



Actualisatie N-bemestingsrichtlijnen zaaiuien en 2e-jaars plantuien

Gewenste actualisatie en inventarisatie van beschikbare onderzoeksinformatie

Auteurs | Willem van Geel¹ en Luc Remijn²

Lelystad januari 2021 WPR 866

¹ Wageningen University & Research | Open Teelten | ² Delphy



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

**Delphy**

Actualisatie N-bemestingsrichtlijnen zaaiuien en 2^e-jaars plantuien

Gewenste actualisatie en inventarisatie van beschikbare onderzoeksinformatie

Willem van Geel¹ en Luc Remijn²

1 Wageningen University & Research, BU Open Teelten

2 Delphy

Dit onderzoek is in opdracht van de Brancheorganisatie Akkerbouw uitgevoerd door de Stichting Wageningen Research (WR), Business unit Open Teelten, in het kader van de PPS Beter Bodembeheer (projectnummer TKI-AF-16064/BO-BO-56-001-005).

WR is een onderdeel van Wageningen University & Research, samenwerkingsverband tussen Wageningen University en de Stichting Wageningen Research.

Lelystad, januari 2021

Rapport WPR-866

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/546678>

Dit projectrapport geeft de resultaten weer van het onderzoek dat Wageningen Plant Research en Delphy hebben uitgevoerd in opdracht van de Brancheorganisatie Akkerbouw met financiële steun van de Topsector Agri & Food. Binnen de Topsector werken bedrijfsleven, kennisinstellingen en de overheid samen aan innovaties voor veilig en gezond voedsel voor 9 miljard mensen in een veerkrachtige wereld.



Ministerie van Landbouw,
Natuur en Voedselkwaliteit



© 2021 Wageningen, Stichting Wageningen Research, Wageningen Plant Research, Business unit Open Teelten, Postbus 430, 8200 AK Lelystad; T 0320 29 11 11; www.wur.nl/plant-research

KvK: 09098104 te Arnhem
VAT NL no. 8113.83.696.B07

Stichting Wageningen Research. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Stichting Wageningen Research.

Stichting Wageningen Research is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Rapport WPR-866

Foto omslag: Bert Evenhuis – Business unit Open Teelten

Inhoud

Samenvatting	5
1 Inleiding	7
2 Zaaiuien	9
2.1 Huidige N-richtlijnen en gewenste actualisatie	9
2.2 Beschikbare onderzoeksgegevens uit veldproeven	10
2.2.1 Onderzoek naar effect teeltmaatregelen, afrijping en bewaring op inhoudsstoffen, droge-stofgehalte en kiemrust uien, 2003-2005	10
2.2.2 Onderzoek naar effect stikstof en oogsttijdstip op kale uien, 2007-2009	11
2.2.3 Onderzoek naar effect hoogte N-gift op de bewaarbaarheid, 2012	12
2.2.4 Onderzoek naar effect hoogte N-gift op huidvastheid en hardheid 2017- 2019	14
2.3 Ervaringen uit de praktijk (Delphy/UIKC)	15
2.4 Bespreking effect stikstof op hardheid en kale uien na bewaring	15
3 2^e-Jaars plantuien	17
3.1 Huidige N-richtlijnen en gewenste actualisatie	17
3.2 Beschikbare onderzoeksgegevens	17
3.3 Ervaringen uit de praktijk (Delphy/UIKC)	17
3.4 Bespreking N-bemesting 2 ^e -jaars plantuien	18
4 Conclusies en aanbevelingen	19
Literatuur	21

Samenvatting

In 2017-2018 hebben WUR Open Teelten en Delphy in opdracht van de BO Akkerbouw de onderbouwing en actualiteit van de N-bemestingsrichtlijnen voor de akkerbouw in het Handboek Bodem en Bemesting¹ beoordeeld (Van Geel & Brinks, 2018). Daarbij is aangegeven voor welke akkerbouwgewassen actualisatie van de N-bemestingsrichtlijnen gewenst is.

BO Akkerbouw heeft vervolgens opdracht gegeven de actualisatie uit te voeren voor de N-richtlijnen van zomergerst, graszaadteelten, groenbemesters en 2^e-jaars plantuien d.m.v. een deskstudie, d.w.z. gebruik makend van bestaande, (onderzoeks)informatie die beschikbaar is binnen WUR en Delphy of bij derden of in de (internationale) literatuur. Voor zaaiui zijn de resultaten van het onderzoek naar het effect van de hoogte van de stikstofgift op de kwaliteit bij verschillende rassen binnen het project Uireka² (2017-2019) afgewacht.

Dit rapport gaat in op de gewenste actualisatie van de N-richtlijnen voor zaaiuien en 2^e-jaars plantuien en op de bestaande, openbare onderzoeksinformatie die beschikbaar is voor actualisatie.

Zaaiuien

De N-bemestingsrichtlijn voor zaaiuien à 175 kg N per ha behoeft een nuancering voor uien bestemd voor lange bewaring, omdat te veel stikstof de huidvastheid en hardheid van de uien nadelig zou beïnvloeden, resulterend in meer kale uien en zachtere uien na bewaring.

Op basis van de resultaten van meerdere N-bemestingsproeven met zaaiuien die tussen 2003 en 2019 zijn uitgevoerd, heeft de hoogte van de stikstofgift in het traject 120 tot 180 kg N per ha naar verwachting een gering effect op het percentage kale uien. Ras en oogsttijdstip hebben hierop een sterker effect dan de hoogte van de N-gift. Vroeger oogsten leidde ook tot minder kale uien, maar het effect was jaars- en rasafhankelijk.

Verder bleek uit de proeven dat een hogere N-gift veelal tot wat zachtere uien leidde na bewaring, maar de mate waarin verschilde per ras. Sowieso bleek het effect van ras op de hardheid groter te zijn dan dat van stikstof. Op grond van de aangehaalde proefresultaten is de verwachting dat de hoogte van de stikstofgift in het traject 120 tot 180 kg N per ha geen tot enig effect zal hebben op de hardheid na bewaring, afhankelijk van het ras.

Uit praktijkervaringen van Delphy/UIKC blijkt ook dat grondsoort van invloed is op de optimale N-gift voor zaaiuien. Voor lange bewaring wordt aanbevolen om op zwaardere kleigrond (meer dan 20% lutum) maximaal 150 kg N per ha te geven en op lichtere kleigrond maximaal 170 kg N per ha. Op zand- en lössgrond wordt de huidige N-richtlijn als (te) hoog ervaren en wordt ook wat minder stikstof gegeven.

Omwille van de hardheid van zaaiuien is een differentiatie van de N-bemestingsrichtlijn gewenst naar zaaiuien die zijn bestemd voor afzet (kort) na oogst (vóór januari) of voor langere bewaring. De richtlijn voor de lange bewaring moet dan bovendien worden gedifferentieerd naar ras. Verder is een differentiatie naar grondsoort gewenst. Er zijn nochtans te weinig proefresultaten beschikbaar met verschillende rassen en op verschillende gronden om zo'n differentiatie goed te kunnen onderbouwen. Daarvoor is voortzetting van het onderzoek met verschillende rassen en N-giften op verschillende grondsoorten nodig. Voor een goede onderbouwing (met een vier-sterrenwaardering) is dan een groot aantal, uitgebreide proeven nodig.

Voorlopig zou bij de huidige N-richtlijn in het handboek bodem en bemesting een aantal opmerkingen kunnen worden geplaatst met betrekking tot aanpassing van de N-gift m.b.t. lange bewaring, ras en grondsoort, gebaseerd op praktijkervaring van Delphy en het UIKC. Dit is dan een één-steradvies.

