



Effect van nutriënten op kwaliteit en weerbaarheid

Verslag van onderzoek naar effect kali in 2017



rapport / publicatie

nr. 2018-04



Uireka is een uniek driejarig ketenproject met als doel het 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 wordt mede ondersteund door de Topsector Agrifood.

Uireka draait om innovatie en verbetering van de teelt en bewaring. Het project levert een pakket aan maatregelen op die ketenpartners 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.

Effect van nutriënten op kwaliteit en weerbaarheid

Verslag van onderzoek naar effect kali in 2017

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

Uireka rapport nummer: 2018-04

Datum: 20 juli 2018

Inhoudsopgave

1	Inleiding en doel	9
2	Materiaal en methoden	10
2.1	Proefopzet	10
2.2	Accommodatie, materiaal en teeltgegevens	11
2.3	Waarnemingen	12
2.4	Verwerking	13
3	Resultaten	14
3.1	Kalitoestandenproef Lelystad	14
3.1.1	Gewasontwikkeling	14
3.1.2	Ziekteaantasting	17
3.1.3	Opbrengst en kwaliteit	18
3.1.4	Mineralengehalten	20
3.2	Kalibemestingsproef Lelystad	22
3.2.1	Gewasontwikkeling	22
3.2.2	Opbrengst en kwaliteit	23
3.2.3	Mineralengehalten	25
3.3	Kalibemestingsproef Rusthoeve	29
3.3.1	Gewasontwikkeling	29
3.3.2	Opbrengst en kwaliteit	29
4	Discussie en interpretatie	33
4.1	Kali toestanden proef	33
4.2	Kalibemestingsproeven	34
5	Conclusies en aanbevelingen	36
	Bijlage 1. Proefveldschema's	37

Bijlage 2. Bodemvruchtbaarheidsanalyses	40
Bijlage 3. Teelt en proefuitvoering en waarnemingen	46
Bijlage 4. Temperatuur- en neerslaggegevens	50

Samenvatting

De bemestingsadviezen voor zaaiui zijn afgestemd op het behalen van een zo goed mogelijk 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. In 2017 was het onderzoek gericht op het effect van kalivoorziening op ziekteweerbaarheid en (bewaar)kwaliteit. De focus ligt hierbij op *Botrytis squamosa*, de veroorzaker van bladvlekkenziekte.

Proefopzet en uitvoering

Te Lelystad en op Rusthoeve is een proef aangelegd met verschillende kalibemestingsstrategieën ten aanzien van deling en hoogte van de kaligift en toedieningswijze (via de bodem of als bladbemesting). Ook is een object opgenomen met bladbemesting met silicium om de versterking van de plantweerbaarheid te toetsen. De objecten van deze proeven zijn weergegeven in tabel S1.

Tabel S1. Proefobjecten kalibemestingsstrategieën Lelystad en Rusthoeve

Object	Omschrijving	Kaligiften (kg K ₂ O per ha)					Silicium
		Maart	Rond 1 juni	Rond 1 juli	Later	Totaal	
A	Onbehandeld	-	-	-	-	0	-
B	Eenmalig 100%	90	90	-	-	180	-
C	Eenmalig 50%	90	-	-	-	90	-
D	Deling 50%	-	45	45	-	90	-
E	Deling 100%	90	45	45	-	180	-
F	Deling 150%	90	135	45	-	270	-
G	Kalibladbemesting	90	-	1x blad	3x blad	90+10	-
H	Si-bladbemesting	90	45	45	-	180	4-5x blad

In Lelystad is ook een proef aangelegd op een kalitoestandenproefveld dat al 27 jaar in stand wordt gehouden en waar in 2017 uien werden geteeld in de rotatie. De kalitoestanden zijn:

Object	K-getal (nov 2016)	Waardering
K1	12	Laag
K2	16	Net onvoldoende ¹
K3	24	Goed
K4	42	Hoog

Als kalimeststof is in alle proeven Kali 60 gebruikt. De kalibladbemesting is uitgevoerd met Foliplus kali, dat geen zwavel bevat. De bladbemesting met silicium is uitgevoerd met Actisil.

Tijdens de groeiperiode is de gewasgroei gemonitord en zijn in de zomerperiode ziekteaanemingen gedaan in het gewas. Na oogst is de bruto-opbrengst bepaald, de hardheid van de uien en de mineralengehalten in de uien (alleen van de proeven te

Lelystad). Daarna zijn de uien de bewaring ingegaan. Na bewaring zijn de uien gesorteerd en gewogen en is de huidvastheid beoordeeld, de uitval bepaald en opnieuw de hardheid. Rotten uien zijn nader beoordeeld op de veroorzaker van het rot.

Resultaten

In de kalitoestandenproef te Lelystad was de gewasontwikkeling en bruto-opbrengst het beste bij K3 en K4 en veruit het slechtste bij K1. Ook leidde de lage kalitoestand (K1) tot zachtere uien na oogst, relatief meer gewichtsverlies in de bewaring, meer uitval door rotte uien en een lager bewaarrendement. Een slechte gewasgroei ging dus gepaard met zowel een lage opbrengst als een slechte kwaliteit.

In de bewaring nam de hardheid bij hoge kalitoestand sterker af dan bij lage toestand en waren de uien na bewaring het hardste bij K2. Uit de proef kan niet worden afgeleid of de afname van de hardheid is gerelateerd aan het kalium- of het chloridegehalte in de bollen of gehalten van andere mineralen. De kalitoestand had effect op opbrengst en meerdere kwaliteitsparameters en op meerdere mineralengehalten. Door deze verstrengeling is niet goed te onderscheiden wat nu van invloed is geweest.

Hoewel de Botrytis-aantasting laag was in de kalitoestandenproef, kon toch een effect worden onderscheiden: meer aantasting bij hogere kalitoestand, wat waarschijnlijk het gevolg is van de weelderige loofgroei met een hogere ziektedruk tot gevolg.

Bij de lage kalitoestand (K1) trad juist meer Stempylum op, wat erop duidt dat het gewas bij K1 zwakker was (minder weerbaar), waardoor een zwakteparasiet als Stemphylium gemakkelijker kan toeslaan.

Het effect van de kalitoestand op het optreden van koprot in de bewaring kan niet worden beoordeeld, omdat dit slechts in zeer geringe mate voorkwam in beide proeven te Lelystad.

In de kalibemestingsproeven, met variatie voor hoogte van de kaligift, deling en toedieningswijze, was er geen duidelijke reactie op de kalibemesting qua gewasgroei en (marktbaar) opbrengst, hardheid van de bollen na oogst en (te Lelystad) de kali-opname in de bollen. Verder hadden de behandelingen in de proef te Lelystad geen duidelijk effect op de plantweerbaarheid c.q. de Botrytis-aantasting. Ook de bespuitingen met silicium hadden geen effect hierop. In de proef te Rusthoeve trad hevige trips-aantasting op en kan geen uitspraak worden gedaan over het effect op plantweerbaarheid t.a.v. schimmelziekten.

Kalibemesting gaf in beide proeven een geringe verhoging van het bewaarrendement (1%) ten opzichte van geen kaligift en minder rotte uien. Te Lelystad gaf het echter ook een sterkere afname van de hardheid ten opzichte van geen kaligift. Bij de proef te Rusthoeve was het effect op de afname van de hardheid grillig en niet goed te beoordelen.

In de K-bemestingsproef te Lelystad kon worden aangetoond dat de afname van de hardheid verband hield met het Cl-gehalte in de uien en niet met het K-gehalte. Door de bank genomen waren de uien na bewaring zachter naarmate het Cl-gehalte hoger was. Het Cl-gehalte werd verhoogd door de kalibemesting (met kalizout ofwel KCl). Verder hadden de hoogte van de kaligift en de verdeling ervan geen duidelijk effect op de kwaliteit, maar door de afwezigheid van een duidelijke gewasreactie op de kalibemesting kan het effect van de verdeling van de kaligift nog niet goed worden beoordeeld. Wel leek een kaligift kort vóór zaai de opbrengst te Lelystad enigszins

nadelig te beïnvloeden. Maar dit zou ook een gevolg kunnen zijn van de gekozen meststof (kaliumchloride) in de proef.

De bladbemesting met kali leidde niet tot een betere opbrengst of bewaarkwaliteit. De siliciumbespuitingen leken de marktbare opbrengst wat te verhogen (niet significant), maar herhaling van deze bespuitingen in het onderzoek van 2018 is nodig om het effect met meer zekerheid te kunnen vaststellen.

In de proef te Lelystad leverde de bodem blijkbaar voldoende kalium voor het gewas en had extra kalium geen duidelijke meerwaarde gelet op de reductie van bladvlekkenziekte, de marktbare opbrengst na bewaring en de kwaliteit. In de proef te Rusthoeve leverde de bodem waarschijnlijk ook voldoende kalium voor het gewas, maar kan niet worden uitgesloten dat het effect van kaliumbemesting (incl. bladbemesting) niet tot uiting kwam door de tripsaantasting die de gewasgroei heeft belemmert en mogelijk de meest beperkende factor was voor de productie. Ook een effect van de siliciumbespuiting heeft hierdoor mogelijk onvoldoende tot uiting kunnen komen.

Conclusies en aanbevelingen

In de kalitoestandenproef te Lelystad leidde een slechte gewasgroei door een te lage kalitoestand tot zwakke planten en zowel een lage opbrengst als een slechte kwaliteit en slechtere bewaarbaarheid. Uit de proef bleek ook dat een hogere kalitoestand dan noodzakelijk was voor de marktbare opbrengst, niet tot een betere kwaliteit en bewaarbaarheid leidde.

Uit de kalibemestingsproef te Lelystad bleek dat omwille van plantweerbaarheid en kwaliteit het kaliaanbod niet hoger hoeft te zijn dan noodzakelijk is voor de marktbare opbrengst. Vervolgonderzoek moet hier nog meer zekerheid over geven.

Uit oogpunt van bewaring en kwaliteit van de uien is de keuze van de kalimeststof (chloride-houdend of chloridearm) een aandachtspunt voor vervolgonderzoek.

Het effect van verdeling van de kaligift kan uit de kalibemestingsproeven niet worden beoordeeld door de afwezigheid van een duidelijke reactie op de kalibemesting.

Bladbemesting met kali leidde niet toe een betere opbrengst of bewaarkwaliteit. Bespuitingen met silicium hadden te Lelystad geen effect op bladvlekken aantasting. Te Rusthoeve kon het effect van de verschillende behandelingen op ziekte-aantasting vanwege tripsaantasting niet worden beoordeeld.

Om met meer zekerheid vast te kunnen stellen of gewasbespuitingen met silicium de marktbare opbrengst verhogen, moet dit in het onderzoek worden herhaald.

1 Inleiding en doel

De bemestingsadviezen voor zaaiui zijn afgestemd op het behalen van een zo goed mogelijk 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 richt zich op het verkrijgen van meer inzicht in deze relatie.

In 2017 was het onderzoek gericht op het effect van kalivoorziening op ziekteweerbaarheid en (bewaar)kwaliteit. Daartoe zijn drie veldproeven uitgevoerd. 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). De focus is bij weerbaarheid gelegd op bladvlekkenziekte (*Botrytis*).

Verder heeft een student van de Wageningen Universiteit een (internationale) literatuurstudie uitgevoerd naar de invloed van de mesonutriënten (Mg, S en Ca) en micronutriënten op de ziekteweerbaarheid en kwaliteit van zaaiui¹. De bevindingen van deze studie zijn mede sturend voor het vervolg van het onderzoek na 2017, waarin het effect van relevante andere nutriënten wordt nagegaan.

Dit verslag heeft betrekking op de drie veldproeven die zijn uitgevoerd. Hoofdstuk twee beschrijft de opzet en uitvoering van de proeven. In hoofdstuk drie worden de resultaten weergegeven per proef en in hoofdstuk vier worden ze bediscussieerd.

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

2 Materiaal en methoden

2.1 Proefopzet

Op de proefboerderij van WUR Open Teelten te Lelystad en op proefboerderij Rusthoeve te Colijnsplaat is een proef aangelegd met verschillende kalibemestingsstrategieën ten aanzien van deling en hoogte van de kaligift en toedieningswijze (via de bodem of als bladbemesting). Ook is een object opgenomen met bladbemesting met silicium om de versterking van de plantweerbaarheid te toetsen. De objecten van deze proeven zijn weergegeven in tabel 1.

Aangezien de kalitoestand van het perceel te Lelystad en het perceel te Rusthoeve weinig verschilde (zie tabel 3), zijn de kaligiften op beide locaties gelijk gehouden. In overleg met de werkgroep van het project 'Effect van nutriënten op kwaliteit en weerbaarheid' is uitgegaan van een gift van 180 kg K₂O per ha als reële praktijkgift.

Tabel 1. Proefobjecten kalibemestingsstrategieën

Object	Omschrijving	Kaligiften (kg K ₂ O per ha)					Silicium
		Maart	Rond 1 juni	Rond 1 juli	Later	Totaal	
A	Onbehandeld	-	-	-	-	0	-
B	Eenmalig 100%	90	90	-	-	180	-
C	Eenmalig 50%	90	-	-	-	90	-
D	Deling 50%	-	45	45	-	90	-
E	Deling 100%	90	45	45	-	180	-
F	Deling 150%	90	135	45	-	270	-
G	Kalibladbemesting	90	-	1x blad	3x blad	90+10	-
H	Si-bladbemesting	90	45	45	-	180	4-5x blad

In Lelystad is ook een proef aangelegd op een kalitoestandenproefveld dat al 27 jaar in stand wordt gehouden en waar in 2017 uien werden geteeld in de rotatie. Het proefveld bevat vier toestanden variërend van landbouwkundig laag tot hoog. De objecten van deze proeven zijn weergegeven in tabel 2.

Tabel 2. Proefobjecten kalitoestandenproefveld

Object	Jaarlijkse gift (kg K ₂ O per ha)	Kalitoestand bodem (november 2016)			Landbouwkundige waardering
		K-CaCl ₂ (mg K/kg)	K-CEC (mmol+/kg)	K-getal (berekend)	
K1	0	38	2,9	12	Laag
K2	100	57	3,0	16	Net onvoldoende ¹
K3	200	102	3,4	24	Goed
K4	400	196	3,7	42	Hoog

¹ Het kalistreefgetal voor deze grond is 18.

Alle proeven zijn aangelegd als gewarde blokkenproef met vier herhalingen. De proefveldschema's zijn weergegeven in bijlage 1.

2.2 Accommodatie, materiaal en teeltgegevens

Op beide proeflocaties lagen de proeven op een kalkrijke, lichte zavelgrond. In tabel 3 zijn enkele bodemgegevens weergegeven. De kalitoestand van het perceel van de kalibemestingsproeven was te Lelystad landbouwkundig net onvoldoende en te Rusthoeve net voldoende. De volledige bodemvruchtbaarheidsanalyse van de proefpercelen is weergegeven in bijlage 2.

Tabel 3. Enkele bodemgegevens van de proefpercelen

Parameter	Kalibemestings-proef Lelystad	Kalibemestings-proef Rusthoeve	Kalitoestanden-proef Lelystad
Lutum (%)	13	12	12
Organische stof (%)	1,8	1,4	1,8
Koolzure kalk (%)	5,3	7,3	4,9
pH-CaCl ₂	7,3	7,4	7,3
K-CaCl ₂ (mg K/kg)	68	67	zie tabel 2
K-CEC (mmol+/kg)	2,6	3,0	zie tabel 2
K-getal (berekend ¹)	17	18	zie tabel 2
Pw-getal (berekend ²)	26	33	37
Voorvrucht	suikerbiet	wintertarwe	suikerbiet

¹ berekend uit K-CaCl₂ (K-plant beschikbaar) en K-CEC (K-bodemvoorraad)

² berekend uit P-CaCl₂ (P-plant beschikbaar) en P-Al (P-bodemvoorraad) (zie bijlage 2)

Als kalimeststof is in alle proeven Kali 60 gebruikt. Op het kalitoestandenproefveld was de kali als eenmalige gift in het voorgaande najaar (november 2016) gestrooid.

De kalibladbemesting is uitgevoerd met Foliplus kali, dat geen zwavel bevat, à 5 l/ha per keer. De bladbemesting met silicium is uitgevoerd met 0,5 l/ha Actisil per keer. De bespuitingen zijn wekelijks herhaald. Totaal is vier keer gespoerd met Foliplus kali alsook vier keer met Actisil te Rusthoeve en vijf keer te Lelystad.

De bemesting met overige nutriënten was bij alle objecten per proef gelijk. De gegevens van de bemesting staan in bijlage 3.

Te Lelystad is het ras Hoza gebruikt voor de proeven en te Rusthoeve het ras Hypark. In alle proeven zijn per veldje drie bedden gezaaid. De waarnemingen en metingen zijn in het middelste bed gedaan.

Verder zijn in alle proeven zijn dubbel gezaaide banen opgenomen van een bed breed om een dicht gewas te creëren en daarmee de ziektedruk in de proeven te bevorderen. Ook is een gereduceerde ziektebestrijding uitgevoerd, waarbij minder vaak tegen *Botrytis* is gespoten dan in praktijk gebeurd, 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 3 is het logboek van de teelt en proefuitvoering opgenomen. In bijlage 4 zijn de temperatuur- en neerslaggegevens van beide proeflocaties opgenomen. Het groeiseizoen van 2017 kenmerkte zich door enkele droge perioden in het voorjaar en een natte zomer. Te Lelystad waren met name eind juni, juli en september erg nat en te Rusthoeve de periode vanaf medio juli t/m september.

2.3 Waarnemingen

Na opkomst is in de proeven het aantal planten per veldje geteld. Te Lelystad is in de periode na opkomst totdat het loof ging strijken regelmatig de stand en regelmaat van het gewas beoordeeld en het percentage grondbedekking geschat. Vanaf half juni tot aan de oogst zijn wekelijks ziekte waarnemingen in het gewas gedaan: bladvlekkenzieke (*Botrytis squamosa*), valse meeldauw (*Peronospora destructor*) en Stemphyllium (*Stemphyllium vesicarium*). In de periode van strijken van het loof is een aantal keer de mate van strijken beoordeeld en het percentage groen loof. Te Rusthoeve is de gewasstand beoordeeld, maar zijn geen ziekte waarnemingen gedaan vanwege ernstige trips-aantasting (zie verder paragraaf 3.3.1).

