

Zetmeelaardappelteelt: Op naar 20 – 15 - 10

Communicatieproject AVEBE 2012

Project in opdracht van:

Productschap akkerbouw (PA) en AVEBE

Ing. K.H. Wijnholds

© 2012 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. 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 DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business Unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroenten.

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

PPO Publicatienr. 551

Dit projectrapport geeft de resultaten weer van het onderzoek dat het

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving heeft uitgevoerd in opdracht van:

Productschap Akkerbouw (PA) en AVEBE



PRODUCTSCHAP AKKERBOUW



Projectnummer: 3250243400

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van
Wageningen UR
Business Unit Akkerbouw, Groene Ruimte en
Vollegrondsgroenten

Adres : Noorderdiep 211
: 7876 CL Valthermond

Tel. : 0599 - 66 25 77

Mobiel : 06 – 83596916

E-mail : klaas.wijnholds@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	6
1 INLEIDING	9
2 DOELSTELLING.....	11
3 PLAN VAN AANPAK.....	11
4 SAMENSTELLING VAN DE GROEP	11
5 BEOORDELINGEN	13
5.1 Pootgoed.....	13
5.2 Perceel.....	13
5.3 Gewas	14
6 RESULTATEN.....	16
6.1 Telersbijeenkomsten	16
6.2 Overleg in de stuurgroep	19
6.3 Gewas gedurende het groeiseizoen.....	19
6.3.1 Pootgoed	19
6.3.2 Percelen, Beoordelingen/metingen/waarnemingen tijdens groeiseizoen	21
6.3.3 Plant en stengelaantallen.....	21
6.3.4 Tussentijdse oogsten.....	23
6.3.5 Eind oogst.....	25
6.3.6 Chemische bladanalyses.....	26
6.3.7 Metingen met de cropsan	29
7 VERWERKING VAN DE GEGEVENS EN DISCUSSIE	34
7.1 Relaties metingen/tellingen aan pootgoed.....	34
7.1.1 Beoordeling fysiologische ouderdom	34
7.1.2 Algemene indruk.....	36
7.1.3 Beschadigingsindex.....	38
7.1.4 Percentage fusarium.....	40
7.1.5 Percentage rotte knollen.....	42
7.1.6 Zilverschurftindex	44

7.1.7	Rhizoctonia-index.....	46
7.1.8	Schurftindex.....	46
7.2	Poten, aantal poters etc.....	48
7.2.1	Poten.....	48
7.2.2	Aantal knollen.....	50
7.2.3	Kilo pootgoed/ha.....	52
7.2.4	Totaal aantal stengels.....	52
7.2.5	Stengels/plant.....	53
7.2.6	Stengels/meter rij.....	53
7.2.7	Totaal aantal stengels.....	54
7.2.8	Gezonde stengels.....	55
7.2.9	Planten/ha.....	62
7.2.10	Bacterieziek in het veld.....	63
7.2.11	Gezonde stengels in relatie tot bladanalyse.....	64
7.3	Mineralen-bemesting.....	65
7.3.1	Werkzame stikstof.....	65
7.3.2	Zwavel.....	67
7.3.3	Kalium.....	68
7.3.4	Kali/Calcium verhouding.....	71
7.3.5	Magnesium.....	73
7.4	Verloop grondbedekking en zetmeelopbrengst.....	73
7.4.1	Relatie bedekkingsgraad en opbrengst.....	75
7.4.2	Zetmeelopbrengst op 2 juli.....	77
7.4.3	Zetmeelopbrengst op 3 september.....	78
7.4.4	Zetmeelopbrengst eind oogst begin oktober.....	78
7.5	Relatie metingen cropscaan en bladanalyse.....	78
7.6	Relatie bladanalyses en de zetmeelopbrengst.....	81
8	CONCLUSIES.....	88
9	AANBEVELINGEN.....	88
	BIJLAGE 1: AANTEKENINGEN PER VELDBEZOEK.....	90
	BIJLAGE 2: GEHALTES MINERALEN IN BLADSAPMETINGEN.....	96

Samenvatting

De ont koppeling van de zetmeelaardappelteelt in het kader van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid heeft grote gevolgen voor de concurrentiepositie van deze teelt binnen de rotatie op het Veenkoloniale bedrijf. De teler is niet meer verplicht om daadwerkelijk zetmeelaardappelen te telen om toch de bedrijfstoelage te ontvangen. De AVEBE bereidt zich al geruime tijd voor op deze situatie en heeft een groot belang om het saldo van de teelt op peil te houden of te verbeteren. Zij doet dit enerzijds door te zoeken naar hoogwaardigere afzetmogelijkheden van zetmeel. Anderzijds wil zij de telers ook helpen om het teeltrendement te verhogen.

Het initiatief Zetmeelaardappelen – 20-15-10 komt hier rechtstreeks uit voort: In 2020 wordt gestreefd naar een gemiddelde opbrengst van 15 ton zetmeel per ha tegen een variabele kostprijs van €10 per 100 kg zetmeel. D.E. van der Zaag (1982) heeft al voorgerekend dat deze 15 ton zetmeel per hectare mogelijk moet zijn. Om dit te bereiken wordt voortgebouwd op het principe dat telers veel van elkaar kunnen leren door open en kritisch naar elkaars teeltmethoden te kijken. Vanuit eerder onderzoek is redelijk veel kennis beschikbaar over de relevante factoren die van invloed zijn op het opbrengstvermogen. Deze kennis is waar mogelijk ingebracht in de discussies.

In 2012 is een groep van 9 telers met elkaar aan de slag gegaan en hebben elkaars percelen het hele seizoen gevolgd. Door PPO-AGV en AVEBE zijn een groot aantal extra waarnemingen gedaan om de discussie te onderbouwen. Vervolgens zijn de gegevens statistisch verwerkt en zijn verbanden gelegd tussen de verschillende factoren om te analyseren hoe verschillen in zetmeelopbrengst kunnen worden verklaard.

Uit het gehele proces zijn een aantal conclusies te trekken.

1. De werkwijze van een groep telers die met een eigen perceel meedoen in dit netwerk heeft uitstekend gewerkt. Elke teler heeft zich ingespannen voor een goed resultaat en heeft tegelijkertijd een spiegel voorgehouden gekregen om te (gaan) werken aan de eigen verbetermogelijkheden.
2. De variatie in opbrengst tussen de deelnemende percelen was groot: een tweetal telers realiseerden een opbrengst van 15,0 en 15,6 ton zetmeel /ha. De laagste opbrengst was 7,8 ton/ha (een factor 2 verschil !).
3. De pootgoedkwaliteit is een hele belangrijke factor. Deze varieerde sterk tussen de partijen en leidde in een aantal gevallen tot een relatief hoog percentage bacteriezieke planten. Meer bacteriezieke planten leidt tot een lagere opbrengst.

4. Er is een sterke correlatie tussen het aantal gezonde stengels en de zetmeelopbrengst. Het beeld is dat de teler daar meer op kan sturen.
5. Er lijken ook duidelijke correlaties te zijn tussen het aantal dagen grondbedekking van minimaal 75% en de gerealiseerde zetmeelopbrengst.
6. Bemesting en mineralen: uit deze analyses kwamen de elementen kali, ammonium, zwavel, verhouding K/Ca, magnesium, zink, Ca en chloor als opbrengst verklarende factoren naar voren. Aangezien slechts een beperkt aantal van 9 percelen in het onderzoek was betrokken leven hier omheen echter nog wel de nodige vragen.

Gedurende het jaar is veelvuldig in de pers over het project gecommuniceerd. Het teeltseizoen is afgesloten met een bus tour langs een aantal percelen (45 deelnemers). De deelnemers hebben zich enthousiast uitgelaten over dit experimentele jaar en willen graag door. Zij hebben elk een aantal verbeterpunten geïdentificeerd die zij op het eigen bedrijf in het komende teeltjaar willen doorvoeren.

Aanbevolen wordt om nader onderzoek te doen naar plant- en stengelaantallen bij enkele belangrijke rassen om optimaliseringsvragen te kunnen beantwoorden. Daarnaast leven er vragen t.a.v. bemesting (N-giften nieuwe rassen, kali bemesting, zwavel, invloed magnesium). Tenslotte is onderzoek gewenst naar het effect van vochtvoorziening in combinatie met een optimale (eventueel ook gedeelde) bemesting (stikstof, kali).

1 Inleiding

Op de zetmaaldagen op 1 en 2 september 2011 is de basis gelegd voor initiatieven op het punt van rendementsverbetering door opbrengstverhoging en kwaliteitsverbetering in de zetmeelaardappelteelt. Verschillende sprekers (o.a. staatssecretaris EL&I Henk Bleker en directeur PPO Ton van Scheppingen) riepen op tot opbrengstverhoging en teeltoptimalisatie om de veranderingen als gevolg van het gewijzigde GLB het hoofd te kunnen bieden. Deze oproep heeft geresulteerd in verschillende plannen, o.a. ook om met telers aan de slag te gaan in een communicatie- en onderzoeksproject.

Algemeen wordt aangenomen dat het huidige productiepotentieel nog onvoldoende wordt benut. Op basis van het klimaat is in NO-Nederland een opbrengst van 15 ton zetmeel (100 ton basisgewicht) mogelijk. Dit is in 1982 door dr. D.E. van der Zaag al eens berekend. Hiervoor is echter nodig een "Ideaal gewas". Een ideaal gewas kenmerkt zich door:

1. Opkomst begin mei
2. Gewas gesloten ± 10 juni
3. Knolaanleg eerste helft juni
4. Gesloten groen bladerdek tot eind augustus
5. Enigszins gesloten bladerdek in september, ongeveer 65% grondbedekking
6. Geen tekort aan vocht gedurende het groeiseizoen
7. Geen ziekten en plagen.

Op basis van de hoeveelheid zonne-energie (D.E. van der Zaag, 1982) is theoretisch een droge stof productie mogelijk van 36 ton/ha. Hiervan gaat zo'n 25% verloren door verademing, zodat netto gerekend kan worden met 27 ton droge stof. Loof en wortels maken zo'n 20-30% uit van het totaal, zodat zo'n 20-22 ton droge stof netto resteert. Van de droge stof in de knollen is praktisch 75% zetmeel, zodat theoretisch 15 ton zetmeel per hectare mogelijk moet zijn.

2 Doelstelling

Het project heeft als doelstelling na te gaan waarom in de praktijk de gerealiseerde opbrengst achterblijft bij hetgeen theoretisch mogelijk is. Naast jaarinvloeden waar een teler slechts beperkt invloed op heeft, zijn er ook zaken die wellicht via onderzoek aangepakt moeten worden. De verwachting is ook dat een deel van het verschil in opbrengst tussen gerealiseerd en potentieel door gebruikmaking van bestaande kennis (voorlichting/advisering/begeleiding) kan worden overbrugd.

3 Plan van aanpak

Op basis van de hoeveelheid zonne-energie is theoretisch een zetmeelproductie mogelijk van 15 ton/ha. Dit moet ook het streven van iedere teler zijn. In dit project is het gewas van een groep van negen telers gedurende een teeltseizoen intensief gevolgd. Telers registreren de belangrijkste teelthandelingen in Optimeel. Daarnaast doen AVEBE en PPO aanvullende waarnemingen, o.a. verloop grondbedekking, bladanalyse, voeren tusse oogsten uit op de percelen en begeleiden de geplande groepsbijeenkomsten.

4 Samenstelling van de groep

De telersgroep is samengesteld op basis van de wens van AVEBE om een aantal jongere en een aantal oudere/meer ervaren telers in de groep te hebben en een zekere spreiding over het teeltgebied. Daarnaast is het interessant om ook het kweekbedrijf van AVERIS en het PPO-proefbedrijf 't Kompas in de groep op te nemen. Alle deelnemers waren direct enthousiast om actief deel nemen in de groep.

Bedrijf nummer	Achternaam	Plaats
1	Teler 1	1 ^e Exloermond
2	Teler 2	Smilde
3	Teler 3	Ommelandervijk
4	Teler 4	Beilen

5	Teler 5	Valthermond
6	Teler 6	Valthermond
7	Teler 7	Dedemsvaart
8	Teler 8	Bronneger
9	Teler 9	Drouwenermond

5 Beoordelingen

5.1 Pootgoed

Om conclusies te kunnen trekken t.a.v. verschillen in opbrengst en het wel/niet bereiken van 15 ton zetmeel per hectare moeten veel zaken worden beoordeeld/geteld/gewogen, zoals bijvoorbeeld ten aanzien van het uitgangsmateriaal:

- Ras
 - Vroegrijpheid, latere rassen hebben in principe een grotere potentiële productie.
- Kwaliteit
 - Algemene indruk op basis van wat je ziet
 - Fysiologische ouderdom: Aantal kiemen, wel/niet afgekiemd, slijtage knollen
 - Beschadigingen, zowel uitwendig als inwendig en OWG
- Sortering
 - Sortering en sorteringsregelmaat
 - Aantal knollen op 5 kilo. Zegt iets over de sortering(sregelmaat)
 - Verwachte aantal kiemen per knol, ook afhankelijk van de sortering
- Ziekten:
 - Virus-, bacterie-, Fusarium, rot, Rhizoctonia, (poeder)schurft, zilverschurft etc.
- Klasse:
 - Aangekocht of eigen TBM-vermeerdering.

5.2 Perceel

Ten aanzien van het perceel zijn de volgende zaken beoordeeld/gemeten:

- Grondsoort
 - Bodemanalyse, vaststellen vruchtbaarheid/bemestingstoestand
- Bewortelingsdiepte
 - Beschikbaarheid vocht, ook bij aanhoudende droogte
- Beregeningsmogelijkheid
 - In droge perioden het gewas van water kunnen voorzien om de productie per dag op peil te kunnen houden.
- Beschikbaarheid van vocht in de verschillende bodemlagen

5.3 Gewas

Om conclusies te kunnen trekken t.a.v. verschillen in opbrengst en het wel/niet bereiken van 15 ton zetmeel per hectare moeten veel zaken worden beoordeeld/geteld/gewogen zoals bijvoorbeeld ten aanzien van het gewas:

- Ras
 - Vroegrijpheid, latere rassen hebben in principe een grotere potentiële productie.
- Opkomst- en loofvernietigingsdatum
 - Vaststellen van de lengte van de groeiperiode.
- Aantal planten/ha en aantal stengels/m² of per meter rijlengte
 - De productie is afhankelijk plant- en stengelaantal.
- Moment knolaanleg
 - Voor bereiken 15 ton/ha zetmeel moet er begin juli reeds “3 ton/ha bereikt zijn” .
- Opbrengst en zetmeelgehalte (direct) na loofvernietiging

6 Resultaten

6.1 Telersbijeekkomsten

Gedurende het groeiseizoen zijn een aantal telersbijeekkomsten georganiseerd. In april was de startbijeekkomst. Vervolgens praktisch maandelijks. Onderstaand is aangegeven per moment de plek van samenkomst en de belangrijkste besproken onderwerpen.

26/4 Valthermond

Uitleg project, nadere kennismaking onderling, inventarisatie interessante punten om in het groeiseizoen aandacht aan te besteden met de groep, maar ook zeker met de pers. Wie komt wanneer in de pers. Tevens inventarisatie van aandachtspunten op het bedrijf die goed gaan en waar mogelijk verbetering mogelijk is. In onderstaande tabel zijn per bedrijf de genoemde punten weergegeven.

Teler	Wat gaat goed	Wat kan beter
Teler 1	Alles, wat niet goed gaat, wat aan doen. Snijden pootgoed. 2 doppen rijenbehandeling	Effect berekening. Alle net niet dingen, totaal invloed. Alle opbrengstderingen tezamen. Inzicht. Natte grondontsmetting, effect. Opbrengststabilisatie.
Teler 2	Techniek. Pootgoed aankoop 35/55 C gaat goed, sinds 5 jaar goede ervaring. Rendement gaat omhoog. Grond goed op orde. DLV bedrijfsbegeleiding, wel erg gericht op kosten. Aveka goede bewaring.	Vele beetjes, achteraf gevoel. Te weinig kennis bodem, bemesting aaltjes. Percelen 1:2 standaard granulaat. 1:3 percelen goede ervaring. Niet te vroeg rooien. Sturen met stikstof, Aveka, moet er eigenlijk wel uit. Vochtvoorziening, twijfel over berekening.
Teler 3	Amistar, 3 doppen/rij. Poten direct uit de kisten. Pootgoedooft direct in de kisten, even drogen, dan klein/groot eruit, terug in kisten tot aan poten. Crop Fuel, idee dat vitaliteit pootgoed verbeterd.	Misschien Rhizoctonia behandeling bij sorteren in de herfst. Idee met Moncereen Pro (ook goede nevenwerking op Fusarium). Sorteren zou meer aandacht kunnen hebben. Ploegen of "Smaragd", grond droogt snel uit. Misschien in één werkgang spitten en poten. Met vloeibare meststof aan de slag? Vydate standaard in de rij.
Teler 4	28-35 aankoop. Goed gevoel bij. Standaard 1 l/ha Amistar en Actara.	Controleren op knolbesmetting Rhizoctonia. Gebruikt 130 liter. Slechts één dop per rij.

	Goed gevoel. Overgestapt op grondbehandeling. Rhizocplanten – 50 gram OWG!!!. Poten in bekwame grond. Grondverbetering, perceel egaliseren. AM-vrij	Vrijlevende alen? Monam voor lelieteelt. Vochtvoorziening in begin teelt. Half mei tot eind juni. Kalium en Magnesium aan de lage kant. Grondmonster zegt ook niet alles. Kunnen we aan de plant iets zien/meten. Kali bijbemesting. Wil vochtsensor van Dacom op strategische plek.
Teler 7	Inzet mest, zo weinig mogelijk kunstmest. Weet welk ras ik wel. Iets nieuws proberen. Phytophthora bestrijding gaat goed. Dacom als TELER 2, niet blind op varen. Grondbewerking afhankelijk perceel. Pootgoed teelt uitbesteed. Zelf wel bewaring. Sorteren in 2 maten 30/40 en 40/55. Tellen aantal ogen, planning pootafstand.	Vochtvoorziening, geen berekening. Doe maar een natte zomer. Goed voor aardappelen en bieten. Vrijlevende aaltjes. Vydate standaard waar ze zitten. Organische bemesting. Mengen mest. Optimaal mogelijk. Veel rundveedrijfmest nodig. 50/50 RVDV/VDM. Rosemest, kalvergier. 1:2 bij 1:3 hogere opbrengst? Gewas uit laten groeien. Veel bewaring. Rassen moeten beter. Bewaring kan beter. Deels verouderde techniek. Kleine dingetjes/achteraf. Weer is spelbreker, als het droog wordt.
Teler 8	Belangrijkste gaat wel goed.	Sortering pootgoed. Vrijlevende alen. Pootgoedvoorbereiding. Pootgoed opwarmen, omstandigheden tijdens poten.
Teler 9	Natte grondontsmetting? Pootgoed bewaren droog gaat goed. Rhizoctonia goed onder controle	Pp, zandkoppen organische stof aanvoer. Opwarmen voor poten, meer rekening houden met rasverschil. Betere benutting mineralen. Te lang groen blijven gewas. Benutting van alle 1-2% verbeterpunten.

21/5 Dedemsvaart

Besproken o.a. kwaliteit pootgoed, opkomst (snelheid en percentage), onkruidbestrijding, Trichodoriden etc. Virusbestrijding: Advies: vanaf opkomst olie. Eerste resultaten op velden Teler 5 laten toch iets meer virus zien dan verwacht. Selectie daarom ook vroeg starten. Nu dus!. Voorbehandeling pootgoed, discussie over hoe, wel of niet opwarmen, risico als er tijdje niet gepoot kan worden. Ook problematiek van condens bij uithalen uit koude ruimte. In de verschillende velden veel onregelmatigheid. Snelle kiemers gaan heel snel zich verder ontwikkelen. Tragere planten gaan erg langzaam, met als gevolg dat het verschil steeds groter wordt. Discussie over bemesting: VDM bevat relatief veel fosfaat. Wat zijn mogelijkheden

RVDM en wat is het risico van chloor. Korte discussie met journalisten t.b.v. een interview voor kort/langer artikel. Afspraken gemaakt om gegevens van het pootgoed beschikbaar te stellen en een bedrijfsreportage van één van de jonge telers. Afspraken gemaakt over invulling van aardappelmonitoring, crop-scan metingen en gebruik van de bodemsensor.