Tweedejaars plantuien

De onderbouwing van de N-bemestingsrichtlijn voor 2^e-jaars plantuien is onduidelijk. De richtlijn is ruim 30 jaar geleden opgesteld en vermoedelijk enkel gebaseerd op praktijkervaring. Gelet op het areaal en het belang van het gewas, is een betere onderbouwing van de N-richtlijn gewenst. Verder

¹ www.handboekbodemenbemesting.nl

² www.uireka.nl

breidt het areaal plantuien zich van de kleigronden uit naar zand- en lössgronden. Nagegaan moet worden in hoeverre de optimale N-gift verschilt per grondsoort.

Uit praktijkervaringen van Delphy/UIKC blijkt dat ook de vroegheid van het ras bepalend is voor de stikstofgift: voor vroegere rassen wordt een iets lagere N-gift geadviseerd dan voor latere rassen. Het is gewenst om deze adviezen, gebaseerd op ervaringen in praktijk, nauwkeuriger vast te stellen en beter te onderbouwen.

Er zijn geen openbare proefresultaten beschikbaar om een differentiatie van de N-bemestingsrichtlijn voor 2^e jaar plantuien naar vroegheid van het ras en grondsoort te kunnen onderbouwen. Daarvoor is veldonderzoek met verschillende rassen en N-giften op verschillende grondsoorten nodig.

Bij middenlate en late rassen op lichtere grondsoorten wordt vaak drijfmest gebruikt. Er zijn vragen over het gebruik en de stikstofwerking van drijfmest bij 2^e-jaars plantuien. Onderzoek hiernaar is gewenst om onnodig hoge N-giften te beperken.

Vervolg

Voor zaaiuien bevelen we aan dat BO Akkerbouw eerst in overleg met de uiensector bepaalt welke aspecten men het belangrijkste vindt om verder te onderzoeken. Verder is de vraag of voor alle grondsoorten een vier-sterrenwaardering nodig is (bijvoorbeeld voor lössgrond, waar het areaal beperkt is) of dat gebruik wordt gemaakt van praktijkervaringen en expertise-judgement. Die vraag moet door de CBAV worden beantwoord.

Aangezien er voor 2^e-jaarsplantuien geen resultaten van N-bemestingsproeven beschikbaar zijn voor afleiding van de N-bemestingsrichtlijn, heeft onderzoek voor deze teelt de hoogste prioriteit. Ook hierbij wordt aanbevolen dat BO Akkerbouw in overleg met de uiensector bepaalt waar de accenten op moeten liggen in het onderzoek (vroegheidsverschillen tussen rassen, grondsoort of beide, gebruik van dierlijk mest).

1 Inleiding

In 2017-2018 hebben WUR Open Teelten en Delphy in opdracht van de BO Akkerbouw de onderbouwing en actualiteit van de N-bemestingsrichtlijnen voor de akkerbouw in het Handboek Bodem en Bemesting³ beoordeeld (Van Geel & Brinks, 2018). Daarbij is aangegeven voor welke akkerbouwgewassen actualisatie van de N-bemestingsrichtlijnen gewenst is. Dit betreft de richtlijnen die niet afdoende goed zijn onderbouwd of die in het verleden wel goed zijn onderbouwd, maar die nu aan vernieuwing toe zijn, doordat bijvoorbeeld de gewasopbrengst is toegenomen sinds de richtlijn is vastgesteld of door verandering van het rassenassortiment.

De onderbouwing is beoordeeld volgens de sterrensystematiek die de Commissie Bemesting Akkerbouw en Vollegrondsgroententeelt (CBVA) in 2016 heeft opgesteld. Als een advies goed (wetenschappelijk) is onderbouwd, krijgt het vier sterren. Als het wat beperkter is onderbouwd, maar wel bruikbaar voor de praktijk (maar met enige twijfels over de kwaliteit van het advies) krijgt het drie sterren. Als het zeer beperkt is onderbouwd, krijgt het twee sterren. Als geen cijfermatige onderbouwing mogelijk is, maar het advies alleen berust op expert judgement van praktijkdeskundigen, krijgt het één ster. Als leidraad bij de beoordeling hanteert de CBAV het protocol van de Commissie van Deskundigen Meststoffenwet (CDM) (Ten Berge et al., 2005).

Voor de N-richtlijnen die actualisatie behoeven, is een prioriteitsvolgorde aangebracht op basis van het de omvang van het areaal van het gewas en zijn aanbevelingen gedaan voor de actualisatie. BO Akkerbouw heeft vervolgens opdracht gegeven de actualisatie uit te voeren voor de N-richtlijnen van zomergerst, graszaadteelten, groenbemesters en 2^e-jaars plantuien d.m.v. een deskstudie, d.w.z. gebruik makend van bestaande, (onderzoeks)informatie die beschikbaar is binnen WUR en Delphy of bij derden of in de (internationale) literatuur. Als blijkt dat er onvoldoende gegevens voorhanden zijn voor de onderbouwing van de nieuwe N-richtlijn, moet worden aangegeven wat voor aanvullend onderzoek er nodig is om tot een actualisatie te komen.

Voor zaaiui is aanbevolen om na te gaan of een differentiatie van de N-richtlijn naar bewaarduur en ras nodig is. Hiertoe zijn de resultaten van het onderzoek naar het effect van de hoogte van de stikstofgift op de kwaliteit bij verschillende rassen binnen het project Uireka⁴ (2017-2019) afgewacht. Verder is een vraag of de N-richtlijn voor zaaiui gedifferentieerd moet worden naar grondsoort. Hoewel het grootste areaal uien op klei ligt, breidt de teelt zich uit naar zand en löss. De huidige richtlijn is afgeleid uit proeven op klei en is voor zand en löss mogelijk te hoog.

Actualisatie van de N-bemestingsrichtlijnen voor 1^e-jaars plantuien, bosuien en winteruien heeft vanwege het gering areaal lage prioriteit gekregen en wordt niet opgepakt.

Dit rapport gaat in op de gewenste actualisatie van de N-richtlijnen voor zaaiuien en 2^e-jaars plantuien en op de bestaande, openbare onderzoeksinformatie die beschikbaar is voor actualisatie.

³ www.handboekdbodemenbemesting.nl

⁴ www.uireka.nl

2 Zaaiuien

2.1 Huidige N-richtlijnen en gewenste actualisatie

De huidige N-bemestingsrichtlijn voor zaaiuien is vastgesteld in 2010 op basis van tweejarig veldonderzoek in 2007 en 2008 op vier verschillende locaties (Van den Brink et al., 2007; 2009a; 2009b). Totaal betrof het zeven proeven. Volgens de beoordelingssystematiek van de CBAV (zie bijlage 1 in Van Geel & Brinks, 2018) wordt de N-richtlijn voor zaaiuien beoordeeld met vier sterren.

De richtlijn luidt⁵: 175 kg N per ha totaal, in meerdere keren toe te dienen om zoutschade te voorkomen:

- bij zaai: 30-40 kg N per ha
- de rest in twee gelijke delen:
 - als 2 pijpjes zichtbaar zijn (gewashoogte ca. 10 cm)
 - enkele weken na de 2^e gift

Bij de richtlijn is de volgende voetnoot geplaatst:

De richtlijn is gebaseerd op proeven op kleigrond waarbij sterk mineraliserende percelen zijn vermeden en bij lage N_{min}-voorraad bij zaai (<25 kg N/ha in de laag 0-30 cm). Bij een hogere N_{min} kan de formule 190 – N_{min}(0-30) worden gehanteerd, te verdelen als: 30-40 kg N/ha bij zaai en de rest in twee gelijke delen: als 2 pijpjes zichtbaar zijn en enkele weken na de 2^e gift.