Na oogst zijn de uien gedroogd en is de bruto-opbrengst bepaald. Van 30 uien per veldje is na oogst de hardheid bepaald met een speciale hardheidsmeter, die de indrukking van de ui meet in millimeters. Vervolgens zijn de uien de bewaring ingegaan en bewaard tot begin april te Lelystad en half april te Rusthoeve. Na bewaring zijn de uien gesorteerd, geteld en gewogen en is de uitval bepaald: rot, watervellen, scheurkonten, uitlopers, vergroeiingen, dikke nekken en kale uien. De rotte uien zijn nader beoordeeld op oorzaak van het rot (aantaster). Bij het sorteren is ook de huidvastheid van de uien beoordeeld. Verder is na bewaring opnieuw de hardheid van 30 uien bepaald.

Van de uien uit de proeven te Lelystad zijn na oogst monsters uitgenomen voor bepaling van het droge-stofgehalte en de mineralengehalten in de droge stof. Voor de proef te Rusthoeve is deze bepaling komen te vervallen (zie paragraaf 3.3.2). De data waarop waarnemingen en metingen zijn gedaan, zijn weergegeven in bijlage 3.

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 (exclusief grondtarra)

De hardheid van de uien is 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 en is de afname van de hardheid tijdens bewaring uitgedrukt in een percentage.

2.4 Verwerking

De resultaten zijn statistisch geanalyseerd met het softwarepakket Genstat. Daarbij is een variantieanalyse uitgevoerd gevolgd door 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 de tabellen met resultaten is met lettercode aangegeven of verschillen significant zijn op basis van de LSD-waarde. Als achter objecten eenzelfde letter staat, is het onderling verschil niet significant.

Bij de kalitoestandenproef zijn binnen de variantieanalyse ook zogenoemde polynomische contrasten getoetst. Het betreft de lineaire en kwadratische parameter van een 2^e-graads polynoom. Deze zijn aangeduid met F pr. lin. en F pr. kwad. Als het lineair effect significant is, is er sprake van een rechtlijnig verband tussen het object en bijvoorbeeld de opbrengst. Als (ook) het kwadratisch effect significant is, is er sprake van een kromlijnig verband (een afbuigende trend).

3 Resultaten

De verschillen tussen de objecten waren het grootste in de kalitoestandenproef te Lelystad. De resultaten van deze proef worden daarom als eerste beschreven en daarna die van de kalibemestingsproeven.

3.1 Kalitoestandenproef Lelystad

3.1.1 Gewasontwikkeling

Op 26 april, drie weken na zaai, kwamen de eerste planten boven. Op 28 april was 15% van de planten opgekomen, op 1 mei 65-75%, op 5 mei 80% en op 8 mei was de opkomst voltooid. Er waren geen duidelijke, zichtbare verschillen in opkomstsnelheid tussen de objecten.

Bij de planttelling op 15 juni stonden er bij K1 significant minder planten per ha dan bij de overige objecten (tabel 4). De kieming leek niet te slechter te zijn bij K1, maar in het kiemplantstadium vielen er planten weg.

Kort na opkomst ontstonden er verschillen in gewasontwikkeling. Het gewas bleef bij de lage kalitoestand (K1) achter in groei ten opzichte van de andere objecten en die groeiachterstand werd in de weken erna groter (figuur 1).

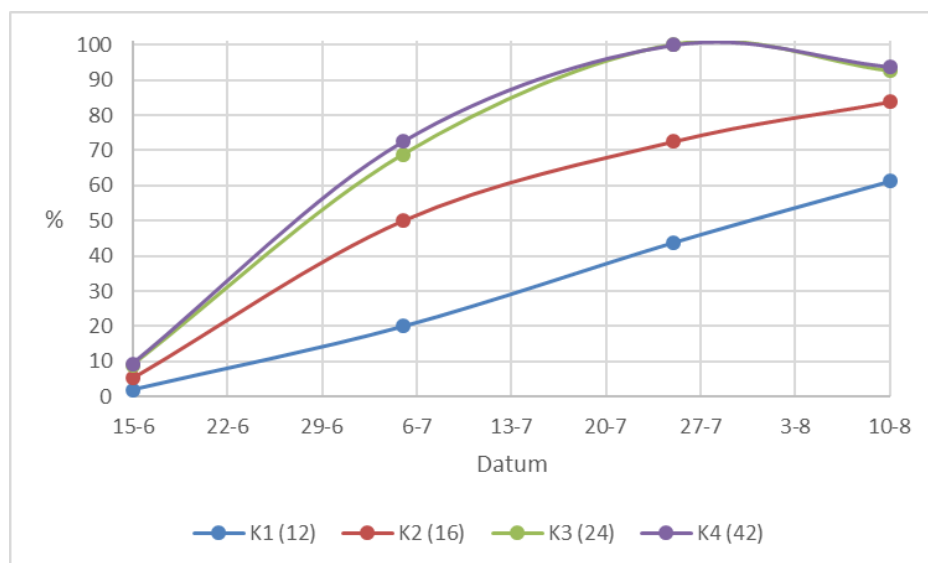


Figuur 1. Achterblijvende gewasgroei bij de lage kalitoestand (K1) ten opzichte van de andere kalitoestanden.

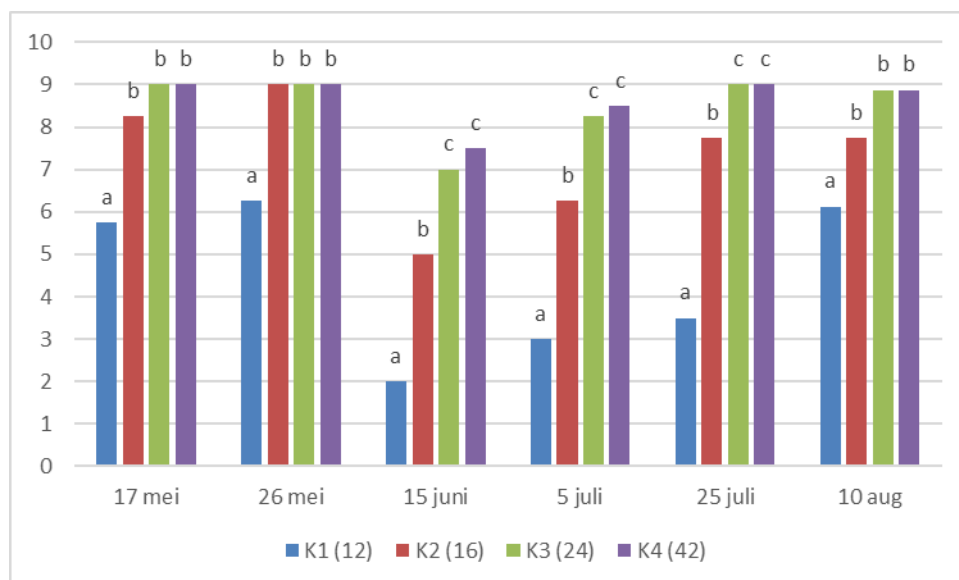
Gedurende het hele groeiseizoen stond er bij K1 beduidend minder loofmassa dan bij de overige objecten. Bij K2 stond er ook minder loof dan bij K3 en K4. Tussen K3 en K4 was er geen verschil.

De grondbedekking door het loof was bij K1 significant lager dan bij K2 en bij K2 significant lager dan bij K3 en K4 (figuur 2). De bedekking bij K3 en K4 was zo goed als gelijk en verschilde ook niet significant.

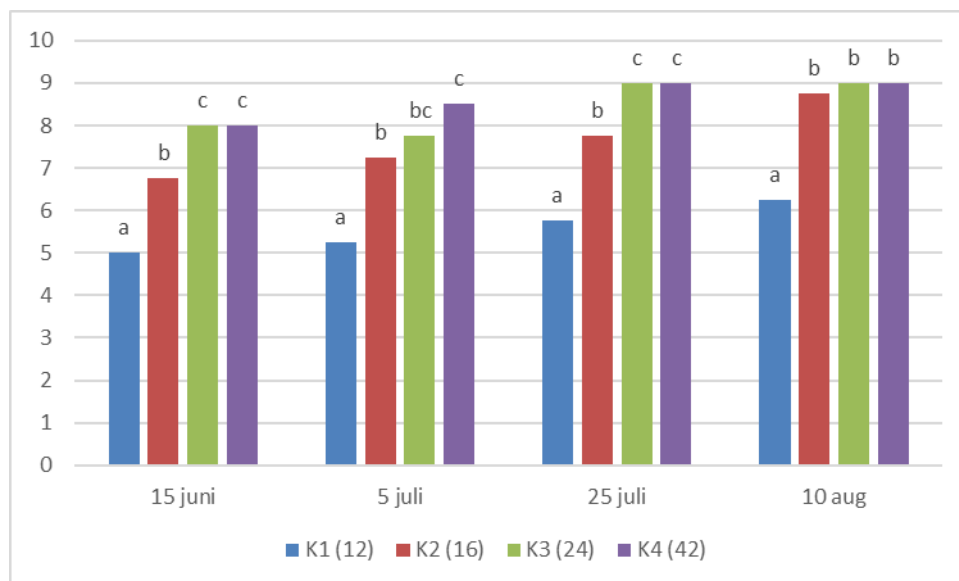
De beoordeling van de gewasstand is weergegeven in figuur 3 en de beoordeling van de gewasregelmaat in figuur 4. Bij K1 was de stand beduidend slechter en onregelmatiger dan bij de andere objecten. Vanaf half juni bleef ook de stand van K2 achter bij die van K3 en K4 maar vanaf eind juli nivelleerde dit verschil enigszins. Het gewas stond bij K2 ook wat onregelmatiger dan bij K3 en K4. Tussen K3 en K4 was er geen verschil in gewasstand en -regelmaat.



Figuur 2. Grondbedekking door het loof bij de verschillende kalitoestanden



Figuur 3. Beoordeling gewasstand (schaal 0-10) bij de verschillende kalitoestanden



Figuur 4. Beoordeling gewasregelmaat (schaal 0-10) bij de verschillende kalitoestanden

Eind juli begon het loof geel te kleuren. Er was sprake van een significant lineaire trend: meer vergeling bij een hogere kalitoestand (tabel 4). Op 10 augustus was het loof bij K1 nog donkergroen van kleur terwijl het bij de overige objecten lichter was. Het loof ging het eerste en snelste strijken bij K3 en K4 (geen verschil tussen beide). Daarna volgde het loof bij K2 (figuur 5). Het loof bij K1 ging (nagenoeg) niet strijken en het bleef ook langer groen dan bij de andere objecten.

Tabel 4. Plantgetal, geelverkleuring eind juli, beoordeling loofkleur op 10 augustus en aantal geoogste uien

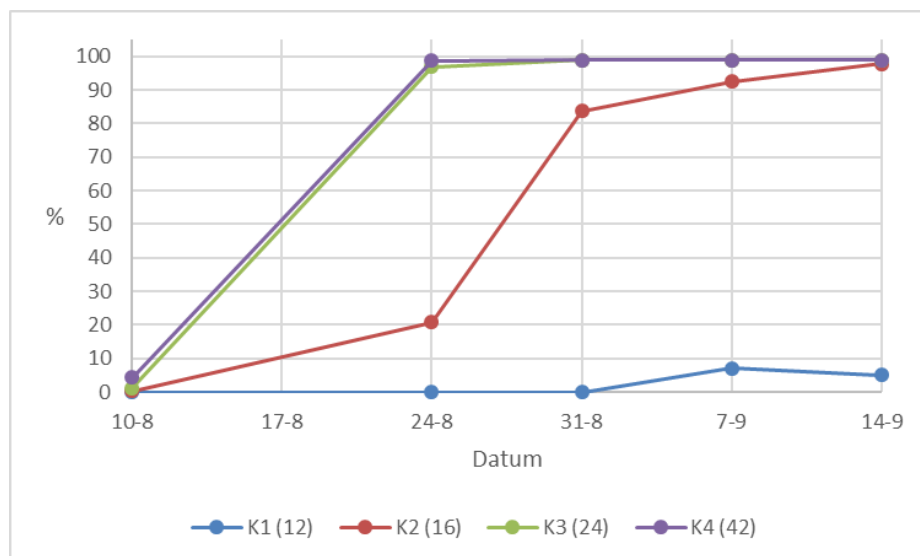
Object	K-getal	Planten per m ² op 15 juni	Geel- verkleuring op 26 juli ¹	Loofkleur 10 aug ²	Aantal uien per m ² geoogst
K1	12	79 a	4,8 a	9	51 a
K2	16	88 b	4,0 a	7	72 b
K3	24	88 b	2,8 a	7	79 c
K4	42	89 b	2,5 a	7	78 c
Lsd 5%		5	2,3	- ³	6
F pr.		0,006	n.s.	-	<0,001
F pr. lin.		0,011	0,049	-	<0,001
F pr. kwad.		0,027	n.s.	-	<0,001

¹ geelverkleuring van het loof (hogere cijfer = minder geel)

² hoger cijfer = donkerdere groene kleur

³ Alle vier de veldjes van K1 zijn beoordeeld met een 9 en alle andere veldjes met een 7. De restvariantie is 0 en er kunnen geen statistische parameters worden berekend.

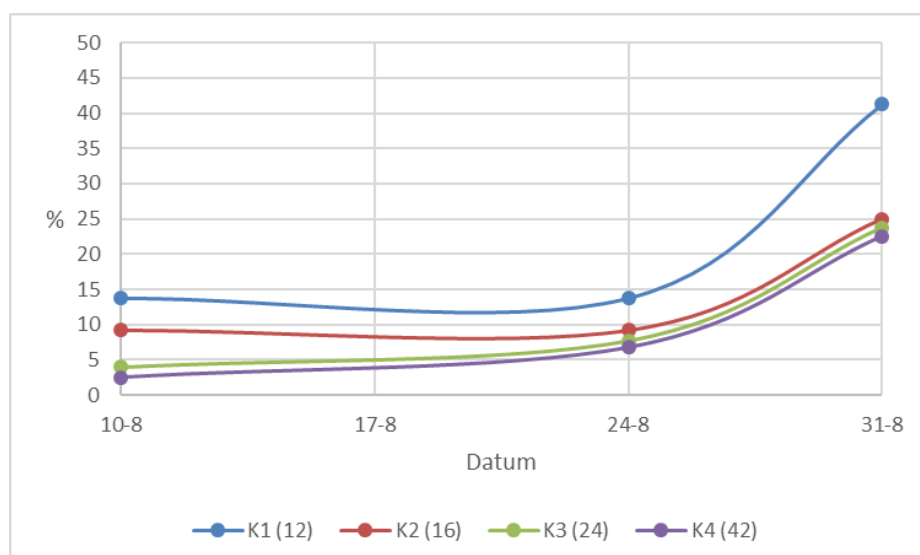
Bij oogst waren er minder planten over dan bij opkomst (gebaseerd op het aantal geoogste uien). De wegval van planten was bij lage kalitoestand sterker dan bij hogere toestand (tabel 4).



Figuur 5. Strijken van het loof (%) bij de verschillende kalitoestanden

3.1.2 Ziekteaantasting

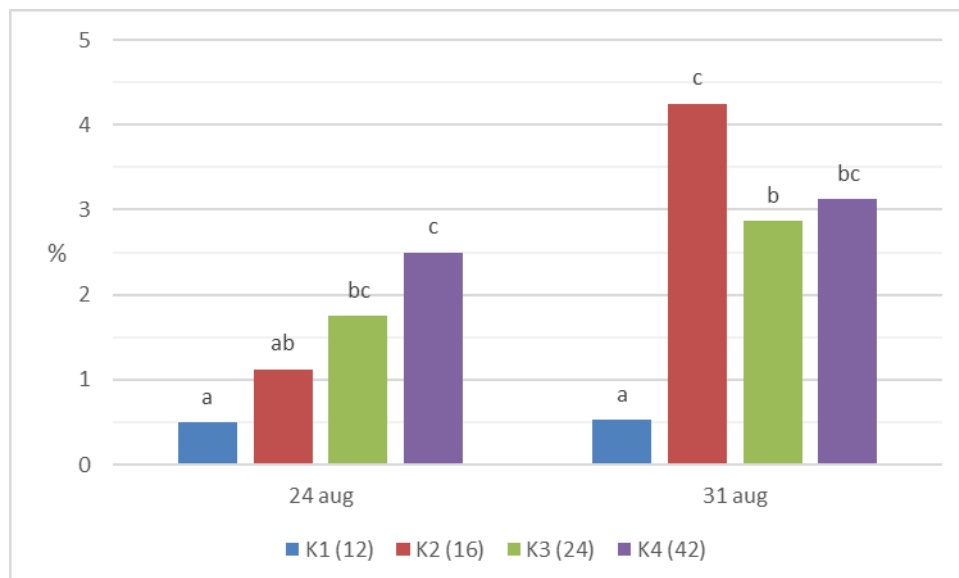
Er trad nagenoeg geen aantasting op door valse meeldauw in de proef. Tot begin augustus traden sowieso nog geen schimmelziekten op. Vanaf begin augustus kwam er *Stemphyllium* in de proef. De mate van aantasting was bij K1 significant hoger dan bij de andere objecten (figuur 6). Op 10 augustus was het bij K2 ook significant hoger dan bij K3 en K4, maar daarna waren er geen significante verschillen meer tussen deze objecten. Op 7 september was het niet goed meer mogelijk om de mate van *Stemphyllium*-aantasting nog te scoren.



Figuur 6. Aangetast bladoppervlak (%) door *Stemphyllium* bij de verschillende kalitoestanden

Voor half augustus kwam er nauwelijks *Botrytis* voor in het gewas maar ook daarna bleef de aantasting beperkt tot minder dan 5% van het bladoppervlak (figuur 7). Desondanks waren er wel significant verschillen tussen de objecten. Op 24 augustus nam de mate van aantasting significant lineair toe bij hogere kalitoestand (F pr. lin. =

0,001). Echter, op 31 aug was de aantasting bij K2 het hoogste, maar bij K1 nog steeds het laagste.