20/6 Smilde

Besproken o.a. resultaten/tellingen aan pootgoed, opkomst, stengelaantal, grondbedekking etc. In verschillende velden vrij veel onregelmatigheid. Snelle kiemers gaan heel snel door, andere blijven wat achter. Trage planten groeien erg langzaam, gevolg verschil in ontwikkeling wordt steeds groter. De opgetreden weersomstandigheden, erg wisselend, bevorderen het verschil in ontwikkeling van de individuele planten.

10/7 Orvelte

Besproken o.a. resultaten/tellingen verdere groeiverloop vanaf opkomst, stengelaantal, grondbedekking etc.. Effecten van Rhizoctoniabehandeling wel en niet op de verschillende percelen heel goed zichtbaar. Bladmonsters in 2 lagen zullen worden geplukt door AVEBE en via DLV worden geanalyseerd. Alternaria-achtige verschijnselen in het blad. Advies: kijk naar algehele vitaliteit van het gewas en houd rekening met werkingsduur van de middelen. Een praktisch advies is om terug te rekenen vanaf het moment van geplande loofddoding. Als je 3 – 4 keer denkt te moeten spuiten, dan binnenkort beginnen. Risico op te laat beginnen is zeker aanwezig, immers bestrijding van Alternaria is een preventieve toepassing. Gegevens beschikbaar voor de pers akkoord, echter namen verwijderen !. Opbrengst was op 2 juli wat te laag. Het zal dus moeilijk worden om 15 ton/ha zetmeel te halen. De gewassen hadden over het algemeen te laat 100% grondbedekking bereikt.

13/9 Bronneger

Besproken o.a. resultaten van de tusse oogst. Groei per dag in relatie tot stengelaantal etc. Kaligebrek, discussie over opneembaar kali. Bacterieziekte in relatie tot potmaat. Sommige percelen zoals van Teler 8 zijn nog erg groen. Voor belangrijk deel een gevolg van nalevering van stikstof. Het niveau van bemesting ± 170 N is niet vreemd voor het ras Avarna. De ervaring dit jaar zijn anders dan verwacht; bijvoorbeeld het ras Aveka blijft veel langer groen dan we normaal gewend zijn. Het ras Festien rijpt ook heel (mooi) langzaam af. Voorbespreking aandachtspunten bus tour en wie uitnodigen. PPO zal voor de telers die de groep ontvangen een lijstje maken met aandachtspunten. Daarnaast kan men uiteraard zelf aanvullen. Lijstje gaat op de mail, zodat iedereen nog even kan reageren. Hetgeen verteld wordt, wordt namens de groep uitgesproken.

20/9 Valthermond

Bus tour met genodigden. Bijeenkomst vanuit PPO-locatie ' t Kompas te Valthermond. Presentatie van het project door de begeleiders van AVEBE, PPO en de verschillende deelnemers (met o.a. ook de tussentijdse resultaten) aan de verschillende genodigde belangstellenden en de pers. Totaal ± 45 mensen. Positieve reacties op het project en op de tussentijds behaalde resultaten. Uiteraard was iedereen belangstellend naar de eindoogst en belangstellend naar het vervolg en mogelijke opschaling naar meer groepen.

6.2 Overleg in de stuurgroep

De stuurgroep heeft op een aantal momenten de voortgang van het project besproken

- | | |
|-------------|--|
| 18 april | Afstemmen acties en voorbereiding van de eerste telersbijeenkomst. |
| 27 juni | Kort verslag van de verschillende bijeenkomsten. Zelflerende groepen. Kennisvragen zijn onvoldoende op te lossen door bestaand/afgesloten onderzoek. Daarom deze vragen omzetten en formuleren in onderzoeksvragen. Uitgangspunt is dat telers deskundig zijn. Begeleiders zijn met name procesbegeleiders. Kennis aanvullen met onderzoeksresultaten. Verloop in het veld, bodemvocht geregeld een bui(tje), pers goede artikelen. Verdere planning oogst, crop scan etc. Bladsteeltjesanalyse. Besloten word bladanalyse via DLV te organiseren. |
| 29 augustus | Grondbedekking loopt hard terug. Schade door hoge temp. Septemberoogst is reeds gepland. Bus tour: Vooral ook belangstelling wekken, organisaties uitnodigen: "zaad zaaien voor vervolg" . Belangstelling wekken/prikkelen. Staat ook op de rails. Artikel over bedrijf Teler 4 was helaas wat te lang blijven liggen bij de pers. |

6.3 Gewas gedurende het groeiseizoen

6.3.1 Pootgoed

Van een 6-tal telers telers/percelen is een pootgoedmonster ter beoordeling ontvangen. Helaas was van 3 percelen geen pootgoed meer beschikbaar, omdat het perceel reeds was gepoot. De beoordeling is weergegeven in tabel 1. Het beeld is als volgt:

- De algemene indruk van de partijen, waarbij in "één oogopslag" wordt gelet op hetgeen je ziet (rot, ziek, sortering, kiemen schurft, Rhizoctonia, verschrompelde knollen etc.) was ruim voldoende tot goed.
- Ook de visuele beoordeling op fysiologische ouderdom, geen versleten/verschrompelde

knollen maar vitale stevige knollen, was goed.

- Bij de verschillende tellingen en beoordelingen kwamen echter wel grotere verschillen tussen de pootgoedpartijen naar voren.
- Het gemiddeld te verwachten aantal stengels per knol varieerde van 3.6 tot 5.2 stengels per knol. Dit varieerde van minimaal 2 tot maximaal 8 te verwachten stengels.
- Het kiemgewicht varieerde enigszins. De partij Aventura van Teler 5 was voorgekiemd in bakjes. Uiteraard is het kiemgewicht dan hoger. Van belang is, dat bij voorgekiemd pootgoed de kiemen niet afbreken tijdens het poten.
- Het percentage knollen aangetast door fusarium, rot en beschadiging was relatief laag en bleef beperkt tot maximaal 1%.
- De zilverschurft-index varieerde enorm van minimaal 2 tot maximaal 64.
- De Rhizoctonia-index was voor de meeste partijen laag, met slechts één uitschieter met een index van 26.
- De onderhuidse beschadigingsindex varieerde van praktisch geen beschadiging, index 0 tot en een index van 11 op een schaal van 0 tot maximaal 50.
- Opvallend zijn de grote verschillen in aantal knollen per 5 kilo. Een variatie van 75 tot 225 knollen. Zoals uit de sortering blijkt zitten praktisch alle knollen van het ras Avarna van Teler 4 in de maat 28-35. De partij Avarna van Teler 8 varieerde enorm in sortering en was gemiddeld zeer grof met ook een flink percentage knollen > 55 mm.

Tabel 1. **Uitgangsmateriaal pootgoed verschillende percelen project 20-15-10 (PA en AVEBE 2012).**

	Teler 2	Teler 3	Teler 4	Teler 5	Teler 7	Teler 8
Ras	Seresta	Festien	Avarna	Aventura	Novano	Avarna
Beoordelingen						
Algemene Indruk	9	8	7	7.5	8	8.5
Fysiologische ouderdom	8.5	8	8	7	7.5	8
Tellingen						
Gemiddeld aantal kiemen/knol (aanwezig of verwacht)	4.6	4.5	3.6	4.7	4.0	5.2
Percentage knollen met 2 kiemen	0	0	0	0	12	4
Percentage knollen met 3 kiemen	8	16	48	16	28	8
Percentage knollen met 4 kiemen	44	48	40	32	28	8
Percentage knollen met 5 kiemen	32	16	12	20	16	40
Percentage knollen met 6 kiemen	12	12	0	28	12	32
Percentage knollen met 7 kiemen	4	8	0	4	4	4
Percentage knollen met 8 kiemen	0	0	0	0	0	4
Kiemgewicht % bij ontvangst	0.2	0.9	0.4	3.3	0.7	0.2

monster						
Ziektes						
% fusariumknollen	0.0	0.7	0.5	0.0	0.0	0.4
% knollen rot	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
% beschadigde knollen	0.0	1.0	0.7	0.7	0.0	0.7
ZilverSchurft-index	43	14	2	40	64	7
Rhizoctonia-index	5	8	3	6	4	26
Schurft-index	4.7	4.6	1.2	1.0	5.4	1.3
Beschadigings-index	11	1	1	0	0	5
Wegingen						
OWG	402	388	436	402	394	427
Aantal knollen/5kg	76	88	225	129	75	89
Sorteringen (gewichtsperscentage)						
<28	0	0	11	0	0	0
28-35	0	8	89	17	0	9
35-45	40	51	0	83	41	41
45-55	60	41	0	0	59	33
>55	0	0	0	0	0	17
Sorteringen (aantal perscentage)						
<28	0	2	15	0	0	3
28-35	1	16	84	22	0	22
35-45	50	55	1	78	52	47
45-55	49	27	0	0	47	22
>55	0	0	0	0	0	6

6.3.2 Percelen, Beoordelingen/metingen/waarnemingen tijdens groeiseizoen
 Regelmatig zijn de percelen bezocht. Per moment zijn tellingen en metingen uitgevoerd welke verderop in het verslag worden besproken, waarbij ook verschillende verbanden worden toegelicht.

6.3.3 Plant en stengelaantallen

Na opkomst en kort voor het aanaarden zijn de planten en de stengels geteld. Uitgaande van de norm van 40.000 planten per hectare zaten een aantal percelen daar enigszins onder en een enkel perceel zat daar (fors) boven. Op basis van de pootgoedbeoordeling van 6 partijen werd een bepaald stengelaantal verwacht. Bij de percelen van Teler 4 en Teler 5 werd ook exact het aantal verwachte stengels geteld. De percelen van Teler 2, Teler 3 en Teler 8 hadden minder stengels dan verwacht. Bij het perceel van Teler 7 was het getelde aantal stengels juist

iets hoger. Uitgaande van de norm van 15 stengels/m rij, kan geconcludeerd worden dat slechts bij de percelen van Teler 4 en Teler 6 deze norm werd bereikt. Bij ' t Teler 6 staan wellicht zelfs iets teveel stengels.

Tabel 2. **Verwacht aantal stengels op basis van het uitgangsmateriaal pootgoed en het resultaat op de verschillende percelen project 20-15-10 (PA en AVEBE 2012).**

Teler	Teler 1	Teler 2	Teler 3	Teler 4	Teler 5	Teler 6	Teler 7	Teler 8	Teler 9
Ras	Altus	Seresta	Festien	Avarna	Aventra	Aventra	Novano	Avarna	Festien
Planten/ha	37.333	37.335	44.000	53.333	40.000	41.335	37.335	41.335	38.665
Stengels/plant verwacht		4.6	4.5	3.6	4.7		4.0	5.2	
Stengels/plant	4.8	3.9	4.1	3.6	4.7	6.5	4.9	3.6	3.8
Stengel/m rij	13.4	10.9	13.5	15.0	14.1	17.7	13.7	11.2	11.0

Bij de eerste tusse oogst begin juli zijn de stengels opnieuw geteld per plant en eveneens beoordeeld op het optreden van stengelaantasting door Rhizoctonia. In onderstaande tabel staat aangegeven het percentage planten met een bepaald aantal stengels. Voor een regelmatig gewas wil je bij voorkeur een regelmatige plantafstand, 100% opkomst en een gelijk aantal stengels per plant. Dat is niet gelukt bij alle percelen. Bij het perceel van Teler 1 varieerde het aantal stengels per plant zelfs van 1 (soms zelfs 0 door gesneden pootgoed) tot 10 stengels per plant. Het perceel van Teler 4 had de grootste regelmaat. Zeer weinig missers en in hoofdzaak 3 – 5 stengels per plant. In de percelen van Teler 2 en Teler 9 was het aantal missers relatief hoog, als gevolg van in de grond verrotte knollen door bacterieziekte.

Tabel 3. **Geteld aantal stengels per plant, het aantal missers en de beoordeling van de ondergrondse stengeldelen op Rhizoctonia op de verschillende percelen project 20-15-10 (PA en AVEBE 2012).**

Percentage planten met ... stengels									
Teler	Teler 1	Teler 2	Teler 3	Teler 4	Teler 5	Teler 6	Teler 7	Teler 8	Teler 9
Ras	Altus	Seresta	Festien	Avarna	Aventra	Aventra	Novano	Avarna	Festien
1 stengel	2	8	2	2	2	4	0	12	6
2 stengels	16	14	14	6	8	2	4	16	14
3 stengels	12	26	28	48	10	4	6	24	30
4 stengels	16	20	14	24	32	10	32	20	20
5 stengels	20	12	22	18	20	22	26	12	12
6 stengels	14	14	14	2	12	30	18	12	14
7 stengels	8	0	0	0	8	10	8	4	0
8 stengels	6	6	4	0	8	8	6	0	4
9 stengels	2	0	2	0	0	10	0	0	0

10 stengels	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Tot. missers	5330	9330	1333	1333	6000	6000	3330	4665	6000
Waarvan rot	0	5330	0	0	0	665	0	1330	4000
Rhizoctonia stengelindex	43	14	16	24	39	15	24	20	61

De Rhizoctonia-index van de stengels vertoonde een grote variatie.

*(Index= ((aantal stengels licht+ 2*aantal stengels matig+ 3*aantal zwaar))/(3*totaal aantal stengels)) *100*

Licht = Rhizoctonia - lesies beslaan minder dan de helft van de stengelomtrek

Matig = Rhizoctonia - lesies beslaan de helft of meer van de stengelomtrek, maar omsluiten de stengel niet geheel.

Zwaar = Rhizoctonia - lesies omsluiten de gehele stengelomtrek.

6.3.4 Tussentijdse oogsten

6.3.4.1 Begin juli

Op 2 en 3 juli zijn de eerste opbrengstbepalingen uitgevoerd, waarbij tevens stengeltellingen en beoordelingen op Rhizoctonia en andere ziekten zijn uitgevoerd.

Tabel 4. Resultaten eerste tusse oogst op 2 juli op de verschillende percelen project 20-15-10 (PA en AVEBE 2012).

Oogst 2 juli									
Teler	Teler 1	Teler 2	Teler 3	Teler 4	Teler 5	Teler 6	Teler 7	Teler 8	Teler 9
Ras	Altus	Seresta	Festien	Avarna	Aventra	Aventra	Novano	Avarna	Festien
Veldgew	9.8	12.2	12.5	12.2	11.1	13.6	12.5	7.6	7.4
OWG	362	346	357	315	309	338	342	312	356
Basisgew.	8.5	10.0	10.7	8.7	7.7	10.8	10.0	5.4	6.3
% zetmeel	13.3	12.5	13.0	10.8	10.5	12.0	12.2	10.7	13.0
Zetmeelopbr	1.3	1.5	1.6	1.3	1.2	1.6	1.5	0.8	1.0
"Verwachte" eindopbrengst	13.8	14.0	14.1	13.8	13.7	14.1	14.0	13.3	13.5

Op 2 juli werd een zetmeelopbrengst van 3 ton/ha nagestreefd. Op basis van de groeicurveproeven van het verleden, waarbij traditioneel werd geoogst op de 1^e maandag in juli kon worden nagegaan dat een basisgewicht van 20 ton/ha = 3 ton/ha zetmeel nodig is om een basisgewicht van 100 ton/ha = 15 ton/ha zetmeel te bereiken. Geen van de percelen zat op het gewenste niveau van 3 ton/ha. Het hoogst waren de percelen van Teler 3 en Teler 6.

Op basis van meerjarige groei is een verwachting ten aanzien van de eindopbrengst berekend. Als gevolg van trage voorjaarsontwikkeling leek het doel van 15 ton/ha zetmeel niet gehaald te worden.

6.3.4.2 Begin september

Bij de tweede tusse oogst op 3 september zijn de stengels opnieuw geteld. Opvallend was dat bij de meeste percelen, de percelen van Teler 1, Teler 2, Teler 4, Teler 5, Teler 6, Teler 8 en Teler 9 het totaal aantal stengels nog iets leek te zijn toegenomen. Op dat moment is ook onderscheid gemaakt in de gezondheid van de stengels. Het aantal gezonde stengels was bij de percelen van Teler 2, Teler 7, Teler 8 en Teler 9 duidelijk te laag ten opzichte van het aantal wat algemeen gewenst wordt. Bij de percelen van Teler 2 en Teler 9 was het lagere aantal duidelijk een gevolg van bacterieziekte. Ook de opkomst was door bacterieziekte ook al geen 100%. Bij de percelen van Teler 1, Teler 3, Teler 4, Teler 5, Teler 6 en Teler 8 kwamen ook rotte stengels voor. Dit rot was echter niet aan te wijzen als rot als gevolg van bacterieziekte. Bij Teler 8 en Teler 6 was het ook duidelijk een gevolg van het massale loof wat is gaan legeren, waardoor de onderste stengels zijn gaan rotten (smet). Opvallend veel Sclerotinia kwam voor in het perceel van Teler 4.

Tabel 4. Resultaten stengeltelling en beoordelingen bij de tweede tusse oogst op 3 september op de verschillende percelen project 20-15-10 (PA en AVEBE 2012).

	Teler 1	Teler 2	Teler 3	Teler 4	Teler 5	Teler 6	Teler 7	Teler 8	Teler 9
Stengels/m rij op 3/9	Altus	Seresta	Festien	Avarna	Aventra	Aventra	Novano	Avarna	Festien
Gezond	17.3	10.9	12.1	15.9	17.0	14.0	7.5	9.5	7.4
Bacterieziek/Rot	2.4	2.1	1.1	0.3	1.0	2.4	0.0	4.8	4.9
Sclerotinia	0.0	0.0	0.3	2.6	1.3	4.0	0.0	0.0	0.0
Verticilium	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.9	3.4	0.0	0.0
Totaal	19.6	13.1	13.5	18.8	19.3	21.3	10.9	14.3	12.3

Het veldgewicht en ook het zetmeelgehalte was flink gestegen in de maanden juli en augustus. Op 3 september werd een zetmeelopbrengst van 13.5 ton/ha nagestreefd. Op basis van de groeicurveproeven van het verleden, waarbij periodiek werd geoogst om de 14 dagen vanaf de 1^e maandag in juli kon worden nagegaan dat zo' n 13.5 ton/ha zetmeel nodig is begin september om uiteindelijk een proefveldopbrengst van 15 ton/ha zetmeel te bereiken. Geen van de percelen zat op het niveau van 13.5 ton/ha, het hoogst qua zetmeelopbrengst was het perceel van Teler 1 met 13 ton/ha. Het perceel van Teler 8, met nog erg veel donkergroen loof, zat nog op een relatief laag niveau van 7.7 ton zetmeel.

Tabel 5. Resultaten tweede tussenogst op 3 september op de verschillende percelen project 20-15-10 (PA en AVEBE 2012).

Oogst 3 sept									
Teler	Teler 1	Teler 2	Teler 3	Teler 4	Teler 5	Teler 6	Teler 7	Teler 8	Teler 9
Ras	Altus	Seresta	Festien	Avarna	Aventra	Aventra	Novano	Avarna	Festien
Veldgew	53.6	53.3	44.6	55.5	53.5	47.2	40.2	38.8	36.5
OWG	568	509	567	511	446	487	511	484	545
Basisgew	83.7	72.8	69.4	76.0	61.6	60.8	55.1	49.8	54.3
% zetmeel	24.2	21.1	24.1	21.1	17.7	19.9	21.2	19.8	23.0
Zetmeelopbr	13.0	11.2	10.8	11.7	9.5	9.4	8.5	7.7	8.4
Gem. knolgewicht in gram	83	76	73	74	85	80	89	65	73
Aantal knollen/m ²	65	70	61	76	63	59	45	60	50
Perc. Rotte knollen	1.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	1.7
Groei in kilo/ha per dag periode juli - augustus									
Basisgewicht	1194	997	932	1068	855	795	715	705	762
Veldgewicht	696	653	510	688	672	533	440	496	463
Zetmeel	185	154	145	165	132	123	111	109	118

Bij verdere besturing van de resultaten valt op het grote verschil in aantal knollen/m², variërend van slechts 45 (perceel Teler 7) tot 76 geogoste knollen/m² (perceel Teler 4), een verschil van 31 knollen. Het knolgewicht varieert veel minder, van 65 tot 89 gram, een verschil 24 gram. Het opbrengstverschil is dus voor een groot deel te verklaren door te weinig geogoste knollen. Te weinig dochterknollen is een gevolg van een te laag stengelaantal. De groei per dag in de periode juli-augustus vertoonde ook grote verschillen tussen de percelen. Verderop in het verslag zal de relatie grondbedekking en groei verder worden besproken.