De N-richtlijn voor zaaiuien heeft een nuancering voor uien bestemd voor lange bewaring, omdat te veel stikstof de huidvastheid en hardheid van de uien nadelig zou beïnvloeden, resulterend in meer kale uien en zachtere uien na bewaring. Ook de stikstofgevoeligheid van het ras speelt hierbij een rol. Verder wordt in praktijk ervaren dat (te) hoge N-giften kunnen leiden tot meer rotte uien na bewaring en ook tot een latere afrijping van het gewas. In praktijk wordt aan uien voor de lange bewaring veelal maximaal 150-170 kg N per ha gegeven, waarbij ook grondsoort een rol speelt: op zwaardere kleigrond (meer dan 20% lutum) tot 150 kg N per ha en op lichtere kleigrond tot 170 kg N per ha. In het tweejarig veldonderzoek t.b.v. de actualisatie van de richtlijn is gekeken naar het effect van stikstof op de marktbaar opbrengst na oogst. Het effect op de bewaarbaarheid was niet opgenomen. Wel is hierover informatie beschikbaar uit eerder en later onderzoek.

Het areaal zaaiuien laat de laatste vijf jaar een stijgende lijn zien en een uitbreiding naar nieuwe teeltgebieden op zand- en lössgrond. De N-bemestingsrichtlijn is afgeleid op basis van proeven op kleigrond. Op zuidelijke zandgrond en löss wordt de N-richtlijn aan de hoge kant bevonden. Op zand wordt in praktijk maximaal 160 kg N per ha gegeven en op löss maximaal 150 kg N per ha. Te veel stikstof kan een te weelderige loofgroei geven. Verder is een goede verdeling van de stikstof in het seizoen vooral op lichte grond belangrijk in verband met uitspoeling uit de wortelzone.

Het is gewenst om de N-richtlijn voor zaaiuien te differentiëren naar grondsoort. Het areaal zaaiuien op zand en löss was enkele jaren gelden echter nog te beperkt om door de BO Akkerbouw gefinancierd onderzoek te starten naar de N-bemesting van zaaiuien op zandgrond en löss. Binnen het Uireka-project is het ook niet opgepakt. Inmiddels (in 2020) bedraagt het areaal zaaiuien op zand en löss:

- Zandgrond: 4549 ha, waarvan 2903 ha op zuidelijke zandgronden en 1646 ha op noordoostelijke zandgronden
- Lössgrond: 1310 ha

⁵ <https://www.handboekbodemenbemesting.nl/nl/handboekbodemenbemesting/Handeling/Bemesting/Stikstof/Uien.htm>

2.2 Beschikbare onderzoeksgegevens uit veldproeven

2.2.1 Onderzoek naar effect teeltmaatregelen, afrijping en bewaring op inhoudsstoffen, droge-stofgehalte en kiemrust uien, 2003-2005

In 2003-2005 is in drie opeenvolgende jaren een proef gedaan op een kalkrijke, zavelgrond te Lelystad waarin het effect van stikstof- en zwavelbemesting is nagegaan op de bewaring, inhoudsstoffen, droge-stofgehalte, hardheid en kiemrust van uien (Van den Broek & Versluis, 2006). De proeven zijn uitgevoerd met twee rassen (Hyskin en het rode ras Red Baron). Bij beide rassen zijn drie N-trappen aangelegd: 50, 150 en 250 kg N per ha. Verder zijn per ras en N-trap twee oogsttijdstippen opgenomen: vroege oogst (2^e/3^e week augustus) en late oogst (4^e week augustus/1^e week september). De voorvrucht betrof zomergerst bij de proeven van 2003 en 2004 en suikerbiet bij de proef van 2005. De Nmin-voorraad na de winter is in het rapport weergegeven voor de bodemlaag 0-60 cm: 12 kg/ha in 2003, 16 kg/ha in 2004 en 68 kg/ha in 2005. Omdat er geen statistisch significante interacties waren tussen de proeffactoren ras, N-gift en oogstmoment, hebben Van den Broek & Versluis de effecten per afzonderlijke factor in het rapport weergegeven.

Uitgaande van de hoogste opbrengst en de beste bewaareigenschappen gaf een stikstofbemesting van 150 kg N per ha het beste resultaat. Het percentage leverbare uien werd niet aantoonbaar beïnvloed door de hoogte van de N-gift. Het percentage kale uien nam toe bij toenemende N-gift, gemiddeld over de drie jaar en twee rassen van 0,2% bij 50 kg N per ha tot 1% bij 150 kg N per ha en 1,5% bij 250 kg N per ha. Verder namen bij toenemende N-gift de hardheid en het droge-stofgehalte van de uien af en de inwendige uitloop (kieming) toe. De resultaten van het effect van N-gift zijn weergegeven in tabel 1.

De huidige N-richtlijn, een gift van 175 kg N per ha, was niet in de proeven opgenomen. Op basis van het verschil tussen 150 en 250 kg N per ha is d.m.v. lineaire interpolatie een schatting gemaakt van het effect van deze N-gift: 1,1% kale uien, een hardheidsindex van 98,0 en 45,0% uitloop.

Er was ook een significant effect van ras op de hardheid en het percentage kale uien. Hyskin gaf hardere uien dan Red Baron. Het verschil in hardheid tussen de rassen bedroeg gemiddeld 20,2 punten en was groter dan het hardheidsverschil tussen de N-giften van 50 en 250 kg/ha. Red Baron gaf gemiddeld over de drie jaar en de N-trappen 0,5% kale uien en Hyskin 1,4%. Het effect van ras op het percentage inwendig uitloop was tegengesteld in beide jaren: het ene jaar was dit het hoogste bij Hyskin en het andere jaar bij Red Baron.

Vroeger oogsten leidde tot wat minder kale uien gemiddeld over de proefjaren en rassen: 0,7% versus 1,1% bij later oogsten. Het leidde echter ook tot meer uitloop: 35,1% versus 46,5% bij de later oogsten en een gemiddeld 3,7 ton/ha lagere, totale opbrengst. Het had geen significant effect op de hardheid van de uien en het percentage leverbaar.

Tabel 1. Effect stikstofgift op de totale opbrengst na bewaring, kale uien, hardheid, droge-stofgehalte en van de uien en inwendige uitloop, gemiddeld over drie jaar (2003-2005) en twee rassen

N-gift (kg/ha)	Opbrengst (ton/ha)	Niet-kale uien (%)	Hardheid (indexcijfer)	Droge stof (%)	Uitloop (%)
50	65,8	99,8	105,6	14,2	29,9
150	70,4	99,0	98,6	13,5	43,8
250	68,8	98,5	96,1	13,2	48,7
<i>F prob.</i>	<i><0,001</i>	<i><0,001</i>	<i><0,001</i>	<i><0,001</i>	<i><0,001</i>
<i>LSD (5%)</i>	<i>1,3</i>	<i>0,4</i>	<i>3,3</i>	<i>0,3</i>	<i>5,1</i>