Figuur 6. Aangetast bladoppervlak (%) door Botrytis bij de verschillende kalitoestanden

3.1.3 Opbrengst en kwaliteit

De bruto-opbrengst na oogst alsook de droge-stofopbrengst was het hoogste bij K3 en nam niet verder toe bij K4 (tabel 5). Het droge-stofgehalte in de uien nam lineair toe bij hogere kalitoestand.

Bij K1 was het percentage gewichtsverlies tijdens bewaring en het percentage uitval (niet-marktbare uien) hoger dan bij de andere objecten en het bewaarrendement was bij K1 lager (tabellen 5 en 6). Tussen K2, K3 en K2 was er geen significant verschil. De hoogste marktbaar opbrengst werd behaald bij K3 (tabel 6). De sortering van de uien was bij K1 fijner dan bij de andere objecten (figuur 8).

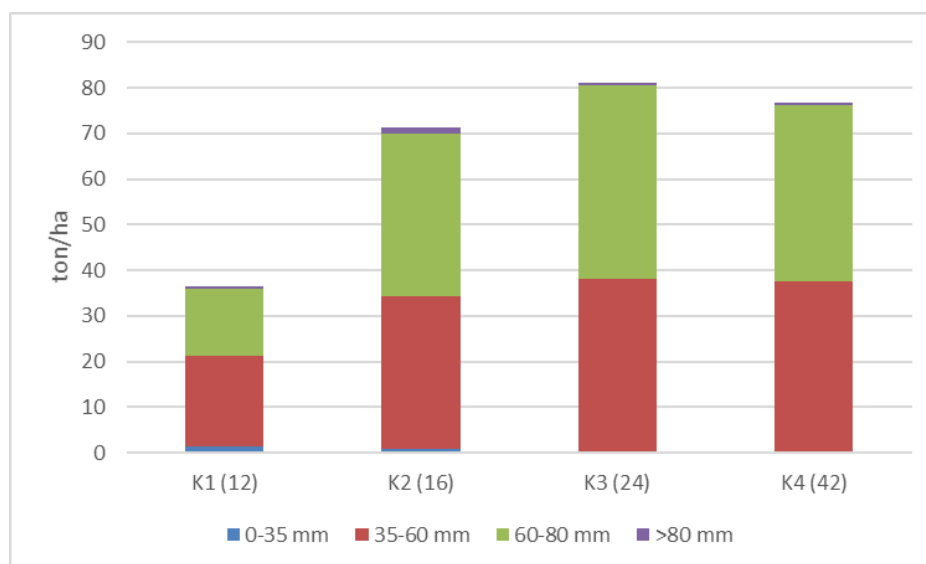
Er zijn tijdens het sorteren geen verschillen in huidvastheid geconstateerd.

Tabel 5. Bruto-opbrengst na oogst, droge-stofgehalte van de uien en bewaarverlies

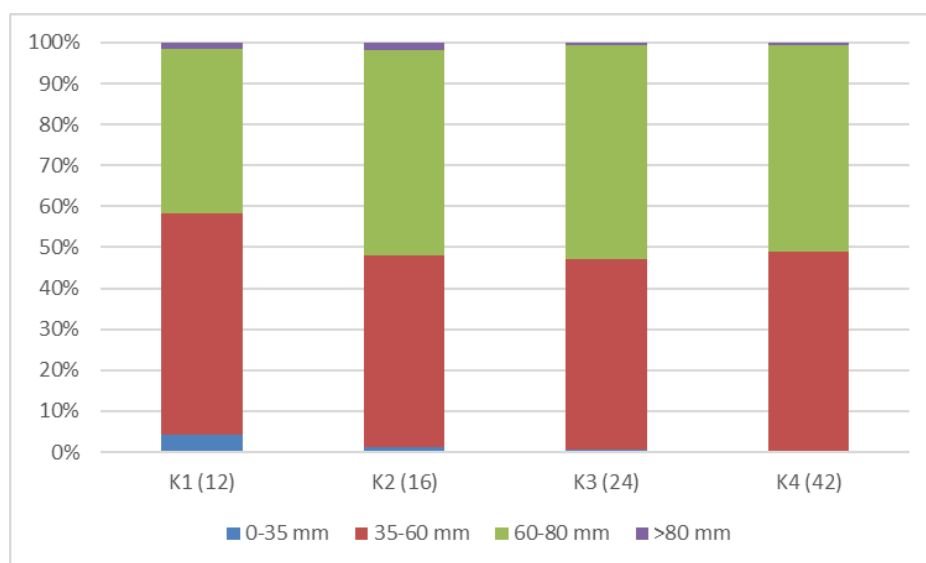
Object	K-getal	Bruto-opbrengst (ton/ha)		Droge stof (%)	Bewaar-verlies (%)
		Vers	Droge stof		
K1	12	50,2 a	6,1 a	12,2 a	15 b
K2	16	81,9 b	10,3 b	12,6 ab	8 a
K3	24	92,8 c	12,0 c	12,9 ab	8 a
K4	42	90,1 c	11,8 c	13,1 b	9 a
Lsd 5%		4,6	0,5	0,7	4
F pr.		<0,001	<0,001	n.s.	0,012
F pr. lin.		<0,001	<0,001	0,029	0,071
F pr. kwad.		<0,001	<0,001	n.s.	0,011

Tabel 6. Bewaarrendement, marktbaar opbrengst na bewaring, uitval, rot en kale uien

Object	K-getal	Rendement (%)	Marktbaar (ton/ha)	Uitval (%)	Rot (%)	Kaal (%)
K1	12	69 b	35,0 a	14,3 b	9,3 b	0,2 a
K2	16	86 a	70,4 b	4,5 a	2,8 a	0,6 ab
K3	24	87 a	80,6 c	4,4 a	2,6 a	1,6 bc
K4	42	85 a	76,4 c	5,7 a	2,8 a	2,2 c
Lsd 5%		6	5,4	3,5	3,5	1,2
F pr.		<0,001	<0,001	<0,001	0,005	0,022
F pr. lin.		0,003	<0,001	0,006	0,015	0,004
F pr. kwad.		<0,001	<0,001	<0,001	0,009	n.s.



Figuur 7. Netto-opbrengst na bewaring (gezonde uien) per sorteermaat bij de verschillende kalitoestanden



Figuur 8. Relatieve verdeling van de netto-opbrengst na bewaring over de sorteermaten bij de verschillende kalitoestanden

De belangrijkste oorzaak van uitval waren rotte uien. Het gewichtspercentage rotte uien was bij K1 hoger dan bij de andere objecten (tabel 6). De uitval door watervellen, scheurkonten en vergroeiingen was gering (respectievelijk gemiddeld 1,5%, 0,1%, 0,1% in de proef) en de kalitoestand had hierop geen significant effect. De uitval door kale uien nam lineair toe bij stijging van de kalitoestand (tabel 6).

De belangrijkste oorzaak van rot na bewaring was Fusarium. Van het aantal rotte uien was een hoger percentage door Fusarium aangetast bij toename van de kalitoestand (tabel 7). Bij K1 was een hoger percentage door Erwinia aangetast dan bij de andere objecten. Koprot was slechts bij 1,5% van de rotte uien de oorzaak en hiervoor was er geen significant effect van kalitoestand. Verder waren er nog overige oorzaken van rot die niet nader zijn aangeduid.

Tabel 7. Oorzaken van rotte uien na bewaring (percentages van aantal rotte uien)

Object	K-getal	Fusarium	Erwinia
K1	12	30% a	44% b
K2	16	37% ab	23% a
K3	24	45% bc	25% a
K4	42	52% c	23% a
Lsd 5%		15%	11%
F pr.		0,041	0,004
F pr. lin.		0,008	0,013
F pr. kwad.		n.s.	0,016

De uien waren voor bewaring het hardste bij K2 en K3 en het zachtste bij K1 (tabel 8). Tijdens de bewaring echter, nam de hardheid bij de hogere kalitoestanden sterker af dan bij de lagere. Na bewaring waren de uien het hardste bij K2.

Tabel 8. Hardheid voor en na bewaring (indexcijfer) en toename van de indrukking voor en na bewaring c.q. afname van de hardheid

Object	K-getal	Voor bewaring	Na bewaring	Toename indrukking (mm)	Relatieve afname hardheid
K1	12	93 a	62 a	1,6 a	33% a
K2	16	104 b	67 b	1,6 a	35% ab
K3	24	105 b	62 a	2,0 b	41% c
K4	42	99 b	59 a	2,1 b	40% bc
Lsd 5%		6	4	0,4	6
F pr.		0,007	0,013	0,034	0,033
F pr. lin.		n.s.	0,018	0,011	0,017
F pr. kwad.		0,002	n.s.	n.s.	0,056

3.1.4 Mineralengehalten

Het effect van de kalitoestanden op de mineralengehalten in de droge stof is weergegeven in tabel 9. Het kaliumgehalte in de bollen en de kali-opname per ha nam toe bij stijgende kalitoestand. Verder had de kalitoestand effect op de gehalten stikstof,

nitraat, natrium, zwavel, chloride, zink (zwak significant), borium en het kationen-anionenverschil.

Tabel 9. Effect kalitoestanden op de mineralengehalten in de droge stof van de uien

Object	K-getal	K		N		P		Nitraat	
		g/kg ds		g/kg ds		g/kg ds		g/kg ds	
K1	12	10,5	a	15,3	c	2,7	b	0,4	b
K2	16	13,9	b	12,9	b	2,6	ab	0,2	a
K3	24	14,5	b	11,4	a	2,4	a	0,2	a
K4	42	16,2	c	12,8	b	2,5	ab	0,3	ab
Lsd 5%		1,4		1,2		0,2		0,1	
F pr.		<0,001		<0,001		n.s.		0,046	
F pr. lin.		<0,001		0,005		n.s.		n.s.	
F pr. kwad.		0,006		<0,001		n.s.		0,023	

Object	K-getal	Na		Mg		Ca		S	
		g/kg ds		g/kg ds		g/kg ds		g/kg ds	
K1	12	0,9	b	1,0	b	9,7	a	4,0	c
K2	16	0,3	a	0,9	ab	9,9	a	3,6	bc
K3	24	0,2	a	0,9	a	9,6	a	3,0	a
K4	42	0,2	a	0,9	ab	9,6	a	3,2	ab
Lsd 5%		0,2		0,1		1,6		0,5	
F pr.		<0,001		n.s.		n.s.		0,010	
F pr. lin.		<0,001		n.s.		n.s.		0,012	
F pr. kwad.		<0,001		0,059		n.s.		0,009	

Object	K-getal	Cl		Mn		Zn		Fe	
		g/kg ds		mg/kg ds		mg/kg ds		mg/kg ds	
K1	12	1,3	a	26,3	a	23,5	b	395	a
K2	16	1,4	a	25,5	a	22,0	ab	395	a
K3	24	1,4	a	26,5	a	21,3	a	384	a
K4	42	1,6	b	26,5	a	23,0	ab	397	a
Lsd 5%		0,1		4,1		1,8		134	
F pr.		0,021		n.s.		0,071		n.s.	
F pr. lin.		0,004		n.s.		n.s.		n.s.	
F pr. kwad.		n.s.		n.s.		0,013		n.s.	

Object	K-getal	Cu		Mo		Co		Bo	
		mg/kg ds		mg/kg ds		mg/kg ds		g/kg ds	
K1	12	4,0	a	0,8	a	142,8	a	18,0	c
K2	16	4,1	a	0,8	a	144,0	a	16,6	bc
K3	24	4,0	a	0,8	a	141,0	a	15,3	ab
K4	42	3,8	a	0,8	a	146,8	a	14,3	a
Lsd 5%		0,5		0,1		49,9		2,0	
F pr.		n.s.		n.s.		n.s.		0,013	
F pr. lin.		n.s.		n.s.		n.s.		0,003	
F pr. kwad.		n.s.		n.s.		n.s.		n.s.	

Object	K-getal	KAV ¹		Opname in de uienbollen (kg/ha)					
		meq		K ₂ O		N		P ₂ O ₅	
K1	12	22	a	76	a	93	a	37	a
K2	16	106	b	172	b	133	b	61	b
K3	24	149	c	207	c	136	b	66	bc
K4	42	176	c	228	d	151	c	67	c
<i>Lsd 5%</i>		41		12		14		6	
<i>F pr.</i>		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001	
<i>F pr. lin.</i>		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001	
<i>F pr. kwad.</i>		0,002		<0,001		0,003		<0,001	

¹ kationen anionen verschil in milli-equivalenten

Er zijn (ogenschijnlijke) relaties gevonden tussen mineralengehalten en kwaliteitsparameters, maar dat duidt nog niet op een causaal verband. Zie verder hoofdstuk 4.

3.2 Kalibemestingsproef Lelystad

3.2.1 Gewasontwikkeling

Op 26 april, drie weken na zaai, kwamen de eerste planten boven. Op 28 april was 15% van de planten opgekomen, op 1 mei 65-75%, op 5 mei 80% en op 8 mei was de opkomst voltooid. Er waren geen duidelijke, zichtbare verschillen in opkomstsnelheid tussen de objecten. Wel waren er verschillen tussen de bedden.

Na opkomst was de gewasstand onregelmatig met verschillen in plantgrootte zowel tussen de rijen als in de rijen. In de zomer nivelleerde dit verschil. Op 8 juni stonden er gemiddeld 91 planten per m². Er waren geen significante verschillen tussen de objecten qua plantgetal.

Er waren ook geen significant verschillen tussen de objecten voor wat betreft de grondbedekking, de gewasstand en -regelmaat. Bij geen enkel met kali bemest object was de stand beter dan bij het niet met kali bemeste object (het nulobject). Ook waren er geen significante verschillen voor de aanvang en snelheid van strijken van het loof. Enkel bleef het loof bij het nulobject iets langer groen dan bij de met kali bemeste objecten. Dit verschil was significant op 31 aug (F pr. = 0,040) en zwak significant op 24 augustus (F pr. = 0,052). Tussen de verschillende kalibemestingsobjecten onderling waren er geen significante verschillen.

De waarnemingen en beoordeling van de gewasontwikkeling zijn weergegeven in tabel 10 gemiddeld voor de hele proef.

Tot half augustus traden nog geen schimmelziekten op in de proef. Daarna trad alleen Botrytis op (bladvlekken). Er waren geen significante verschillen in aantasting tussen de objecten. Op 7 september was het niet goed meer mogelijk om de mate van Botrytis-aantasting nog te scoren.

Het aantal planten bij oogst (gebaseerd op het aantal geoogste uien) verschilde niet significant tussen de objecten en bedroeg gemiddeld 82 per m². De wegval van planten tijdens het groeiseizoen verschilde evenmin significant.

Tabel 10. Waarnemingen en beoordeling gewasontwikkeling gemiddeld in de kalibemestingsproef te Lelystad

Datum	Grond- bedekking	Beoordeling gewasstand	Botrytis aantasting	Strijken loof	Groen loof ¹	
					Geen kali	Wel kali
17 mei		9,0				
26 mei		9,0				
12 juni		6,9				
15 juni	8%					
6 juli	72%	7,7				
28 juli	90%	9,0				
16 aug	100%		3%	0%		
24 aug			19%	57%	81%	73%
31 aug			24%	94%	63%	56%
7 sep				96%	19%	17%
14 sep				99%	4%	3%

¹ Geen kali: het niet met kali bemeste object

Wel kali: alle met kali bemeste objecten gemiddeld

3.2.2 Opbrengst en kwaliteit

Geen enkele van de met kali bemeste objecten gaf een significant hogere bruto-opbrengst dan het nulobject (tabel 11). Er lijkt een tendens dat de opbrengst bij alle objecten waar vóór zaai kali is gestrooid, iets lager is dan bij de objecten waar vóór zaai geen kali is gestrooid.

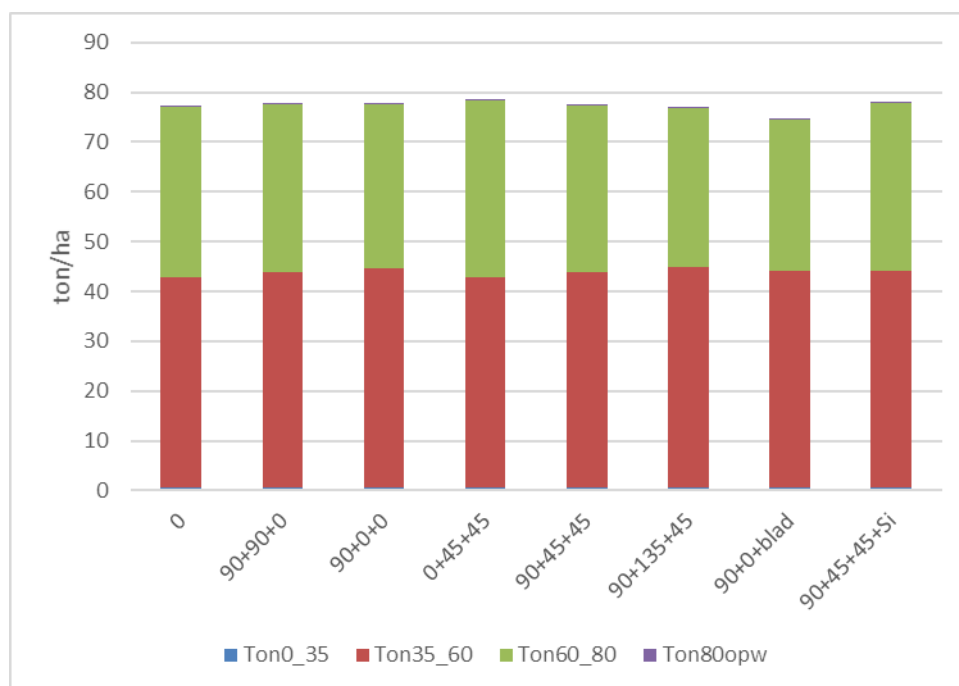
Er waren geen significante verschillen tussen de objecten voor het droge-stofpercentage van de uien. Dit bedroeg gemiddeld 12,6%. Er was ook geen significant effect op het gewichtsverlies tijdens bewaring. Dit bedroeg gemiddeld 7%.