6.3.5 Eindogst

Begin tot half oktober is de eindopbrengst bepaald. Op dat moment had de teler het gewas reeds doodgespoten, geklapt, of hij was van plan dit te gaan doen.

Tabel 6. Resultaten eindogst begin oktober op de verschillende percelen project 20-15-10 (PA en AVEBE 2012).

Eindogst oktober									
Teler	Teler 1	Teler 2	Teler 3	Teler 4	Teler 5	Teler 6	Teler 7	Teler 8	Teler 9
Ras	Altus	Seresta	Festien	Avarna	Aventra	Aventra	Novano	Avarna	Festien
Veldgew	63.9	59.8	54.3	72.1	64.4	62.6	39.3	57.4	44.2

OWG	556	526	545	519	528	485	486	536	549
Basisgew	97.1	84.9	80.5	100.7	91.8	80.3	50.6	83.3	66.2
% zetmeel	23.5	22.0	22.9	21.6	22.0	19.8	19.8	22.5	23.1
Zetmeelopbr	15.0	13.1	12.4	15.6	14.2	12.4	7.8	12.9	10.2
Gem. knolgew gram	101	86	94	100	106	108	89	98	90
Groei in kilo/ha per dag periode september									
Basisgewicht	445	381	335	668	916	556	-372	1017	361
Veldgewicht	342	202	292	447	331	440	-69	561	233
Zetmeel	69	59	51	103	143	86	-58	158	56

Het streven van 15 ton/ha zetmeel (proefveldopbrengst) is gehaald op de percelen van Teler 1 en Teler 4. Ten opzichte van de oogst begin september is deze hoge eindopbrengst met name bereikt door verdere groei in gewicht. Immers het zetmeelgehalte bleef praktisch gelijk op deze percelen. Op de percelen van Teler 3, Teler 6, Teler 7 trad een zekere daling op van het zetmeelgehalte. Als gevolg van vroegtijdig afsterven van het loof, (gewas geklapt op 15 september) was de nettoproductie in de maand september op het perceel van Teler 7 zelfs negatief. De grootste stijging in de maand september werd gerealiseerd op de percelen van Teler 8, Teler 5 en Teler 4. Het perceel van Teler 8 was ook nog erg groen op het moment van loofvernietiging. De percelen van Teler 5 en Teler 4 hadden een mooie afrijping via lichtgroen naar geelverkleuring.

6.3.6 Chemische bladanalyses

In juli zijn in samenwerking met DLV bladanalyses uitgevoerd in 2 lagen in het gewas. In de analyse wordt een scala aan elementen bepaald: suikers, pH, EC, kalium, calcium, K/Ca, magnesium, natrium, ammonium, nitraat, N uit nitraat, stikstof totaal, chloor, zwavel, fosfaat, silicium, ijzer, mangaan, zink, borium, koper, molybdeen en aluminium. Aangezien de jongste bladeren (wellicht) het meest van belang zijn voor de productie, worden onderstaand de resultaten van de belangrijkste voedingselementen vermeld. Het is echter nog onvoldoende bekend, wat het gehalte van een element of de verhouding van verschillende elementen moet zijn op enig moment. Om de onderzochte percelen onderling te vergelijken zijn onderstaand de resultaten als relatieve cijfers ten opzichte van het gemiddelde weergegeven.

Tabel 7. **Resultaten bladanalyse begin juli op de verschillende percelen project 20-15-10 (PA en AVEBE 2012).**

Resultaten bladanalyse jong blad 9/7 (relatieve waarden t.o.v. gemiddelde van deze groep)										
Teler	Ge-	Teler 1	Teler 2	Teler 3	Teler 4	Teler 5	Teler 6	Teler 7	Teler 8	Teler 9
Ras	middeld	Altus	Seresta	Festien	Avarna	Aventra	Aventra	Novano	Avarna	Festien
	e									

Element	ppm									
Borium	4.1	136	48	87	64	323	52	101	25	64
Calcium	727	125	72	117	83	42	86	121	91	162
Kalium	3095	123	94	94	113	124	129	50	98	74
K/Ca	5.1	82	109	67	113	243	124	34	90	38
Magnesium	791	116	75	105	105	58	83	140	93	124
Mangaan	12	129	64	144	13	163	96	138	63	91
N-totaal	1282	92	117	116	78	89	107	89	107	105
N uit nitraat	104	36	261	138	25	36	57	48	180	119
N-NH4	117	97	93	124	72	86	109	115	83	121
N-NO3	462	37	261	138	24	36	56	48	181	119
Fosfaat	287	94	101	98	89	126	98	87	95	113
Zwavel	210	94	69	86	106	155	73	56	188	73

Het boriumgehalte varieerde enorm van relatief 25% (perceel Teler 8) tot 323% (perceel Teler 5). Het calciumgehalte vertoonde ook een flinke spreiding van 42% (perceel Teler 5) tot 162% (perceel Teler 9). Het kaliumgehalte varieerde ook behoorlijk van slechts 50% (perceel Teler 7) tot 129% (perceel Teler 6). De verhouding K/Ca vertoonde als gevolg van de grote variatie in beide elementen ook een grote variatie van 34% (perceel Teler 7) tot 243% (perceel Teler 5). Het magnesiumgehalte varieerde van de laagste, 58% (perceel Teler 5) tot 140% (perceel Teler 7). Het mangaangehalte varieerde ook enorm, van 13% (perceel Teler 4) tot 163% (perceel Teler 5). Het stikstof totaalgehalte varieerde van 78% (perceel Teler 4) tot 117% (perceel Teler 2). Stikstof N uit nitraat varieerde van 25% (perceel Teler 4) tot 261% op het perceel van Teler 2. Ammoniumstikstof, N-NH4 varieerde van 72% (perceel Teler 4) tot 124% (perceel Teler 3). Nitraatstikstof, N-NO3 varieerde van 24% (perceel Teler 4) tot 261% (perceel Teler 2). Het fosfaatgehalte varieerde van 87%, (perceel Teler 7) tot 126% (perceel Teler 5). Zwavel vertoonde een variatie van 56% (perceel Teler 7) tot 188% (perceel Teler 8).

Op 23 juli, 14 dagen na de eerste bemonstering zijn opnieuw blaadjes geplukt. Onderstaand zijn de resultaten op dezelfde wijze weergegeven.

Tabel 8. Resultaten bladanalyse eind juli op de verschillende percelen project 20-15-10 (PA en AVEBE 2012).

Resultaten bladanalyse jong blad 23/7 (relatieve waarden t.o.v. gemiddelde van deze groep)										
Teler	Ge-	Teler 1	Teler 2	Teler 3	Teler 4	Teler 5	Teler 6	Teler 7	Teler 8	Teler 9
Ras	midde ld	Altus	Seresta	Festien	Avarna	Aventra	Aventra	Novano	Avarna	Festien

Element	ppm									
Borium	3.5	110	58	103	63	256	70	106	40	94
Calcium	1087	89	60	171	100	38	79	147	62	154
Kalium	3679	116	86	99	106	147	145	55	83	64
K/Ca	4.6	96	106	42	78	285	135	27	99	31
Magnesium	831	107	74	123	120	0	74	182	81	138
Mangaan	12	134	58	142	67	122	93	151	55	77
N-totaal	1256	92	116	99	91	132	100	106	86	77
N uit nitraat	21	89	154	112	75	28	65	75	224	79
N-NH4	147	94	108	97	94	117	106	105	90	89
N-NO3	96	90	151	112	76	29	67	75	221	79
Fosfaat	265	103	116	77	85	153	101	95	94	77
Zwavel	156	104	88	92	106	121	105	81	112	90

Het boriumgehalte varieerde nog enorm van relatief 40% (perceel Teler 8) tot 256% (perceel Teler 5). Het calciumgehalte vertoonde ook een flinke spreiding van 38% (perceel Teler 5) tot 154% (perceel Teler 9). Het kaliumgehalte varieerde ook behoorlijk van 55% (perceel Teler 7) tot 145% (perceel Teler 6). De verhouding K/Ca vertoonde als gevolg van de grote variatie in beide elementen ook een grote variatie van 27% (perceel Teler 7) tot 285% (perceel Teler 5). Het magnesiumgehalte varieerde van de laagste, 0% (lijkt onwaarschijnlijk, echter vorige bemonstering Teler 5 ook laagste) tot 182% (perceel Teler 7). Het mangaangehalte varieerde ook enorm, van 55% (perceel Teler 8) tot 151% (perceel Teler 7). Het stikstof totaalgehalte varieerde van 86% (perceel Teler 8) tot 132% (perceel Teler 5). Stikstof N uit nitraat van 28% (perceel Teler 5) tot 224% (perceel Teler 8). Ammoniumstikstof, N-NH4 varieerde van 89% (perceel Teler 9) tot 117% (perceel Teler 5). Nitraatstikstof, N-NO3 van 29% (perceel Teler 5) tot 221% (perceel Teler 8). Het fosfaatgehalte varieerde van 77% (percelen Teler 3 en Teler 9) tot 153% (perceel Teler 5). Zwavel vertoonde een variatie van 81% (perceel Teler 7) tot 112% (perceel Teler 8).

Ten opzichte van de vorige bemonstering zijn de gehalten van Borium praktisch gelijk gebleven. Bij Calcium is op alle percelen het gehalte gedaald, een lichte daling op perceel Teler 8 en een zeer forse daling op het perceel van Teler 3. Het kaligehalte is fors gedaald op de percelen van Teler 6 en Teler 5, slechts een geringe daling werd gemeten op de percelen van Teler 8 en Teler 9. In dezelfde periode steeg het Magnesiumgehalte op de percelen van Teler 1, Teler 8 en Teler 6, op perceel Teler 5 was de stijging zeer fors, op de overige percelen trad een daling op. Bij het mangaan een lichte daling, behalve bij de percelen van Teler 2, Teler 8, Teler 9 en Teler 5 waar een lichte stijging te meten was. Het gehalte N-totaal daalde op de percelen van Teler 7 en Teler 4 enigszins, op het perceel van Teler 5 was de daling fors en op de percelen van Teler 1, Teler 2 en Teler 6 steeg het gehalte en op de percelen van Teler 8 en Teler 9 steeg het gehalte fors. Bij het gehalte N uit nitraat steeg op alle percelen het gehalte, deze stijging was op de percelen van Teler 2, Teler 8, Teler 9 en Teler 3 zeer fors. Bij

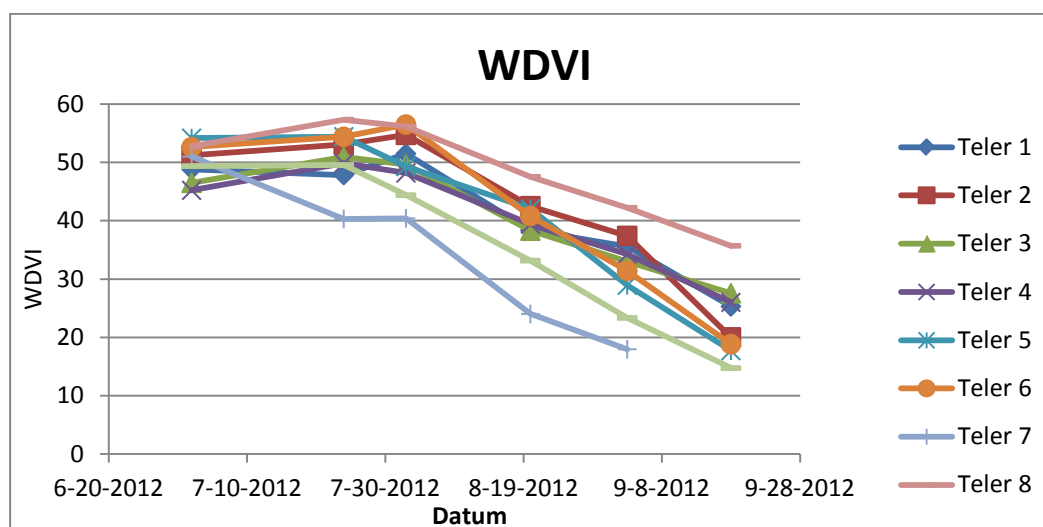
het N-NH₄-gehalte zien we een daling op de meeste percelen behalve op de percelen van Teler 9 en Teler 3 waar een lichte stijging werd gemeten. Bij het gehalte N-NO₃ zien we een stijging, deze stijging was zeer fors op de percelen van Teler 2, Teler 8, Teler 9 en Teler 3. Bij het gehalte aan zwavel over het algemeen een toename in deze periode, deze toename was op de percelen van Teler 8 en Teler 5 zeer fors, terwijl op de percelen van Teler 7 en Teler 6 een daling optrad.

6.3.7 Metingen met de cropscaan

Regelmatig vanaf 2 juli tot eind september zijn metingen met de cropscaan uitgevoerd. Dit apparaat meet verschillende golflengtes van het inkomende zonlicht en de door het gewas weerkaatste licht. Op basis van deze metingen kunnen verschillende parameters zoals bijvoorbeeld de WdVI, NDVI, LAI, N-opname en grondbedekking worden berekend.

6.3.7.1 WdVI

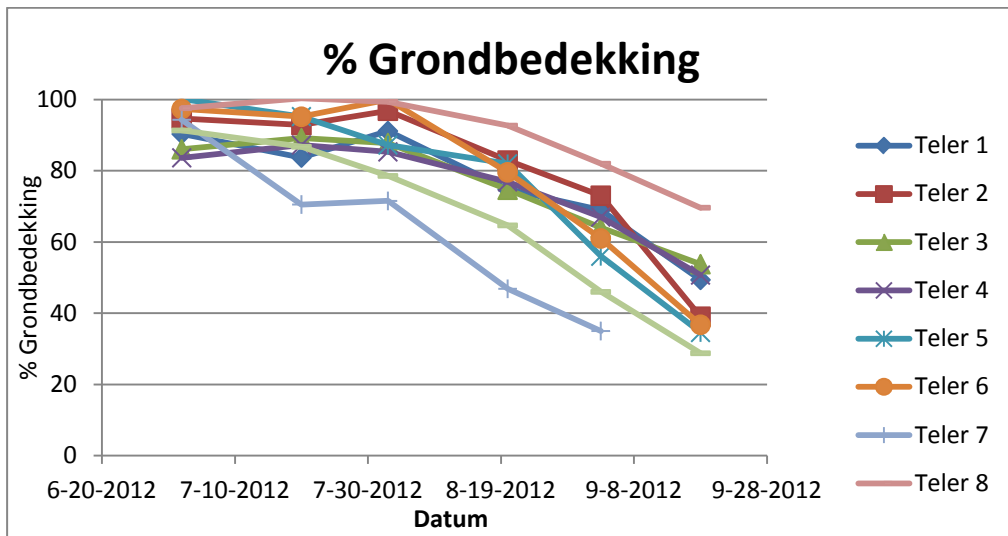
De WdVI (weight different vegetation index) is een maat voor de hoeveelheid bovengrondse groene biomassa. Onderstaand is het verloop grafisch weergegeven voor de verschillende percelen (figuur 1).



Figuur 1. Verloop WdVI op de 9 deelnemende percelen.

6.3.7.2 Percentage grondbedekking

De WdVI is om te rekenen naar percentage grondbedekking met groen loof. Een voor de praktijk hanteerbaarder begrip dan WdVI. Onderstaand is het verloop van de grondbedekking weergegeven.

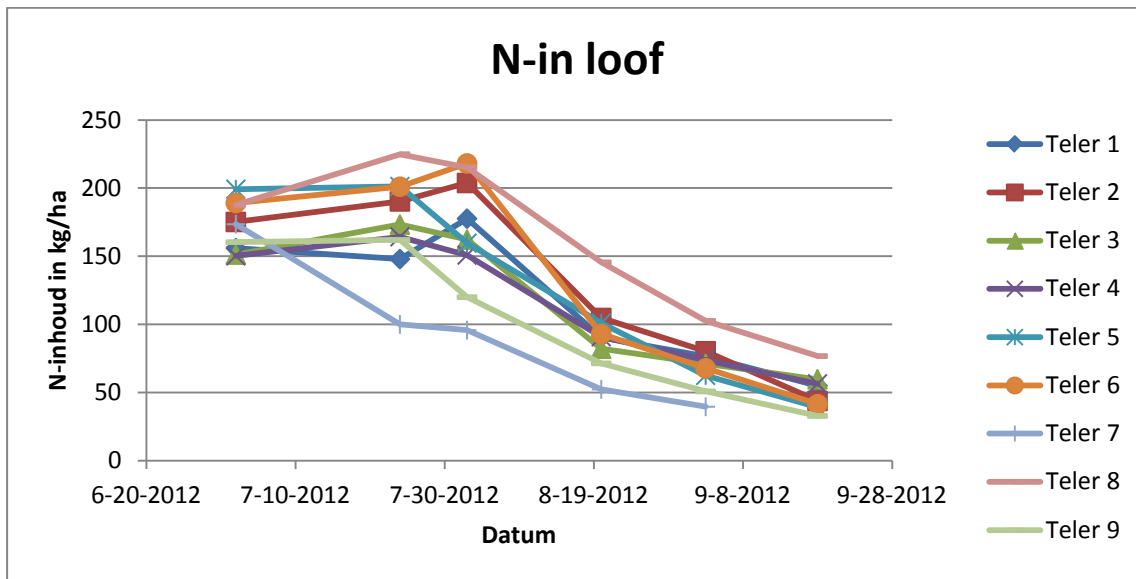


Figuur 2. Verloop grondbedekking op de 9 deelnemende percelen.

In deze figuur valt op dat de grondbedekking op één perceel al op een zeer vroeg moment fors begint te dalen. Het perceel van Teler 8 had op het eind van het groeiseizoen daarentegen nog veel groen loof.

6.3.7.3 Stikstofinhoud van het loof

De gemeten WDVI is om te rekenen naar stikstofinhoud van het gewas. Bij een praktisch gesloten bladerdek kan deze berekende aanwezigheid ook gebruikt worden om een eventuele bijbemesting te adviseren. Onderstaand is grafisch de stikstofinhoud van het loof grafisch weergegeven (figuur 3).



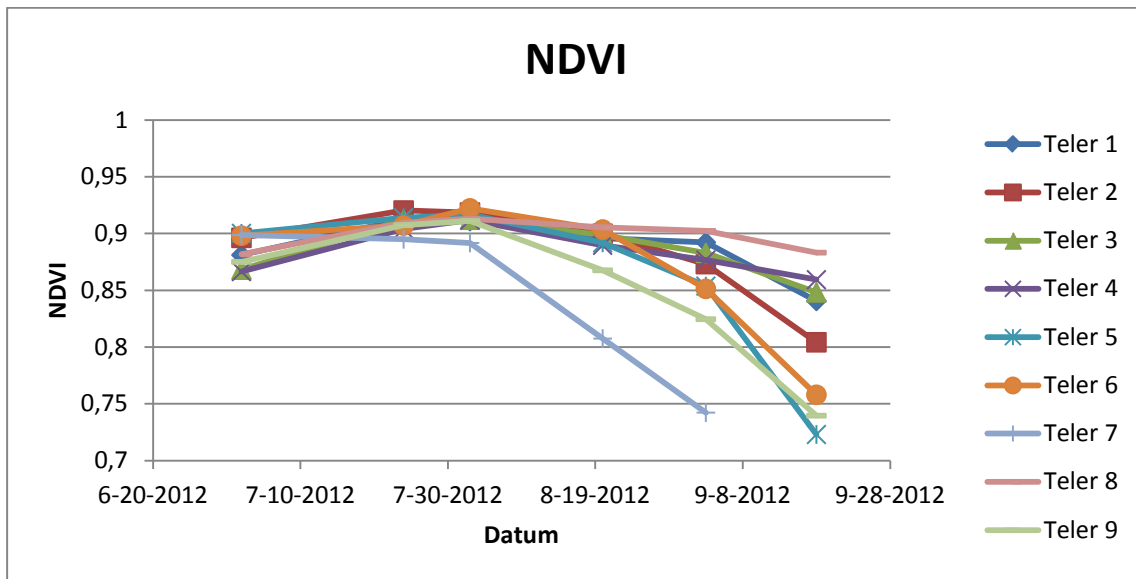
Figuur 3. Verloop Stikstofinhoud op de 9 deelnemende percelen.