2.2.2 Onderzoek naar effect stikstof en oogsttijdstip op kale uien, 2007-2009

In 2007-2009 is in drie opeenvolgende jaren een proef gedaan op een kalkrijke, zavelgrond te Lelystad waarin is gekeken naar het tijdstip van stikstof en oogsttijdstip op het optreden van kale uien na bewaring (Van den Brink, 2008; 2009; 2011). In de proeven zijn twee vroege rassen opgenomen (Julia en Summit) die van elkaar verschillen in huidvastheid. Beide rassen zijn bij drie N-bemestingsniveaus geteeld: 120, 210 en 270 kg N/ha in 2007 resp. 120, 180 en 240 kg N/ha in 2008 en 2009. Bij alle combinaties van ras en N-gift zijn twee oogsttijdstippen opgenomen: vroege oogst bij ca. 50% afgestorven blad en late oogst, een week nadat het blad 100% afgestorven was. De voorvrucht van de uienproeven en de Nmin-voorraad na de winter zijn niet gerapporteerd. Ras en oogsttijdstip bleken de belangrijkste factoren te zijn bij het optreden van kale uien. De hoogte van de N-gift had ook effect, maar dit was van minder betekenis dat van ras en oogstmoment. Uit het onderzoek heeft men de volgende conclusies getrokken:

- Bij de vroeg uitgevoerde oogsten (ca. 50% afgestorven blad) was er geen significant effect van de stikstofgift op het percentage kale uien.
- Bij de laat uitgevoerde oogsten was er in twee van de drie jaren bij één van de twee rassen een significant effect van de stikstofgift op het percentage kale uien. De hoogste gift (240 resp. 270 kg N/ha) gaf in deze gevallen een significant hoger percentage kale uien.
- In het praktijktraject van 120 tot 180 kg N/ha was er geen significant effect van de stikstofgift op het percentage kale uien. Wel was er een trend aanwezig dat bij een late oogst het percentage kale uien bij 180 kg N/ha hoger was dan bij 120 kg N/ha.

In de tabellen 2 t/m 4 zijn de resultaten van de afzonderlijke proefjaren weergegeven.

In het proefjaar 2009 is ook de hardheid van de uien gemeten. Bij ras met de hardste bollen nam de hardheid significant af bij verhoging van de N-gift van 120 naar 180 kg/ha. Bij het andere ras was dat niet het geval, maar nam de hardheid wel significant af bij verhoging van 180 tot 240 kg N per ha. De afname was met 10 punten verschil in hardheidsindex kleiner dan het maximale verschil in hardheid tussen rassen van 22 punten dat in het rassenonderzoek uien van 2005 t/m 2009 werd vastgesteld.

Tabel 2. (overname uit Van den Brink, 2008)

Opbrengst en percentage kale uien van Summit en Julia bij drie stikstofniveaus en twee oogsttijdstippen; 2007.								
	Bruto-opbrengst (ton/ha)		% kale uien (gew.)		% leverbaar (gew)		Leverbare opbrengst (ton/ha)	
	oogst1 13 aug.	oogst2 4 sept.	oogst1 13 aug.	oogst2 4 sept.	oogst1 13 aug.	oogst2 4 sept.	oogst1 13 aug.	oogst2 4 sept.
Summit 120 kg N/ha	76.2	84.5	7.3	4.6	88.1	88.3	66.1	72.6
Summit 210 kg N/ha	75.4	89.6	6.0	7.6	89.7	86.0	67.0	75.2
Summit 270 kg N/ha	77.3	90.0	5.3	11.2	89.1	83.0	67.5	72.9
Julia 120 kg N/ha	71.3	82.8	5.8	17.7	89.4	75.8	62.5	61.3
Julia 210 kg N/ha	77.5	83.1	2.6	22.4	92.9	70.7	70.7	57.2
Julia 270 kg N/ha	76.5	81.1	2.7	25.4	91.9	67.9	68.9	53.7
Fprob	0.532	0.042	0.46	<0.001	0.593	<0.001	0.661	<0.001
LSD 5%	7.79	6.28	5.91	6.38	6.60	6.03	10.76	6.50

Tabel 3. (overname uit Van den Brink, 2009)

	Opbrengst en percentage kale uien van Summit en Julia bij drie stikstofniveau's en twee oogsttijdstippen; 2008							
	Bruto-opbrengst (ton/ha)		% kale uien (gew.)		% leverbaar (gew)		Leverbare opbrengst (ton/ha)	
	oogst1 25 aug.	oogst2 8-sep	oogst1 25 aug.	oogst2 8-sep	oogst1 25 aug.	oogst2 8-sep	oogst1 25 aug.	oogst2 8-sep
Summit 120 kg N/ha	78.8	83.6	0.03	0.22	94.4	94.5	72.7	75.8
Summit 180 kg N/ha	79.7	82.6	0.03	0.72	94.4	92.4	73.6	75.0
Summit 240 kg N/ha	78.6	80.6	0.21	0.47	95.4	94.4	73.0	73.2
Julia 120 kg N/ha	72.2	76.2	0.05	1.37	93.6	91.9	65.9	67.1
Julia 180 kg N/ha	73.0	76.9	0.42	2.18	93.0	91.7	66.1	68.0
Julia 240 kg N/ha	72.9	75.3	0.39	1.62	94.4	90.2	67.3	67.8
Fprob	0.002	0.002	0.554	0.178	0.15	0.024	0.009	0.006
LSD 5%	3.74	3.77	0.63	1.71	1.75	2.51	4.74	4.81

Tabel 4. (overname uit Van den Brink, 2011)

	Opbrengst, percentage kale uien en hardheid van Summit en Julia bij drie stikstofniveau's en twee oogsttijdstippen; 2009.									
	Bruto-opbrengst (ton/ha)		% kale uien (gew.)		% leverbaar (gew)		Leverb. opbrengst (ton/ha)		hardheid oogst 1	
	oogst1 22 aug.	oogst2 9 sep.	oogst1 22 aug.	oogst2 9 sep.	oogst1 22 aug.	oogst2 9 sep.	oogst1 22 aug.	oogst2 9 sep.	indruk- king (mm)	hardheids- index*
Summit 120 kg N/ha	73.2	86.4	0.62	2.81	94.4	94.1	67.2	78.4	4.64	100
Summit 180 kg N/ha	79.9	84.7	1.10	2.48	94.6	95.3	73.8	78.0	4.51	103
Summit 240 kg N/ha	77.3	84.8	1.40	7.92	94.4	89.0	71.1	73.1	5.01	92
Julia 120 kg N/ha	72.2	79.4	1.77	8.74	94.9	89.2	66.6	70.2	4.30	108
Julia 180 kg N/ha	73.1	78.3	3.44	11.26	92.8	86.3	66.1	66.2	4.71	98
Julia 240 kg N/ha	74.8	77.3	4.66	8.78	92.6	88.4	67.7	66.3	4.62	100
Fprob	0.339	0.002	0.134	0.008	0.340	0.015	0.406	<0.002	0.045	
LSD 5%	8.17	4.27	3.30	4.34	2.75	4.80	9.03	5.11	0.39	