Tabel 11. Bruto-opbrengst na oogst, bewaarrendement en marktbaar opbrengst na bewaring bij de verschillende kalibemestingsstrategieën

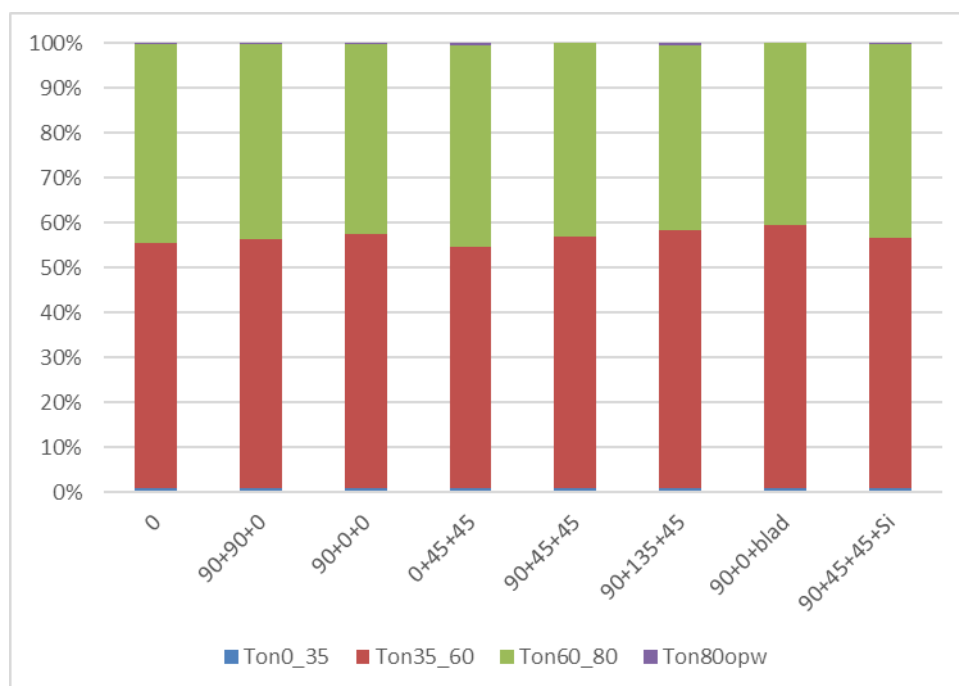
Object	Kaligift	Bruto-opbrengst (ton/ha)				Bewaarrende-		Marktbaar	
		Vers		Droge stof		ment (%)		(ton/ha)	
A	0	88,1	b	11,2	ab	87	a	76,6	b
B	90+90+0	87,1	ab	10,9	ab	88	a	77,0	b
C	90+0+0	87,7	b	11,1	ab	88	a	77,1	b
D	0+45+45	88,5	b	11,4	b	88	a	78,1	b
E	90+45+45	87,3	ab	10,8	ab	88	a	76,5	b
F	90+135+45	86,7	ab	10,8	a	88	a	76,4	b
G	90+0+10(blad)	84,8	a	10,7	a	87	a	73,8	a
H	90+45+45+Si	87,6	b	11,1	ab	88	a	77,2	b
Lsd 5%		2,7		0,7		2		2,6	
F pr.		n.s.		n.s.		n.s.		0,010	

De marktbaar opbrengst na bewaring was bij het object met kalibladbemesting lager dan bij de overige (tabel 11). Tussen de overige objecten waren er geen significante verschillen.

Het bewaarrendement verschilde niet significant tussen de objecten.



Figuur 9. Netto-opbrengst na bewaring (gezonde uien) per sorteermaat bij de verschillende kalibemestingsstrategieën



Figuur 10. Relatieve verdeling van de netto-opbrengst na bewaring over de sorteermaten bij de verschillende kalibemestingsstrategieën

Er was geen significant effect op de sortering. De sorteerverhoudingen zijn weergegeven in figuur 10.

Er zijn tijdens het sorteren geen verschillen in huidvastheid geconstateerd.

Er was geen significant effect op het totale percentage uitval na sorteren. Dit bedroeg gemiddeld 4%. De belangrijkste oorzaak van uitval waren kale uien (gemiddeld 3%) en hiervoor waren geen significante verschillen tussen de objecten.

De hoeveelheid rotte uien was gering, maar desondanks waren er toch verschillen tussen de objecten (tabel 12). Het percentage rot was het hoogste bij het nulobject. Bij de rotte uien werd voor het grootste deel *Erwinia* aangetroffen en als tweede *Fusarium*. Koprot kwam nauwelijks voor.

Overige afwijkingen die voor uitval zorgen, kwamen niet of zo goed als niet voor.

Tabel 12. Rotte uien na bewaring bij de verschillende kalibemestingsstrategieën

Object	Kaligift	Rot (%)
A	0	1,3 d
B	90+90+0	0,7 abc
C	90+0+0	0,9 bcd
D	0+45+45	0,5 a
E	90+45+45	1,1 cd
F	90+135+45	0,6 ab
G	90+0+10(blad)	0,9 bcd
H	90+45+45+Si	0,9 abc
<i>Lsd 5%</i>		0,4
<i>F pr.</i>		0,011

Tabel 13. Hardheid voor en na bewaring (indexcijfer) en toename van de indrukking voor en na bewaring c.q. afname van de hardheid

Object	Kaligift	Voor bewaring		Na bewaring		Toename indrukking (mm)	Relatieve afname hardheid
A	0	98	a	64	b	1,7 a	35% a
B	90+90+0	99	ab	61	ab	1,9 ab	38% ab
C	90+0+0	99	ab	61	ab	1,9 ab	38% ab
D	0+45+45	102	ab	61	ab	2,0 ab	40% ab
E	90+45+45	104	b	59	a	2,2 b	43% b
F	90+135+45	101	ab	58	a	2,2 b	42% b
G	90+0+10(blad)	97	a	60	ab	1,9 ab	38% ab
H	90+45+45+Si	100	ab	59	a	2,1 b	41% b
<i>Lsd 5%</i>		6		4		0,4	5
<i>F pr.</i>		<i>n.s.</i>		<i>n.s.</i>		<i>n.s.</i>	0,086

Na oogst was er geen duidelijk effect van de kalibemestingsstrategieën op de hardheid van de uien. In de bewaring ging de hardheid bij de met kali bemeste objecten iets sterker achteruit dan bij het nulobject (tabel 13). Gemiddeld over alle K-bemeste

objecten was het verschil met het nulobject significant ($F_{pr.} = 0,014$). Na bewaring waren de uien bij het nulobject harder dan de gemiddelde hardheid van alle met kali bemeste objecten ($F_{pr.} = 0,027$). De uien leken zelfs wat minder hard te zijn naarmate de kaligift hoger was.

3.2.3 Mineralengehalten

Het effect van de kalitoestanden op de mineralengehalten in de droge stof is weergegeven in tabel 14. Het kaliumgehalte was gemiddeld over alle met kalium bemeste objecten significant hoger dan bij het nulobject ($F_{pr.} = 0,008$). De kalibemesting leidde tot een significant verhoging van het Cl-gehalte in de bollen. Ook werd een significante lineaire relatie gevonden tussen de hardheid van de uien na bewaring alswel de afname van de hardheid in de bewaring en het Cl-gehalte in de bollen, hoewel de spreiding groot was (figuur 11). Er was geen significante relatie tussen de hardheid vóór bewaring en het Cl-gehalte. Ook was er geen significante relatie tussen de hardheid vóór of na bewaring en het kaliumgehalte in de uien. Verder zijn er geen significante relaties gevonden tussen andere mineralengehalten en kwaliteitsparameters.

Tabel 14. Effect kalitoestanden op de mineralengehalten in de droge stof van de uien

Object	Kaligift	K		N		P		Nitraat	
		g/kg ds		g/kg ds		g/kg ds		g/kg ds	
A	0	14,4	a	11,5	a	2,5	a	0,20	a
B	90+90+0	15,0	ab	11,5	a	2,6	a	0,20	a
C	90+0+0	15,3	b	12,0	ab	2,6	a	0,20	a
D	0+45+45	15,1	ab	11,7	a	2,5	a	0,20	a
E	90+45+45	15,3	b	12,0	ab	2,6	a	0,23	a
F	90+135+45	15,7	b	13,1	b	2,6	a	0,23	a
G	90+0+10(blad)	15,2	ab	12,4	ab	2,7	a	0,20	a
H	90+45+45+Si	15,2	b	12,3	ab	2,6	a	0,20	a
Lsd 5%		0,8		1,3		0,2		0,04	
F pr.		n.s.		n.s.		n.s.		n.s.	

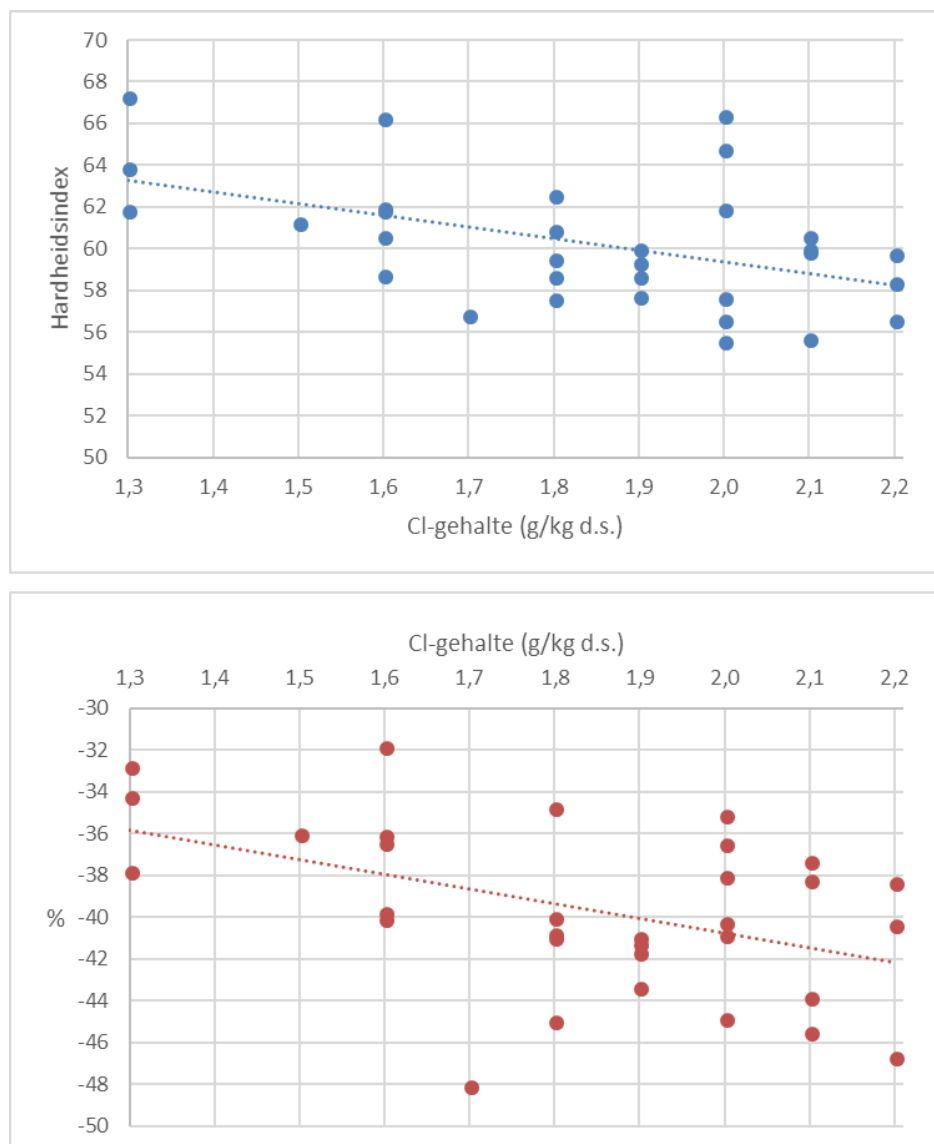
Object	Kaligift	Na		Mg		Ca		S	
		g/kg ds		g/kg ds		g/kg ds		g/kg ds	
A	0	0,20	a	0,83	a	7,5	a	3,7	a
B	90+90+0	0,13	a	0,83	a	8,0	a	4,0	a
C	90+0+0	0,20	a	0,88	a	8,1	a	3,8	a
D	0+45+45	0,13	a	0,85	a	7,9	a	3,7	a
E	90+45+45	0,18	a	0,85	a	7,6	a	3,7	a
F	90+135+45	0,13	a	0,83	a	7,7	a	4,0	a
G	90+0+10(blad)	0,15	a	0,83	a	7,7	a	3,9	a
H	90+45+45+Si	0,13	a	0,80	a	8,1	a	3,9	a
Lsd 5%		0,08		0,08		1,3		0,4	
F pr.		n.s.		n.s.		n.s.		n.s.	

Object	Kaligift	Cl		Mn		Zn		Fe	
		g/kg ds		mg/kg ds		mg/kg ds		mg/kg ds	
A	0	1,4	a	22,0	a	22,0	a	323	a
B	90+90+0	1,9	cd	22,5	a	24,0	ab	305	a
C	90+0+0	1,7	b	23,0	a	22,5	a	313	a
D	0+45+45	1,9	bc	23,8	a	23,0	a	361	a
E	90+45+45	1,9	bc	21,0	a	23,8	ab	273	a
F	90+135+45	2,1	e	22,8	a	25,3	b	295	a
G	90+0+10(blad)	1,7	b	22,8	a	23,0	a	325	a
H	90+45+45+Si	2,1	de	22,3	a	24,0	ab	292	a
Lsd 5%		0,2		3,3		2,0		90	
F pr.		<0,001		n.s.		0,076		n.s.	

Object	Kaligift	Cu		Mo		Co		Bo	
		mg/kg ds		mg/kg ds		mg/kg ds		g/kg ds	
A	0	4,8	a	0,5	a	118	ab	14,4	a
B	90+90+0	5,3	a	0,5	a	115	ab	15,1	a
C	90+0+0	5,0	a	0,4	a	114	ab	14,6	a
D	0+45+45	4,9	a	0,4	a	132	b	13,9	a
E	90+45+45	5,3	a	0,4	a	99	a	14,2	a
F	90+135+45	5,4	a	0,4	a	108	ab	14,0	a
G	90+0+10(blad)	4,9	a	0,4	a	118	ab	14,4	a
H	90+45+45+Si	5,2	a	0,4	a	109	ab	15,4	a
Lsd 5%		0,7		0,1		31		2,5	
F pr.		n.s.		n.s.		n.s.		n.s.	

Object	Kaligift	KAV ¹		Opname in de uienbollen (kg/ha)			
		meq		K ₂ O		N	
A	0	107	a	193	a	129	a
B	90+90+0	86	a	195	a	125	a
C	90+0+0	114	a	204	a	133	a
D	0+45+45	107	a	207	a	133	a
E	90+45+45	113	a	198	a	130	a
F	90+135+45	101	a	203	a	140	a
G	90+0+10(blad)	104	a	195	a	133	a
H	90+45+45+Si	91	a	202	a	135	a
Lsd 5%		29		15		17	
F pr.		n.s.		n.s.		n.s.	

¹ kationen anionen verschil in milli-equivalenten



Figuur 11. Hardheidsindex van de uien na bewaring (grafiek boven; $R^2 = 0,34$) en relatieve afname van de hardheid tijdens bewaring (grafiek onder; $R^2 = 0,28$) uitgezet tegen het Cl-gehalte in de bollen

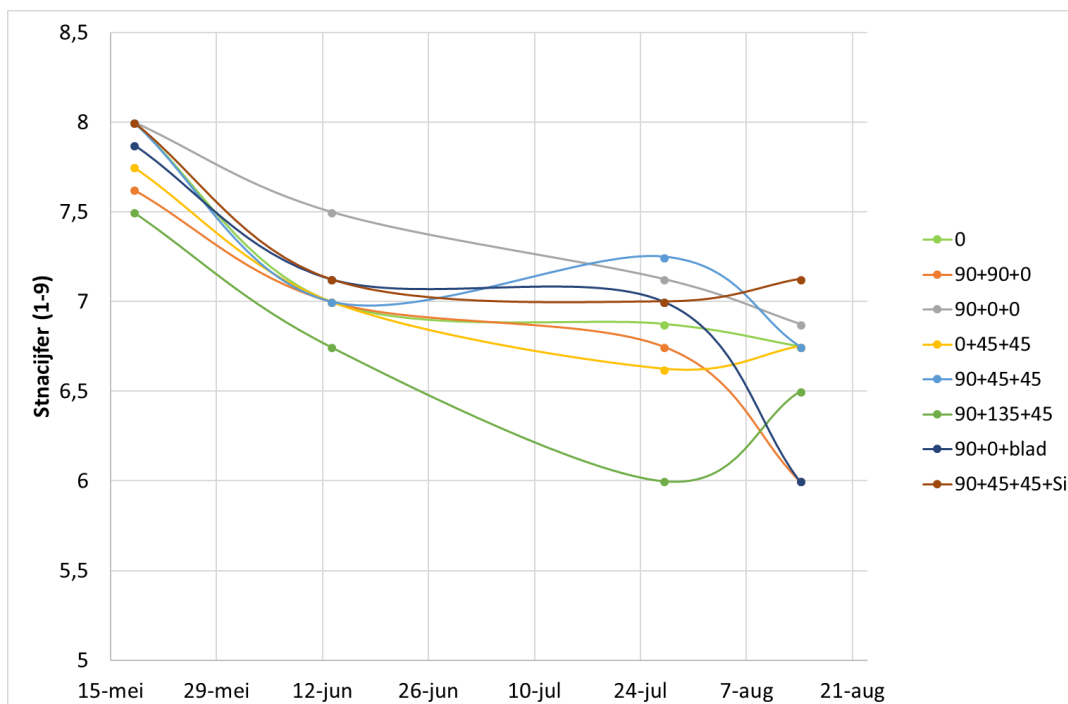
3.3 Kalibemestingsproef Rusthoeve

3.3.1 Gewasontwikkeling

De verschillende kalibemestingsobjecten hadden geen significant effect op het plantgetal. Gemiddeld stonden er 84 planten per m² in de proef.

