,6	1,0	9,6
H	Magnesium 4x blad	15,5	2,6	13,1	3,5	1,0	9,6
J	Calcium 4x blad	15,5	2,5	12,8	3,7	1,0	10,6
K	Koper bodem	15,6	2,4	13,0	3,6	1,0	10,2
L	Borium bodem	15,0	2,5	13,3	3,6	1,0	9,1
M	Zink bodem	14,9	2,5	13,3	3,5	0,9	7,4
Lsd 5%		1,3	0,2	1,0	0,4	0,1	2,2
F pr.		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Tabel 5b. Mineralengehalten in de droge stof van de uienbollen (milligram/kg)

Object	Omschrijving	Mn	B	Zn	Fe	Cu	Mo
A	Referentie	24	12,0	23	625	6,3	0,5
B	Zwavel bodem	26	12,2	24	658	6,7	0,4
C	Extra kali bodem	23	14,1	21	564	5,3	0,5
D	K-leaf 4x blad	19	13,0	21	452	5,8	0,5
E	Foliplus K 4x blad	22	12,7	21	525	5,9	0,5
F	Actisil 5x blad	21	13,1	21	507	5,7	0,5
G	Magnesium bodem	26	12,9	21	657	6,2	0,6
H	Magnesium 4x blad	26	13,0	21	621	6,1	0,5
J	Calcium 4x blad	29	13,5	22	732	5,8	0,5
K	Koper bodem	25	13,4	21	621	5,7	0,6
L	Borium bodem	25	16,1	21	603	5,7	0,5
M	Zink bodem	20	11,3	20	445	5,4	0,5
Lsd 5%		8	1,9	2	273	0,8	0,1
F pr.		n.s.	0,006	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

De stikstof- en fosfaatopname in kg/ha was bij de objecten C (extra kali) en M (zink) significant lager dan bij de referentie (object A). Uit een lineaire regressieanalyse, uitgevoerd m.b.v. Genstat, bleek dat zowel verschillen in droge-stofopbrengst per veldje als verschillen in N- of P-gehalte zeer significant effect hadden op de stikstof- of fosfaatopname, waarbij het effect van droge-stofopbrengst het sterkste was. De lagere stikstof- en fosfaatopname bij de objecten C en M hangt

samen met de wat lagere droge-stofproductie (zie tabel 3) en bij object C ook met de wat lagere N- en P-gehalten. Aangezien het effect op droge-stofopbrengst en N- en P-gehalte echter niet significant is, is het lastig om te beoordelen of het effect op de stikstof- en fosfaatopname moet worden toegeschreven aan de bemestingsobjecten of op toeval berust (een gevolg is van veldvariatie).

Tabel 5c. Mineralengehalten in de droge stof van de uienbollen (gram/kg) en kationen-anionenverschil (KAV in milli-equivalenten)

Object	Omschrijving	Nitraat	Na	Cl	KAV
A	Referentie	0,3	0,7	2,9	64
B	Zwavel bodem	0,3	0,6	2,9	39
C	Extra kali bodem	0,2	0,4	2,5	59
D	K-leaf 4x blad	0,4	0,7	2,8	65
E	Foliplus K 4x blad	0,2	0,7	2,8	66
F	Actisil 5x blad	0,3	0,5	2,9	56
G	Magnesium bodem	0,2	0,6	2,7	52
H	Magnesium 4x blad	0,3	0,6	2,9	59
J	Calcium 4x blad	0,3	0,6	2,7	47
K	Koper bodem	0,3	0,6	2,9	54
L	Borium bodem	0,4	0,5	2,7	61
M	Zink bodem	0,3	0,5	2,6	70
<i>Lsd 5%</i>		<i>0,2</i>	<i>0,2</i>	<i>0,3</i>	<i>19</i>
<i>F pr.</i>		<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>

Tabel 6a. Mineralenopname in de uienbollen (kg/ha)

Object	Omschrijving	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	SO ₃	MgO	CaO
A	Referentie	160	61	162	92	18	131
B	Zwavel bodem	156	60	156	96	16	118
C	Extra kali bodem	138	51	144	81	15	119
D	K-leaf 4x blad	158	60	165	93	18	138
E	Foliplus K 4x blad	156	59	160	89	16	126
F	Actisil 5x blad	152	57	157	87	16	130
G	Magnesium bodem	154	57	153	88	17	135
H	Magnesium 4x blad	155	58	157	88	16	134
J	Calcium 4x blad	158	58	156	93	17	150
K	Koper bodem	171	60	170	97	18	157
L	Borium bodem	153	57	164	93	17	130
M	Zink bodem	139	52	149	82	14	97
<i>Lsd 5%</i>		<i>18</i>	<i>6</i>	<i>16</i>	<i>11</i>	<i>3</i>	<i>40</i>
<i>F pr.</i>		<i>0,069</i>	<i>0,039</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>

Tabel 6b. Mineralenopname in de uienbollen (gram/ha)

Object	Omschrijving	Mn	B	Zn	Fe	Cu	Mo
A	Referentie	254	123	240	6599	65	4,6
B	Zwavel bodem	256	120	232	6403	65	3,9
C	Extra kali bodem	223	135	199	5351	51	4,7
D	K-leaf 4x blad	197	136	221	4596	61	5,3
E	Foliplus K 4x blad	225	129	215	5388	60	5,4
F	Actisil 5x blad	223	136	212	5277	59	5,4
G	Magnesium bodem	263	129	207	6589	62	5,6
H	Magnesium 4x blad	261	129	209	6170	60	5,2
J	Calcium 4x blad	294	137	220	7511	58	5,1
K	Koper bodem	274	147	230	6823	63	6,0
L	Borium bodem	259	165	210	6189	58	5,1
M	Zink bodem	183	106	184	4173	51	4,2
<i>Lsd 5%</i>		<i>88</i>	<i>24</i>	<i>33</i>	<i>3029</i>	<i>12</i>	<i>1,2</i>
<i>F pr.</i>		<i>n.s.</i>	<i>0,008</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>

In tabel 7 is een vergelijking gemaakt tussen de kalibemestingsproef te Lelystad in 2017 en de bemestingsproeven van 2018 en 2019 voor wat betreft de gemiddelde bruto-opbrengst van de uien en de mineralenopname in de uienbollen in de drie proeven. De opvallende verschillen tussen 2017 en 2018 zijn besproken in het verslag van de proef van 2018⁵ en worden hier niet herhaald. Opmerkelijk in de proef van 2019 is het hoge ijzergehalte in de uienbollen.