Op 2 juli was de stikstofhoeveelheid op de verschillende percelen 150 – 200 kilo. Op basis van de gehanteerde normen (PPO-onderzoek) zou dat minimaal 175 kilo moeten zijn. De percelen van Teler 1, Teler 3, Teler 4, Teler 7 en Teler 9 hadden op dat moment in feite te weinig stikstof opgenomen. Vanaf de eerste meting op 2 juli tot de tweede meting op 24 juli nam op de percelen van Teler 2, Teler 3, Teler 4, Teler 6 en Teler 8 de hoeveelheid opgenomen stikstof nog iets, tot flink toe. Op de percelen van Teler 5 en Teler 9 bleef de opgenomen hoeveelheid stikstof in het loof vrijwel constant in deze periode. Op 20 juli was de aanwezige voorraad op het perceel van Teler 7 gedaald tot ver onder de norm. Op het perceel van Teler 1 in mindere mate. Vanaf begin augustus zette op alle percelen een zekere daling in van de hoeveelheid stikstof in het loof.

6.3.7.4 NDVI

Vanuit de WDVI is de NDVI te berekenen. De NDVI verandert met name in de rijpingsfase van het gewas.

Onderstaand de grafische weergave (figuur 4).



Figuur 4. Verloop Stikstofinhoud op de 9 deelnemende percelen.

De NDVI op het perceel van Teler 7 daalt in een praktisch rechte lijn vanaf eind juli. Bij de percelen van Teler 5, Teler 6, Teler 2, Teler 3 en Teler 1 is de daling vanaf begin september vrij fors. Deze percelen hadden een vrij geleidelijke afrijping van groen via lichtgroen naar geel. Bij de percelen van Teler 8 en Teler 4 bleef de NDVI langer op een hoog niveau. Het loof op deze percelen was ook duidelijk groener op het eind van het seizoen.

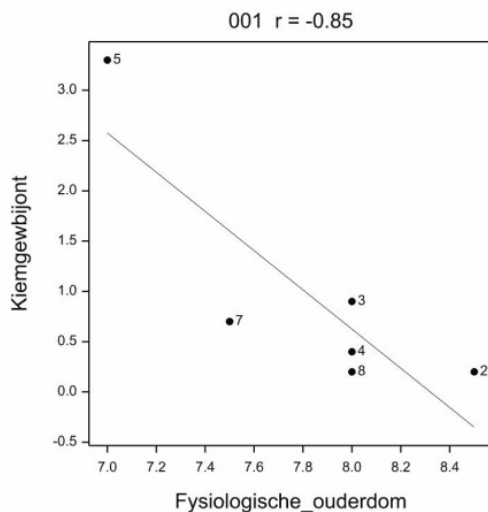
7 Verwerking van de gegevens en discussie

In onderstaande discussie van de resultaten wordt getracht verbanden te leggen tussen de verschillende waarnemingen, tellingen, metingen, bepalingen en berekeningen en statistische verwerking. Soms is de correlatiecoëfficiënt r vermeld, deze geeft de lineaire samenhang tussen twee kenmerken weer. De minimum waarde van r is -1 , de maximum waarde is 1 . Bij $r = 0$ is er geen samenhang tussen de twee kenmerken. Bij $r = -1$ er een volledige negatieve samenhang, bij $r = 1$ is er een volledig positieve samenhang tussen de kenmerken. Bij de 9 percelen (punten in de grafieken) is r significant verschillend van 0 wanneer r kleiner is dan -0.67 of groter dan 0.67 . Dit geldt ook voor de 6 waarnemingen m.b.t. het gebruikte pootgoed.

7.1 Relaties metingen/tellingen aan pootgoed

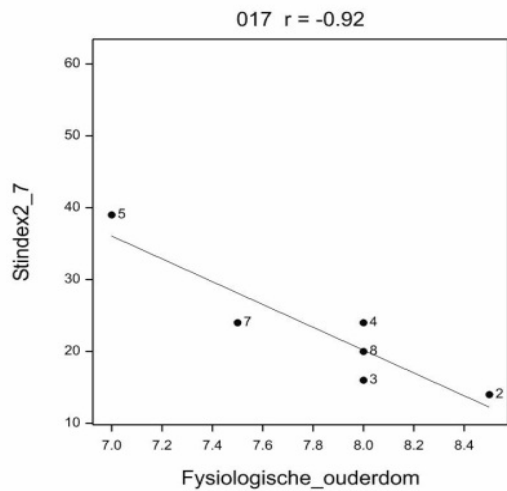
7.1.1 Beoordeling fysiologische ouderdom

Uit figuur 5 blijkt een relatie tussen de beoordeling op fysiologische ouderdom (vitaliteit van de knollen) en het kiemgewicht bij ontvangst van het monster. Partij 5 (Aventra) was voorgekiemd in kiembakjes en de knollen waren duidelijk al iets verder ingedroogd. Partij 2 (Seresta) zag er mooi uit en kreeg ook de hoogste waardering.



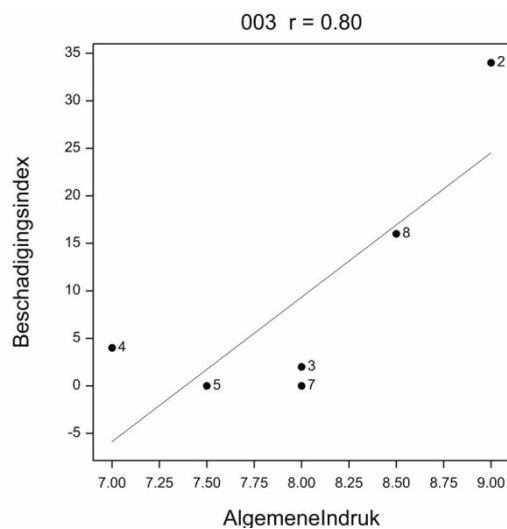
Figuur 5. Relatie tussen score fysiologische ouderdom en kiemgewicht van 6 partijen pootgoed.

Uit figuur 6 blijkt een relatie tussen de beoordeling op fysiologische ouderdom (vitaliteit van de knollen) en de aantasting van de ondergrondse stengeldelen door Rhizoctonia bij de eerste oogst op 2 juli. Op perceel 5 (Aventra) was de aantasting zwaarder dan op de overige percelen.



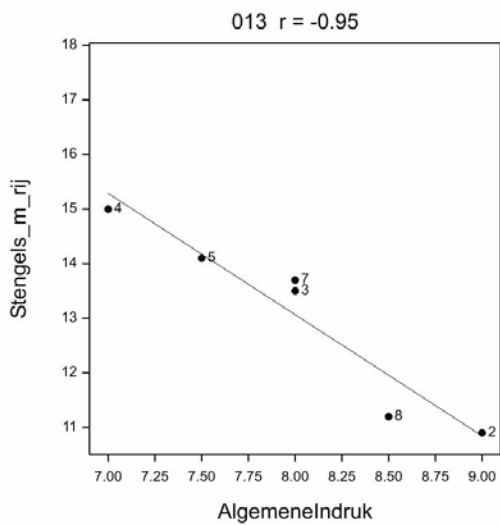
Figuur 6 Relatie tussen score fysiologische ouderdom en kiemgewicht van 6 partijen pootgoed.

7.1.2 Algemene indruk



Figuur 7. Relatie tussen score Algemene indruk en beschadigingsindex van 6 partijen pootgoed.

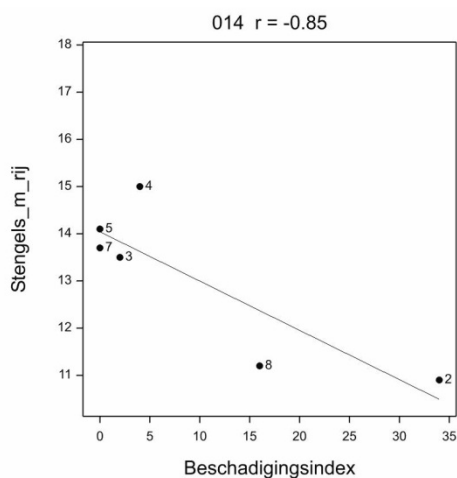
Uit figuur 7 lijkt er een relatie te zijn tussen de algemene indruk (Visueel in "één oogopslag" waarden van de partij pootgoed) en de beschadigingsindex bepaald na het schillen van de partij. Wat niet direct wordt waargenomen is de onderhuidse beschadiging. Partij 2 (Seresta) zag er aan de buitenkant heel mooi uit, echter onderhuids was nogal wat beschadiging opgetreden. Ook partij 8 had onderhuids duidelijk wat meer beschadiging, door de grote variatie in de sortering was de algemene indruk ook iets lager. De overige 4 partijen hadden nauwelijks onderhuidse beschadiging.



Figuur 8. Relatie tussen score Algemene indruk en aantal stengels in de rij van 6 partijen pootgoed.

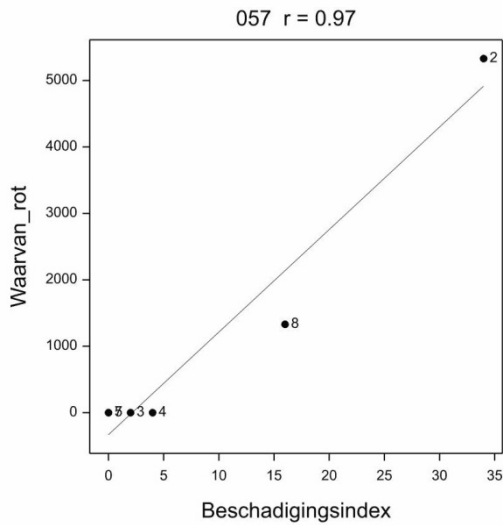
Uit bovenstaande figuur blijkt dat er een negatieve relatie is tussen de algemene indruk en het aantal stengels per meter rij. Verderop in het verslag wordt wel duidelijk waarom, bijvoorbeeld op perceel 2, kwam bacterieziekte voor, waardoor niet alle planten boven kwamen. Op perceel 4 werd het gewenste aantal stengels van 15 per strekkende meter bereikt. De algemene indruk van het pootgoed werd echter lager beoordeeld, met name door de fijne sortering van 28-35 mm. Pootgoed met deze fijne sortering heeft meer risico als er bijvoorbeeld een late nachtvorst optreedt. Teler 4 heeft echter bewust later gepoot, omdat hij rekening houdt met dit risico.

7.1.3 Beschadigingsindex



Figuur 9. Relatie tussen Beschadigingsindex en aantal stengels in de rij van 6 partijen pootgoed.

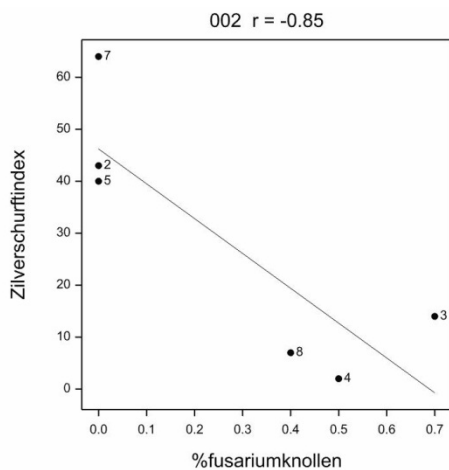
Uit bovenstaande figuur blijkt dat er een sterke negatieve relatie is tussen de beschadigingsindex en het aantal stengels per meter rij. Beschadiging resulteert in een lager aantal stengels per plant.



Figuur 10. **Relatie tussen Beschadigingsindex en missers in de rij (door rotte moederknol) van 6 partijen pootgoed.**

Uit figuur 10 lijkt er een duidelijke relatie te zijn tussen de beschadigingsindex en het aantal missers als gevolg van een rotte moederknol.

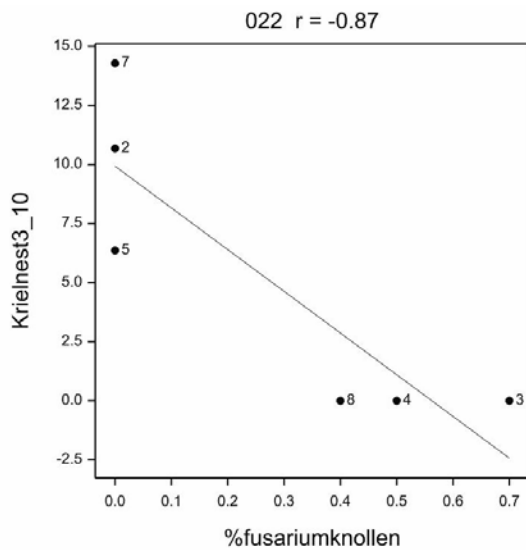
7.1.4 Percentage fusarium



Figuur 11. **Relatie tussen Beschadigingsindex en missers in de rij (door rotte moederknol) van 6 partijen pootgoed.**

Uit figuur 11 lijkt een relatie tussen het percentage fusarium knollen in het pootgoed en de beoordeling op zilverschurft. In slechts 3 partijen werden enkele door fusarium aangetaste knollen aangetroffen. Opvallend is de hoge zilverschurftindex bij de partijen waarin geen fusarium voorkomt. Wellicht dat bewaartemperatuur en condensatie van vocht hierbij een rol heeft gespeeld. Vocht als gevolg van condensatie veroorzaakt een forse uitbreiding van

zilver schurft op de knollen.

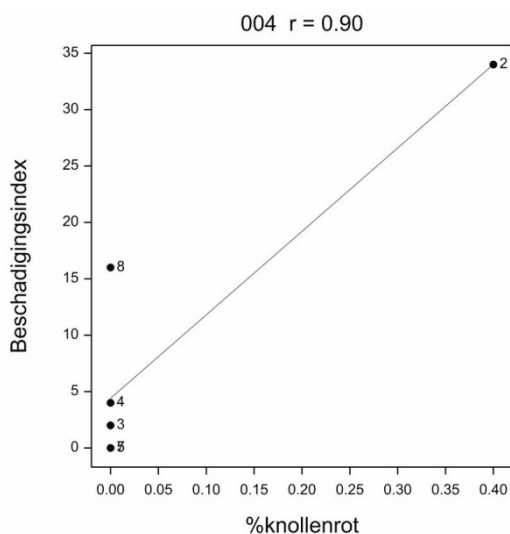


Figuur 12. **Relatie tussen percentage fusarium knollen en percentage krielnesten van 6 partijen pootgoed.**

Uit bovenstaande figuur lijkt een relatie tussen het percentage fusarium knollen en het percentage krielnesten bij de eind oogst op 3 oktober. Een duidelijke verklaring is hiervoor niet te geven.

7.1.5 Percentage rotte knollen

Figuur 13. **Relatie tussen percentage rotte knollen en de beschadigingsindex van 6 partijen pootgoed.**

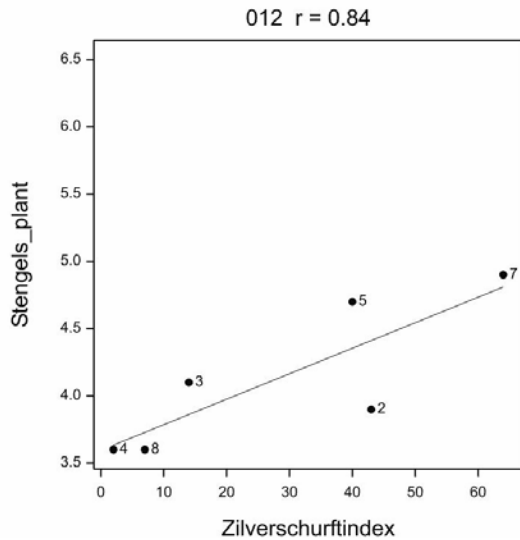


Uit figuur 13 lijkt een relatie tussen het percentage rotte knollen in het pootgoed en de

beschadigingsindex. Partij 2 had rotte knollen in de partij en was ook de partij met de meeste beschadiging.

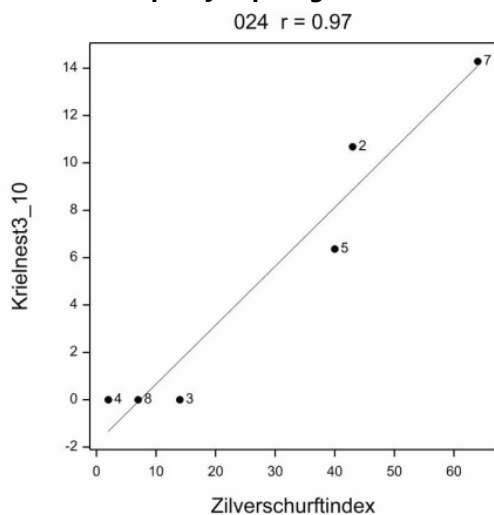
7.1.6 Zilverschurftindex

Figuur 14. **Relatie tussen zilverschurftindex en het aantal stengels per plant van 6 partijen pootgoed.**



Uit figuur 14 lijkt een relatie tussen de zilverschurftindex en het aantal stengels per plant. Deze relatie is niet echt verklaarbaar. Bij de definitieve tellingen bij de tusse oogst op 3 september was het beeld van het aantal gezonde stengels ook totaal anders dan bovenstaande grafiek weergeeft.

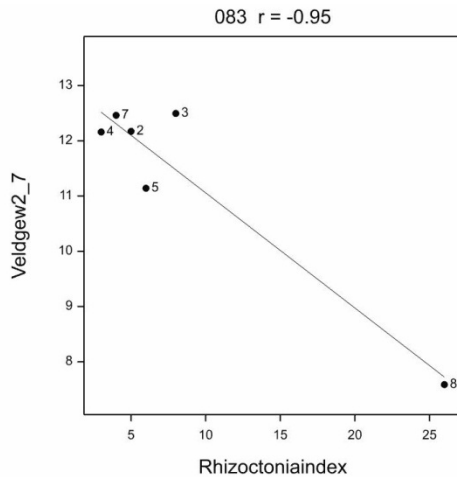
Figuur 15. **Relatie tussen zilverschurftindex en het aantal krielnesten bij de eind oogst per plant van 6 partijen pootgoed.**



Uit figuur 15 lijkt een relatie tussen de zilverschurftindex en het aantal krielnesten bij de eind oogst. Mogelijk dat stengels door zilverschurft zijn verzwakt en daardoor gevoeliger voor *Rhizoctonia*, met als gevolg meer krielnesten.

7.1.7 Rhizoctonia-index

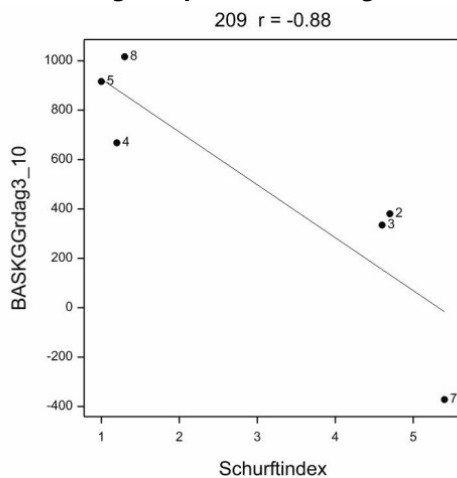
Figuur 16. **Relatie tussen Rhizoctonia-index en het veldgewicht bij de eerste tussen oogst (2 juli) van 6 partijen pootgoed.**



Uit figuur 16 lijkt een duidelijke relatie tussen de Rhizoctonia-index van het pootgoed en het veldgewicht bij de eerste tussen oogst op 2 juli, met name als gevolg van de zware bezetting op het perceel van teler 8.