*: gem van alle 6 objecten is 100; hoe hoger de hardheidsindex hoe harder de ui

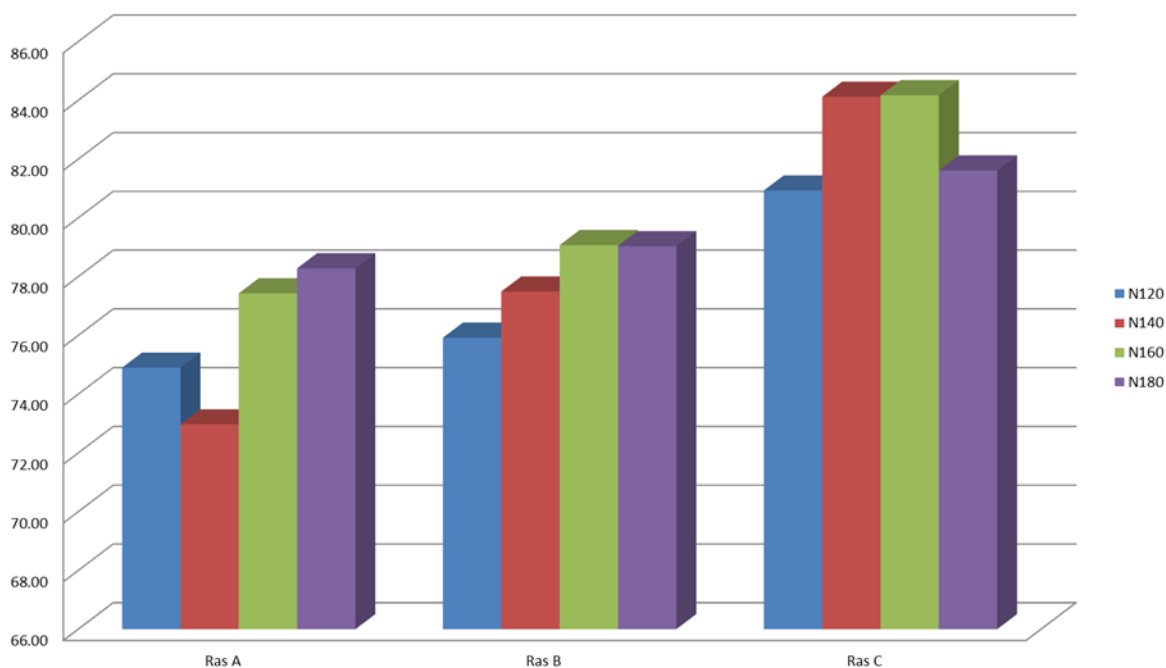
2.2.3 Onderzoek naar effect hoogte N-gift op de bewaarbaarheid, 2012

In 2012 is een eenmalige proef uitgevoerd op een kalkrijke zavelgrond op proefboerderij Rusthoeve waarin het effect van de hoogte van de N-gift op de bewaarbaarheid van uien is onderzocht met drie in hardheid verschillende rassen (Van den Brink, 2013):

- Ras A: een ras met een gemiddelde hardheid
- Ras B: een ras met een zeer goede hardheid
- Ras C: een ras met een matige hardheid

De rassen zijn niet bij naam genoemd in het rapport. Bij alle drie de rassen zijn trappen aangelegd van 120, 140, 160 en 180 kg N per ha. De voorvrucht was zomertarwe en de bodemvoorraad N-mineraal na de winter bedroeg 24 kg N/ha.

In figuur 1 is de netto-opbrengst na bewaring weergegeven. De opbrengstverschillen tussen de N-trappen waren per ras niet significant, maar bij alle drie de rassen kwam de tendens naar voren dat de N-gift van 120 kg/ha een lagere opbrengst gaf dan een gift van 160/180 kg N per ha.



Figuur 1. Netto-opbrengst >35 mm (ton per ha) na bewaring van de drie rassen en vier N-giften van de proef te Rusthoeve in 2012 (overgenomen uit Van den Brink, 2013)

In tabel 5 is de hardheid van de uien weergegeven, gemeten op twee momenten. Rasverschil had een groter effect op de hardheid dan de hoogte van de N-gift. Verhoging van de N-gift leidde bij het hardste ras (ras B) tot de sterkste daling van de hardheid. Desondanks was de hardheid van dit ras bij hoge N-gift toch nog beter dan die van de andere twee rassen. Bij het ras met gemiddelde hardheid (ras A) had de N-gift een gering effect op de hardheid en bij het zachtste ras (ras C) geen effect. Uit de proef kon niet worden opgemaakt dat een hogere N-gift tot extra rot leidt na lange bewaring.

Tabel 5. (overgenomen uit Van den Brink, 2013)

Hardheid van de uien; indrukking in mm op 12 april en op 29 mei; hardheidsindex waarbij per tijdstip het gemiddelde van alle objecten op 100 is gezet (hogere hardheidsindex = hardere ui)

		Indrukking 12-apr-13 (mm)	Hardheids- index (100 = gem alle objecten 12-4)	Indrukking 29-5-2013 (mm)	Hardheids- index (100 = gem alle objecten 29-5)
Ras A	N120	4.16	99	4.68	94
	N140	3.96	105	4.75	93
	N160	4.46	93	4.72	94
	N180	4.46	93	4.80	92
Ras B	N120	3.31	125	3.44	129
	N140	3.39	122	3.54	125
	N160	3.76	110	3.74	118
	N180	3.71	111	3.87	114
Ras C	N120	4.76	87	5.11	86
	N140	4.78	87	5.11	86
	N160	4.95	84	5.37	82
	N180	4.89	85	5.15	86
F prob5%		<0.001		<0.001	
LSD 5%		0.3779		0.77	

2.2.4 Onderzoek naar effect hoogte N-gift op huidvastheid en hardheid 2017-2019

In het onderzoeksproject Uireka (2017-2019), dat is gericht op het verbeteren van de kwaliteit van uien, heeft het Uien Innovatie- en Kenniscentrum (UIKC) drie jaar onderzoek gedaan naar het effect van de hoogte van de stikstofgift bij verschillende rassen op een kalkrijke, zavelgrond op proefboerderij Rusthoeve (Boot & Remijn, 2018a; 2019a; 2020a). Doel was om na te gaan wat het effect is van de hoogte van stikstofgift op de huidvastheid en hardheid na bewaring en of dit verschilt per ras. In de proeven zijn tien verschillende rassen opgenomen die alle een gift kregen van 130 of 180 kg N per ha. De rassen zijn niet bij naam genoemd in de onderzoeksrapporten. De Nmin-voorraad na de winter in de bouwvoor bedroeg 10 kg/ha in 2017, 25 kg/ha in 2018 en 15 kg/ha in 2019. De voorvrucht was in alle drie de jaren wintertarwe.

Uit het onderzoek bleek dat de hoogte van de N-gift geen significant effect had op de bruto- en netto-opbrengst van de afzonderlijke rassen, noch op de huidvastheid. In 2017 en 2018 had de hoogte van de N-gift ook geen significant effect op de hardheid van de uien. Hierbij moet worden opgemerkt dat in 2018 de gewasgroei matig was en de opbrengst laag, als gevolg van een nat voorjaar gevolgd door een zeer droge en warme zomer. Door deze moeilijke groeiomstandigheden kon het effect van de hoogte van de N-gift op de opbrengst en kwaliteit wellicht niet tot uiting komen.

Enkel in 2019 was er een effect op de hardheid, dat verschilde per ras. Bij de hogere stikstofgift van 180 kg/ha ten opzichte van 130 kg/ha bleven de uien van twee rassen gelijk in hardheid, werden ze van één ras harder en van de overige zeven rassen zachter (tabel 6).

Tabel 6. Effect van ras en stikstofgift op hardheid van de uien Uireka-onderzoek 2019/2020 (overgenomen uit Boot & Remijn, 2020).

Ras	Hardheid (indrukking in mm) ¹	
	130 kg N per ha	180 kg N per ha
R1	6,7	6,9
R2	6,6	6,6
R3	6,7	6,8
R4	6,1	6,3
R5	5,8	6,5
R6	7,2	7,2
R7	7,2	6,4
R8	6,0	6,9
R8	6,2	6,3
R10	5,4	5,6
F prob.	<0,001	

¹ Hoe hoger de mate van indrukking in mm, hoe zachter de ui.