⁵ Van Geel, W., B. Evenhuis & C. Topper (2019). Effect van nutriënten op kwaliteit en weerbaarheid. Verslag van de veldproef in 2018. Uireka rapport nummer: 2019-01

Tabel 7. *Vergelijking mineralengehalten en –opname bemestingsproeven uien 2017 en 2018 te Lelystad*

	2017	2018 ¹	2019
Planten per m ²	91	76	85
Bruto-opbrengst uien (ton/ha)	87	48	75
Droge-stofopbrengst (ton/ha)	11,0	7,5	10,1
N-gehalte in de bollen (g/kg d.s.)	12,1	16,0	15,2
N-opname in de bollen (kg/ha)	132	120	154
P-gehalte in de bollen (g/kg d.s.)	2,6	3,1	2,5
P ₂ O ₅ -opname in de bollen (kg/ha)	65	54	58
K-gehalte in de bollen (g/kg d.s.)	15,1	14,7	13,0
K ₂ O-opname in de bollen (kg/ha)	200	132	158
Mg-gehalte in de bollen (g/kg d.s.)	0,8	0,8	1,0
MgO-opname in de bollen (kg/ha)	15	11	16
S-gehalte in de bollen (g/kg d.s.)	3,8	4,6	3,6
SO ₃ -opname in de bollen (kg/ha)	105	86	90
Ca-gehalte in de bollen (g/kg d.s.)	7,8	7,8	9,2
CaO-opname in de bollen (kg/ha)	120	83	130
Mn-gehalte in de bollen (g/kg d.s.)	22,5	13,2	24,0
Mn-opname in de bollen (gram/ha)	247	100	243
B-gehalte in de bollen (g/kg d.s.)	14,5	16,5	13,1
B-opname in de bollen (gram/ha)	159	124	133
Zn-gehalte in de bollen (g/kg d.s.)	23,4	29,2	21,3
Zn-opname in de bollen (gram /ha)	258	218	215
Fe-gehalte in de bollen (g/kg d.s.)	311	172	584
Fe-opname in de bollen (gram/ha)	3420	1309	5922
Cu-gehalte in de bollen (g/kg d.s.)	5,1	6,3	5,9
Cu-opname in de bollen (gram/ha)	56	47	60
Mo-gehalte in de bollen (g/kg d.s.)	0,4	0,3	0,5
Mo-opname in de bollen (gram/ha)	5	2	5

¹ Gemiddelde van de hele proef, inclusief additionele objecten voor derden.

3.4 Analyse resultaten 2018 en 2019 samen

De statistische analyse over de resultaten van 2018 en 2019 samen is uitgevoerd voor de score voor bladvlekkenziekte op 31 aug 2018 en 26 aug 2019, de bruto-(droge)stofopbrengst, de marktbaar opbrengst, het bewaarrendement, de uitval tijdens de bewaring, de hardheid van de uien en de mineralengehalten en -opname.

Er was gemiddeld over beide jaren geen significant effect op het percentage aantasting eind augustus door bladvlekkenziekte. Dit was in beide jaren gering (gemiddeld <1% in 2018 en 1% in 2019).

Geen van de behandelingen gaf gemiddeld over beide jaren een significant hogere bruto-opbrengst, droge-stofopbrengst of de marktbaar opbrengst na bewaring dan de referentie (tabel 8). Er was geen significant effect op het gewichtsverlies tijdens bewaring, het bewaarrendement, de opbrengst in de afzonderlijke sorteermaten en de sorteerverhoudingen, de hoeveelheid tarra na sorteren (grond en vellen) en de uitval na sorteren. Binnen de uitval was er evenmin een significant effect op het aandeel rotte uien.

Verder was er geen significant effect op de hardheid van de uienbollen (tabel 9). De objecten 'Borium bodem' en 'Extra kali' leken de hardheid voor bewaring te bevorderen, maar na bewaring was de hardheid niet beter dan bij de referentie.

Voor al deze voornoemde variabelen was er ook geen significant interactie-effect tussen object en jaar.

Tabel 8. Bruto-opbrengst na oogst, bewaarrendement en marktbaar opbrengst na bewaring, gemiddeld over 2018 en 2019

Object	Omschrijving	Bruto-opbrengst (ton/ha)		Marktbaar (ton/ha)	Bewaarrendement (%)
		Vers	Droge stof		
A	Referentie	62,5	9,0	51,2	82%
B	Zwavel bodem	59,6	8,7	48,6	81%
C	Extra kali bodem	61,7	8,7	51,2	83%
D	K-leaf 4x blad	62,3	9,2	50,9	81%
E	Foliplus K 4x blad	61,4	8,9	50,5	81%
F	Actisil 5x blad	61,4	9,1	50,7	82%
G	Magnesium bodem	60,8	8,6	50,7	83%
H	Magnesium 4x blad	60,2	8,7	49,4	82%
J	Calcium 4x blad	60,3	8,8	49,7	82%
K	Koper bodem	62,2	9,0	51,1	81%
L	Borium bodem	62,5	9,0	52,1	83%
M	Zink bodem	60,0	8,6	50,3	82%
Lsd 5%		3,2	1,0	3,5	3%
F pr.		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Tabel 9. Hardheid voor en na bewaring (indexcijfer), gemiddeld over 2018 en 2019

Object	Omschrijving	Voor bewaring	Na bewaring
A	Referentie	99	75
B	Zwavel bodem	99	75
C	Extra kali bodem	102	75
D	K-leaf 4x blad	98	75
E	Foliplus K 4x blad	99	73
F	Actisil 5x blad	100	76
G	Magnesium bodem	98	78
H	Magnesium 4x blad	99	70
J	Calcium 4x blad	96	71
K	Koper bodem	99	73
L	Borium bodem	103	71
M	Zink bodem	99	76
Lsd 5%		4	6
F pr.		n.s.	n.s.

Voor wat betreft de mineralengehalten in de droge stof van de uienbollen en de mineralenopname in kg per ha, was er een significant effect op het zwavelgehalte (tabel 10). Dit was het hoogste bij object B (zwavel bodem). Er was echter ook een zwak significant interactie-effect tussen jaar en object (F pr. = 0,056). Bij object B was het zwavelgehalte in beide jaren het hoogste. In 2018 was het ook bij de objecten E en G wat hoger dan bij de rest maar in 2019 niet. Het effect op de zwavelopname in kg/ha per ha was niet significant. Bij object G (magnesium bodem) zijn in 2018 zwavelhoudende meststoffen gebruikt en in 2019 niet. Voor het hogere gehalte bij object E in 2018 (Foliplus, dat geen zwavel bevat) is geen verklaring gevonden⁶.

Er was ook een significant effect op het boriumgehalte en de boriumopname. Beide waren gemiddeld over beide jaren het hoogste bij object L (borium bodem). Voor het boriumgehalte was er echter ook een zwak significant interactie-effect tussen object en jaar (F pr. = 0,092). Het verschil tussen object L en de andere objecten kwam in 2019 duidelijker tot uiting dan in 2018. Hoewel dit ook lijkt te gelden voor de boriumopname, was de interactie hiervoor tussen jaar en object niet significant.

In 2018 was er een significant effect op het molybdeengehalte en de molybdeenopname (zie het verslag van 2018) maar in 2019 niet. Het interactie-effect tussen jaar en object was zwak significant voor het molybdeengehalte (F pr. = 0,071) en significant voor de opname (F pr. = 0,045). Op de gehalten of opname van de overige mineralen was er gemiddeld over de beide jaren geen significant effect, noch een significant interactie-effect tussen object en jaar.

⁶ Van Geel, W., B. Evenhuis & C. Topper (2019). Effect van nutriënten op kwaliteit en weerbaarheid. Verslag van de veldproef in 2018. Uireka rapport nummer: 2019-01

Tabel 10. Zwavel- en boriumgehalte en -opname, gemiddeld over 2018 en 2019

Object	Omschrijving	S (g/kg d.s.)	SO ₃ (kg/ha)	B (g/kg d.s.)	B (g/ha)
A	Referentie	4,1	90	14,1	123
B	Zwavel bodem	4,4	94	14,3	123
C	Extra kali bodem	4,0	85	14,7	126
D	K-leaf 4x blad	3,9	87	15,2	138
E	Foliplus K 4x blad	4,2	91	14,6	125
F	Actisil 5x blad	4,0	88	15,3	136
G	Magnesium bodem	4,3	89	13,8	117
H	Magnesium 4x blad	4,0	85	14,5	125
J	Calcium 4x blad	4,1	88	14,8	128
K	Koper bodem	4,2	91	15,0	132
L	Borium bodem	3,9	88	16,7	149
M	Zink bodem	4,2	88	14,0	118
<i>Lsd 5%</i>		0,3	11	14,1	19
<i>F pr.</i>		0,037	<i>n.s.</i>	0,014	

4 Discussie en interpretatie

Ondanks de trage begingroei door de droogte in het voorjaar van 2019 en de droge zomer was de opbrengst van de uien goed. De opbrengst was iets lager dan in 2017 maar beduidend beter dan in het warme, droge jaar 2018. Na de regen in juni herstelde het gewas zich goed en werd de groeiachterstand van het voorjaar in de zomer gecompenseerd.