7.1.8 Schurftindex

Figuur 17. **Relatie tussen schurftindex en groei (gerekend als basisgewicht in de periode tussen begin september en begin oktober) van 6 partijen pootgoed.**



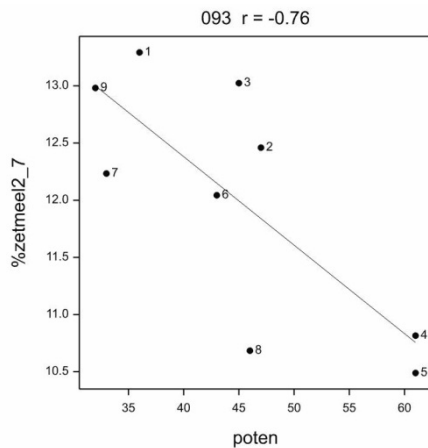
Uit figuur 17 lijkt een relatie tussen de schurftindex van het pootgoed en de groei (gerekend als basisgewicht) in de periode tussen begin september en begin oktober. Dit effect lijkt met name veroorzaakt door perceel 7, waar geen groei meer optrad als gevolg van de vroege

afsterving.

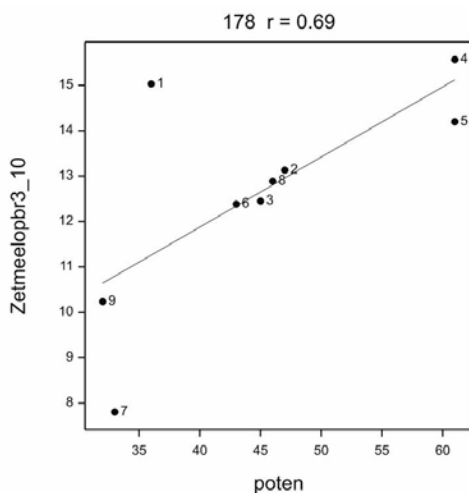
7.2 Poten, aantal poters etc.

7.2.1 Poten

Figuur 18. **Relatie tussen pootmoment (gerekend in aantal dagen na 1 maart) en het zetmeelgehalte bij de tusse oogst op 2 juli.**



Uit figuur 18 blijkt een duidelijke relatie tussen het pootmoment, gerekend in aantal dagen na 1 maart en het zetmeelgehalte bij de tusse oogst op 2 juli. Naarmate later werd gepoot was het zetmeelgehalte bij de tusse oogst duidelijk lager.

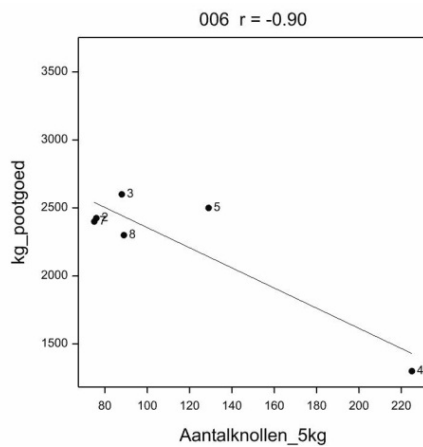


Figuur 19. **Relatie tussen pootmoment (gerekend in aantal dagen na 1 maart) en de zetmeelopbrengst bij de eind oogst begin oktober.**

Uit figuur 19 lijkt er een duidelijke relatie te zijn tussen het pootmoment, gerekend in aantal dagen na 1 maart en de zetmeelopbrengst bij de eind oogst begin oktober. Het vroeg gepote perceel 7 was te vroeg dood als gevolg van te lage stikstofbemesting. Op perceel 9 viel de opbrengst tegen door het lage plantgetal en het te lage aantal gezonde stengels. Perceel 1

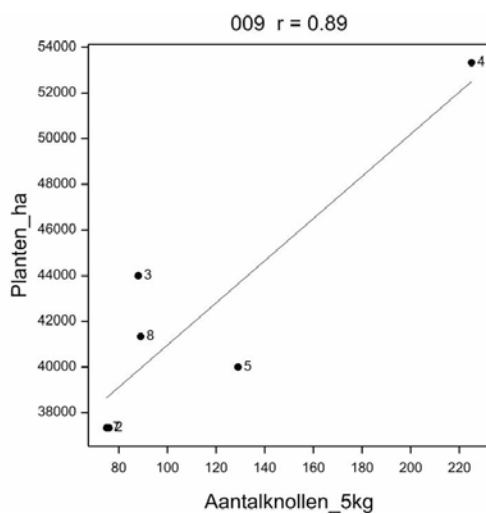
heeft zeer goed gepresteerd. Ondanks het latere pootmoment hebben de percelen 4 (Avarna 28-35 mm) en 5 (Aventra vorgekiemd) toch ook een hoge zetmeelopbrengst gerealiseerd.

7.2.2 Aantal knollen



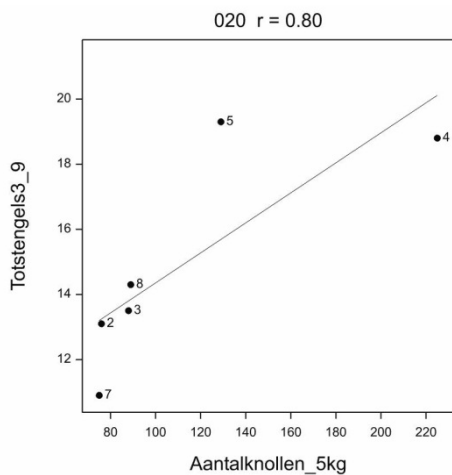
Figuur 20. **Relatie tussen aantal knollen (per 5kg) en de hoeveelheid gebruikt pootgoed van 6 partijen pootgoed.**

Uit bovenstaande figuur blijkt er een duidelijke relatie te zijn tussen het aantal knollen/5 kg en de gebruikte hoeveelheid pootgoed per hectare gerekend in kilogrammen. Naarmate de sortering fijner is, is ook de gebruikte hoeveelheid pootgoed lager.



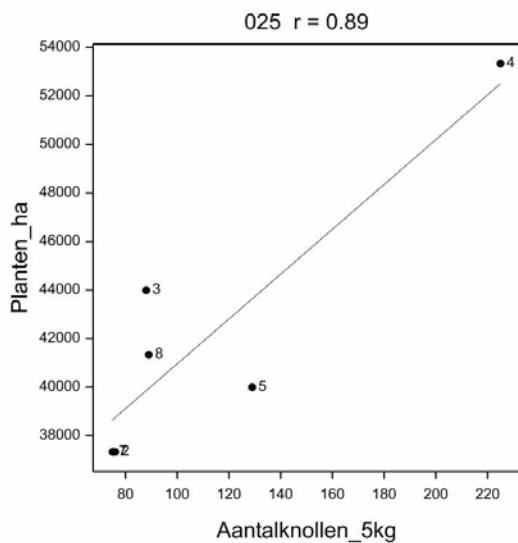
Figuur 21. **Relatie tussen aantal knollen (per 5kg) en het aantal planten per ha van 6 partijen pootgoed.**

Uit figuur 21 blijkt er een duidelijke relatie te zijn tussen het aantal knollen per 5 kilogram als maat voor de sortering en het aantal planten per hectare. Naarmate de sortering fijner is, zijn er ook meer planten nodig om voldoende stengels te realiseren.



Figuur 22. **Relatie tussen aantal knollen (per 5kg) en het aantal stengels per ha van 6 partijen pootgoed.**

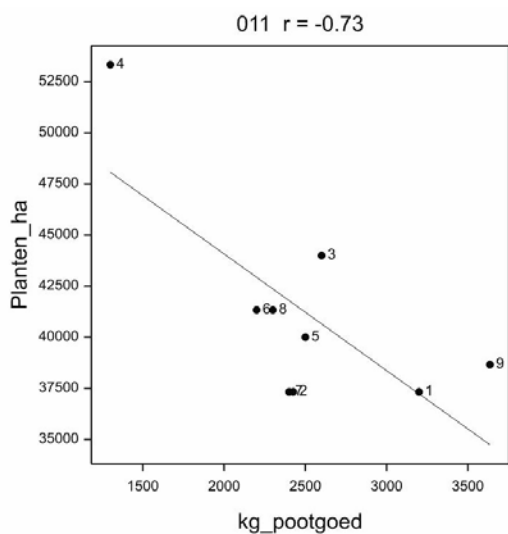
Uit bovenstaande figuur lijkt er een duidelijke relatie te zijn tussen het aantal knollen per 5 kilogram en het totaal aantal stengels per meter rij op 3 september. Meer poters per gewichtseenheid is dus vooral de basis voor meer stengels per meter rijlengte.



Figuur 23. **Relatie tussen aantal knollen (per 5kg) en het aantal planten per ha van 6 partijen pootgoed.**

Uit bovenstaande figuur lijkt er een duidelijke relatie te zijn tussen het aantal knollen per 5 kilogram en het aantal planten per hectare. Meer poters per gewichtseenheid leverde dus meer planten.

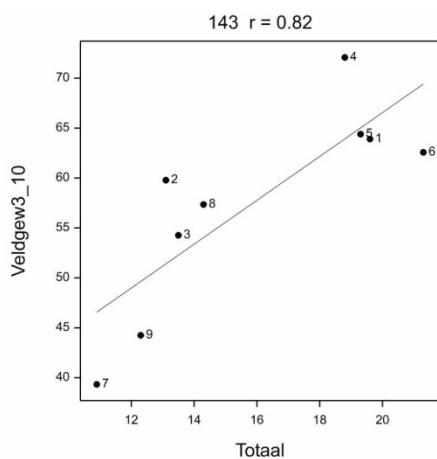
7.2.3 Kilo pootgoed/ha



Figuur 24. **Relatie tussen de hoeveelheid pootgoed (kg/ha) en het aantal planten per ha.**

Uit bovenstaande figuur lijkt er een duidelijke relatie te zijn tussen het aantal kilogrammen pootgoed en het aantal planten per hectare. Meer kilogrammen pootgoed leverde dus niet meer planten. Met name het aantal poters per gewichtseenheid leverde het aantal planten.

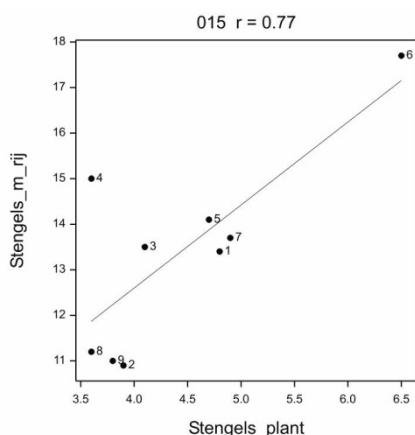
7.2.4 Totaal aantal stengels



Figuur 25. **Relatie tussen het aantal stengels per m² en het veldgewicht per ha.**

Uit figuur 25 lijkt er een duidelijke relatie te zijn tussen het totaal aantal stengels en het veldgewicht bij de eind oogst. Naarmate er meer stengels staan is het veldgewicht ook hoger.

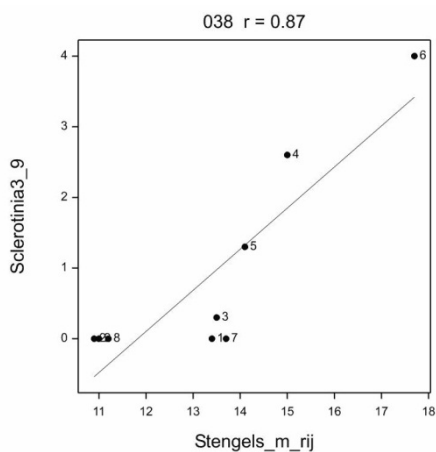
7.2.5 Stengels/plant



Figuur 26. **Relatie tussen het aantal stengels per plant en aantal stengels in de rij.**

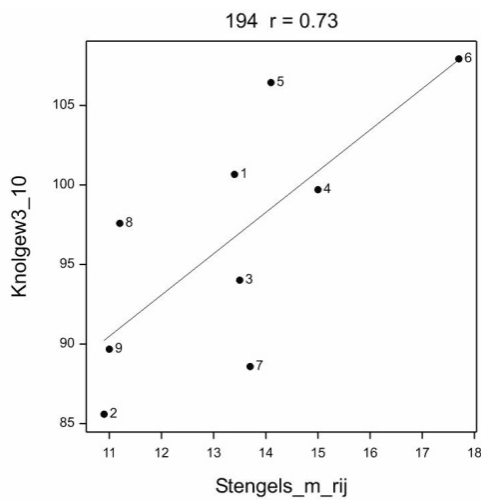
Uit figuur 26 blijkt er een duidelijke relatie te zijn tussen het aantal stengels per plant en het aantal stengels per meter rij. Uiteraard is het aantal stengels per meter rij een gevolg van het aantal poters per strekkende meter en het aantal stengels per plant. Alleen de percelen 4 en 6 voldoen aan de gestelde norm van minimaal 15 stengels/m rij.

7.2.6 Stengels/meter rij



Figuur 27. **Relatie tussen het optreden van sclerotinia en aantal stengels in de rij.**

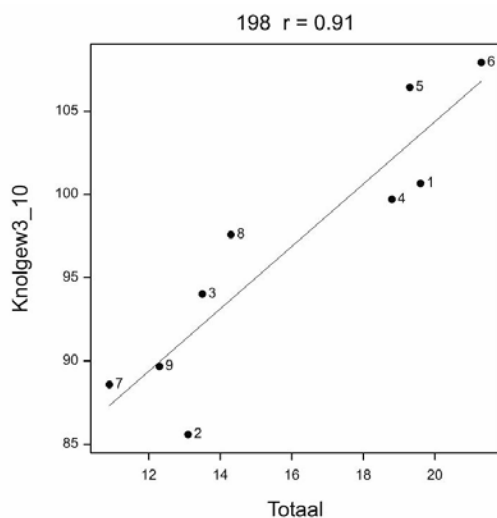
Uit figuur 27 lijkt er een relatie te zijn tussen het aantal stengels per meter rij en het optreden van sclerotinia, met name als gevolg van de vrij zware aantasting op perceel 4 en 6. Of er werkelijk zo' n (sterke) relatie is valt echter te betwijfelen.



Figuur 28 **Relatie tussen het aantal stengels in de rij en het gemiddelde knolgewicht bij de oogst.**

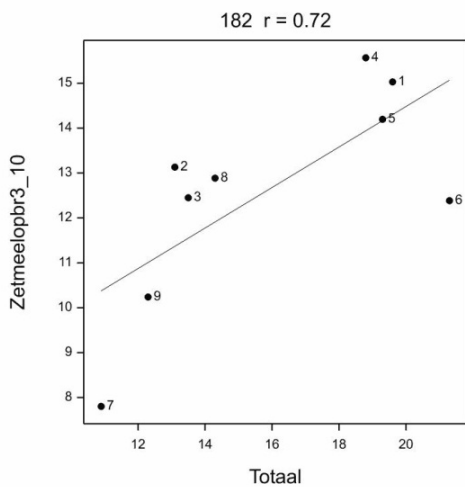
Uit figuur 28 lijkt dat er een duidelijke relatie te zijn tussen het aantal stengels per meter rij en het gemiddelde knolgewicht bij de eindoogst. Bepalend voor het gemiddelde knolgewicht zal ook zijn het ras, het aantal aangelegde knollen per stengel, per plant en per m². Meer stengels lijkt dus niet negatief te zijn.

7.2.7 Totaal aantal stengels



Figuur 29. **Relatie tussen het totaal aantal stengels per m² en gemiddeld knolgewicht bij de eindoogst.**

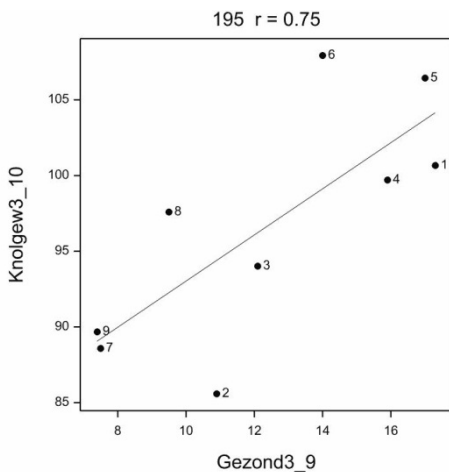
Uit figuur 29 lijkt er een duidelijke relatie te zijn tussen het totaal aantal stengels per meter rij en het gemiddelde knolgewicht bij de eindoogst. Ook bij deze grafiek is opvallend, dat meer stengels, gevolg door meer knollen, niet negatief doorwerkt op het gemiddelde knolgewicht.



Figuur 30. **Relatie tussen het aantal stengels per m² en de zetmeelopbrengst.**

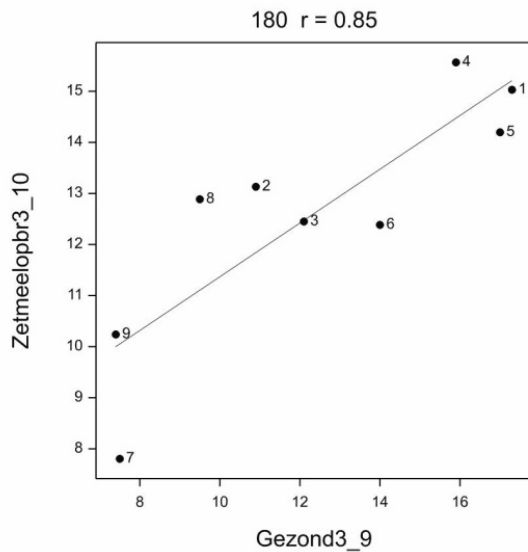
Uit figuur 30 blijkt er een duidelijke relatie te zijn tussen het totaal aantal stengels per m² en de zetmeelopbrengst bij de eind oogst. Meer stengels, te bereiken met pootafstand en aantal stengels/plant resulteerde in een duidelijk positief effect op de zetmeelopbrengst.

7.2.8 Gezonde stengels



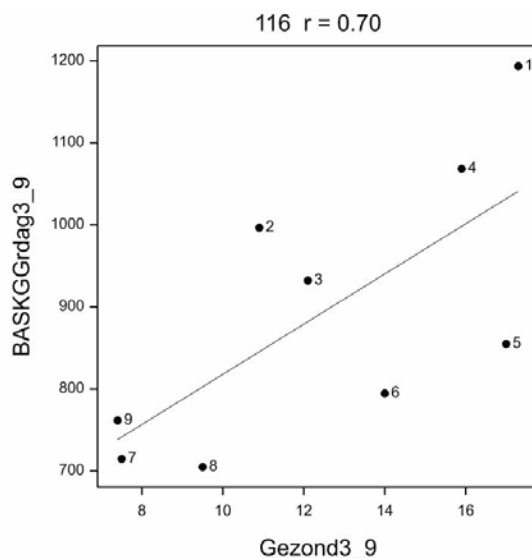
Figuur 31. **Relatie tussen het aantal gezonde stengels per meter op 3 sept en het gemiddelde knolgewicht bij de eind oogst.**

Uit figuur 31 blijkt dat er een duidelijke relatie is tussen het aantal gezonde stengels bij de tussenoogst op 3 september en het gemiddelde knolgewicht bij de eind oogst. Meer stengels lijkt in ieder geval niet negatief. Uiteraard is ook het ras van invloed. Bijvoorbeeld percelen 5 en 6 hebben een hoog knolgewicht, beide met het ras Aventura en bijvoorbeeld perceel 2 met een lager knolgewicht is het ras Seresta.