De gewasstand ging in de loop van het groeiseizoen achteruit (figuur 12). De stand was in juni en juli bij de hoogste kaligift wat slechter dan bij de andere objecten, maar in augustus leek het weer wat bij te trekken. Het effect van de kalibemestingsobjecten op de gewasstand was echter niet significant.

Door droogte in juni en begin juli raakte het gewas gestrest en kwamen er behoorlijk wat dode punten aan het einde van het bladeren. Verder trad er veel trips-aantasting op, wat tot behoorlijke bladschade leidde. Chemische bestrijding hielp niet. Door de trips-aantasting kon aantasting door schimmelziekten niet goed worden waargenomen. Deze waarnemingen zijn derhalve vervallen.



Figuur 12. Beoordeling van de gewasstand in de kalibemestingsproef te Rusthoeve

De werkgroep Uireka Nutriënten Uien heeft besloten om de minerale samenstelling van de uien op Rusthoeve niet te laten bepalen, gezien het feit dat de trips-aantasting in de proef overheersend was en er verder geen duidelijk verschillen werden waargenomen in het veld.

3.3.2 Opbrengst en kwaliteit

De verschillende bemestingsobjecten hadden geen significant effect op de bruto-opbrengst na oogst, noch op de marktbaar opbrengst na bewaring (tabel 15). Gemiddeld over alle met kali bemeste objecten was er geen opbrengstverschil met het nulobject.

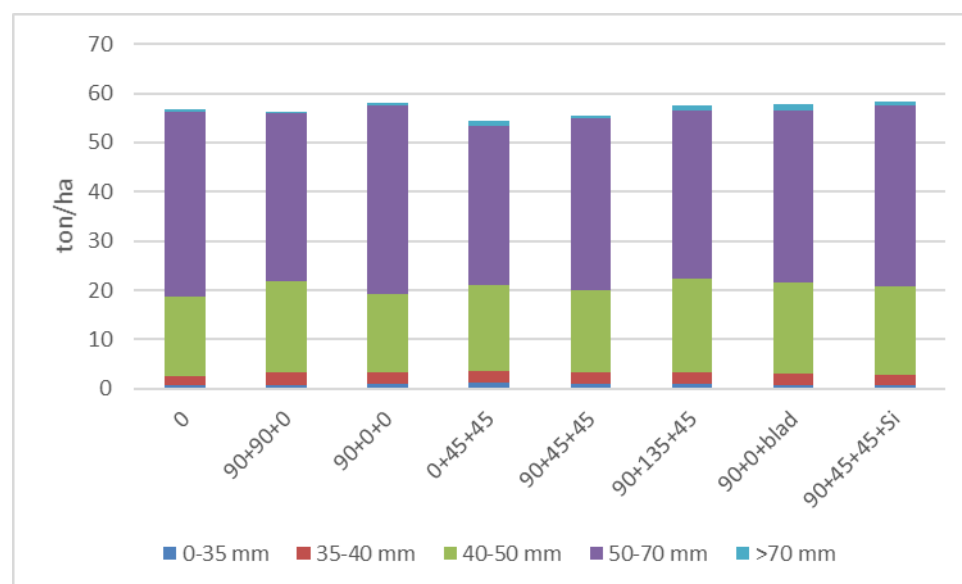
Het gewichtsverlies tijdens bewaring verschilde niet significant tussen de objecten en bedroeg gemiddeld 6%. Het bewaarrendement verschilde ook niet significant tussen de

objecten. Wel was het bij het nulobject iets lager dan bij de met kali bemeste objecten (tabel 15), maar het verschil tussen het nulobject en het gemiddelde van alle met kali bemeste objecten was evenmin significant.

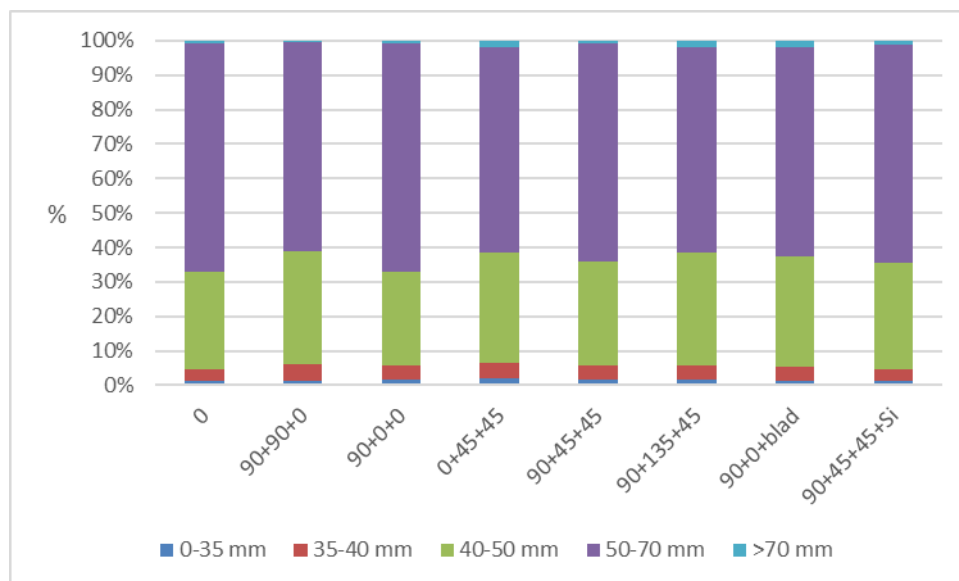
Er was geen significant effect op de sortering. De sorteerverhoudingen zijn weergegeven in figuur 14.

Tabel 15. Bruto-opbrengst na oogst, bewaarrendement en marktbaar opbrengst na bewaring bij de verschillende kalibemestingsstrategieën

Object	Kaligift	Opbrengst (ton/ha)		Bewaarrendement	
		Bruto	Marktbaar	(%)	
A	0	61,8 a	55,8 a	90%	a
B	90+90+0	61,3 a	55,4 a	91%	a
C	90+0+0	62,7 a	57,2 a	91%	a
D	0+45+45	61,1 a	53,3 a	91%	a
E	90+45+45	59,8 a	54,5 a	91%	a
F	90+135+45	61,6 a	56,6 a	92%	a
G	90+0+10(blad)	63,3 a	56,9 a	92%	a
H	90+45+45+Si	63,1 a	57,6 a	91%	a
Lsd 5%		4,6	5,8	2%	
F pr.		n.s.	n.s.	n.s.	



Figuur 14. Netto-opbrengst na bewaring (gezonde uien) per sorteermaat bij de verschillende kalibemestingsstrategieën



Figuur 15. Relatieve verdeling van de netto-opbrengst na bewaring over de sorteermaten bij de verschillende kalitoestanden

Het totale percentage uitval na sorteren bedroeg gemiddeld 2%. Er waren geen significante verschillen tussen de objecten voor uitval na bewaring (tabel 16). De belangrijkste oorzaak van uitval waren uitgelopen uien en daarna rotte uien (<1%). Evenwel leek de uitval door rot bij het nulobject iets hoger te zijn dan gemiddeld bij de met kali bemeste objecten ($F_{pr.} = 0,081$). Overige afwijkingen die voor uitval zorgen, kwamen niet of zo goed als niet voor.

Tabel 16. Totale uitval na bewaring en rotte uien bij de verschillende kalibemestingsstrategieën

Object	Kaligift	Uitval (%)		Rot (%)	
A	0	2,5%	a	0,9%	a
B	90+90+0	2,4%	a	0,4%	a
C	90+0+0	1,8%	a	0,5%	a
D	0+45+45	1,5%	a	0,2%	a
E	90+45+45	1,9%	a	0,5%	a
F	90+135+45	1,2%	a	0,6%	a
G	90+0+10(blad)	2,0%	a	0,3%	a
H	90+45+45+Si	2,0%	a	0,5%	a
Lsd 5%		1,4%		0,6%	
F pr.		n.s.		n.s.	

Het effect van de kalibemestingsstrategieën op de hardheid van de uien was niet duidelijk. Hoewel er significante verschillen tussen de objecten waren qua achteruitgang van de hardheid in de bewaring (tabel 17), was er geen duidelijke verband met hoogte van de kaligift, de verdeling van de gift of de wijze van toediening.

Tabel 17. Hardheid voor en na bewaring (indexcijfer) en toename van de indrukking voor en na bewaring c.q. afname van de hardheid

Object	Kaligift	Voor bewaring		Na bewaring		Toename indrukking (mm)	Relatieve afname hardheid
A	0	99	ab	74	a	1,7 ab	25 ab
B	90+90+0	100	ab	73	a	1,8 abc	27 abc
C	90+0+0	104	b	74	a	1,9 abcd	28 abc
D	0+45+45	98	ab	74	a	1,7 a	25 a
E	90+45+45	100	ab	70	a	2,2 bcd	31 bc
F	90+135+45	97	a	74	a	1,6 a	24 a
G	90+0+10(blad)	101	ab	69	a	2,4 d	32 c
H	90+45+45+Si	101	ab	70	a	2,2 cd	31 c
Lsd 5%		6		6		0,5	6
F pr.		n.s.		n.s.		0,037	0,029

3.4 Analyse kalibemestingsproeven Lelystad en Rusthoeve samen

Aangezien de kalibemestingsproeven te Lelystad en Rusthoeve gelijk waren van opzet, is aanvullend een analyse uitgevoerd over beide proeven samen voor de bruto- en marktbaar opbrengst, het gewichtsverlies tijdens de bewaring, het bewaarrendement, het uitvalpercentage na bewaring, het percentage rot en de hardheid van de uien.

Over beide proeven gemiddeld was er geen significant effect van de kalibemestingsstrategieën op de bruto-opbrengst, noch op het gewichtsverlies tijdens bewaring. De bruto-opbrengst na oogst bedroeg gemiddeld over beide proeven 75,0 ton/ha bij het nulobject en 74,5 ton per ha over alle met kali bemeste objecten gemiddeld. Voor de marktbaar opbrengst was dat respectievelijk 66,2 ton per ha en 66,4 ton per ha. De gewasbespuitingen met silicium (object H) leken een iets hogere marktbaar opbrengst te geven: 68,2 ton/ha versus 65,5 ton/ha bij het object dat verder hetzelfde was bemest (object E).

Het uitvalpercentage bedroeg 3,4% bij het nulobject en gemiddeld 3,0% bij de met kali bemeste objecten (n.s.). Het percentage rot bedroeg 1,1% bij het nulobject en 0,6% gemiddeld bij de met kali bemeste objecten (F pr. = 0,002).

Het bewaarrendement was bij het nulobject gemiddeld over beide proeven 1%-punt lager dan gemiddelde voor de met kali bemeste objecten. Dit effect was zwak significant (F pr. = 0,061). Tussen de bemeste objecten waren er geen significante verschillen voor het bewaarrendement.

Er was geen significant effect op de hardheid van de uien na oogst. De afname van de hardheid in de bewaring verschilde significant per proeflocatie. De hardheid na bewaring is derhalve niet gemiddeld over beide proeven.

4 Discussie en interpretatie

4.1 Kalitoestanden proef

In de kalitoestandenproef te Lelystad was er een duidelijke gewasreactie op de kalitoestand. De loofontwikkeling was het beste bij K3 en K4 en veruit het slechtste bij K1. Dit kwam ook tot uiting in de opbrengst, ondanks dat het gewas bij K2 en K4 wat eerder afrijpte dan bij K2 en K1. De hoogste bruto en marktbaar opbrengst na bewaring werd behaald bij K3.

Behalve een veel lagere opbrengst leidde de lage kalitoestand (K1) tot zachtere uien na oogst, relatief meer gewichtsverlies in de bewaring, meer uitval door rotte uien en een lager bewaarrendement. Een slechte gewasgroei ging dus gepaard met zowel een lage opbrengst als een slechte kwaliteit.

Aangezien bij K4 de opbrengst niet verder toenam ten opzichte van K3 maar de kaliopname wel, moet de extra kali-opname worden gezien als luxe-consumptie. De extra kali-opname dan wel het hogere kaliumgehalte in de uien leidde niet tot een betere kwaliteit en bewaarbaarheid.

In de bewaring nam de hardheid bij hoge kalitoestand sterker af dan bij lage toestand en waren de uien na bewaring het hardste bij K2. Uit de proef kan niet worden afgeleid of de afname van de hardheid is gerelateerd aan het kalium- of het chloridegehalte in de bollen of gehalten van andere mineralen.

De kalitoestand had effect op opbrengst en meerdere kwaliteitsparameters alsook op een aantal mineralengehalten. Daardoor zijn er (ogenschijnlijk) ook relaties tussen mineralengehalten en kwaliteitsparameters, maar dat duidt nog niet op een causaal verband. Er zijn te veel variabelen beïnvloed door de kalitoestand en met elkaar verstrengeld om te kunnen onderscheiden welke van invloed zijn geweest.

Ondanks het gereduceerde spuitregime was de Botrytis-aantasting (bladvlekkenziekte) laag in de kalitoestandenproef. Mogelijk kwam dit omdat andere uien naast de proef wel volgens praktijk zijn gespoten, waardoor de infectiedruk in de omgeving laag was.

Desondanks kon op 24 augustus toch een effect van de kalitoestand op Botrytis-aantasting worden onderscheiden: meer bladvlekken bij hogere kalitoestand. Botrytis wordt gestimuleerd door vocht in het gewas. Bij hogere kalitoestand (K3 en K4) was de loofgroei weelderiger dan bij lagere kalitoestand (K2 en zeker K1). Een hogere gewasdictheid geeft een vochtiger microklimaat en dat vergroot het risico op bladvlekken.

Bij de lage kalitoestand (K1) trad juist meer Stenphylium op in het veld dan bij de andere kalitoestanden. Dit duidt erop dat het gewas bij K1 zwakker was door de slechtere gewasgroei. De plantweerbaarheid was waarschijnlijk lager, waardoor een zwakteparasiet als Stenphylium gemakkelijker kan toeslaan.

Verder trad bij K1 veel meer plantwegval op tijdens de teelt en zelfs bij K2 trad iets meer plantwegval op dan bij K3 en K4. Plantwegval kan diverse oorzaken hebben, maar treedt gemakkelijk op als planten zwakker zijn.

Het effect van de kalitoestand op het optreden van koprot in de bewaring kan niet worden beoordeeld, omdat dit slechts in zeer geringe mate voorkwam in beide proeven te Lelystad. Opgemerkt moet worden dat 2017 geen koprotseizoen was en dat er in de

proef geen maatregelen zijn genomen om koprot te bevorderen en er dus sprake was van natuurlijke ziektedruk.

Het resultaat van de kalitoestandenproef geeft aan dat omwille van de kwaliteit geen hogere kalitoestand hoeft te worden nagestreefd dan noodzakelijk is voor de marktbaar opbrengst.

4.2 Kalibemestingsproeven

In de kalibemestingsproef te Lelystad, met variatie voor hoogte van de kaligift, deling en toedieningswijze, was er geen dan wel geen positieve reactie op de kalibemesting qua gewasgroei en (marktbaar) opbrengst. Ook leidde het niet tot een significant hogere kali-opname in de bollen. Die kali-opname was bijna even hoog als bij object K3 in de kalitoestandenproef (waarbij de hoogste bruto en marktbaar opbrengst werd behaald).

Verder hadden de behandelingen geen duidelijk effect op de plantweerbaarheid c.q. de Botrytis-aantasting en de hardheid van de uien na oogst.

In de kalibemestingsproef te Rusthoeve was er evenmin een duidelijke positieve reactie op de kalibemesting qua gewasgroei en opbrengst. Door de hevige trips-aantasting in deze proef kan geen uitspraak worden gedaan over het effect op plantweerbaarheid.

Kalibemesting gaf in beide proeven wel een geringe verhoging van het bewaarrendement (gemiddeld 1%) ten opzichte van geen kaligift en minder rotte uien. Te Lelystad gaf het echter ook een sterkere afname van de hardheid ten opzichte van geen kaligift. Bij de proef te Rusthoeve was het effect van de kaliobjecten op de afname van de hardheid grillig en niet goed te beoordelen.

De afname van de hardheid te Lelystad hield verband met het Cl-gehalte in de uien. Door de bank genomen waren de uien na bewaring zachter naarmate het Cl-gehalte hoger was. Het Cl-gehalte in de uien werd verhoogd door de kalibemesting, wat waarschijnlijk is veroorzaakt door de gebruikte meststof: kaliumchloride. Dit roept de vraag op welke kalimeststof het beste in de uienteelt kan worden gebruikt: een chloridehoudende (kaliumchloride) of een chloride-arme (kaliumsulfaat, patentkali, polysulfaat).

Verder hadden de hoogte van de kaligift en de verdeling ervan geen duidelijk effect op de kwaliteit.

Door de afwezigheid van een duidelijke gewasreactie op de kalibemesting kan het effect van de verdeling van de kaligift echter nog niet goed worden beoordeeld. Wel leek een kaligift kort vóór zaai de opbrengst te Lelystad enigszins nadelig te beïnvloeden. Maar dit zou ook een gevolg kunnen zijn van de gekozen meststof (kaliumchloride) in de proef.

De bladbemesting met kali leidde niet tot een betere opbrengst of bewaarkwaliteit. De siliciumbespuitingen leken de marktbaar opbrengst te verhogen. De bespuitingen worden in het onderzoek van 2018 herhaald om het effect met meer zekerheid te kunnen vaststellen. Ook kalibladbemesting wordt opnieuw onderzocht met twee verschillende bladmeststoffen en er wordt opnieuw beoordeeld of een hoge kaligift toegevoegde waarde heeft.

In de proef te Lelystad leverde de bodem blijkbaar voldoende kalium voor het gewas en had extra kalium geen duidelijke meerwaarde gelet op de reductie van

bladvlekkenziekte, de marktbaar opbrengst na bewaring en de kwaliteit. Ook uit deze proef kan voorlopig worden geconcludeerd dat omwille van plantweerbaarheid en kwaliteit het kaliaanbod niet hoger hoeft te zijn dan noodzakelijk is voor de marktbaar opbrengst.