Geen enkel object gaf een significant hogere bruto- en marktbaar opbrengst dan de referentie, noch een betere hardheid van de uienbollen.

Evenals in 2018 trad er nauwelijks ziekteaantasting op in het gewas op het veld, ondanks een gereduceerde bestrijding van bladvlekkenzieke. Valse meeldauw en *Stemphylium* kwamen niet voor en bladvlekkenzieke pas aan het eind van het groeiseizoen, waarbij de aantasting beperkt bleef tot 1%. Tegen valse meeldauw werd gespoten waarbij sommige fungiciden onvermijdelijk een neveneffect hadden op bladvlekken.

Ook tijdens de bewaring traden geen noemenswaardige ziekteproblemen op. Er was weinig uitval na bewaring en het aandeel rotte uien was gering. De verschillende objecten hadden geen significant effect op het aandeel uitval en rotte uien.

De kaligift in 2019 was met 90 kg K₂O per ha beneden advies. Volgens advies⁷ had er 240 kg K₂O per ha moeten worden gestrooid. Desondanks gaven de objecten met extra kalitoediening, via de bodem of het blad, geen hogere opbrengst, noch een hoger kaliumgehalte in de bollen. Waarom de extra kalitoediening geen effect had, is niet helemaal duidelijk. Blijkbaar was de kalivoorziening in de proef toch toereikend c.q. had het gewas voldoende aan het totaal van de hoeveelheid beschikbare kali in de bodem (zie bijlage 3) plus de kaligift voor zaai. In de kalibemestingsproef van 2017 op dezelfde grondsoort te Lelystad, met variatie voor hoogte van de kaligift, deling en toedieningswijze, was er bij een kaligetal van 17 (hetzelfde als in de proef van 2019) geen duidelijke reactie op de kalibemesting qua gewasgroei, bruto- en marktbaar opbrengst ten opzichte van geen kalibemesting⁸. Kalibemesting gaf wel een hoger kaliumgehalte in de uienbollen dan geen kalibemesting, maar er was geen significant verschil in kaliumgehalte tussen een eenmalige gift van 90 kg K₂O per ha vóór zaai en hogere kaligiften waarbij bovenop de 90 kg K₂O vóór zaai nog één of twee keer is bijbemest tijdens de teelt tot 180 à 270 kg K₂O per ha totaal. Ook kalibladbemesting (met Foliplus Kali), bovenop de 90 kg K₂O vóór zaai, leidde in de proef van 2017 te Lelystad niet tot een hogere opbrengst noch tot een hoger kaliumgehalte. De resultaten van de proef van 2019 stemmen in dat opzicht overeen met die van de proef van 2017. Een vraag voor vervolgonderzoek is om het kalibemestingsadvies te verifiëren zowel wat betreft hoogte van de gift als timing en verdeling.

De boriumbemesting leidde tot een significant hoger boriumgehalte in de uien maar had geen duidelijk effect op de hardheid na bewaring. Eerder stelde Van den Brink (2010)⁹ in eenjarig onderzoek op zavelgronden een licht positief effect vast van boriumbladbemesting op de hardheid van uien na bewaring.

De extra bemesting met de andere elementen (zwavel, magnesium, calcium, koper en zink) leidde niet tot een hoger dan wel significant hoger gehalte in de bollen of hogere opname per ha van het betreffende element in de proef van 2019.

⁷ www.handboekbodemenbemesting.nl

⁸ Van Geel, W., B. Evenhuis & C. Topper (2018). Effect van nutriënten op kwaliteit en weerbaarheid. Verslag van onderzoek naar effect kali in 2017. Uireka rapport nummer: 2018-04

⁹ Van den Brink, L. (2010). Effect van borium op de hardheid van uien. PPO nr. 3250096600-01. PPO-AGV, Lelystad, 11 p.

Over beide jaren samen kwam er geen duidelijk effect naar voren van de objecten op bruto- en marktbaar opbrengst, het bewaarresultaat en de kwaliteit van de uien.

Hoewel de droge, warme zomer van 2018 misschien meer beperkend is geweest voor de groei en productie dan de beschikbaarheid van nutriënten, waardoor een duidelijke reactie van de verschillende bemestingsobjecten op de nutriëntengehalten uitbleef, kwam ook in 2019 maar een beperkt aantal duidelijke effecten op de nutriëntengehalten naar voren, terwijl de gewasgroei en opbrengst veel beter was dan in 2018.

Over beide jaren samen kwam wel naar voren dat de extra zwavelbemesting leidde tot een hoger zwavelgehalte in de uienbollen en de extra boriumbemesting tot een hoger boriumgehalte, maar het leidde niet tot minder uitval of een betere hardheid na bewaring.

5 Conclusies en aanbevelingen

In dit onderzoek is gekeken naar het effect van nutriëntenvoorziening op de ziekteweerbaarheid en bewaarkwaliteit van uien. Zowel 2018 als 2019 waren zeer droge teeltseizoenen. Hierdoor trad in beide proefjaren geen substantiële ziektedruk op in het veld en deze werd mogelijk verder onderdrukt door bespuitingen tegen valse meeldauw. Het effect van de nutriëntenvoorziening, noch van de siliciumbespuitingen, op de ziekteweerbaarheid van uien (tegen met name *Botrytis*) en de uitval door ziekte tijdens de bewaring, kon daardoor niet goed worden beoordeeld. Op basis van de proeven van 2018 en 2019 alleen, kunnen geen conclusies worden getrokken m.b.t. het effect van nutriëntenvoorziening op de ziekteweerbaarheid. Daarbij was 2018 ook nog eens een erg droog en afwijkend jaar met een lage opbrengst. Het effect zou nog een keer getest moeten worden in een natte zomer met hoge ziektedruk.

Verder zou het kalibemestingsadvies voor uien nog eens nader moeten worden geverifieerd, zowel wat betreft hoogte van de kaligift als de timing en verdeling.

Bijlage 1. Overzicht bemesting objecten

Stikstofbemesting:

Object	Omschrijving	Meststof	1e gift			2e gift			3e gift			Totaal		
			N	SO3	CaO MgO	N	SO3	CaO MgO	N	SO3	CaO MgO	N	SO3	CaO MgO
A	Referentie	KAS Wit	40		18	80		36	50		22	170		76
B	Zwavel bodem	KAS+S	40	25	16	80	50	32	50	31	20	170	106	67
C	Kali overbemesting bodem	KAS Wit	40		18	80		36	50		22	170		76
D	Bladbemesting K-leaf	KAS Wit	40		18	80		36	50		22	170		76
E	Bladbemesting Foliplus	KAS Wit	40		18	80		36	50		22	170		76
F	Silicium bladbemesting	KAS Wit	40		18	80		36	50		22	170		76
G	Magnesium bodem	Mg-nitraat (prills)	13		19	45		66				170		86
		KAS Wit	27		12	35		16	50		22			50
H	Magnesium bladbemesting	KAS Wit	40		18	80		36	50		22	170		76
J	Calcium bladbemesting	KAS Wit	40		18	80		36	50		22	170		76
K	Koper bodem	KAS Wit	40		18	80		36	50		22	170		76
L	Borium bodem	KAS Wit	40		18	80		36	50		22	170		76
M	Zink bodem	KAS Wit	40		18	80		36	50		22	170		76
1e gift:	15-4-2019													
2e gift:	17-6-2019													
3e gift:	10-7-2019													

Basisbemesting kali: hele proefveld 90 kg K₂O per ha op 9-4-2019 met Kali-60.