Figuur 32. **Relatie tussen het aantal gezonde stengels per meter op 3 september en de zetmeelopbrengst (eindoogst).**

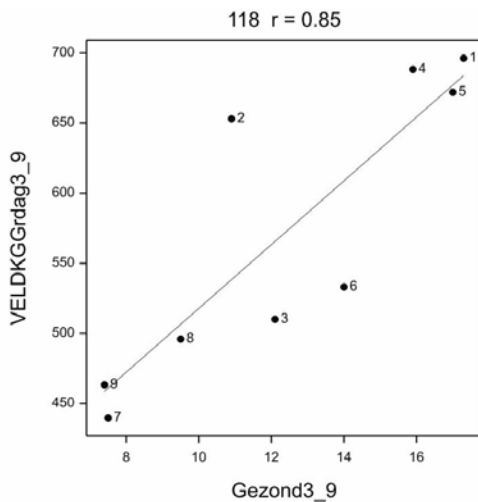
Uit figuur 32 blijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen het aantal gezonde stengels per strekkende meter en de zetmeelopbrengst bij de eindoogst. De 9 percelen vallen min of meer in 4 groepen uiteen: Perceel 7 met het laagste basisgewicht en een laag aantal gezonde stengels, perceel 9 met praktisch hetzelfde aantal stengels, maar een duidelijk hogere opbrengst, de percelen 2,3,6 en 8 met een vergelijkbare opbrengst, maar met een flink verschil in aantal gezonde stengels en de percelen 1, 4 en 5 met een hoog aantal gezonde stengels en de hoogste zetmeelopbrengst.



Figuur 33. **Relatie tussen het aantal gezonde stengels per meter op 3 september en de groei uitgedrukt in groei basisgewicht per dag in de periode juli-sept.**

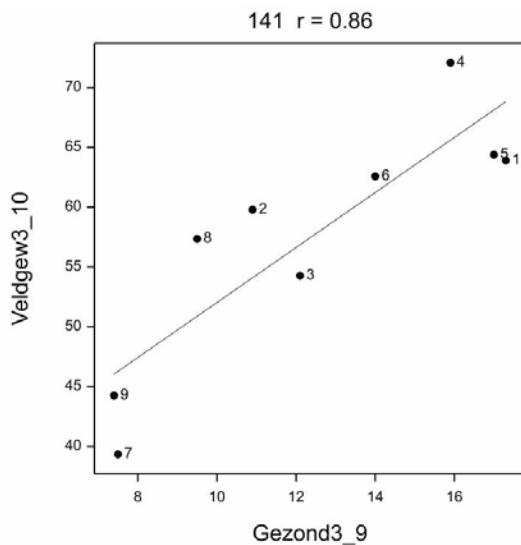
Uit figuur 33 blijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen het aantal gezonde stengels per

streckende meter en de groei van het basisgewicht in de periode juli tot september. Naarmate het aantal gezonde stengels hoger is, is ook de groei per dag hoger.



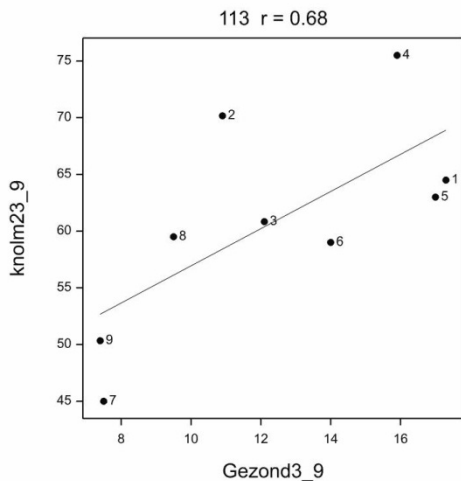
Figuur 34. **Relatie tussen het aantal gezonde stengels per meter op 3 september en de groei van het veldgewicht in de periode juli-sept.**

Uit bovenstaande figuur blijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen het aantal gezonde stengels per strekkende meter en de groei van het veldgewicht in de periode juli tot september. Naarmate het aantal stengels hoger is, is ook de groei per dag groter.



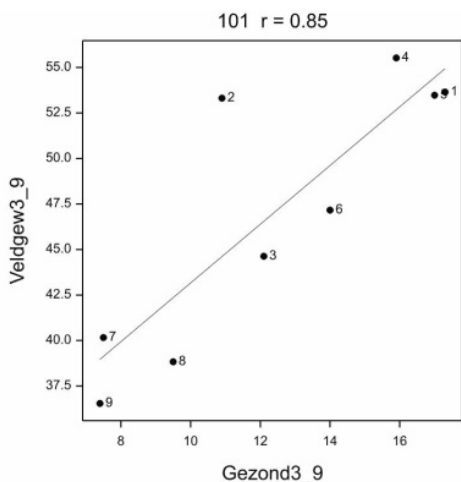
Figuur 35. **Relatie tussen het aantal gezonde stengels per meter op 3 september en het veldgewicht bij de eindoogst.**

Uit figuur 35 blijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen het aantal gezonde stengels per strekkende meter en het veldgewicht bij de eindoogst begin oktober. Naarmate het aantal gezonde stengels hoger is, is ook het veldgewicht hoger.



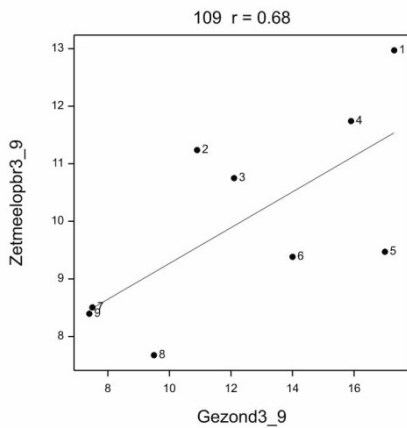
Figuur 36. **Relatie tussen het aantal gezonde stengels per meter op 3 september en het geogste aantal knollen per m² bij de eindoogst.**

Uit figuur 36 blijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen het aantal gezonde stengels per strekkende meter en het aantal geogste knollen per m². Naarmate het aantal gezonde stengels hoger is, is ook het aantal dochterknollen gerekend per m² hoger. Dit zal dus ook resulteren in een hoger veldgewicht bij de eindoogst.



Figuur 37. **Relatie tussen het aantal gezonde stengels per meter op 3 september en het veldgewicht bij de tusenoogst op 3 september.**

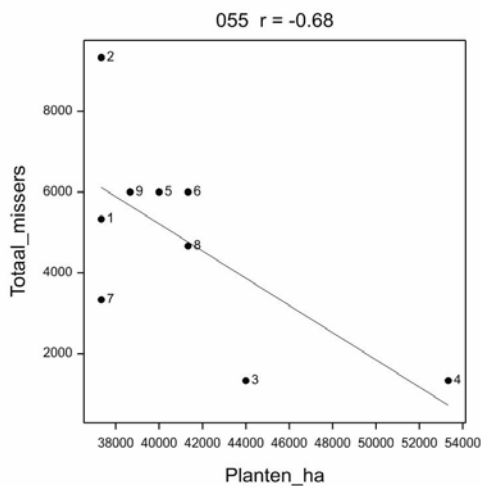
Uit figuur 37 blijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen het aantal gezonde stengels per strekkende meter en het veldgewicht bij de tusenoogst begin september. Naarmate het aantal gezonde stengels hoger is, is ook het veldgewicht hoger.



Figuur 38. **Relatie tussen aantal gezonde stengels per meter op 3 september en de zetmeelopbrengst bij de tussenogst op 3 september.**

Uit bovenstaande figuur blijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen het aantal gezonde stengels per strekkende meter en de zetmeelopbrengst bij de tussenogst begin september. Naarmate het aantal gezonde stengels hoger is, is ook de zetmeelopbrengst hoger.

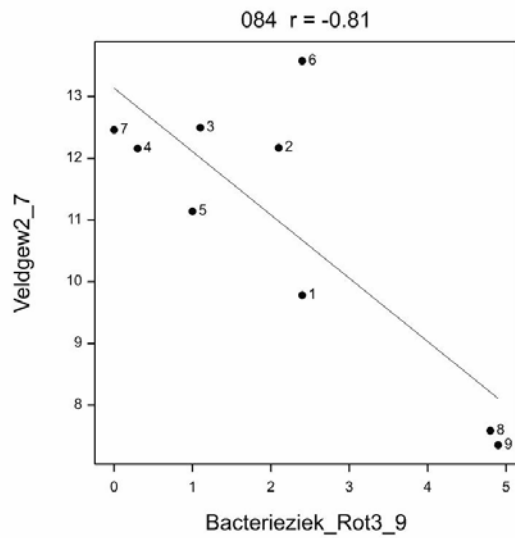
7.2.9 Planten/ha



Figuur 39. **Relatie tussen het aantal gerealiseerde aantal planten per ha en het aantal missers.**

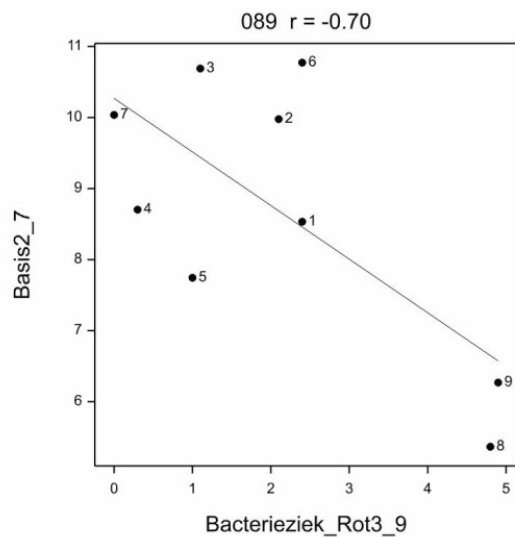
Uit bovenstaande figuur blijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen het aantal gerealiseerde planten per hectare en het aantal missers. Bij de lagere plantdichtheden zijn er relatief veel open plaatsen als gevolg van missers en wegval van planten door bijvoorbeeld rotte poters.

7.2.10 Bacterieziek in het veld



Figuur 40. **Relatie tussen het percentage bacteriezieke stengels en het veldgewicht bij de tussenoogst begin juli.**

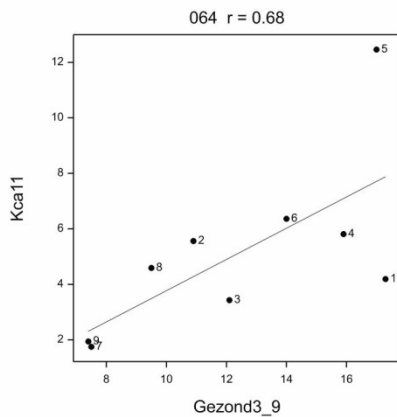
Uit bovenstaande figuur blijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen het percentage bacteriezieke stengels en het veldgewicht bij de tussenoogst begin juli.



Figuur 41. **Relatie tussen het percentage bacteriezieke stengels en het basisgewicht bij de tussenoogst begin juli.**

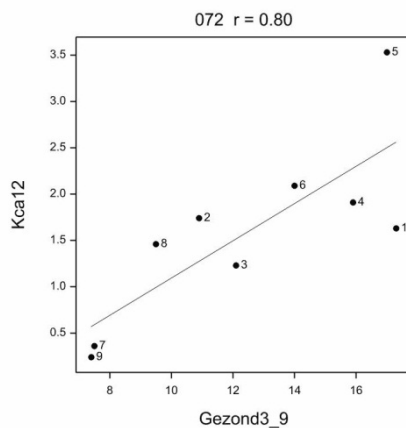
Uit bovenstaande figuur blijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen het percentage bacteriezieke stengels en het basisgewicht bij de tussenoogst begin juli.

7.2.11 Gezonde stengels in relatie tot bladanalyse



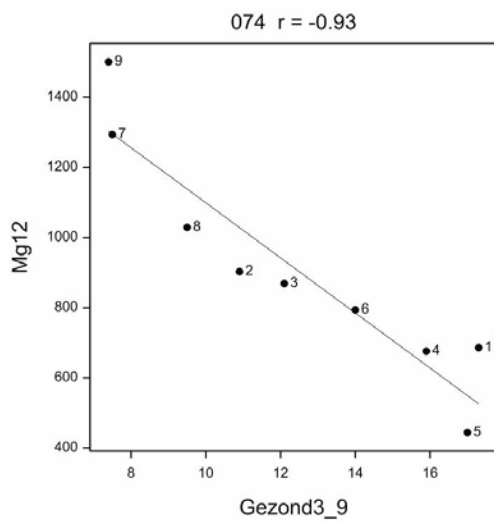
Figuur 42. **Relatie tussen het aantal gezonde stengels op 3 september en de K/Ca verhouding begin juli in de jongere bladeren.**

Uit bovenstaande figuur lijkt dat er een relatie te bestaan tussen het aantal gezonde stengels per strekkende meter en de K/Ca verhouding in de jongere bladeren op het eerste plukmoment op 9 juli.



Figuur 43. **Relatie tussen aantal gezonde stengels op 3 september en de K/Ca verhouding begin juli in de oudere bladeren.**

Uit bovenstaande figuur lijkt dat er ook een relatie bestaat tussen het aantal gezonde stengels per strekkende meter en de K/Ca verhouding in de oudere bladeren op het eerste plukmoment op 9 juli.

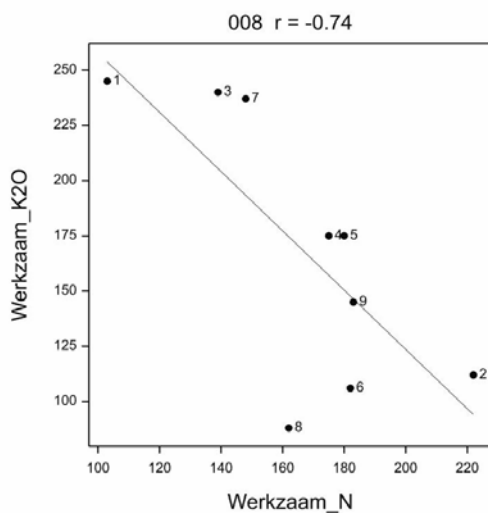


Figuur 44. **Relatie tussen aantal gezonde stengels op 3 september en de hoeveelheid opgenomen Magnesium begin juli in de oudere bladeren.**

Uit bovenstaande figuur blijkt dat er een relatie bestaat tussen het aantal gezonde stengels per strekkende meter en de hoeveelheid opgenomen Magnesium in de oudere bladeren op het eerste plukmoment op 9 juli.

7.3 Mineralen-bemesting

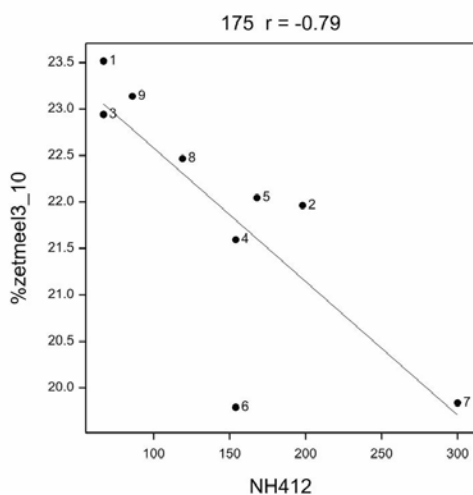
7.3.1 Werkzame stikstof



Figuur 45. **Relatie tussen hoeveelheid werkzame stikstof en hoeveelheid werkzame kali.**

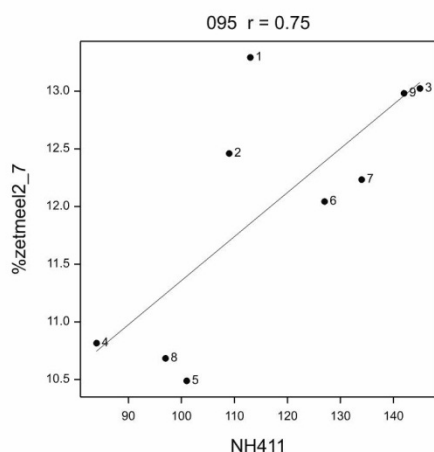
Uit bovenstaande figuur lijkt dat er een relatie bestaat tussen de hoeveelheid werkzame

stikstof en de hoeveelheid werkzame kali. Het gros van de bedrijven heeft zo' n 140 tot 180 kg/ha werkzame stikstof gegeven.



Figuur 46. **Relatie tussen hoeveelheid ammonium in de oudere bladeren begin juli en het zetmeelpercentage bij de eind oogst.**

Uit bovenstaande figuur lijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen de hoeveelheid ammonium in de oudere bladeren op het eerste plukmoment van 9 juli en het zetmeelpercentage bij de eind oogst.

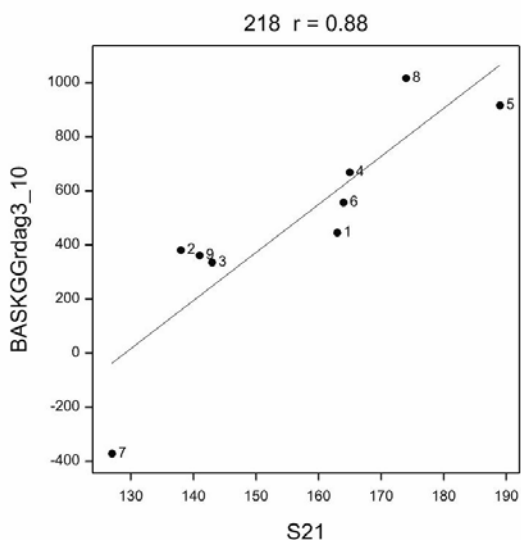


Figuur 47. **Relatie tussen ammoniumgehalte in de jongste bladeren begin juli en het zetmeelgehalte bij de tusse oogst op 2 juli.**

Uit bovenstaande figuur lijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen het ammoniumgehalte in de jongste bladeren geplukt op 9 juli en het zetmeelgehalte bij de tusse oogst op 2 juli. Het lijkt er dus op dat de hoeveelheid ammonium in de oudere bladeren begin juli laag moet zijn om een hoog zetmeelgehalte te realiseren in oktober, terwijl op dat

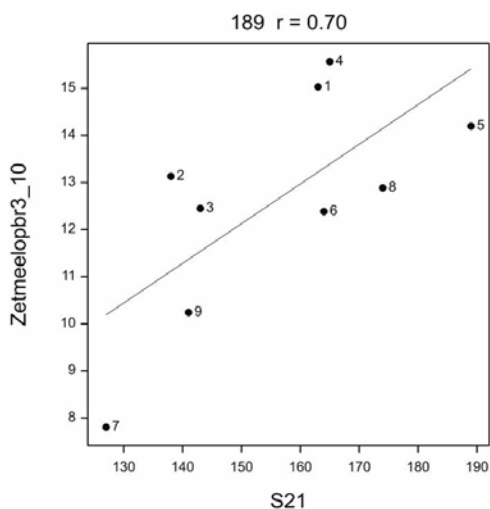
moment in de jonge bladeren voldoende aanwezig moet zijn om ook vroegtijdig een hoog percentage zetmeel te realiseren.

7.3.2 Zwavel



Figuur 48. **Relatie tussen zwavelgehalte in de jongste bladeren eind juli en de groei/dag van het basisgewicht.**

Uit bovenstaande figuur lijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen het zwavelgehalte in de jongste bladeren geplukt op 23 juli en de groei/dag van het basisgewicht in de periode september tot oktober.

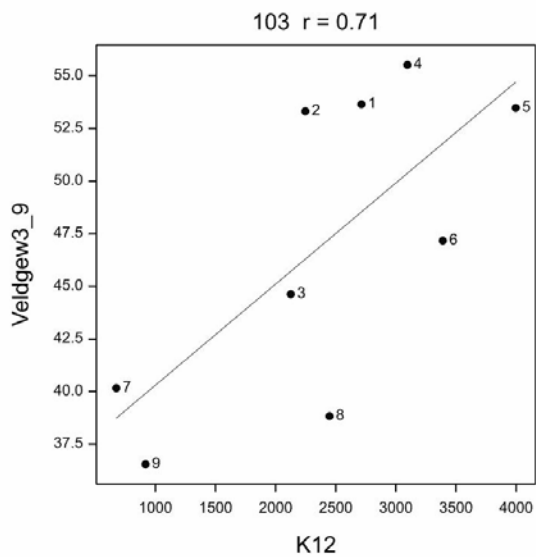


Figuur 49. **Relatie tussen zwavelgehalte in de jongste bladeren eind juli en de zetmeelopbrengst in oktober.**

Uit bovenstaande figuur lijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen het zwavelgehalte in

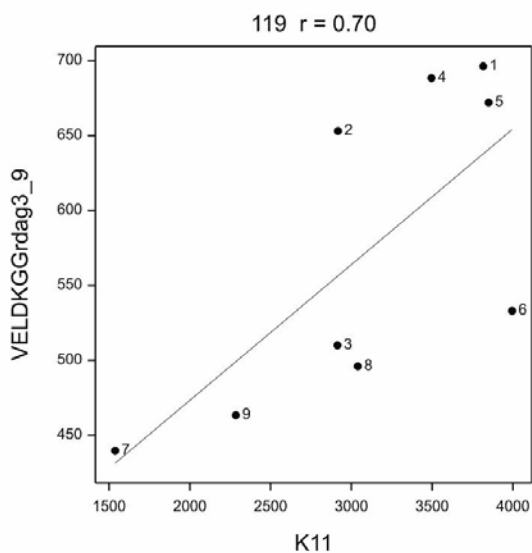
de jongste bladeren geplukt op 23 juli en de zetmeelopbrengst bij de eind oogst in oktober.