In de proef te Rusthoeve leverde de bodem waarschijnlijk ook voldoende kalium voor het gewas, maar kan niet worden uitgesloten dat het effect van kaliumbemesting (incl. bladbemesting) niet tot uiting kwam door de tripsaantasting die de gewasgroei heeft belemmert en mogelijk de meest beperkende factor was voor de productie. Ook een effect van de siliciumbespuiting heeft hierdoor mogelijk onvoldoende tot uiting kunnen komen.

5 Conclusies en aanbevelingen

In de kalitoestandenproef te Lelystad leidde een slechte gewasgroei door een te lage kalitoestand tot zwakke planten en zowel een lage opbrengst als een slechte kwaliteit en slechtere bewaarbaarheid. Uit de proef bleek ook dat een hogere kalitoestand dan noodzakelijk was voor de marktbaar opbrengst, niet tot een betere kwaliteit en bewaarbaarheid leidde.

Uit de kalibemestingsproef te Lelystad bleek dat omwille van plantweerbaarheid en kwaliteit het kaliaanbod niet hoger hoeft te zijn dan noodzakelijk is voor de marktbaar opbrengst. Vervolgonderzoek moet hier nog meer zekerheid over geven.

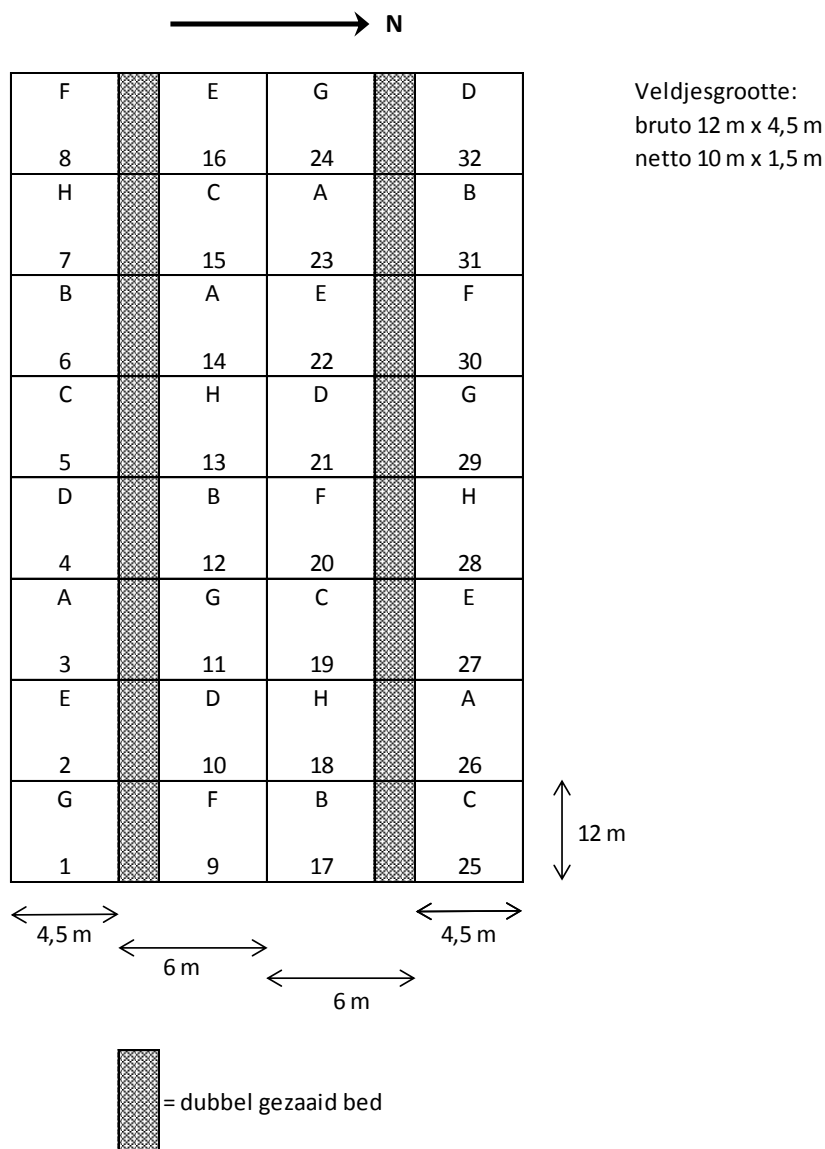
Uit oogpunt van bewaring en kwaliteit van de uien is de keuze van de kalimeststof (chloride-houdend of chloridearm) een aandachtspunt voor vervolgonderzoek.

Het effect van verdeling van de kaligift kan uit de kalibemestingsproeven niet worden beoordeeld door de afwezigheid van een duidelijke reactie op de kalibemesting.

Bladbemesting met kali leidde niet toe een betere opbrengst of bewaarkwaliteit. Bespuitingen met silicium hadden te Lelystad geen effect op bladvlekken aantasting. Te Rusthoeve kon het effect van de verschillende behandelingen op ziekte-aantasting vanwege tripsaantasting niet worden beoordeeld. Om met meer zekerheid vast te kunnen stellen of gewasbespuitingen met silicium de marktbaar opbrengst verhogen, moet dit in het onderzoek worden herhaald.

Bijlage 1. Proefveldschema's

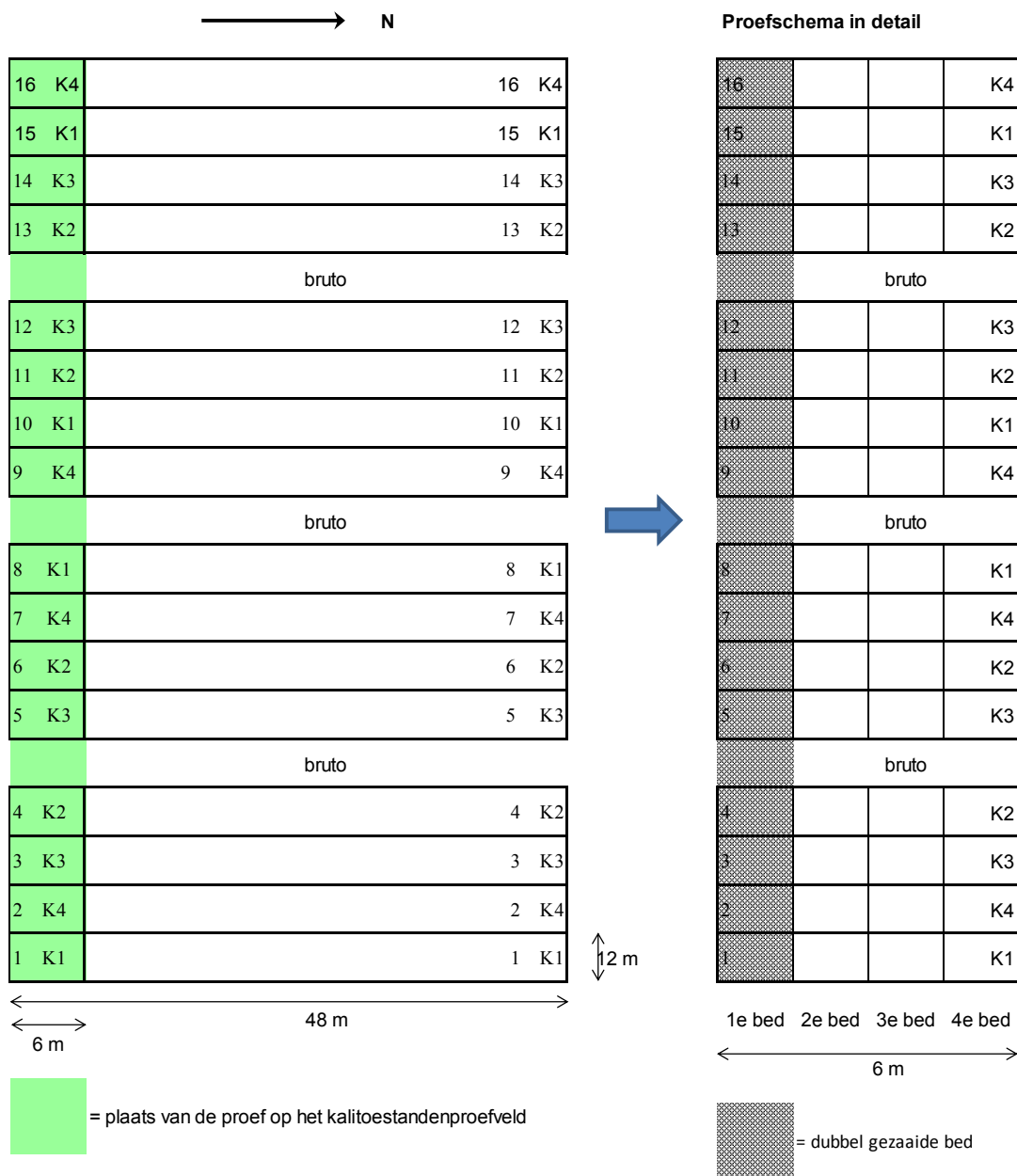
Proefveldschema kalibemestingsproef Lelystad (perceel G89-2)



Object	Omschrijving	Kaligiften (kg K ₂ O per ha)				Silicium
		Maart	Rond	Rond	Later	Totaal
			1 juni	1 juli		
A	Onbehandeld	-	-	-	-	0
B	Eenmalig 100%	90	90	-	-	180
C	Eenmalig 50%	90	-	-	-	90
D	Deling 50%	-	45	45	-	90
E	Deling 100%	90	45	45	-	180
F	Deling 150%	90	135	45	-	270
G	Kalibladbemesting	90	-	1x blad	3x blad	90+10
H	Si-bladbemesting	90	45	45	-	180
						5x blad

38

Proefveldschema kalitoestandenproef Lelystad (perceel G89-5)



Object	Jaarlijkse kaligift (kg K ₂ O per ha)	K-getal	Waardering
K1	0	12	Laag
K2	100	16	Net onvoldoende
K3	200	24	Goed
K4	400	42	Hoog

Veldjesgrootte:
bruto 12 m x 4,5 m
netto 7 m x 1,5 m

Bijlage 2. Bodemvruchtbaarheidsanalyses

Proefperceel kalibemestingsproef Lelystad (perceel G89-2)



Bemestingswijzer
Akker-/tuinbouw
1

Uw klantnummer: 6025935

Wageningen Plant Research
TNW W. van Geel
Postbus 430
8200 AK LELYSTAD

Eurofins Agro
Postbus 170
NL - 6700 AD Wageningen

T monsternummer: Bram Jansen: 0652002137
T klantenservice: 088 876 1010
E klantenservice@eurofins-agro.com
I www.eurofins-agro.com

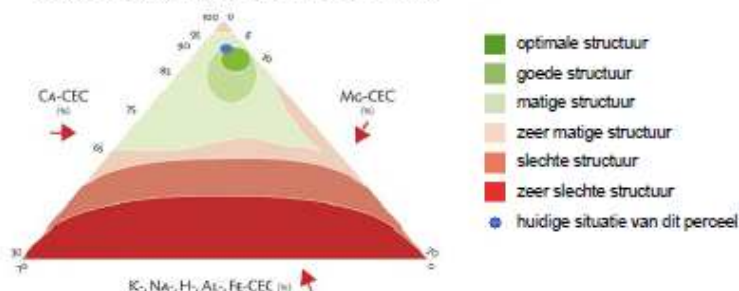
Onderzoek	Onderzoek-/ordernr:	Datum monsternummer:	Datum verslag:	Subsidieverlener:					
	726301/004010701	03-02-2017	16-02-2017	Eurofins Agro, Kortingsregeling Postbus 170, 6700 AD WAGENINGEN					
Resultaat	Eenheid	Resultaat	Gem.*	Streeftraject	laag	vrj laag	goed	vrj hoog	hoog
Resultaat hoofdelement	N-totale bodemvoorraad	mg N/kg	890						
	C/N-ratio		10	10	13 - 17				
	N-leverend vermogen	kg N/ha	52	129	93 - 147				
	S plant beschikbaar	kg S/ha	< 4		5 - 9				
	S-totale bodemvoorraad	mg S/kg	470						
	C/S-ratio		19		50 - 75				
	S-leverend vermogen	kg S/ha	36	23	20 - 30				
	P plant beschikbaar	mg P/kg	0,7	2,3	1,1 - 2,1				
	P-bodemvoorraad (P-AI)	mg P ₂ O ₅ /100 g	48	41	24 - 37				
	Pw	mg P ₂ O ₅ /l	26						
sporenelement	K plant beschikbaar	mg K/kg	68		70 - 110				
	K-bodemvoorraad	mmol+/kg	2,6		2,8 - 3,9				
	Ca plant beschikbaar	kg Ca/ha	228		228 - 532				
	Ca-bodemvoorraad	kg Ca/ha	6710		4575 - 6860				
	Mg plant beschikbaar	mg Mg/kg	24	200	50 - 85				
	Mg-bodemvoorraad	mmol+/kg	5,2		5,9 - 13,3				
	Na plant beschikbaar	mg Na/kg	10	28	35 - 50				
	Na-bodemvoorraad	mmol+/kg	0,8						
	Si plant beschikbaar	µg Si/kg	33730		6000 - 32000				
	Fe plant beschikbaar	µg Fe/kg	2980		2500 - 4500				
fysisch	Zn plant beschikbaar	µg Zn/kg	< 100		500 - 750				
	Mn plant beschikbaar	µg Mn/kg	< 250	3280	1000 - 1300				
	Cu plant beschikbaar	µg Cu/kg	26		40 - 65				
	Co plant beschikbaar	µg Co/kg	< 2,6		25 - 50				
	B plant beschikbaar	µg B/kg	142	228	77 - 122				
	Mo plant beschikbaar	µg Mo/kg	4		100 - 5000				
	Se plant beschikbaar	µg Se/kg	2,2		3,5 - 4,5				
	Zuurgraad (pH)		7,3	6,0	6,4 - 7,0				
	C-organisch	%	0,9						
	Organische stof	%	1,8	5,5					
biologisch	C-anorganisch	%	0,73						
	Koolzure kalk	%	5,3	0,3	2,0 - 3,0				
	Klei	%	13	26					
	Silt	%	34						
	Zand	%	48						
	Klei-humus (CEC)	mmol+/kg	115	224	> 98				
	CEC-bezetting	%	100	82	> 85				
	Bodemleven	mg N/kg	31		60 - 80				

* Dit zijn regiogemiddelden. Meer informatie staat bij onderdeel Gemiddelde.

Fysisch

De beoordeling van de 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. De beoordeling is een basis voor de realisatie van een goede bodemstructuur.

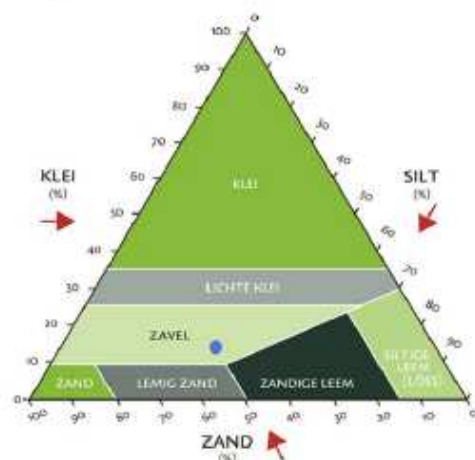
Weergave onderlinge verhouding van de CEC-bezetting.



	Eenheid	Resultaat	Streeftraject	laag	vtij laag	goed	vtij hoog	hoog
Klei-humus (CEC)	mmol+/kg	115	> 98					
Ca-bezetting	%	92	80 - 90					
Mg-bezetting	%	4,5	6,0 - 10					
K-bezetting	%	2,3	2,0 - 5,0					
Na-bezetting	%	0,7	1,0 - 1,5					
H-bezetting	%	< 0,1	< 1,0					
Al-bezetting	%	< 0,1	< 1,0					

Fysisch

Weergave van de 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 versleppingsrisico 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 slomp op. Bij een bepaalde verhouding aan bodemdeeltjes met 10-20% klei is het risico op slomp het grootst.

Indicatie van % afslibbaar = % klei + (0,3 * % silt) = 23

Mediaan van de granulaire zandfractie (M50) = 97 μm
M50 is een maat voor de grofheid van zand. We benutten dit bij het vaststellen van het waterbindend vermogen (pF).

	Eenheid	Waardering	Streeftraject	laag	vtij laag	goed	zeer goed
Verkruimelbaarheid	rapportcijfer	8,3	6,0 - 8,0				
Verslemping	rapportcijfer	3,4	6,0 - 8,0				

De verkruimelbaarheid 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.

Fosfaat



Op de voorkant van het verslag staan de resultaten voor fosfaat op de gebruikelijke manier gepresenteerd: een getal en een waarderingsbalkje. De cijfers zijn ook verwerkt in een 'bodemprofiel' (zie figuur). Hierin geven we de fosfaatvoorraad en de beschikbare hoeveelheid P met kleuren aan. De pijl symboliseert de nalevering vanuit de voorraad. De dikte van de pijl toont hoeveel nalevering van fosfaat fosfaat per groeiseizoen mogelijk is.

P-buffering is 86

Dit is hoger dan het streeftraject van 17 - 27

De P-bodemvoorraad zal de plant beschikbare P op peil kunnen houden.