Basisbemesting fosfaat: hele proefveld 45 kg P₂O₅, 14 kg CaO en 5 kg SO₃ per ha op 9-4-2019 met tripelsuperfosfaat.

Bodembemesting met aanvullende vaste producten vóór zaai op 15-4-2019:

G Magnesium bodem: Dolokal, 26 kg CaO en 3 kg MgO per ha

Bodembemesting met vloeibare producten vóór zaai op 5-4-2019:

K Koper bodem: koperchelaat, 3 kg Cu per ha

L Borium bodem: boriummethanolamine, 0,5 kg B per ha

M Zink bodem: zinksulfaat, 1,5 kg Zn en 2 kg SO₃ per ha

Overbemesting kali op 3-7-2018:

C Kali overbemesting bodem: Kali-60, 100 kg K₂O per ha

Bladbemesting:

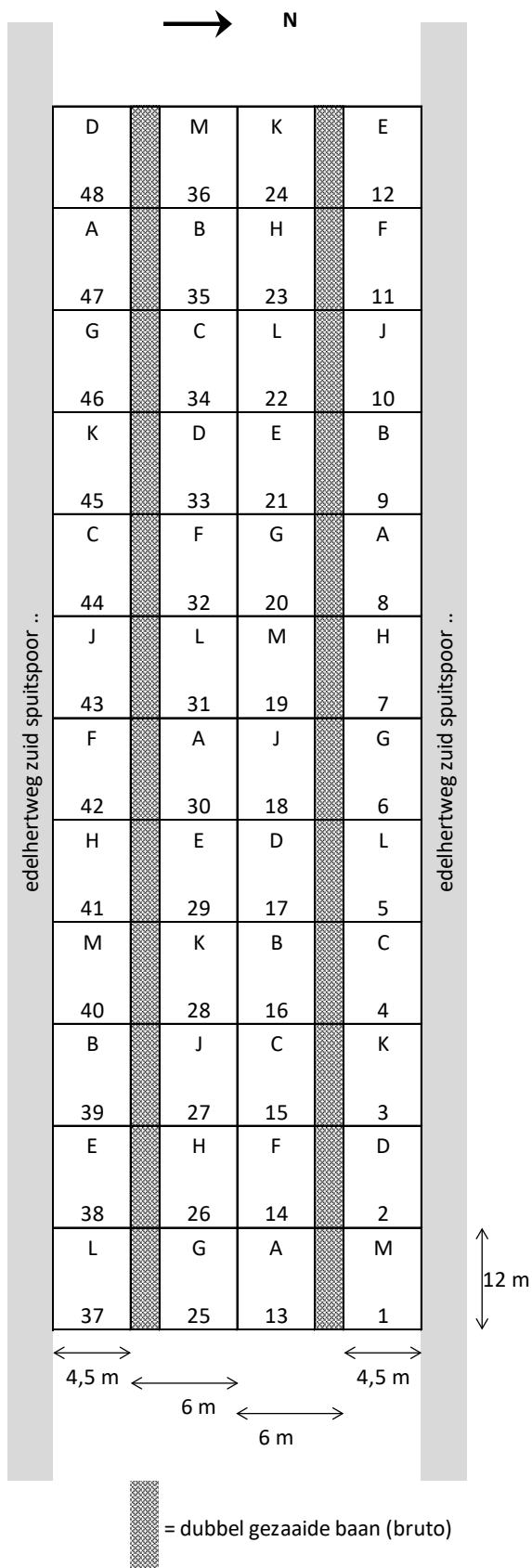
Object	Omschrijving	Meststof	Dosering	Toedieningsmomenten				
				T1	T2	T3	T4	T5
D	Bladbemesting K-leaf	K-leaf	kg/ha	5	5	5	5	
E	Bladbemesting Foliplus	Foliplus	L/ha	5	5	5	5	
F	Silicium bladbemesting	Actisil	L/ha	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
H	Magnesium bladbemesting	Mg-nitraat	L/ha	3,7	3,7	3,7	3,7	
J	Calcium bladbemesting	Ca-nitraat	L/ha	2,6	2,6	2,6	2,6	

<i>Tijdstip</i>	<i>Stadium</i>	<i>Uitgevoerd</i>
T1	≥9 bladeren zichtbaar / vlak vóór begin bolvorming	8-7-2019
T2	een week na T1	15-7-2019
T3	een week na T2	22-7-2019
T4	een week na T3	29-7-2018
T5	een week na T4	5-8-2019

Samenstelling van de gebruikte meststoffen:

Meststoffen	N	K ₂ O	SO ₃	CaO	MgO	Cu	B	Zn	s.g. (kg/l)
<i>Toepassing bodem</i>									
KAS Wit	27%			12%					
KAS + S (zonder Mg)	24%		15%	10,7%					
Magnesiumnitraat (prills)	10,5%				15,5%				
Kieseriet			50%		25%				
Gips			36%	26%					
Boriummethanolamine							150 g/l		
Koper EDTA (Cu-chelaat)	4%					9%			
Zinksulfaat			13,5%					11%	
<i>Bladmeststoffen:</i>									
K-leaf		52%	46%						
Foliplus K	45 g/l	495 g/l							
Magnesiumnitraat	7%				10%				1,35
Calciumnitraat	8,8%			17,7%					1,5
Actisil				2,8%					

Bijlage 2. Proefveldschema



Object	Omschrijving
A	Referentie
B	Zwavel bodem
C	Kali overbemesting bodem
D	Bladbemesting K-leaf
E	Bladbemesting Foliplus
F	Silicium bladbemesting
G	Magnesium bodem
H	Magnesium bladbemesting
J	Calcium bladbemesting
K	Koper bodem
L	Borium bodem
M	Zink bodem

Veldjesgrootte:

- bruto 12 m x 4,5 m
- netto 10 m x 1,5 m

Bijlage 3. Bodemvruchtbaarheidsanalyse door Eurofins Agro proefperceel Lelystad

Onderzoek	Onderzoek-/ordernr:	Datum monstername:	Datum verslag:	Subsidieverlener:				
	761263/004653300	15-03-2019	29-03-2019	Eurofins Agro, Kortingsregeling Postbus 170, 6700 AD WAGENINGEN				
Resultaat	Eenheid	Resultaat	Streeftraject	laag	vrjt laag	goed	vrjt hoog	hoog
Chemisch	N-totale bodemvoorraad	kg N/ha	2700	3230 - 5080				
	C/N-ratio		11	13 - 17				
	N-leverend vermogen	kg N/ha	50	95 - 145				
	S-plantbeschikbaar	kg S/ha	14	20 - 30				
	S-totale bodemvoorraad	kg S/ha	1085	770 - 1805				
	C/S-ratio		28	50 - 75				
	S-leverend vermogen	kg S/ha	24	20 - 30				
	P-plantbeschikbaar	kg P/ha	2,5	5,6 - 9,4				
	P-bodemvoorraad	kg P/ha	630	370 - 645				
	K-plantbeschikbaar	kg K/ha	190	220 - 345				
	K-bodemvoorraad	kg K/ha	455	350 - 495				
	Ca-plantbeschikbaar	kg Ca/ha	225	225 - 530				
	Ca-bodemvoorraad	kg Ca/ha	6920	5650 - 8475				
	Mg-plantbeschikbaar	kg Mg/ha	145	155 - 265				
	Mg-bodemvoorraad	kg Mg/ha	240	235 - 520				
Fysisch	Na-plantbeschikbaar	kg Na/ha	35	110 - 155				
	Na-bodemvoorraad	kg Na/ha	60	70 - 110				
	Si-plantbeschikbaar	g Si/ha	122440	18830 - 81600				
	Fe-plantbeschikbaar	g Fe/ha	7160	7850 - 14120				
	Zn-plantbeschikbaar	g Zn/ha	< 310	1570 - 2350				
	Mn-plantbeschikbaar	g Mn/ha	< 780	3140 - 4080				
	Cu-plantbeschikbaar	g Cu/ha	70	125 - 205				
	Co-plantbeschikbaar	g Co/ha	< 10	15 - 25				
	B-plantbeschikbaar	g B/ha	635	315 - 470				
	Mo-plantbeschikbaar	g Mo/ha	30	310 - 15690				
	Se-plantbeschikbaar	g Se/ha	10	11 - 14				
	Zuurgraad (pH)		7,5	> 6,4				
	C-organisch	%	1,0					
	Organische stof	%	2,0					
	C/OS-ratio		0,50	0,45 - 0,55				
	Koolzure kalk	%	5,1	2,0 - 3,0				
	Klei (<2 µm)	%	15					
	Silt (2-50 µm)	%	24					
	Zand (>50 µm)	%	54					
	Slib (<16 µm)	%	22					
	Klei-humus (CEC)	mmol+/kg	121	> 103				
	CEC-bezetting	%	100	> 95				
	Ca-bezetting	%	91	80 - 90				
	Mg-bezetting	%	5,2	6,0 - 10				
	K-bezetting	%	3,1	2,0 - 5,0				
	Na-bezetting	%	0,7	1,0 - 1,5				
	H-bezetting	%	< 0,1	< 1,0				
	Al-bezetting	%	< 0,1	< 1,0				

perc G 100-2

Resultaat	Eenheid	Resultaat	Streeftraject	laag	vrj laag	goed	zeer goed
Verkruimelbaarheid	rapportcijfer	8,0	6,0 - 8,0				
Verslemping	rapportcijfer	3,8	6,0 - 8,0				
Stuifgevoeligheid	rapportcijfer	8,2	6,0 - 8,0				
	Eenheid	Resultaat	Streeftraject	laag	vrj laag	goed	vrj hoog
Vochthoudend vermogen mm		55					
Microbiële biomassa	mg C/kg	169	100 - 300				
Microbiële activiteit	mg N/kg	13	60 - 80				
Schimmel/bacterie-ratio		0,8	0,6 - 0,9				



Essentiële nutriënten

Elk gewas heeft voedingsstoffen nodig. De essentiële nutriënten waar een gewas het meest van nodig heeft, zijn stikstof (N), zwavel (S), fosfaat (P), kalium (K), calcium (Ca) en magnesium (Mg). De andere essentiële nutriënten zijn de sporenelementen ijzer (Fe), zink (Zn), mangaan (Mn), koper (Cu), borium (B), molybdeen (Mo) en chloor (Cl). Een gewas heeft van sporenelementen relatief weinig nodig, maar een tekort kan bij ieder gewas opbrengst- en of kwaliteitsverlies veroorzaken.

Een aantal andere nutriënten (natrium, silicium, kobalt, selenium) kunnen ook van belang zijn voor onder andere opbrengst, kwaliteit, weerbaarheid, stevigheid, vruchtbaarheid, smakelijkheid en (dier)gezondheid.

Elementen kunnen elkaar ook beconcurreren. Als bijvoorbeeld de Mg-toestand 'goed' is maar de K-toestand 'hoog' is, kan er alsnog een Mg-tekort ontstaan. De adviesgiften houden derhalve ook rekening met deze interacties.

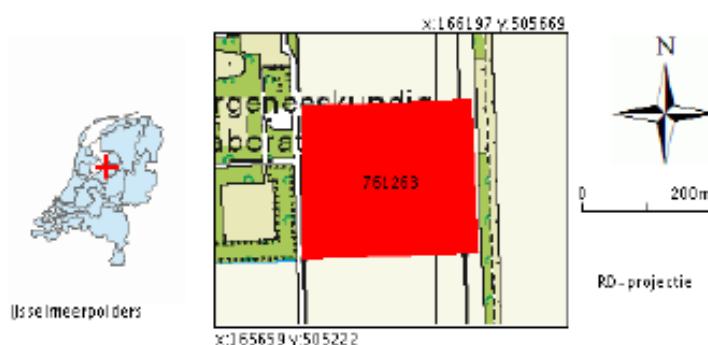
Bemestingsadviezen en wetgeving

De bemestingsadviezen streven een landbouwkundig optimale opbrengst en kwaliteit na. De adviezen houden geen rekening met restricties vanuit wetgeving. Wanneer u op bedrijfsniveau niet voldoende ruimte heeft, adviseren we de giften van de minst behoeftige gewassen te verminderen, overleg met uw adviseur.

Wetgeving

Lever de resultaten van grondonderzoek ieder jaar opnieuw in voor 15 mei van het betreffende jaar. Dat kunt u doen op www.rvo.nl/aangifte. Voor dit perceel kunt u de volgende waarden doorgeven:

P-Al = 46 mg P₂O₅/100 g
Pw = 26 mg P₂O₅/l



De hier vermelde oppervlakte kan afwijken van de gegevens van RVO.nl; de oppervlakte gemeten door RVO.nl is leidend. Oppervlakte (ha): 6,2

Hoekpunten perceel: 166062 505331, 166051 505568, 165793 505559, 165793 505321, 166062 505331

Monsternamapunten: 165970 505424, 165896 505388, 165880 505427, 165931 505481, 165996 505385, 165857 505511, 165945 505499, 165905 505360, 165886 505345, 165827 505439, 166032 505443, 165947 505513, 165887 505540, 166033 505489, 165984 505543, 166048 505428, 165836 505475, 165795 505372, 165841 505514, 165999 505356, 166007 505550, 165807 505351

Berekend K-getal = 17

perc G 100-2

Organische stof Figuur: Organische stofbalans



Jaarlijks afbraakpercentage van de totale voorraad organische stof (%): 3,2

- Voorraad organische stof die over 1 jaar in de bemonsterde laag nog aanwezig zal zijn als er geen (effectieve) organische stof wordt aangevoerd.
- Totaal benodigde aanvoer van effectieve organische stof als gevolg van afbraak van de organische stof.
- Aanvoer via gewasresten (gemiddeld binnen opgegeven bouwplan of gewassen).
- Nog aan te vullen via bijv. dierlijke mest, groenbemesters en/of compost.

Gewas(rest)	Aanvoer effectieve organische stof
Consumptie-aardappelen	875
Suikerbieten	1275
Wintertarwe	1640
Winterwortelen	700
Zaaiuien	300
Gemiddelde aanvoer/jaar	980

Bij granen gaan we uit van afvoer van stro.

Om het organische stofgehalte met 0,1% te verhogen dient u een extra hoeveelheid effectieve organische stof aan te voeren van: 3140 kg per ha.