7.3.3 Kalium



Figuur 50. **Relatie tussen kaligehalte in de oudste bladeren begin juli en het veldgewicht bij de tussenoogst begin september.**

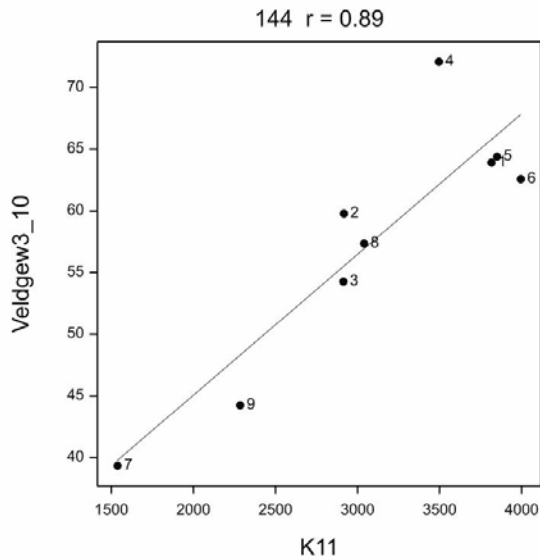
Uit bovenstaande figuur lijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen het kaligehalte in de oudste bladeren geplukt op 9 juli en het veldgewicht bij de tussenoogst begin september.



Figuur 51. **Relatie tussen kaligehalte in de jongste bladeren begin juli en de groei/dag van het veldgewicht.**

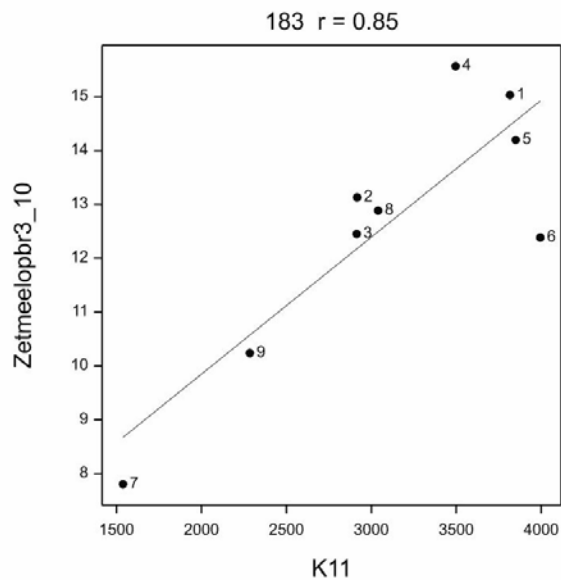
Uit bovenstaande figuur lijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen het kaligehalte in de

jongste bladeren geplukt op 9 juli en de groei/dag van het veldgewicht in de periode juli tot september.



Figuur 52. **Relatie tussen kaligehalte in de jongste bladeren begin juli en veldgewicht bij eindoogst.**

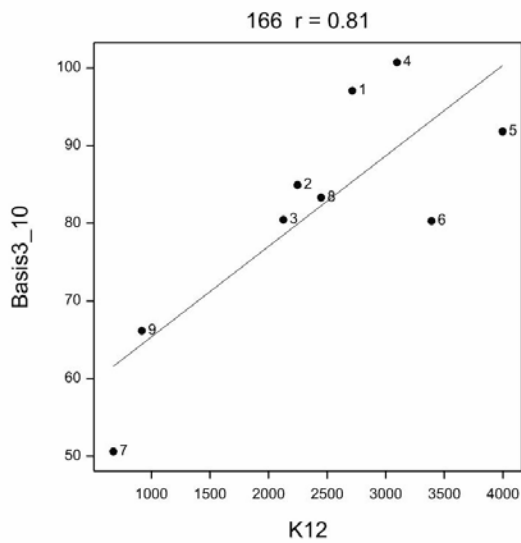
Uit bovenstaande figuur lijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen het kaligehalte in de jongste bladeren geplukt op 9 juli en het veldgewicht bij de eindoogst begin oktober.



Figuur 53. **Relatie tussen kaligehalte in de jongste bladeren begin juli en zetmeelopbrengst bij eindoogst in oktober.**

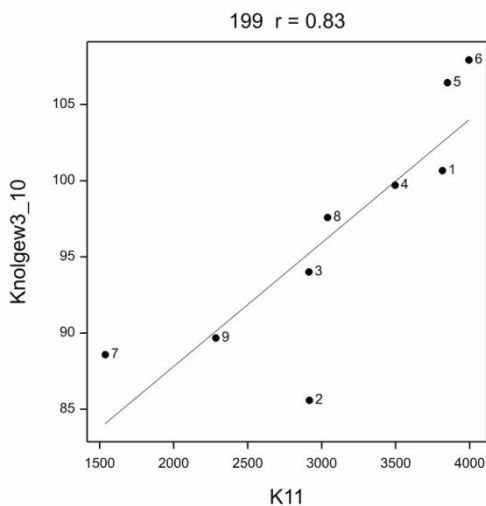
Uit bovenstaande figuur blijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen het kaligehalte in de

jongste bladeren geplukt op 9 juli en de zetmeelopbrengst bij de eindoogst begin oktober.



Figuur 54. **Relatie tussen kaligehalte in de jongste bladeren eind juli en het basisgewicht bij eindoogst.**

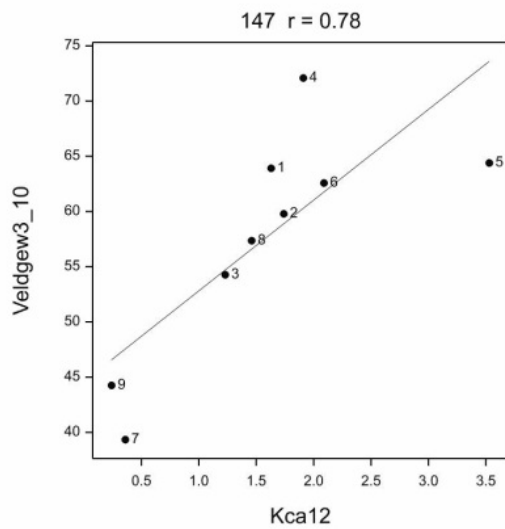
Uit bovenstaande figuur blijkt dat er ook een duidelijke relatie bestaat tussen het kaligehalte in de jongste bladeren geplukt op 23 juli en het basisgewicht (zetmeelopbrengst) bij de eindoogst begin oktober.



Figuur 55. **Relatie tussen kaligehalte in de jongste bladeren begin juli en het gemiddelde knolgewicht bij eindoogst.**

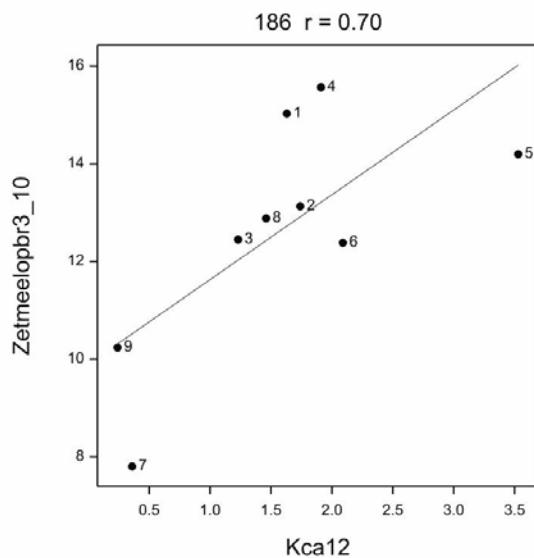
Uit bovenstaande figuur blijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen het kaligehalte in de jongste bladeren geplukt op 9 juli en het gemiddelde knolgewicht bij de eindoogst begin oktober.

7.3.4 Kali/Calcium verhouding



Figuur 56. **Relatie tussen de kali/calcium verhouding in de jongste bladeren eind juli en het veldgewicht bij de eindogst.**

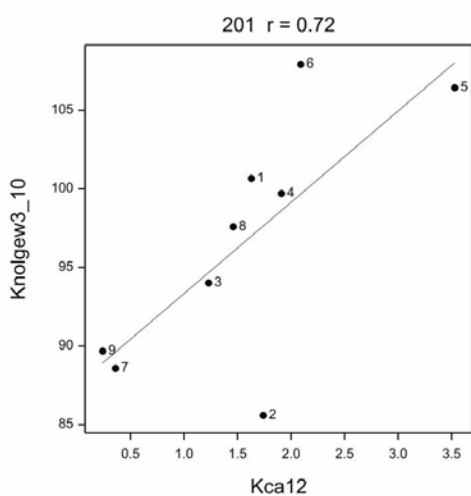
Uit bovenstaande figuur blijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen de kali/calcium verhouding in de jongste bladeren geplukt op 23 juli en het veldgewicht bij de eindogst begin oktober.



Figuur 57. **Relatie tussen de kali/calcium verhouding in de jongste bladeren eind juli en de zetmeelopbrengst bij de eindogst.**

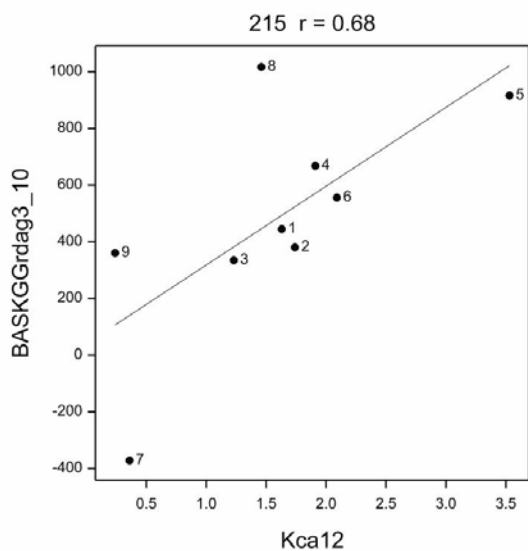
Uit bovenstaande figuur blijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen de kali/calcium verhouding in de jongste bladeren geplukt op 23 juli en de zetmeelopbrengst bij de

eindoogst begin oktober.



Figuur 58. **Relatie tussen de kali/calcium verhouding in de jongste bladeren eind juli en het gemiddelde knolgewicht bij de eindoogst.**

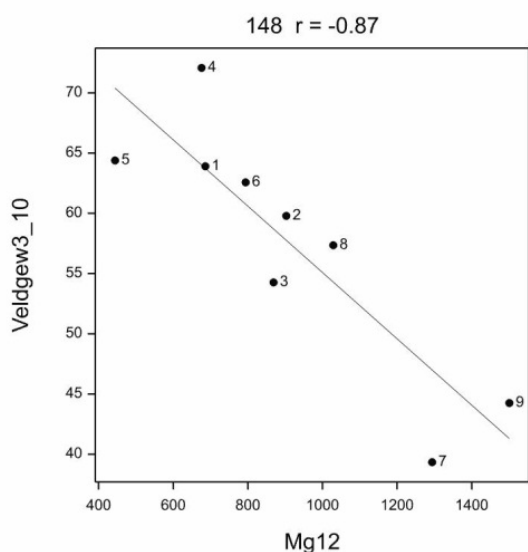
Uit bovenstaande figuur blijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen de kali/calcium verhouding in de jongste bladeren geplukt op 23 juli en het gemiddelde knolgewicht bij de eindoogst begin oktober.



Figuur 59. **Relatie tussen de kali/calcium verhouding in de jongste bladeren eind juli en de groei van het basisgewicht in de periode begin september tot begin oktober.**

Uit bovenstaande figuur blijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen de kali/calcium verhouding in de jongste bladeren geplukt op 23 juli en de groei van het basisgewicht in de periode begin september tot de eindoogst begin oktober.

7.3.5 Magnesium



Figuur 60. **Relatie tussen het magnesiumgehalte in de oudste bladeren begin juli en het veldgewicht bij de eindoogst.**

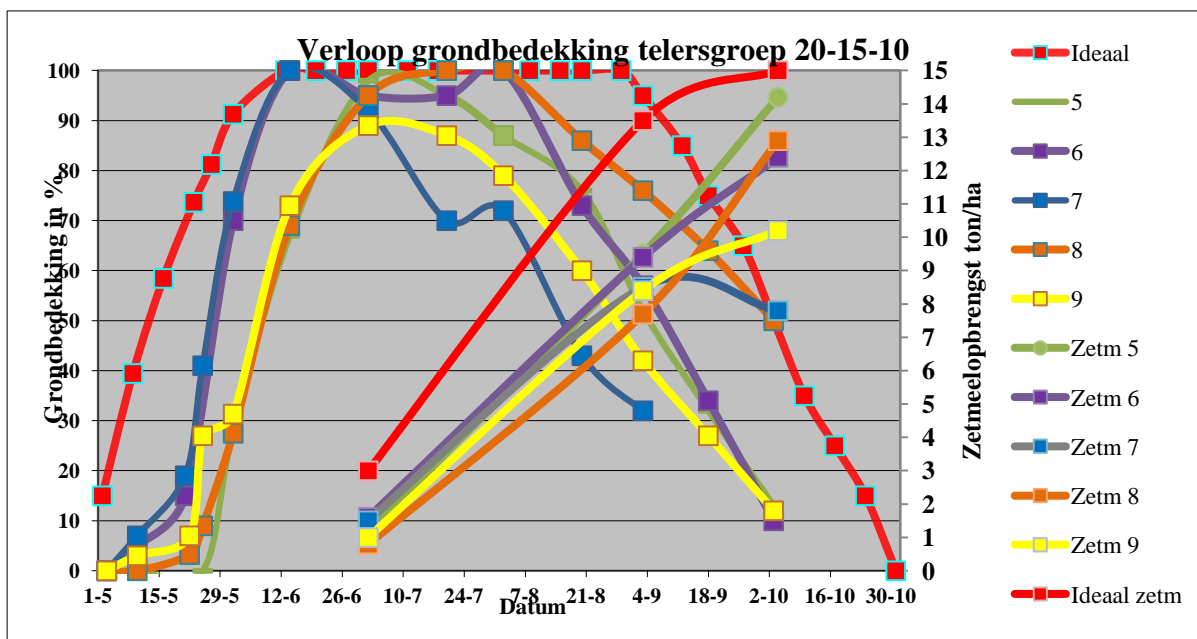
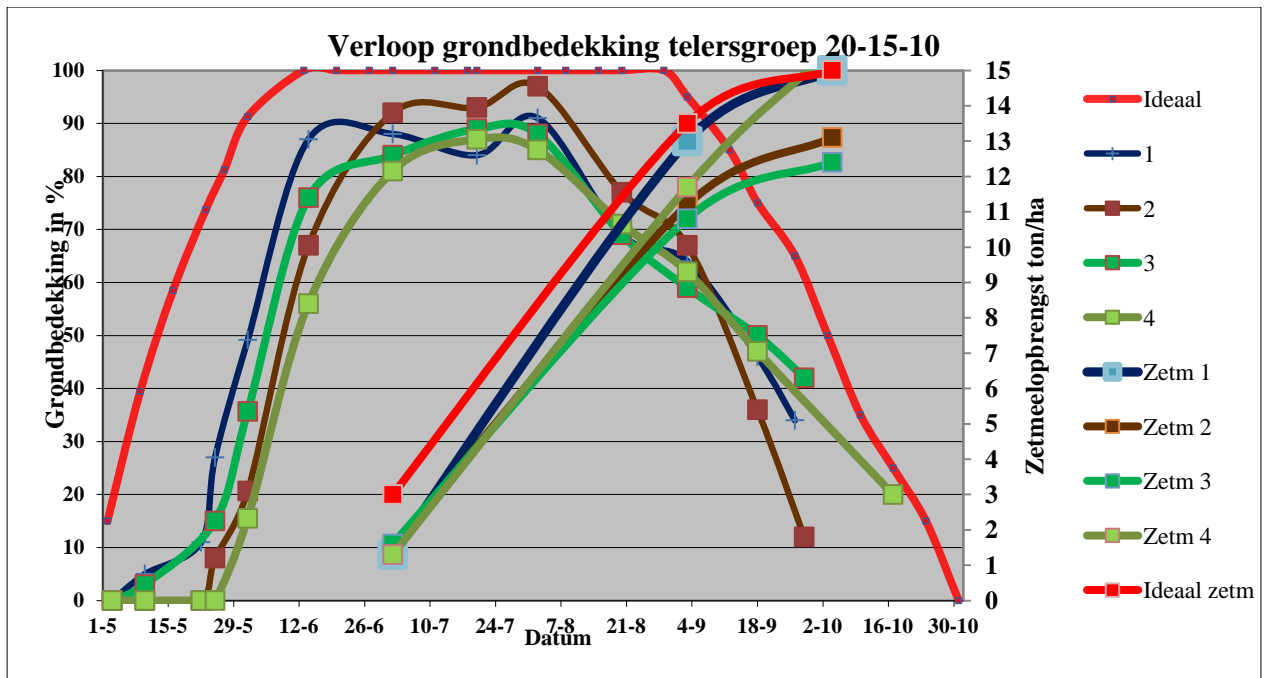
Uit bovenstaande figuur blijkt dat er een duidelijke negatieve relatie bestaat tussen het magnesiumgehalte in de oudste bladeren geplukt op 9 juli en het veldgewicht bij de eindoogst begin oktober.

7.4 Verloop grondbedekking en zetmeelopbrengst

Vanaf opkomst is het percentage grondbedekking gemeten d.m.v. een telraster, vanaf begin juli is het gemeten d.m.v. de cropscan. In onderstaande grafieken is het verloop van de grondbedekking weergegeven. In dezelfde grafiek is het verloop van de zetmeelopbrengst weergegeven op basis van de tussen oogsten op 2 juli, 3 september en de eindoogst op 3 oktober. In de inleiding is gememoreerd dat je voor het bereiken van 15 ton/ha zetmeel een ideaal gewas nodig hebt. Een ideaal gewas komt begin mei boven de grond, heeft een maximale grondbedekking vanaf begin juni tot eind augustus en sterft dan geleidelijk af. In de grafieken weergegeven met de rode curve.

Ten opzichte van een ideaal gewas valt op dat de opkomst van de verschillende percelen traag is, maar dat de snelheid van loofgroei goed is. Verder valt op dat de maximale grondbedekking niet 100% is. Dit is deels een gevolg van de berekenwijze. Het % grondbedekking = $WDVI * 1.8$. De factor 1.8 is iets "gevarieerd" om per meetdatum geen waarden boven 100% te krijgen. Bovendien is het in de praktijk zo dat je ook kleine openingen ziet in een praktisch gesloten bladerdek. In onderstaande grafiek van de 4 beste percelen

(best op basis opbrengst eerste tusse oogst op 2 juli) valt bovendien op dat de periode van maximale grondbedekking relatief kort is en in augustus al een behoorlijke aftakeling van de hoeveelheid groen loof plaatsvindt. Met name de hoge temperatuur op zondag 19 augustus zal hier aan hebben bijgedragen.