Proefperceel kalibemestingsproef Rusthoeve (kavel 14)



Bemestingswijzer
Akker-/tuinbouw
Kavel 14

Uw klantnummer: 2266318

Pr Boerd Rusthoeve
E. Boot
Noordlangewg 42
4486 PR COLYNSPLAAT

Eurofins Agro
Postbus 170
NL - 6700 AD Wageningen

T monsternummer: Leen Bijlachte: 0652002112
T klantenservice: 088 876 1010
E klantenservice@eurofins-agro.com
I www.eurofins-agro.com

Onderzoek: 734779/004019478
Datum monsternummer: 16-02-2017
Datum verslag: 22-02-2017

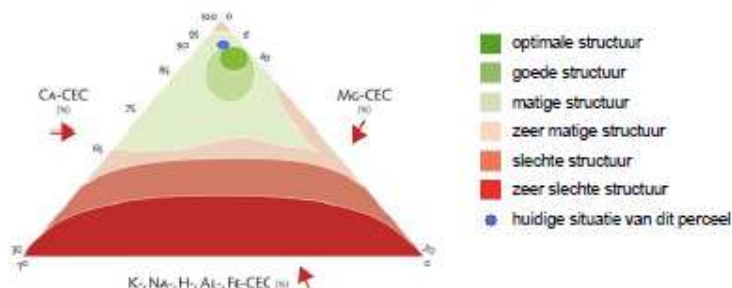
Resultaat hoofdelement	Eenheid	Resultaat	Gem.*	Streeftraject	laag	vtj laag	goed	vtj hoog	hoog
N-totale bodemvoorraad	mg N/kg	840	10	13 - 17					
C/N-ratio		9	87	93 - 147					
N-leverend vermogen	kg N/ha	48							
S plant beschikbaar	kg S/ha	11		5 - 9					
S-totale bodemvoorraad	mg S/kg	200							
C/S-ratio		36		50 - 75					
S-leverend vermogen	kg S/ha	13	22	20 - 30					
P plant beschikbaar	mg P/kg	1,1	2,3	1,0 - 2,4					
P-bodemvoorraad (P-Al)	mg P ₂ O ₅ /100 g	63	58	27 - 47					
Pw	mg P ₂ O ₅ /l	33							
K plant beschikbaar	mg K/kg	67		70 - 110					
K-bodemvoorraad	mmol+/kg	3,0		2,7 - 3,9					
Ca plant beschikbaar	kg Ca/ha	282		231 - 538					
Ca-bodemvoorraad	kg Ca/ha	6725		5275 - 7915					
Mg plant beschikbaar	mg Mg/kg	36	84	50 - 85					
Mg-bodemvoorraad	mmol+/kg	4,2		5,8 - 13,2					
Na plant beschikbaar	mg Na/kg	14	23	35 - 50					
Na-bodemvoorraad	mmol+/kg	0,5							
sporenelement									
Si plant beschikbaar	µg Si/kg	22920		6000 - 32000					
Fe plant beschikbaar	µg Fe/kg	< 2020		2500 - 4500					
Zn plant beschikbaar	µg Zn/kg	< 100		500 - 750					
Mn plant beschikbaar	µg Mn/kg	< 250		1000 - 1300					
Cu plant beschikbaar	µg Cu/kg	36		40 - 65					
Co plant beschikbaar	µg Co/kg	< 2,6		25 - 50					
B plant beschikbaar	µg B/kg	182		77 - 122					
Mo plant beschikbaar	µg Mo/kg	8		100 - 5000					
Se plant beschikbaar	µg Se/kg	3,5		3,5 - 4,5					
fysisch									
Zuurgraad (pH)		7,4	7,3	> 6,7					
C-organisch	%	0,7							
Organische stof	%	1,4	3,0						
C-anorganisch	%	0,87							
Koolzure kalk	%	7,3	5,3	2,0 - 3,0					
Klei	%	12	20						
Silt	%	21							
Zand	%	58							
Klei-humus (CEC)	mmol+/kg	113	178	> 82					
CEC-bezetting	%	100	87	> 95					
biologisch									
Bodemleven	mg N/kg	18		60 - 80					

* Dit zijn regiogemiddelden. Meer informatie staat bij onderdeel Gemiddelde.

Fysisch

De beoordeling van de 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. De beoordeling is een basis voor de realisatie van een goede bodemstructuur.

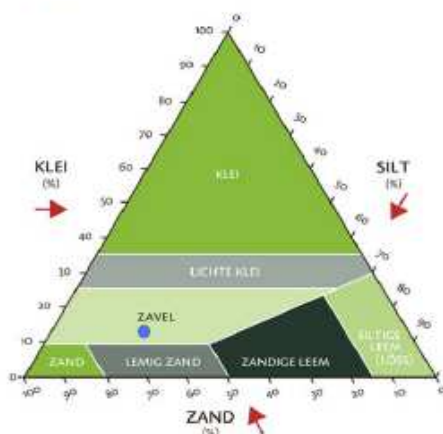
Weergave onderlinge verhouding van de CEC-bezetting.



	Eenheid	Resultaat	Streeftraject	laag	vtj laag	goed	vtj hoog	hoog
Klei-humus (CEC)	mmol+/kg	113	> 82					
Ca-bezetting	%	93	80 - 90					
Mg-bezetting	%	3,7	6,0 - 10					
K-bezetting	%	2,7	2,0 - 5,0					
Na-bezetting	%	0,4	1,0 - 1,5					
H-bezetting	%	< 0,1	< 1,0					
Al-bezetting	%	< 0,1	< 1,0					

Fysisch

Weergave van de 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 verslappingsrisico van een bodem in te schatten. Bij verslapping wordt de bodem dichtgesmeerd met kleinere deeltjes (klei en silt). Een heel eenzijdige verdeling (bijvoorbeeld hoofdzakelijk zand- of kleideeltjes) levert het minste risico van slomp op. Bij een bepaalde verhouding aan bodemdeeltjes met 10-20% klei is het risico op slomp het grootst.

Indicatie van % afslibbaar = % klei + (0,3 * % silt) = 18

Mediaan van de granulaire zandfractie (M50) = 124 μm
M50 is een maat voor de grofheid van zand. We benutten dit bij het vaststellen van het waterbindend vermogen (pF).

	Eenheid	Waardering	Streeftraject	laag	vtj laag	goed	zeer goed
Verkruimelbaarheid	rapportcijfer	8,4	6,0 - 8,0				
Verslapping	rapportcijfer	3,2	6,0 - 8,0				

De verkruimelbaarheid is goed te noemen. Echter is dit ook afhankelijk van de soort teelt.

Er is kans op verslapping. 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.

Fosfaat



Op de voorkant van het verslag staan de resultaten voor fosfaat op de gebruikelijke manier gepresenteerd: een getal en een waarderingsbalkje. De cijfers zijn ook verwerkt in een 'bodemprofiel' (zie figuur). Hiernavol geven we de fosfaatvoorraad en de beschikbare hoeveelheid P met kleuren aan. De pijl symboliseert de nalevering vanuit de voorraad. De dikte van de pijl toont hoeveel nalevering van fosfaat fosfaat per groeiseizoen mogelijk is.

P-buffering is 57

Dit is hoger dan het streeftraject van 17 - 27

De P-bodemvoorraad zal de plant beschikbare P op peil kunnen houden.

Proefperceel kalitoestandenproef Lelystad (perceel G89-5)

Onderstaande bodemvruchtbaarheidsanalyse is van het hele perceel waarop het kalitoestandenproefveld ligt. Van het proefveld zijn de kalitoestanden apart per veldje gemeten. De gemiddelden per object zijn weergegeven in tabel 2 in paragraaf 2.1.



Akker-/tuinbouw
G89-A20 (G89-5)

BLGG AGROXPERTUS



Postbus 170
NL - 6700 AD Wageningen
T monstername: Bram Jansen: 0652002137
T klantenservice: +31 (0)88 876 1010
E klantenservice@blgg.agroxpertus.nl
I blgg.agroxpertus.nl

Uw klantnummer: 8127585

PPO AGV
J.J. Oosterhuis
Postbus 430
8200 AK LELYSTAD

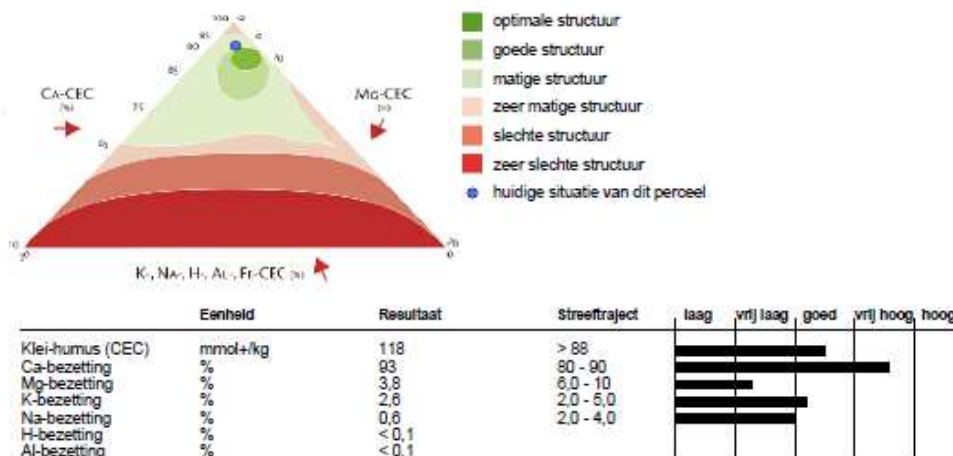
Onderzoek	Onderzoek-/ordernr: 682617/003280501	Datum monsternamen: 03-02-2014	Datum verslag: 11-02-2014	Subsidieverlener: BLGG AgroXpertus, Kortingsregeling Postbus 170, 6700 AD WAGENINGEN					
Resultaat hoofdelement	Eenheid	Resultaat	Gem.*	Streeftraject	laag	vrij laag	goed	vrij hoog	hoog
N-totale bodemvoorraad	mg N/kg	830							
C/N-ratio		11	12	13 - 17					
N-leverend vermogen	kg N/ha	45	72	93 - 147					
S-totale bodemvoorraad	mg S/kg	600							
C/S-ratio		15		50 - 75					
S-leverend vermogen	kg S/ha	45	44	20 - 30					
P plant beschikbaar	mg P/kg	1,5	1,7	1,0 - 2,4					
P-bodemvoorraad (P-AI)	mg P ₂ O ₅ /100 g	43	54	27 - 47					
P-buffering		29		17 - 27					
Pw	mg P ₂ O ₅ /l	37							
K plant beschikbaar	mg K/kg	zie tabel 2 in paragraaf 2.1							
K-getal	mmol+/kg								
K-bodemvoorraad									
Ca plant beschikbaar	kg Ca/ha	329		228 - 532					
Ca-bodemvoorraad	kg Ca/ha	6940		5510 - 8265					
Mg plant beschikbaar	mg Mg/kg	34	65	49 - 82					
Na plant beschikbaar	mg Na/kg	7	20	37 - 60					
sporenelement									
Si plant beschikbaar	µg Si/kg	23180		6000 - 32000					
Mn plant beschikbaar	µg Mn/kg	< 250		1000 - 1300					
Cu plant beschikbaar	µg Cu/kg	< 20		40 - 65					
Co plant beschikbaar	µg Co/kg	< 2,5		25 - 50					
Se plant beschikbaar	µg Se/kg	2,4		3,5 - 4,5					
B plant beschikbaar	µg B/kg	139		77 - 123					
Zn plant beschikbaar	µg Zn/kg	< 100							
Zn-getal		40		35 - 45					
Mo plant beschikbaar	µg Mo/kg	4		100 - 5000					
Fe plant beschikbaar	µg Fe/kg	< 3030		2500 - 4500					
fysisch									
Zuurgraad (pH)		7,3	7,4	> 6,7					
C-organisch	%	0,9							
Organische stof	%	1,8	3,4						
C-anorganisch	%	0,67							
Koolzure kalk	%	4,9	6,1						
Klei	%	12	17						
Silt	%	36							
Zand	%	45							
Klei-humus (CEC)	mmol+/kg	118	165	> 88					
CEC-bezetting	%	100	89	> 95					
biologisch									
Bodemleven	mg N/kg	19		60 - 80					

* Dit zijn regiogemiddelden. Meer informatie staat bij onderdeel Gemiddelde.

Fysisch

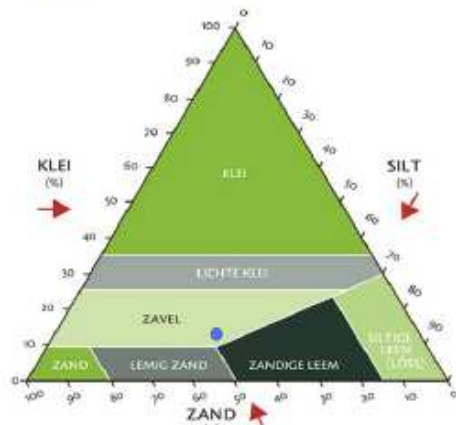
De beoordeling van de structuur wordt gedaan op basis van de gemeten verhouding tussen calcium, magnesium en kali als bezetting aan het klei-humuscomplex. Uiteraard is de werkelijke structuur ook afhankelijk van weersomstandigheden en vochttoestand van de bodem tijdens berijden en bewerken en de zwaarte van transportmiddelen en machines. De beoordeling is een basis voor de realisatie van een goede structuurvoorwaarde.

Weergave onderlinge verhouding van de CEC-bezetting.



Fysisch

Weergave van de textuurdriehoek.



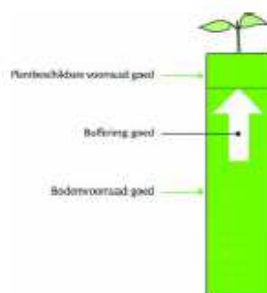
N naast klei (lutum), worden ook de silt- en zandfracties weergegeven. Klei is kleiner dan 2 micrometer (μm), siltdeeltjes zijn 2-50 μm en zanddeeltjes groter dan 50 μm . De onderlinge verdeling van bodemdeeltjes wordt onder andere gebruikt om het verslempingsrisico van een bodem in te schatten. Bij 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 een bepaalde verhouding aan bodemdeeltjes met 10-20% klei is het risico op slemp het grootst. Indicatie van % afslibbaar = % klei plus 0,3 * % silt.

	Eenheid	Waardering	Streeftraject	laag	vtj laag	goed	zeer goed
Verkruimelbaarheid	rapportcijfer	8,4	6,0 - 8,0				
Verslemping	rapportcijfer	3,4	6,0 - 8,0				

De verkruimelbaarheid 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.

Fosfaat



Op de voorkant van het verslag staan de resultaten voor fosfaat op de gebruikelijke manier gepresenteerd: een getal en een waarderingsbalkje. De cijfers zijn ook verwerkt in een 'bodemprofiel' (zie figuur). Hierin geven we de fosfaatvoorraad en de beschikbare hoeveelheid P met kleuren aan. De pijl symboliseert de nalevering vanuit de voorraad. De dikte van de pijl toont hoeveel nalevering van fosfaat per groeiseizoen mogelijk is.

Bijlage 3. Teelt en proefuitvoering en waarnemingen

Kalibemestingsproef Lelystad

Datum	Activiteit
24 nov 2016	ploegen
31 jan 2017	grondmonsters steken bodemvruchtbaarheid
15 mrt 2017	kali strooien volgens schema
05 apr 2017	grond bewerken
06 apr 2017	zaaien, 4,2 eenheden Hoza
06 apr 2017	rijenbemesting bij zaai met 30 ltr/ha Powerstart PK 30-5 + Mg + Zn (10 kg P2O5 en 1,7 kg K2O per ha)
07 apr 2017	aantal bedden dubbel zaaien volgens schema
19 apr 2017	spuiten met 2 ltr/ha Stomp, 2 ltr/ha Roundup, 2 ltr/ha olie
29 apr 2017	spuiten met 0,5 ltr/ha Chloor IPC, 0,5 ltr/ha Wing P, 0,25 kg/ha Pyramin en 0,2 ltr/ha AZ-500
02 mei 2017	strooien met 150 kg/ha KAS-S (36 kg N + 23 kg SO3 per ha)
13 mei 2017	spuiten met 0,75 ltr/ha Chloor IPC, 0,5 ltr/ha Stomp
24 mei 2017	aardappelen stippen in uien
26 mei 2017	strooien met 240 kg/ha KAS 27 (65 kg N per ha)
30 mei 2017	kali bemesten volgens schema
30 mei 2017	spuiten met 0,4 kg/ha Lentagran, 0,2 L/ha Bromotil, 0,15 L/ha Starane Top
13 jun 2017	wieden
13 jun 2017	spuiten met 0,5 ltr/ha Dual Gold, 0,5 ltr/ha Pyramin, 0,5 ltr/ha chloor IPC en 1,5 ltr/ha Centurion plus
14 jun 2017	spuiten met 0,05 ltr/ha Karate Zeon
23 jun 2017	spuiten met 0,5 ltr/ha Movento
30 jun 2017	spuiten met 1,75 kg/ha Dithane DG NT en 0,25 ltr/ha Certain
03 jul 2017	wieden
03 jul 2017	strooien met 240 kg/ha KAS 27 (65 kg N per ha)
04 jul 2017	spuiten volgens schema object G en H
04 jul 2017	kali bemesten volgens schema
06 jul 2017	spuiten met 1,75 kg/ha Dithane DG NT en 0,25 ltr/ha Certain
11 jul 2017	spuiten volgens schema object G en H
13 jul 2017	spuiten met 2,5 kg/ha Acrobat DF en 0,25 ltr/ha Certain
18 jul 2017	spuiten volgens schema object G en H
21 jul 2017	spuiten met 1,75 kg/ha Dithane DG NT en 0,25 ltr/ha Certain
25 jul 2017	spuiten volgens schema object G en H
27 jul 2017	spuiten volgens schema object G en H
27 jul 2017	spuiten met 2,5 kg/ha Acrobat DF en 0,25 ltr/ha Certain
02 aug 2017	spuiten volgens schema object H
02 aug 2017	spuiten met 1,75 kg/ha Dithane DG NT en 0,25 ltr/ha Certain
10 aug 2017	spuiten met 2,5 kg/ha Acrobat DF, 0,5 ltr/ha Shirlan Gold en 0,25 ltr/ha Certain
14 aug 2017	spuiten met 8,9 ltr/ha Crown MH en 0,4 ltr/ha Welcit
18 aug 2017	spuiten met 1,75 kg/ha Dithane DG NT en 0,25 ltr/ha Certain
24 aug 2017	spuiten met 2,5 kg/ha Acrobat DG en 0,25 ltr/ha Certain
25 sep 2017	oogsten
26 sep 2017	opzakken uien
27 sep 2017	uien opladen
12 okt 2017	uienmonsters wegen
18 okt 2017	hardheid meten uien
9+10 apr 2018	sorteren, wegen en beoordelen uien na bewaring
11 apr 2018	hardheid meten uien
11 apr 2018	beoordeling rotte uien op aantaster(s)
Totale N-gift: 160 kg/ha	