In ander recent Uireka-onderzoek 2017-2019 werden ook tien verschillende rassen beproefd op opbrengst en kwaliteit bij verschillende oogstmomenten: bij 60%, 30% en 10% groen loof (Boot & Remijn, 2018b; 2019; 2020b). Ondanks drie zeer verschillende groeiseizoenen komen de behaalde resultaten overeen. De opbrengstresultaten waren niet betrouwbaar verschillend. Er was wel een trend dat bij later oogsten (10% groen loof) de opbrengst en tarra hoger waren dan bij 60% en 30% groen loof. Ook de hardheid was niet verschillend bij de verschillende oogsttijdstippen. De huidvastheid nam echter af bij later oogsten (10% groen loof). Een middenweg die gekozen kan worden is oogsten bij 30% groen loof. Dit moment is bij alle rassen een geschikt moment in termen van kwaliteit en opbrengst.

2.3 Ervaringen uit de praktijk (Delphy/UIKC)

Bij uientelers in de praktijk leeft vaak het idee dat meer stikstof een hogere opbrengst geeft. De telers zijn zich ervan bewust dat daardoor het percentage kale uien kan toenemen en dat het gewas verlaat. De ervaring leert dat te weinig telers rekening houden met de hoogte van de N-gift, de grondsoort en de bewaarduur. Vooraf is de bewaarduur echter vaak lastig in te schatten, aangezien nog veel uien vrij geteeld worden en bij het oogsten nog geen moment van afleveren bekend is.

Het Uien Innovatie- en Kenniscentrum (UIKC) heeft een globaal advies opgesteld voor een optimale stikstofgift in uien. Die hangt in de eerste plaats af van:

- **De perceel keuze.** Structuur, voorvrucht, eventuele groenbemesters, gehalte organische stof en "mest-verleden" zijn van invloed op de hoogte van de N-gift.
- **Het aantal pijpen.** Een ui met veel pijpen heeft veel rokken. Dit geeft een vastere, stevigere en hardere ui. Een gewas met veel pijpen verdraagt dan ook een hogere stikstofgift dan een gewas met weinig pijpen.
- **De gewasstand.** Een gewas met een matige stand nog laat een extra stikstofgift geven, heeft alleen maar kwaliteitsproblemen tot gevolg. Na eind juni geldt dat ook voor een gewas met een goede stand.

Tot het moment dat het gewas een lengte van zo'n 6 centimeter bereikt, gebruiken uien slechts 13 kilo stikstof per hectare. Daarna begint de stikstofbehoefte snel toe te nemen. Omdat uien een zeer beperkt wortelgestel hebben, spoelt stikstof snel uit tot buiten het bereik van het gewas. Deling van de stikstofgift is dan ook algemene praktijk. Voor lichte kleigrond (tot 20% lutum) kan de stikstofgift in drie delen verdeeld worden; voor zwaardere grond niet meer dan twee giften. Een juiste verdeling is daarbij van belang.

- **Startgift.** Geef op lichte kleigrond (tot 20% lutum) 1/3 van de totale stikstofbehoefte bij aanvang van de teelt en op zwaardere grond tot 50% van de totale stikstofbehoefte, ruim vóór het zaaien, of direct na het zaaien.
- **2^e gift.** Wanneer het gewas een lengte van 10 tot 15 centimeter heeft, is het tijd voor de tweede gift. Ook onder droge omstandigheden is er dan voldoende tijd om de toegediende stikstof beschikbaar te laten komen voor het gewas. Geef op lichte kleigrond bij de 2^e gift ongeveer 50% van de totale stikstofbehoefte. Op zware grond wordt het restant van de stikstofbehoefte nu gegeven.
- **Laatste gift.** Half juni tot uiterlijk eind juni wordt op lichte grond de laatste stikstof gegeven. Gebeurt dat later, dan is het risico van een groei-explosie aanwezig, met kwaliteitsproblemen tot gevolg. Zeker onder droge omstandigheden bij het toedienen is dit gevaar groot. De laatste gift mag maximaal 40 kilo N per ha bedragen.

2.4 Bespreking effect stikstof op hardheid en kale uien na bewaring

Het effect van de hoogte van de N-gift op de huidvastheid dan wel percentage kale uien verschilde per proef. In een aantal proeven was er sprake van een duidelijk, doch relatief klein effect en in andere proeven was er geen duidelijk effect. Op grond van de aangehaalde proefresultaten is de verwachting dat het effect op het percentage kale uien van de hoogte van de stikstofgift in het traject 120 tot 180 kg N per ha gering zal zijn. Ras en oogsttijd hebben een sterker effect op het percentage kale uien dan de hoogte van de N-gift. Vroeger oogsten leidde ook tot minder kale uien, maar het effect was jaars- en rasafhankelijk. Vroeger oogsten kostte in de meeste gevallen echter ook opbrengst en in de proeven van 2003-2005 werd geconstateerd dat het ook tot meer inwendige uitloop leidde.

Het effect van de hoogte van de N-gift op de hardheid van de uien verschilde ook per proef. In sommige proeven werd geen effect op de hardheid gevonden, maar uit de meeste proeven bleek dat een hogere N-gift leidde tot zachtere uien. De mate waarin verschilde echter per ras. Sowieso bleek het effect van ras op de hardheid groter te zijn dan dat van stikstof. Op grond van de aangehaalde proefresultaten is de verwachting dat de hoogte van de stikstofgift in het traject 120 tot 180 kg N per ha geen tot enig effect zal hebben op de hardheid na bewaring, afhankelijk van het ras.

Of er effect is van de hoogte van de N-gift op de hoeveelheid rotte uien na bewaring kan niet goed uit de proeven worden opgemaakt. Hierbij moet worden opgemerkt dat het optreden van rot in de relatief kleine partijen uien van proefveldjes die de bewaring ingaan, mogelijk minder goed kan worden beoordeeld dan in grote praktijkpartijen.

Omwille van de hardheid van zaaiuien is een differentiatie van de N-bemestingsrichtlijn gewenst naar zaaiuien die zijn bestemd voor afzet (kort) na oogst (vóór januari) of voor langere bewaring en afzet na de winter. De richtlijn voor de lange bewaring moet dan bovendien worden gedifferentieerd naar ras. Verder is een differentiatie naar grondsoort gewenst (klei tot 20% lutum, klei met meer dan 20% lutum, zand en löss). Er zijn nochtans te weinig proefresultaten beschikbaar met verschillende rassen en op verschillende gronden om zo'n differentiatie goed te kunnen onderbouwen. Daarvoor is voortzetting van het onderzoek met verschillende rassen en N-giften op verschillende grondsoorten nodig.

Zaaiui is een gewas met een groot economisch belang. De huidige N-richtlijn is goed onderbouwd en gedocumenteerd. Voor een afdoende goede onderbouwing voor een aanpassing van de richtlijn (een vier-sterrenwaardering) moeten volgens het protocol van de CDM zes formele N-bemestingsproeven zijn uitgevoerd gedurende tenminste twee jaar op tenminste twee locaties. Voor de eisen die gelden voor formele en informele proeven wordt verwezen naar het CDM-protocol (Ten Berge et al., 2005). Om tot afzonderlijke N-bemestingsrichtlijnen voor zaaiuien te komen per grondsoort en een differentiatie naar bewaarduur en ras, is derhalve een groot aantal, uitgebreide proeven nodig. Vraag is wel of voor alle grondsoorten een vier-sterrenwaardering nodig wordt bevonden (bijvoorbeeld voor lössgrond, waar het areaal beperkt is). Die vraag moet door de CBAV worden beantwoord.