Figuur: Kwaliteit van de organische stof

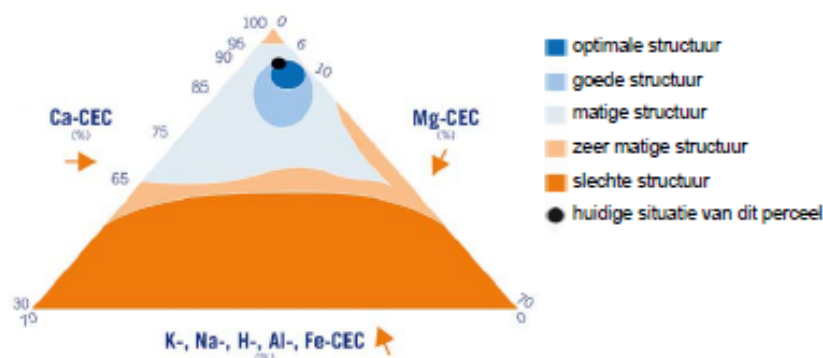


Organische stof bestaat uit met name C, N, P, S. Wanneer de organische stof relatief veel N en/of S bevat is dit aantrekkelijk voor bodemleven. Bodemleven vreet deze organische stof graag. Hierbij komt N en S vrij en het gehalte aan organische stof daalt licht (dynamische organische stof). Organische stof kan ook veel C bevatten. Dat is over het algemeen minder aantrekkelijk voor bodemleven. De organische stof wordt derhalve minder aangevreten door bodemleven; de organische stof is stabieler. Stabiële organische stof draagt onder andere bij aan de bewerkbaarheid van de bodem en aan de rust. Dynamische organische stof draagt bij aan met name het vrijkomen van N en S en is daarmee een bron van deze nutriënten voor het gewas. De kwaliteit van de organische stof is (geleidelijk) aan te passen door onder andere te letten op de eigenschappen van bodemverbeters als dierlijke mest, compost en gewasresten.

Fysisch

De beoordeling van de potentiële structuur wordt gedaan op basis van de verhouding tussen calcium, magnesium en overige kationen aan het klei-humuscomplex. Uiteraard is de werkelijke structuur ook afhankelijk van weersomstandigheden en vochttoestand van de bodem tijdens berijden en bewerken en de zwaarte van machines.

Figuur: Structuurdriehoek



perc G 100-2

Fysisch Figuur: Textuurdriehoek

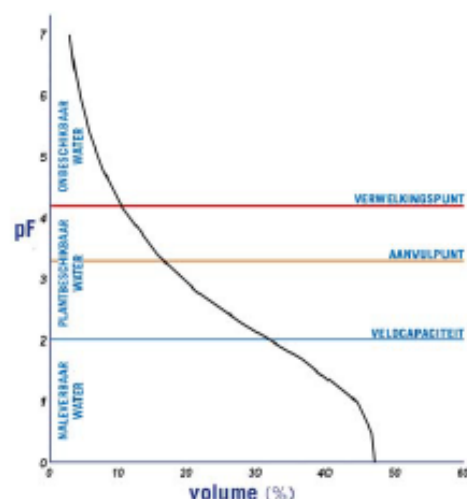


Naast klei (lutum), worden ook de silt- en zandfracties weergegeven. Klei is kleiner dan 2 micrometer (μm), siltdeeltjes zijn 2-50 μm en zanddeeltjes groter dan 50 μm . De onderlinge verdeling van bodemdeeltjes wordt onder andere gebruikt om het verslempingsrisico van een bodem in te schatten. Bij verslemping wordt de bodem dichtgesmeerd met kleinere deeltjes (klei en silt). Een heel eenzijdige verdeling (bijvoorbeeld hoofdzakelijk zand- of kleideeltjes) levert het minste risico van slemp op. Bij 10-20% klei is het risico op slemp het grootst.

Mediaan van de granulaire zandfractie (M50) = 95 μm
M50 is een maat voor de grofheid van zand. We benutten dit bij het vaststellen van het waterbindend vermogen (pF).

De verkrumelbaarheid is goed te noemen. Echter is dit ook afhankelijk van de soort teelt.
Er is kans op verslemping. Het is raadzaam om de organische stof in de bodem op peil te houden of zelfs op termijn te verhogen.
De organische stof zorgt namelijk voor binding tussen de gronddeeltjes.

Figuur: Waterretentiecurve



De hoeveelheid plant beschikbaar water in de bemonsterde laag is 55 mm, dit is wat u maximaal zou moeten beregenen. Alles wat u meer geeft spoelt af van het perceel of zakt naar diepere lagen.

Als het vochtgehalte van het perceel daalt hebben gewassen moeite om voldoende water op te nemen, de grens ligt bij pF 3,3. Wanneer u het vochtgehalte kan bepalen, begin dan met beregenen als het vochtgehalte van dit perceel op 16,8 % vocht zit en geef dan 30 mm.

Het actuele vochtgehalte kan bepaald worden door een vochtsensor of verzamel grond van een tiental plekken in het perceel. Meet het gewicht van de vochtige grond en het gewicht van de grond na 24 uur drogen, het verschil tussen de twee is een indicatie van het vochtgehalte van het perceel.

Contact & info	Bemonsterde laag:	0 - 25 cm
	Grondsoort:	Zavel
	Monster genomen door:	Eurofins Agro, Luuk Vereecken
	Contactpersoon monsternamen:	Bram Jansen: 0652002137
	Bemonsteringsmethode:	volgens Eurofins Agro standaard MIN 1030 Q
	Specificatie monsternamen:	Gestratificeerd

Na verzending van dit verslag wordt, indien de aard en de onderzoeksmethode van het monster dit toelaat, het monster nog twee weken bij Eurofins Agro voor u bewaard. Binnen deze tijd kunt u eventueel reclameren en/of aanvullend onderzoek aanvragen.