Waarneming/beoordeling in het veld	Data
opkomstwaarnemingen	26 apr, 28 apr, 1 mei, 5 mei, 8 mei
opkomsttelling	8 juni
schatting grondbedekking door het loof (%)	15 juni, 6 juli, 28 juli, 16 aug
beoordeling gewasstand	17 mei, 26 mei, 12 juni, 6 juli, 28 juli, 16 aug
beoordeling gewasregelmaat	12 juni, 6 juli, 28 juli, 16 aug
ziektewaarnemingen	16 aug, 24 aug, 31 aug, 7 sep
schatting strijken van het loof (%)	16 aug, 24 aug, 31 aug, 7 sep, 14 sep
schatting groen loof (%)	24 aug, 31 aug, 7 sep, 14 sep

Kalibemestingsproef Rusthoeve (Kavel 14)

Zaaien / poten / planten					
Datum	Uitgangsmateriaal	Hoeveelheid / ha			
28-3-2017	Uienzaad	4 Eenheid			
Gewasbescherming					
Datum	Middel	Dosering kg-l/ha			
24-3-2017	Roundup Evolution	4			
13-4-2017	Reglone Bold	1,5			
	Stomp 400 SC	0,5			
18-4-2017	Wing P	0,75			
	Certis Chloor-IPC 40% Vloeibaar	0,5			
26-4-2017	Certis Chloor-IPC 40% Vloeibaar	0,5			
10-5-2017	Certis Chloor-IPC 40% Vloeibaar	0,5			
	Pyramin DF	0,35			
22-5-2017	Bromotril 250 SC	0,2			
	Basagran	0,15			
30-5-2017	Lentagran WP	0,5			
	Bromotril 250 SC	0,25			
	Starane Top	0,1			
8-6-2017	Wing P	1			
	AZ 500	0,2			
13-6-2017	Centurion Plus	2			
26-6-2017	Dithane DG Newtec	2			
	Karate Zeon	0,05			
	Mantyrac	0,5			
	Zipper	0,05			
4-7-2017	Milcozeb DG	2,5			
	Decis	0,3			
	Zipper	0,05			
11-7-2017	Valbon	2			
	Zipper	0,05			
13-7-2017	Movento	0,5			
21-7-2017	Tracer	0,2			
24-7-2017	Movento	0,5			
27-7-2017	Valbon	2			
	Zipper	0,05			
4-8-2017	Dithane DG Newtec	2			
	Zipper	0,05			
10-8-2017	Royal MH	3,75			
11-8-2017	Acrobat DF	2,5			
	Zipper	0,05			

Bemesting					
Datum	Meststof	Gift /ha	Gift (kg/ha)		
			N	P₂O₅	K₂O
24-3-2017	Sulfan (KAS 24% + 15%SO ₃)	150 kg	36	0	0
28-3-2017	Power Start 420 Food	30 liter	0	9	1,5
17-5-2017	Kalkammonsalpeter (KAS 27% + 4% MgO)	240 kg	65	0	0
12-6-2017	Kalkammonsalpeter (KAS 27% + 4% MgO)	240 kg	65	0	0
Totaal			166	9	1,5
Kali bemestingen:					
24-3-2017	Kali- 60 volgens proefveldschema				
2-6-2017	Kali- 60 volgens proefveldschema				
27-6-2017	Kali- 60 volgens proefveldschema				
Bladbemestingen:					
30-6-2017	Object G	T1: 5 ltr/ha Foliplus Kali			
10-7-2017	Object G	T2: 5 ltr/ha Foliplus Kali			
21-7-2017	Object G	T3: 5 ltr/ha Foliplus Kali			
30-6-2017	Object H	T1: 0,5 ltr/ha Actisil			
10-7-2017	Object H	T2: 0,5 ltr/ha Actisil			
21-7-2017	Object H	T3: 0,5 ltr/ha Actisil			
27-7-2017	Object H	T4: 0,5 ltr/ha Actisil			
Oogst en verwerking					
23-9-2017	oogst van de uien				
16-4-2018	uien uit de bewaring gehaald				

Waarneming/beoordeling in het veld	Data
opkomststelling	
beoordeling gewasstand	18 mei, 13 juni, 27 juli, 14 aug

Kalitoestandenproef Lelystad (perceel G89-5)

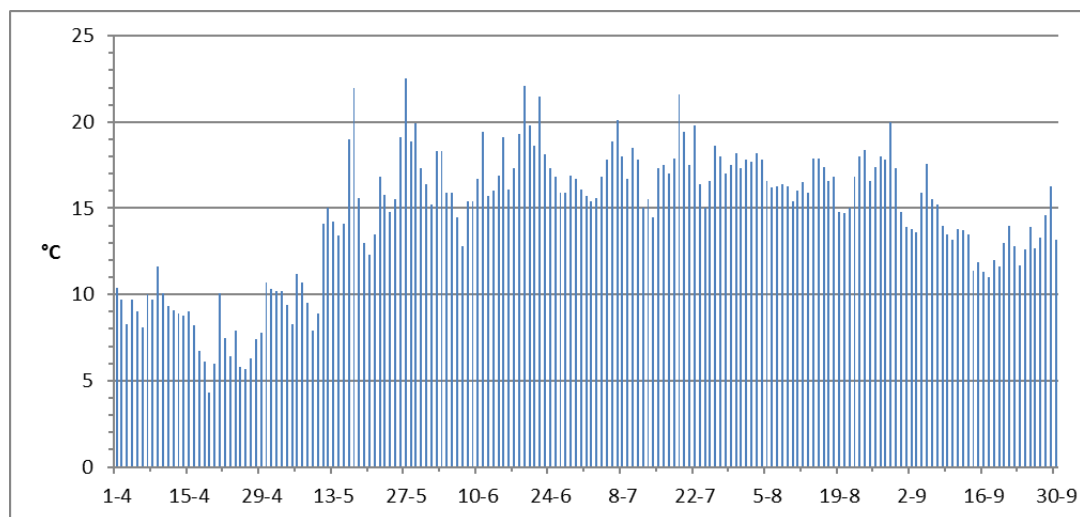
Datum	Activiteit
11 nov 2016	kali strooien volgens schema
11 nov 2016	ploegen
23 mrt 2017	proef uitzetten
27 mrt 2017	bemesten met fosfaat 156 kg/ha tripelsuperfosfaat (70 kg P2O5 per ha)
06 apr 2017	zaaien, 4,2 eenheden Hoza
06 apr 2017	rijenbemesting bij zaai met 30 ltr/ha Powerstart PK 30-5 + Mg + Zn (10 kg P2O5 en 1,7 kg K2O per ha)
06 apr 2017	grond bewerken
07 apr 2017	aantal bedden dubbel zaaien volgens schema
19 apr 2017	spuiten met 2 ltr/ha Stomp, 2 ltr/ha Roundup, 2 ltr/ha olie
29 apr 2017	spuiten met 0,5 ltr/ha Chloor IPC, 0,5 ltr/ha Wing P, 0,25 kg/ha Pyramin en 0,2 ltr/ha AZ-500
01 mei 2017	bemesten met 278 kg/ha KAS (75 kg N per ha)
11 mei 2017	stippen in de uien
15 mei 2017	onkruid in uien stippen
24 mei 2017	spuiten met 0,1L/ha Starane Top, 0,3L/ha Lentagran, 0,25L/ha Bomotril
26 mei 2017	bemesten met 222 kg/ha KAS (60 kg N per ha)
26 mei 2017	stippen
31 mei 2017	onkruid stippen
13 jun 2017	spuiten met 0,5 ltr/ha Dual Gold, 0,5 ltr/ha Pyramin, 0,5 ltr/ha chloor IPC en 1,5 ltr/ha Centurion plus
14 jun 2017	spuiten met 0,05 ltr/ha Karate Zeon
23 jun 2017	spuiten met 0,5 ltr/ha Movento
30 jun 2017	spuiten met 1,75 kg/ha Dithane DG NT en 0,25 ltr/ha Certain
04 jul 2017	bemesten met 130 kg/ha KAS (35 kg N per ha)
06 jul 2017	spuiten met 1,75 kg/ha Dithane DG NT en 0,25 ltr/ha Certain
13 jul 2017	spuiten met 2,5 kg/ha Acrobat DF en 0,25 ltr/ha Certain
21 jul 2017	spuiten met 1,75 kg/ha Dithane DG NT en 0,25 ltr/ha Certain
26 jul 2017	uien wieden
27 jul 2017	spuiten met 2,5 kg/ha Acrobat DF en 0,25 ltr/ha Certain
31 jul 2017	wieden uien
01 aug 2017	uien wieden
02 aug 2017	wieden
02 aug 2017	spuiten met 1,75 kg/ha Dithane DG NT en 0,25 ltr/ha Certain
03 aug 2017	uien wieden
10 aug 2017	spuiten met 2,5 kg/ha Acrobat DF, 0,5 ltr/ha Shirlan Gold en 0,25 ltr/ha Certain
14 aug 2017	spuiten met 8,9 ltr/ha Crown MH en 0,4 ltr/ha Welcit
18 aug 2017	spuiten met 1,75 kg/ha Dithane DG NT en 0,25 ltr/ha Certain
24 aug 2017	spuiten met 2,5 kg/ha Acrobat DG en 0,25 ltr/ha Certain
25 sep 2017	oogsten
26 sep 2017	opzakken uien
27 sep 2017	uien opladen
12 okt 2017	uienmonsters wegen
18 okt 2017	hardheid meten uien
09 apr 2018	sorteren, wegen en beoordelen uien na bewaring
11 apr 2018	hardheid meten uien
12 apr 2018	beoordeling rotte uien op aantaster(s)
Totale N-gift: 170 kg/ha	

Waarneming/beoordeling in het veld	Data
opkomstwaarnemingen	26 apr, 28 apr, 1 mei, 5 mei, 8 mei
opkomsttelling	15 juni
schatting grondbedekking door het loof (%)	15 juni, 5 juli, 25 juli, 10 aug
beoordeling gewasstand	17 mei, 26 mei, 15 juni, 5 juli, 25 juli, 10 aug
beoordeling gewasregelmaat	15 juni, 5 juli, 25 juli, 10 aug
ziektewaarnemingen	25 juli, 10 aug, 24 aug, 31 aug, 7 sep
beoordeling loofkleur	25 juli, 10 aug
schatting strijken van het loof (%)	10 aug, 24 aug, 31 aug, 7 sep, 14 sep
schatting groen loof (%)	10 aug, 24 aug, 31 aug, 7 sep, 14 sep

Bijlage 4. Temperatuur- en neerslaggegevens

Lelystad

Gemiddelde dag temperaturen (+1,5 m)

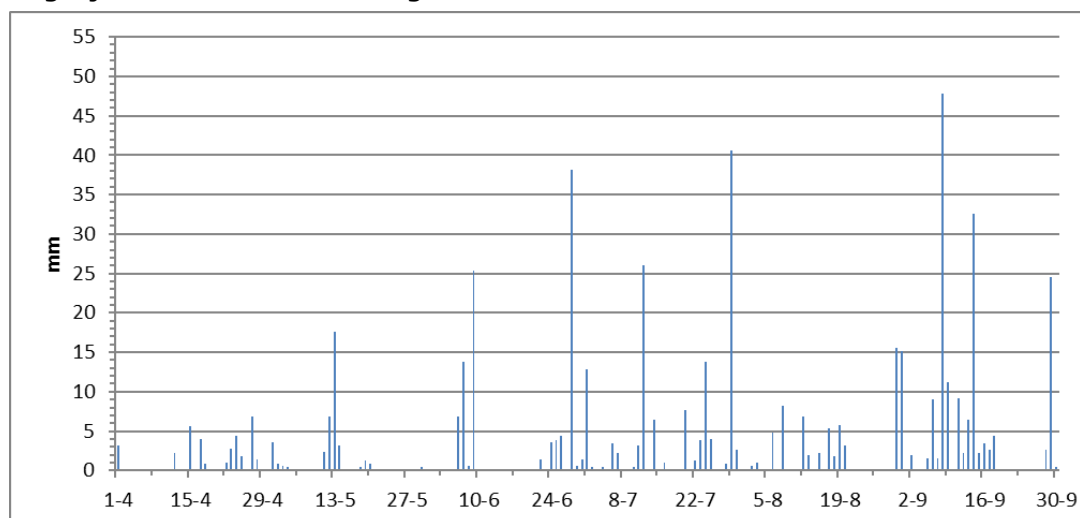


Gemiddelde dagtemperatuur (°C) per decade (+1,5 m) en normale temperaturen¹

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

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

Dagelijkse hoeveelheid neerslag



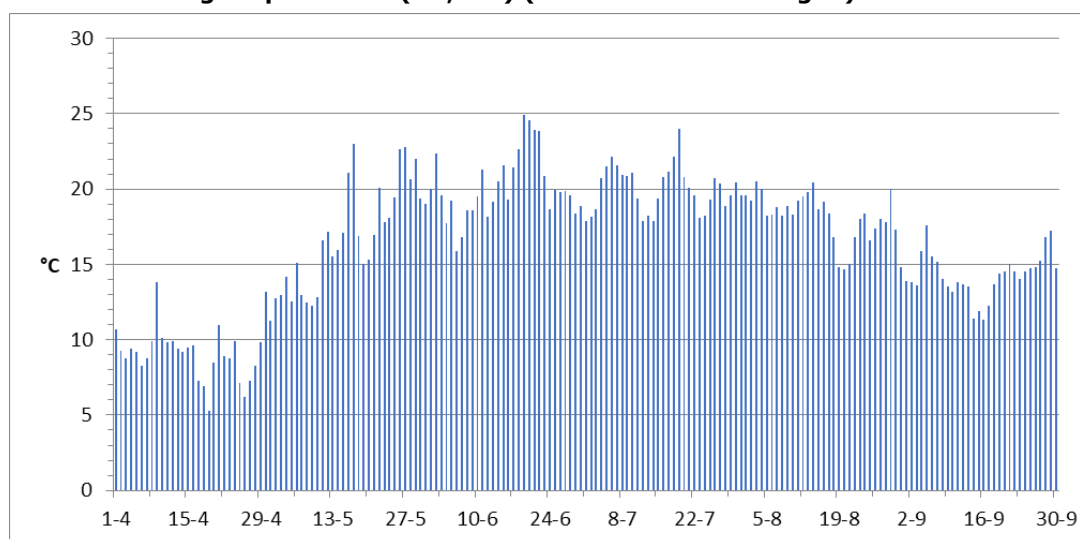
Hoeveelheid neerslag per decade en normale hoeveelheid¹

Decade	april	mei	juni	juli	augustus	september
1	3,2 (14,4)	5,4 (15,9)	46,8 (27,4)	19,6 (28,7)	14,8 (24,5)	73,2 (25,7)
2	13,0 (14,8)	32,4 (19,3)	0,0 (21,6)	44,2 (25,6)	27,4 (24,8)	63,2 (31,2)
3	18,4 (14,3)	0,4 (23,1)	53,4 (23,2)	67,0 (29,2)	30,8 (35,6)	28,2 (21,6)

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

Rusthoeve

Gemiddelde dagtemperaturen (+1,5 m) (KNMI-station Vlissingen)

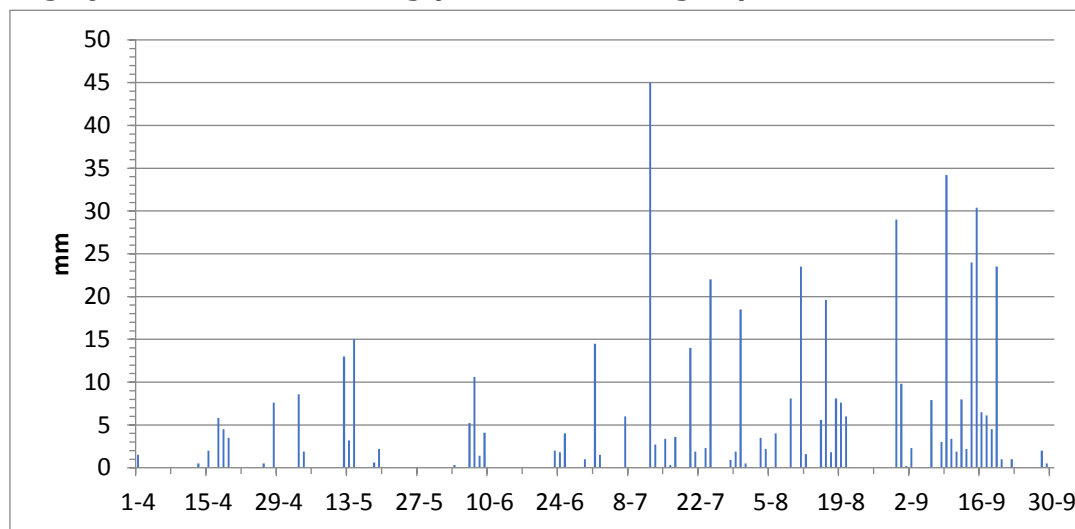


Gemiddelde dagtemperatuur (°C) per decade (+1,5 m) en normale temperaturen¹

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

¹ Normalen tussen haakjes (gemiddelde van 1981-2010)

Dagelijkse hoeveelheid neerslag (KNMI-station Kortgene)



Hoeveelheid neerslag per decade en normale hoeveelheid¹ (KNMI-station Kortgene)

Decade	april	mei	juni	juli	augustus	september
1	1,5 (13,4)	10,5 (16,5)	21,6 (28,3)	22,0 (28,1)	17,8 (20,2)	51,0 (23,4)
2	16,3 (15,5)	34,0 (18,1)	0,0 (17,7)	69,0 (22,7)	73,8 (21,8)	108,1 (29,8)
3	8,1 (13,8)	0,0 (21,8)	8,8 (21,4)	48,0 (22,8)	38,8 (31,5)	3,5 (25,3)

¹ Normalen tussen haakjes (gemiddelde van 1981-2010)

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

www.uireka.nl



Holland Onion Association is part of GroentenFruit Huis