Voorlopig zou bij de huidige N-richtlijn in het handboek bodem en bemesting de volgende opmerking kunnen worden geplaatst (gebaseerd op praktijkervaring van Delphy/UIKC):

De stikstofbemestingsrichtlijn is afgeleid op basis van de marktbaar opbrengst na oogst. Voor de langere bewaring en afzet na de winter kan een wat lagere stikstofgift de hardheid van de uien na bewaring ten goede komen. Dit verschilt echter per ras en is ook afhankelijk van de grondsoort. Bij rassen waarvan de hardheid van de uien gevoelig is voor een (te) hoge stikstofvoorziening, is het met name op gronden met meer dan 20% lutum beter om niet meer dan 150 kg N per ha te bemesten.

Ook voor de zaaiuienteelt op zand- en lössgrond zou een opmerking kunnen worden opgenomen, gebaseerd op praktijkervaring van teelbegeleiders/adviseurs. Dit is dan een één-steradvies. Hiertoe moeten de ervaringen uit praktijk die er tot nu toe zijn, worden geïnventariseerd.

3 2^e-Jaars plantuïen

3.1 Huidige N-richtlijnen en gewenste actualisatie

De N-bemestingsrichtlijn voor 2^e-jaars plantuïen luidt: 200 - N_{min}(0-60), maximaal 170 kg N/ha. Het is niet duidelijk hoe de richtlijn is onderbouwd. Waarschijnlijk is de richtlijn eind jaren '80 van de vorige eeuw tot stand gekomen in overleg tussen bodem- en bemestingsdeskundigen van de toenmalige landbouwvoorlichtingsdienst en met de bemestingsonderzoeker van het toenmalige PAGV. In de adviesbasis bemesting (thans handboekbodemenbemesting.nl) wordt de richtlijn aangeduid als informeel. Informele richtlijnen zijn met weinig onderzoek onderbouwd of berusten op praktijkervaringen. Het is niet duidelijk of en welke proeven er zijn betrokken bij de opstelling van de huidige N-richtlijn voor 2^e-jaars plantuïen en/of in hoeverre de richtlijn is gebaseerd op praktijkervaringen. Vermoedelijk is de richtlijn enkel gebaseerd op praktijkervaring en wordt in dat geval gewaardeerd met één ster. Gelet op het areaal en het belang van het gewas, is een betere onderbouwing van de N-richtlijn gewenst.

Verder breidt het areaal plantuïen zich van de kleigronden uit naar zand- en lössgronden. In 2020 bedroeg het areaal op zand en löss:

- Zandgrond: 2762 ha, waarvan 2380 ha op zuidelijke zandgronden en 382 ha op noordoostelijke zandgronden
- Lössgrond: 172 ha

Nagegaan moet worden in hoeverre de optimale N-gift verschilt per grondsoort.

3.2 Beschikbare onderzoeksgegevens

Er zijn geen bruikbare, openbare proefgegevens gevonden van onderzoek naar de stikstofbehoefte van 2^e-jaars plantuïen. In een artikel van Greenwood et al. (1988) worden vijf stikstoftrappenproeven met uien beschreven die in 1988 in Nederland zijn uitgevoerd door het toenmalige Instituut voor Bodemvruchtbaarheid. Die proeven waren bedoeld om data te verzamelen voor de ontwikkeling van een stikstofresponsmodel voor uien. In het artikel is vermeld dat het plantuïen betrof. Echter, uit de originele proefgegevens van het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid blijkt dat het zaaiuien betrof. Zowel bij WUR Open Teelten als in het archief van de voormalige Stichting Nederlandse Uienfederatie (SNUiF) is geen informatie aanwezig van onderzoek naar de stikstofbemesting van 2^e-jaarsplantuïen. Bij het Uien Innovatie en Kennis Centrum (UiKC) zijn evenmin resultaten van stikstoftrappenproeven met 2^e-jaars plantuïen bekend.

Er zijn geen gegevens van N-bemestingsproeven met 2^e-jaarsplantuïen gevonden in de internationale literatuur, noch N-bemestingsadviezen specifiek voor 2^e-jaars plantuïen in de ons omringende landen (België, Duitsland, Engeland). Er worden in de ons omringende landen weinig 2^e-jaars plantuïen geteeld.

3.3 Ervaringen uit de praktijk (Delphy/UIKC)

2^e-Jaars plantuïen vragen de nodige hoeveelheid stikstof. Praktijkervaring leert dat de vroegheid van het ras bepalend is voor de stikstofgift. Bij vroege rassen (onder andere Jeset en Jagro) wordt 150-160 kg N per ha geadviseerd en bij late rassen (onder andere Sturon en Setton) wordt 160-200 kg N per ha geadviseerd. Uit deze praktijkervaringen is ook gebleken dat meer stikstof toedienen zinloos is en zelfs afgeraden moet worden. Te veel stikstof wordt niet opgenomen door de plant. Als gevolg van het toedienen van te veel stikstof kan het percentage kale uien toenemen en de hardheid afnemen, al is dit aspect minder belangrijk dan bij zaaiuien, omdat 2^e-jaars plantuïen in een kortere tijd worden geconsumeerd en sporadisch bewaard.

Bij middenlate en late rassen op lichtere grondsoorten wordt vaak dierlijke mest gebruikt. Dit zijn vaak drijfmestsoorten waar een wettelijk werkingscoëfficiënt van 60% voor staat. Bij gebruik van

dierlijke mest wordt een werkzame N-gift tot 200-220 kg N/ha gegeven, waarbij ervaring leert dat dit ten goede komt aan de opbrengst, maar ook tot een latere afrijping van het gewas kan leiden.

3.4 Bespreking N-bemesting 2^e-jaars plantuien

Voor 2^e-jaars plantuien is een differentiatie van de N-bemestingsrichtlijn gewenst voor de verschillen in vroegheid van rassen. Verder is een (onderzoeks)vraag in hoeverre de richtlijn moet worden gedifferentieerd naar grondsoort. Op dit moment zijn er geen proefresultaten beschikbaar om die differentiatie te onderbouwen. De stikstofadviezen die nochtans worden gegeven, zijn gebaseerd op ervaringen in praktijk, maar het is gewenst om die adviezen nauwkeuriger vast te stellen en beter te onderbouwen. Onderzoek met verschillende rassen en N-giften op verschillende grondsoorten is daarvoor noodzakelijk. Ook onderzoek naar het gebruik en de stikstofwerking van drijfmest bij 2^e-jaars plantuien is belangrijk om onnodig hoge N-giften te beperken.

Omdat het areaal kleiner is dan dat van zaaiui en er sprake is van een vastgestelde N-bemestingsrichtlijn die niet is gedocumenteerd c.q. waarvan de onderbouwing niet duidelijk is, gelden er volgens het CDM-protocol minder strenge eisen om tot een actualisatie te komen: vier informele N-bemestingsproeven, uitgevoerd gedurende tenminste twee jaar op tenminste twee locaties. Echter ook hier geldt dat voor het opstellen van afzonderlijke N-bemestingsrichtlijnen per grondsoort en een differentiatie naar vroegheidsverschillen tussen rassen, omvangrijk veldonderzoek nodig is.

4 Conclusies en aanbevelingen

Op basis van de thans beschikbare onderzoeksresultaten is het niet mogelijk om een differentiatie van de N-bemestingsrichtlijn voor zaaiui naar ras, bewaarduur en grondsoort goed te onderbouwen. Aangezien zaaiui een voor de Nederlandse akkerbouw economisch belangrijk gewas is met een groot areaal, wordt aanbevolen het onderzoek met verschillende rassen en N-giften voort te zetten op verschillende grondsoorten.