Bijlage 4. Teelt en proefuitvoering en waarnemingen

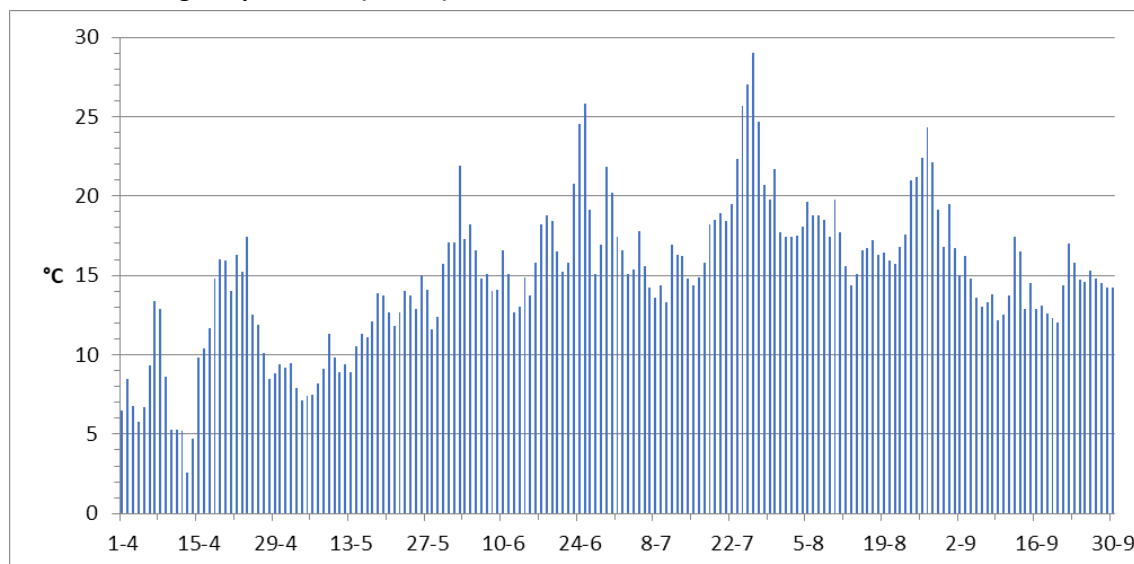
Datum	Handeling
13-11-2018	ploegen
1-4-2019	spuiten met 3 l Glyphogan allround/ha
9-4-2019	strooien met 150 kg/ha K-60
9-4-2019	strooien met 100 kg/ha TSP
4-4-2019	vlakken uien proeven
5-4-2019	uitzetten
5-4-2019	spuiten vlb. meststoffen met CHD volgens proefschema
15-4-2019	bemesten volgens schema
16-4-2019	uienland bewerken
17-4-2019	assisteren bij zaai van uien
17-4-2019	spuiten met 1 l/ha Stomp
18-4-2019	zaaien dubbel bed
20-4-2019	uien beregenen met 20 mm
25-4-2019	uitzetten + nr plaatsen
30-4-2019	spuiten met 1 l/ha Wing-P, 0,2 l/ha A2-500, 0,2kg/ha Pyramin, 0,5 l/ha Chloor IPC
10-5-2019	spuiten met 0,5 l/ha Stomp, 0,5 l/ha Chloor IPC
20-5-2019	spuiten met 0,5 l/ha Stomp, 0,25 l/ha Chloor IPC, 0,25l/ha Pyramin
29-5-2019	spuiten met 0,25 kg/ha Lentagran, 0,25 l/ha Emblem Flo, 0,25 l/ha Dual Gold
12-6-2019	spuiten met 1 l/ha Wing-P, 0,5 l/ha Pyramin, 0,5 l/ha Chloor IPC
17-6-2019	Bemesten volgens schema
18-6-2019	spuiten met 0,5 l/ha Pyramin, 0,5 l/ha Chloor IPC, 1 l/ha Wing P
26-6-2019	spuiten met 0,75 l/ha Batavia + 1 l/ha Robbester
2-7-2019	spuiten met 1,75 kg/ha Dithane + 0,2 l/ha Wetcit
2-7-2019	spoortjes maken in uien t.b.v. beregenen
3-7-2019	spuiten met 0,75 l/ha Batavia + 1 l/ha Robbester
4-7-2019	bereggenen 15 mm
8-7-2019	spuiten met CHD volgens schema
9-7-2019	spuiten met Valbon 2,0 kg/ha, Wetcit 0,2 l/ha
9-7-2019	strooien volgens schema K-60 167 kg/ha obj C
10-7-2019	strooien volgens schema
15-7-2019	spuiten met CHD volgens schema
16-7-2019	spuiten met Acrobat 2,5 kg/ha + 0,2 l/ha Wetcit
17-7-2019	bereggenen 15 mm
19-7-2019	wieden
22-7-2019	spuiten met CHD volgens schema
23-7-2019	spuiten met Dithane DGNT 1,75 kg/ha, Wetcit 0,2 l/ha
29-7-2019	spuiten met CHD volgens schema
30-7-2019	spuiten met Acrobat DF 2,5 kg/ha + Wetcit 0,20 l/ha
5-8-2019	spuiten met CHD volgens schema
13-8-2019	spuiten met 3,75 kg Royal MH + 0,4 l Wetcit
20-8-2020	spuiten met Valbon 2,0 kg/ha, Wetcit 0,2 l/ha

27-8-2019	spuiten met Acrobat 2,5 kg/ha + 0,2 l/ha Wetcit
3-9-2019	spuiten met Dithane DGNT 1,75 kg/ha, Wetcit 0,2 l/ha
19-9-2019	netto maken uien proeven
20-9-2019	uien oogsten
23-9-2019	uien bruto wegen
27-9-2019	hardheid bepalen
4-5-2020	sorteren
20-5-2020	hardheid bepalen

Waarneming/beoordeling in het veld	Data
opkomsttelling	28 juni
beoordeling gewasstand	15 en 22 juli
beoordeling gewasregelmaat	22 juli
scoren ziekteaantasting	
- valse meeldauw (<i>Peronospora destructor</i>)	1, 15, 22 en 29 juli, 5 en 12 aug
- bladplekkenzieke (<i>Botrytis squamosa</i>)	1, 15 en 22 juli, 5, 12 en 26 aug, 2 sep
schatting groen loof (%)	29 juli, 5, 12 en 26 aug, 2 en 9 sep
schatting strijken van het loof (%)	29 juli, 5 en 12 aug

Bijlage 5. Temperatuur- en neerslaggegevens Lelystad 2019

Gemiddelde dag temperaturen (+1,5 m)

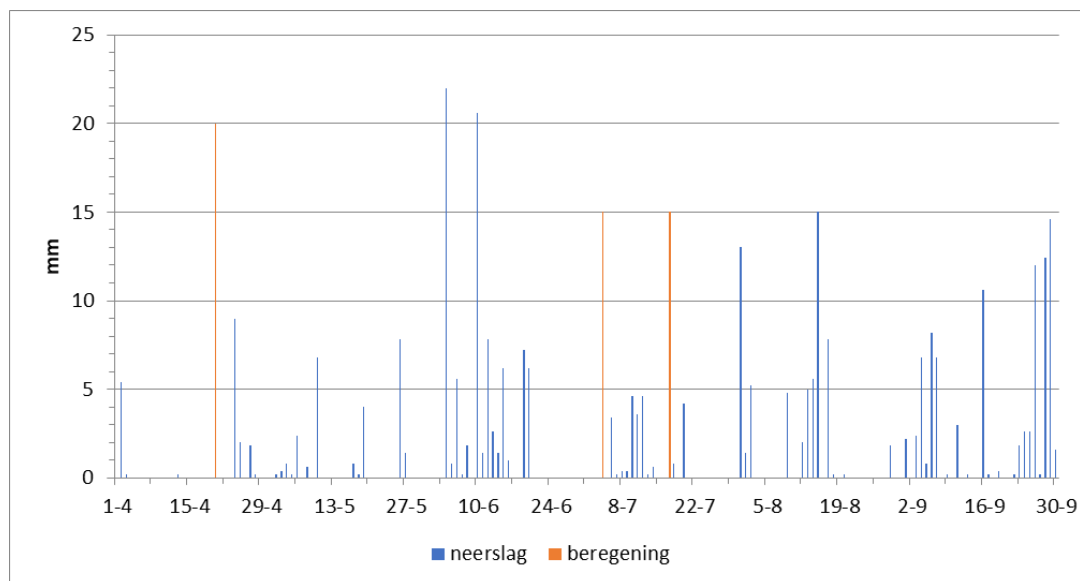


Gemiddelde dagtemperatuur (°C) per decade (+1,5 m) en normale temperaturen¹

Decade	april	mei	juni	juli	augustus	september
1	8,4 (7,6)	8,7 (11,7)	16,6 (15,0)	15,3 (17,1)	18,3 (17,9)	14,1 (15,4)
2	9,2 (8,4)	11,3 (13,0)	15,7 (14,9)	16,5 (17,4)	16,2 (17,5)	13,8 (14,3)
3	12,4 (10,8)	13,7 (13,7)	19,5 (15,9)	22,4 (17,9)	19,7 (16,4)	15,0 (13,5)

¹ Normalen tussen haakjes (gemiddelde van 1981-2010 KNMI-station Lelystad)

Dagelijkse hoeveelheid neerslag + berekening



Hoeveelheid neerslag per decade en normale hoeveelheid¹

Decade	april	mei	juni	juli	augustus	september
1	5,6 (14,4)	11,4 (15,9)	51,0 (27,4)	9,0 (28,7)	11,4 (24,5)	27,4 (25,7)
2	0,2 (14,8)	5,0 (19,3)	33,8 (21,6)	14,0 (25,6)	35,8 (24,8)	14,4 (31,2)
3	13,0 (14,3)	9,2 (23,1)	0,0 (23,2)	13,0 (29,2)	1,8 (35,6)	48,0 (21,6)

¹ Normalen tussen haakjes (gemiddelde van 1981-2010 KNMI-station Swifterbant)

Bijlage 6. Zinktekort

Gedeeltelijke overname van de website van Eurofins Agro

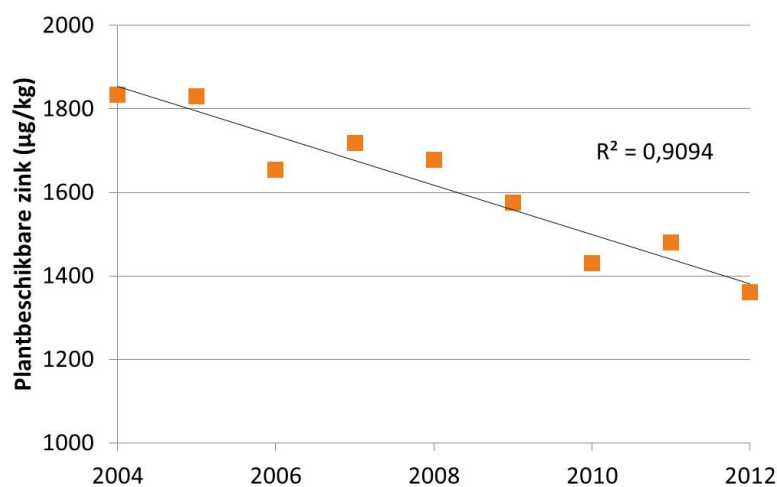
Uit de bodemvruchtbaarheidsanalyses van Eurofins van landbouwpercelen in Nederland blijkt dat het zinkgehalte in de Nederlandse bodem daalt (figuren B6-1). Dit heeft te maken met de strengere bemestingsnormen en de sterk verminderde depositie (aanvoer via neerslag). Ook zit er veel minder zink in veevoer, waardoor er vervolgens minder zink in mest zit.

Zink is een belangrijk onderdeel van meerdere enzymen en betrokken bij de synthese van aminozuren en eiwitten in de plant. De pH van de bodem heeft een groot effect op de beschikbaarheid van zink. Bij hogere pH's (>6,5) zal de beschikbaarheid meestal laag zijn. De zink-oplosbaarheid daalt met de factor honderd per pH-punt stijging. Zink vertoont interacties met veel andere elementen als fosfaat, stikstof, kalium, mangaan, ijzer en koper. Net als bij alle andere nutriënten is de vochttoestand van de bodem bepalend voor de opname. Een zinkgebrek kan ook tot een opeenhoping (accumulatie) van fosfor in (delen van) het gewas zorgen. Het P-transport in het gewas werkt dan niet meer goed.

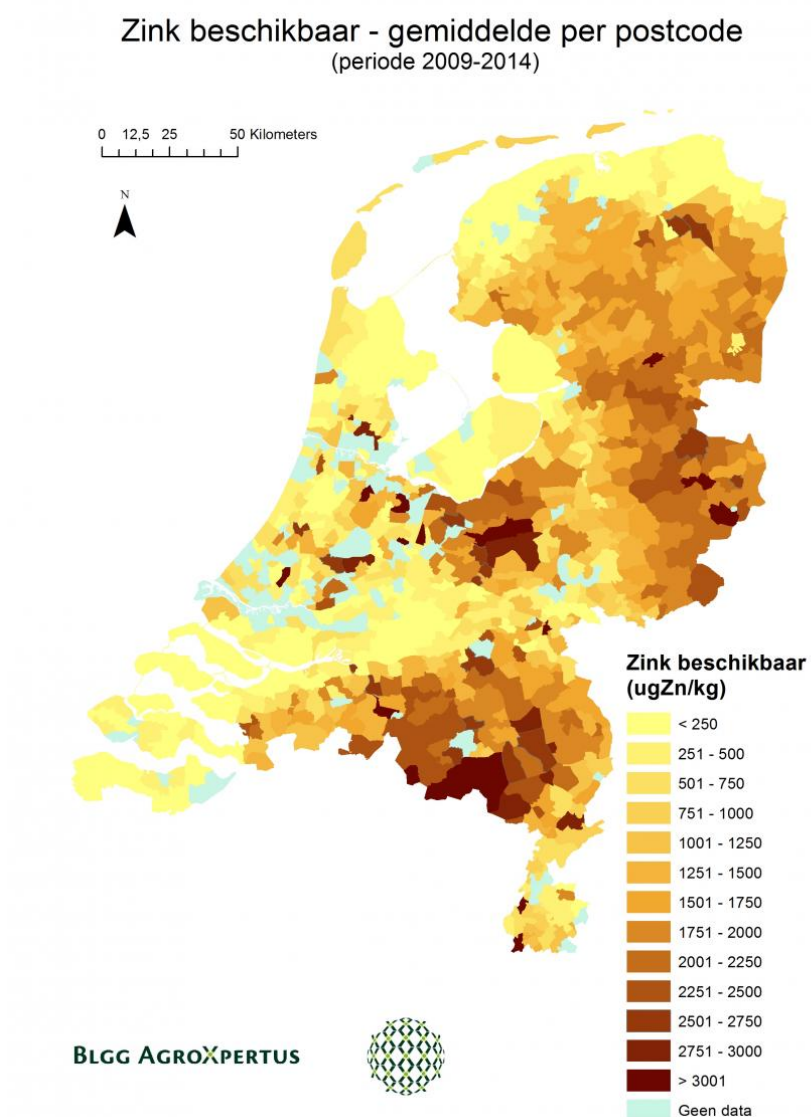
Bijna alle soorten fruit zijn sterk gevoelig voor zinktekorten. Dit geldt ook voor maïs, bonen, ui en vlas. Aardappels, suikerbieten, voederbieten, sla en gerst zijn ook behoorlijk gevoelig voor een tekort aan het sporenelement. Hoewel tarwe niet het meest gevoelige gewas is (zie onderstaande figuur, valt onder de categorie 'laag') komen er opbrengstdervingen voor van meer dan 50% (omdat het een essentieel nutriënt is).

Gewassen die gevoelig zijn voor zinktekort

Sterk	Matig	Laag
Maïs	Aardappels	Tarwe
Bonen	Suikerbiet	Gras
<u>Uien</u>	Voederbiet	Peen
Fruit	Sla	Haver
Vlas	Gerst	Asperge



Figuur B6-1. Gemiddelde daling van het zinkgehalte in Nederland (bron: Eurofins)



Figuur B6-2. Plantbeschikbaar zink, gemiddeld per postcodegebied (bron: Eurofins)

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

www.uireka.nl

Uireka wordt mede mogelijk gemaakt door:



+ meer dan 70 ketenpartners!

Uireka wordt uitgevoerd onder auspiciën van:



Holland Onion Association is part of GroentenFruit Huis