Om tot afzonderlijke N-bemestingsrichtlijnen voor zaaiuien te komen per grondsoort en een differentiatie naar bewaarduur en ras, is een groot aantal, uitgebreide proeven nodig. Aanbeveling is dat BO Akkerbouw eerst in overleg met de uiensector bepaalt welke aspecten men het belangrijkste vindt om verder te onderzoeken. Verder is de vraag of voor alle grondsoorten een viersterrenwaardering nodig is (bijvoorbeeld voor lössgrond, waar het areaal beperkt is) of dat gebruik wordt gemaakt van praktijkervaringen en expertise-judgement. Die vraag moet door de CBAV worden beantwoord.

Voorgesteld wordt om voorlopig bij de N-bemestingsrichtlijn voor zaaiui in het handboek bodem en bemesting de volgende opmerking te plaatsen:

De stikstofbemestingsrichtlijn is afgeleid op basis van de marktbaar opbrengst na oogst. Voor de langere bewaring en afzet na de winter kan een wat lagere stikstofgift de hardheid van de uien na bewaring ten goede komen. Dit verschilt echter per ras en is ook afhankelijk van de grondsoort. Bij rassen waarvan de hardheid van de uien gevoelig is voor een (te) hoge stikstofvoorziening, is het met name op gronden met meer dan 20% lutum beter om niet meer dan 150 kg N per ha te bemesten.

Tweedejaars plantui is eveneens een economisch belangrijk gewas voor de akkerbouw met een substantieel areaal. Een goede onderbouwing van de N-bemestingsrichtlijn ontbreekt echter. Proefgegevens hierover zijn niet voorhanden en de stikstofadviezen die worden gegeven, zijn enkel gebaseerd op ervaringen in praktijk. Aanbevolen wordt om veldonderzoek te doen om de N-bemestingsrichtlijn beter te onderbouwen dan wel te herzien, waarbij rekening wordt gehouden met vroegheidsverschillen tussen rassen en met grondsoort. Verder wordt aanbevolen onderzoek te doen naar een optimale bemesting met drijfmest bij 2^e-jaars plantuien.

Ook voor plantuien geldt dat voor het opstellen van afzonderlijke N-bemestingsrichtlijnen per grondsoort en een differentiatie naar vroegheidsverschillen tussen rassen, omvangrijk veldonderzoek nodig is.

Aangezien er voor 2^e-jaarsplantuien geen resultaten van N-bemestingsproeven beschikbaar zijn voor afleiding van de N-bemestingsrichtlijn, heeft onderzoek voor deze teelt de hoogste prioriteit. Ook hierbij wordt aanbevolen dat BO Akkerbouw in overleg met de uiensector bepaalt waar de accenten op moeten liggen in het onderzoek (vroegheidsverschillen tussen rassen, grondsoort of beide, gebruik van dierlijk mest).

Literatuur

- Boot, E. & L. Remijn (2018a). Invloed van de stikstofgift op kwaliteit en opbrengst in zaaiuien. Verslag veldproef 2017. Uireka rapport nummer: 2018-08, 16 p.
- Boot, E. & L. Remijn (2018a). Invloed van het oogsttijdstip op kwaliteit en opbrengst in zaaiuien. Verslag veldproef 2017. Uireka rapport nummer: 2018-06, 17 p.
- Boot, E. & L. Remijn (2019a). Invloed van de stikstofgift op kwaliteit en opbrengst in zaaiuien. Verslag veldproef 2018. Uireka rapport nummer: 2019-05, 17 p.
- Boot, E. & L. Remijn (2019b). Invloed oogsttijdstip op kwaliteit en opbrengst in zaaiuien. Uireka rapport nummer: 2019-06, 17 p.
- Boot, E. & L. Remijn (2020a). Invloed van de stikstofgift op kwaliteit en opbrengst in zaaiuien. Verslag veldproef 2019. Uireka rapport nummer: 2020-06, 15 p.
- Boot, E. & L. Remijn (2020b). Invloed oogsttijdstip op kwaliteit en opbrengst in zaaiuien. Uireka rapport nummer: 2020-07, 16 p.
- De Visser, C.L.M. (1998). Teelt van plantuien. Teelthandleiding nr. 81. PAGV, Lelystad, 64 p.
- Greenwood, D.J., J.J. Neeteson, A. Draycott, G. Wijnen & D.A. Stone (1992). Measurement and simulation of the effects of N-fertilizer on growth, plant composition and distribution of soil mineral-N in nationwide onion experiments. *Fertilizer Research* 31: 305-318.
- Ten Berge, H.T.M., H.G. van der Meer, R.L.M. Schils, A.M. van Dam & T.A. van Dijk (2005). Protocol voor de actualisatie van de bemestingsadviezen voor stikstof. Richtlijnen voor het voorbereiden van voorstellen voor verbeteringen ten opzichte van de thans geldende bemestingsadviezen voor stikstof. PRI nota 332, Plant Research International, Wageningen, 26 p. + bijlagen.
- Van den Broek, R.C.F.M. & H.P. Versluis (2006). Effect van teeltmaatregelen, afrijping en bewaring op de inhoudstoffen, droge stofgehalte en kiemrust van uien 2002-2005. PPO nr.510130, PPO-AGV, Lelystad, 45 p.
- Van den Brink, L., P.H.M. Dekker & W. van den Berg (2007). Optimale N-bemesting zaaiuien; verslag van het onderzoek uitgevoerd in 2007, PPO-projectrapport 3250078400-1, PPO-AGV, Lelystad, 36 p.
- Van den Brink, L. (2008). Tijdstip van MH-bespuiting in uien en effect van stikstof op kale uien; proeven 2007/2008. PPO nr. 3250022507, PPO-AGV, Lelystad, 21 p.
- Van den Brink, L. (2009). Tijdstip van MH-bespuiting in uien en effect van stikstof op kale uien; proeven 2007/2008. PPO nr. 3250022508, PPO-AGV, Lelystad, 20 p.
- Van den Brink, L., P.H.M. Dekker & W. van den Berg (2009a). Optimale N-bemesting zaaiuien; verslag van het onderzoek uitgevoerd in 2008, PPO-projectrapport 3250078400-2, PPO-AGV, Lelystad, 37 p.
- Van den Brink L., P.H.M. Dekker & W. van den Berg (2009b). Aanpassing N-bemestingsadvies zaaiuien. PPO-projectnr. 3250078408, Lelystad, 15 p.
- Van den Brink, L. (2011). Tijdstip van MH-bespuiting in uien en effect van stikstof op kale uien; proeven 2009/2010 en eindrapportage 2007-2010. PPO nr. 3250022511, PPO-AGV, Lelystad, 28 p.
- Van den Brink, L. (2013). Effect van de stikstofbemesting op de kwaliteit van uienrassen. Onderzoek op de Rusthoeve 2012. PPO nr. 560, 21 p.
- Van Geel, W. & H. Brinks (2018). Onderbouwing en actualiteit N-bemestingsrichtlijnen akkerbouw. Inventarisatie voor de Brancheorganisatie Akkerbouw en de Commissie Bemesting Akkerbouw/Vollegroondsgroenten. Projectnr. 3750354210, WUR Open Teelten, Lelystad, 69 p.

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen University & Research

Open Teelten

Edelhertweg 1

Postbus 430

8200 AK Lelystad

T (+31)320 29 11 11

www.wur.nl/openteelten

Rapport WPR-866

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.500 medewerkers en 12.500 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.