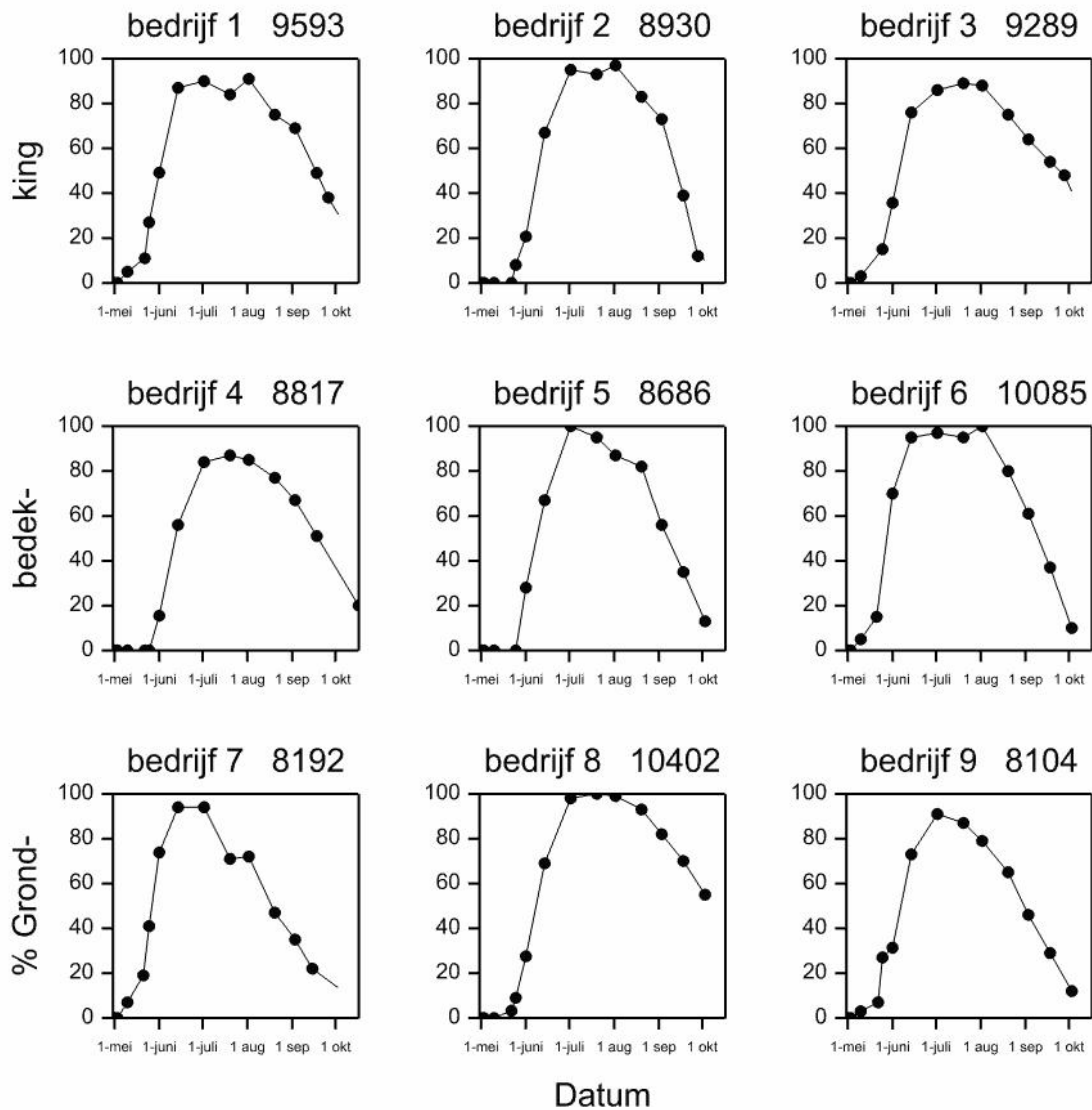


Figuur 61. Verloop grondbedekking.

In bovenstaande grafiek van de 5 mindere percelen (op basis opbrengst op 2 juli) valt eveneens op dat de periode van maximale grondbedekking relatief kort is en in augustus al een behoorlijke aftakeling van het loof plaats vindt. Op het perceel van Teler 7 liep de grondbedekking heel snel terug. Het loof viel namelijk open en ging niet "mooi" legeren, door de lange stevige stengels. Ook in deze grafiek is de snelle aftakeling van het loof te zien na de meting van 21 augustus. Met name de hoge temperatuur op zondag 19 augustus zal hier aan hebben bijgedragen. Het loof van het perceel van Teler 8 bleef heel lang groen. Vandaar wellicht ook een bovengemiddelde groei in september.

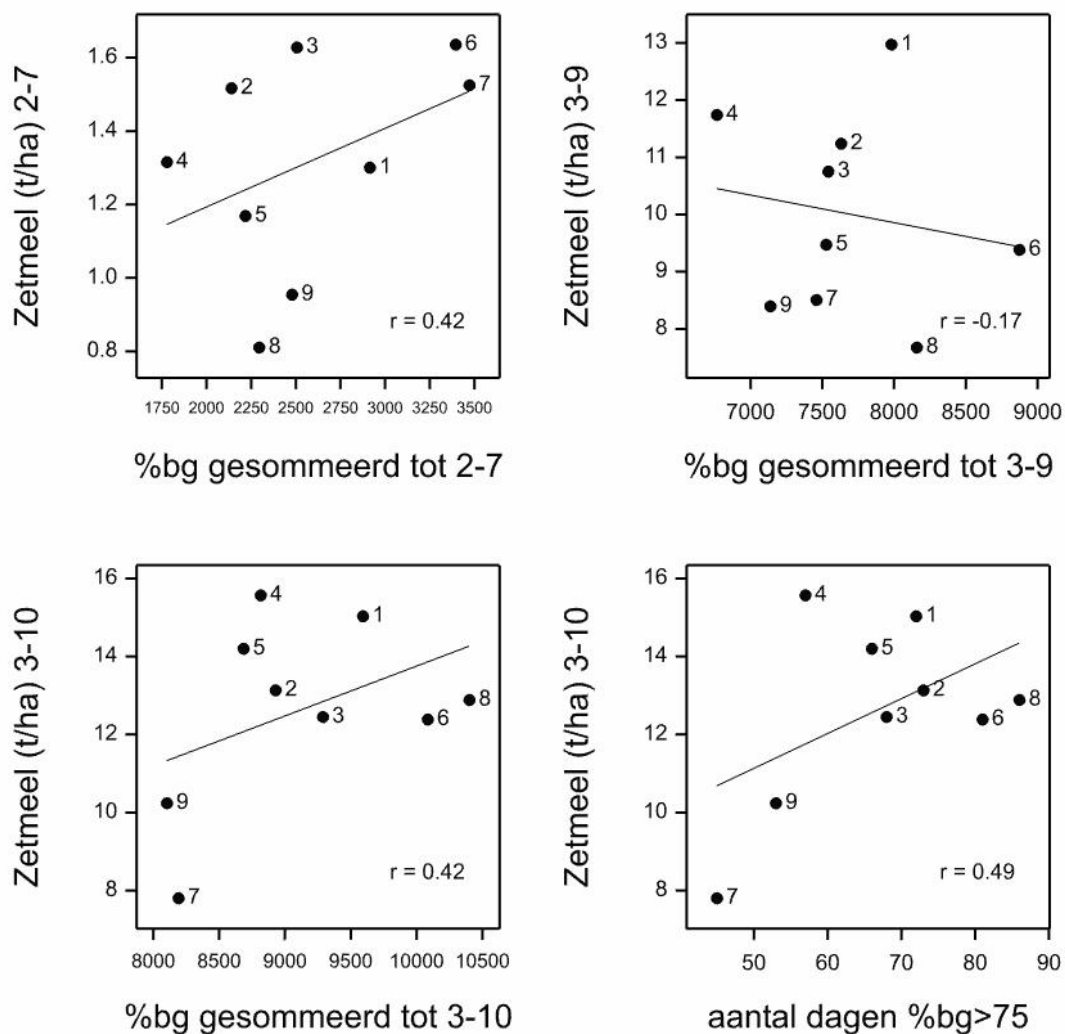
7.4.1 Relatie bedekkingsgraad en opbrengst

Van ieder bedrijf is het verloop van de grondbedekking gedurende het seizoen uitgerekend. Bij onderstaande figuren is boven iedere figuur het % bedekkingsgraad gesommeerd over het groeiseizoen vermeld.



Figuur 62. **Percentage grondbedekking bij de 9 bedrijven gedurende het groeiseizoen. Boven iedere figuur staat het percentage bedekkingsgraad vermeld gesommeerd over het groeiseizoen.**

Vervolgens is onderzocht of er een relatie bestaat tussen de gesommeerde grondbedekking en de zetmeelopbrengst op de verschillende oogstmomenten.



Figuur 63. **Zetmeelopbrengst in ton/ha op de 3 oogstdata met de daarbij bijbehorende gesommeerde percentage grondbedekking. Rechtsonder de zetmeelopbrengst in ton/ha begin oktober in relatie tot het aantal dagen dat het percentage bedekkingsgraad boven de 75% lag.**

7.4.2 Zetmeelopbrengst op 2 juli

Op 2 juli varieerde de zetmeelopbrengst van 0.8 tot 1.6 ton/ha en was er slechts een geringe relatie naar de bedekkingsgraad. Het effect van het aantal bacteriezieke planten (-0.70) en zwavelinhoud in de jongste bladeren op 9 juli (-0.71) was duidelijk groter (zie ook par. 7.2.10, en 7.3.2).

7.4.3 Zetmeelopbrengst op 3 september

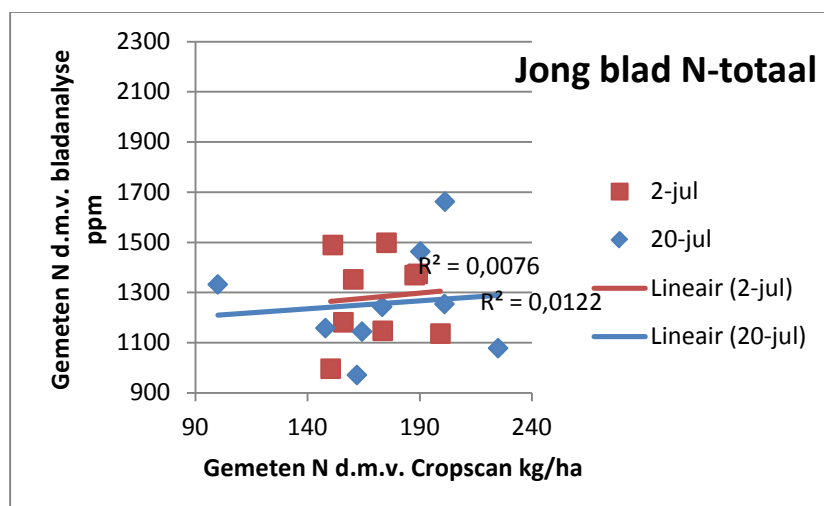
Op 3 september varieerde de zetmeelopbrengst van 7.7 tot 13.0 ton/ha en was er een zeer geringe (negatieve ?) relatie naar de bedekkingsgraad. Het effect van het aantal gezonde stengels op 3 september (0.68), zwavelinhoud in de oudste bladeren op 9 juli (-0.74) en zink in de oudste bladeren op 9 juli (-0.70) was duidelijk groter (zie resp. 7.2.8, 7.2.10 en 7.6).

7.4.4 Zetmeelopbrengst eindooft begin oktober

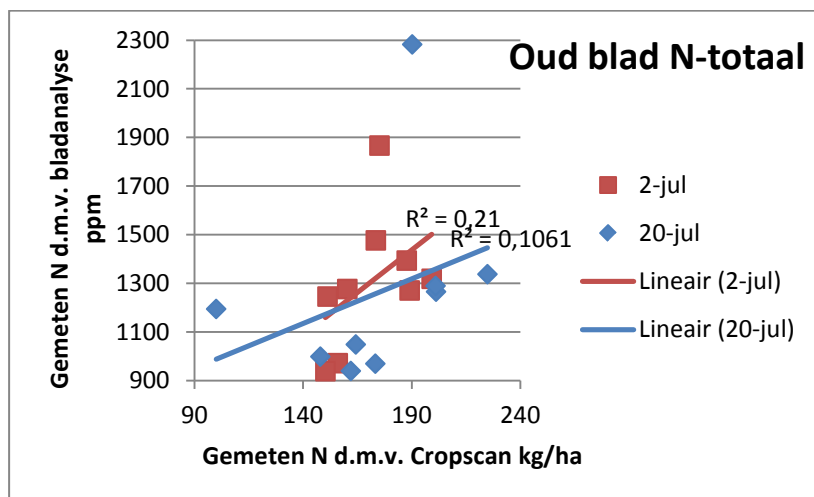
Begin oktober de eindooft. De zetmeelopbrengst varieerde van 7.8 tot 15.6 ton/ha en er was een geringe relatie naar de bedekkingsgraad. Het aantal dagen met een grondbedekking >75% gaf een nog iets betrouwbaardere relatie. Het effect van het aantal gezonde stengels op 3 september (0.85) was ook zeer groot, evenals de hoeveelheid kali in het jongste blad op 9 juli (0.85), de hoeveelheid NH₄ in het jonge blad op 9 juli (-0.71), kali in het oude blad op 9 juli (0.81), de verhouding K/Ca op 9 juli (0.71), magnesium in oud blad op 9 juli (-0.83), zink in oud blad op 9 juli (-0.68), chloor in het jonge blad op 23 juli (-0.73), zwavel in het jonge blad op 23 juli (0.70), Calcium in het oudere blad op 23 juli (-0.74), kalium in het oudere blad op 23 juli (0.68), Magnesium in het oudere blad op 23 juli (-0.81) en zwavel in het oudere blad op 23 juli (0.70) (zie verderop in het verslag).

7.5 Relatie metingen cropscaan en bladanalyse

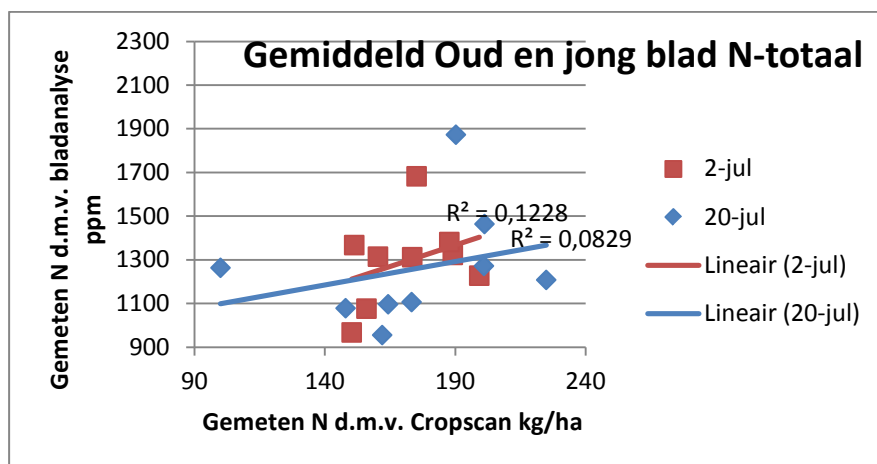
Naast regelmatige cropscaan metingen zijn op twee momenten (9/10 juli en 23/24 juli) bladsap analyses uitgevoerd om een beeld te krijgen van de mineralen inhoud van het gewas. Het systeem van de cropscaan is voldoende gevalideerd, zodat er in de praktijk op geadviseerd kan worden. Deze vorm van bladsap analyses zijn nog onvoldoende gevalideerd. Onderstaand is de relatie weergegeven tussen de indirect gemeten en berekende waarde d.m.v. cropscaan en de gemeten waarde N-totaal in het bladsap. De gevonden correlaties zijn zwak.



Figuur 64. Relatie tussen de berekende N-inhoud in kg/ha van het gewas op basis van de crop-scan en de gemeten hoeveelheid stikstof in het jonge blad in ppm.

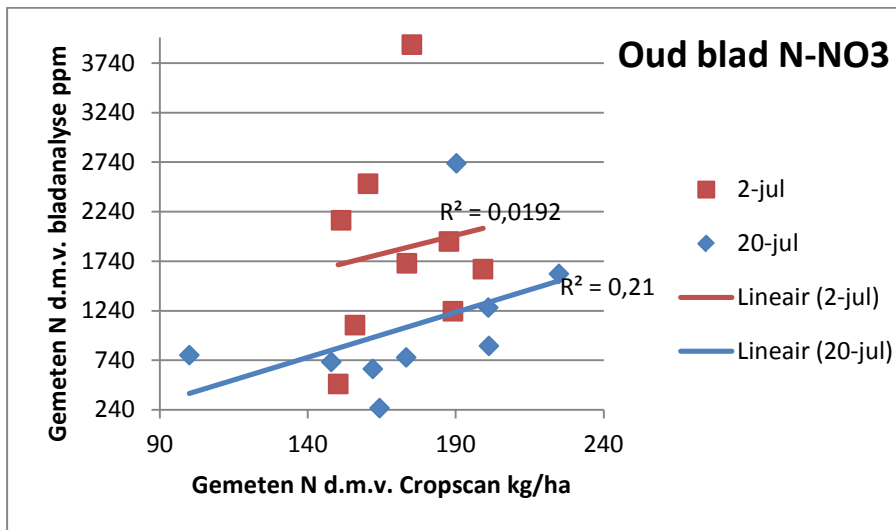


Figuur 65. Relatie tussen de berekende N-inhoud in kg/ha van het gewas op basis van de crop-scan en de gemeten hoeveelheid in het oude blad in ppm.



Figuur 66. Relatie tussen de berekende N-inhoud in kg/ha van het gewas op basis van de crop-scan en de gemiddeld gemeten hoeveelheid in het jonge en oude blad in ppm.

Verschillende relaties zijn doorgerekend. De relatie tussen nitraat in het oudere blad bij het 2^e plukmoment had een redelijke correlatie met de cropscaanmetingen ($R^2=0.21$).



Figuur 67. Relatie tussen de berekende N-inhoud in kg/ha van het gewas op basis van de cropscan en de gemeten hoeveelheid nitraat in het oude blad in ppm.

Dat er verder weinig relatie bestaat kan uiteraard ook een gevolg zijn van het ontbreken van gegevens van de hoeveelheid loof. Bijvoorbeeld een laag gehalte kan een gevolg zijn van enorme verdunning bij snelle loofgroei. Voor eventueel bijbemesten op basis van gehalte zal ook de opname bekend moeten zijn om de gewenste aanvulling te kunnen berekenen.

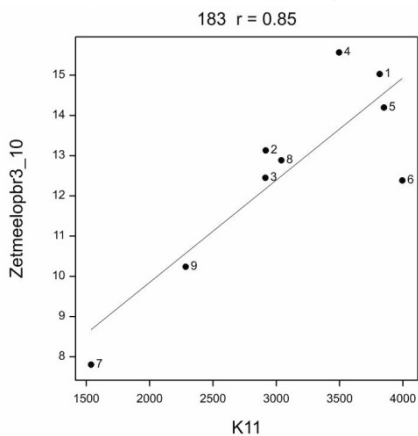
7.6 Relatie bladanalyses en de zetmeelopbrengst

In bijlage 2 zijn de resultaten van de verschillende momenten blaadjes plukken ten behoeve van bladsapanalyses weergegeven. Uit deze tabellen komen de volgende significante relaties naar voren.

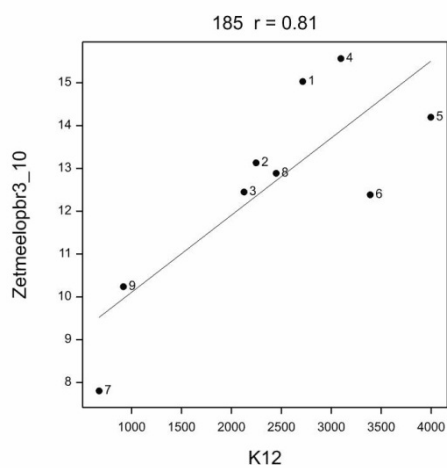
Element	Jong/oud	datum	Regressiecoëfficiënt naar zetmeelopbrengst		
			2/7	3/9	3/10
Kali	jong	9/7			0.85
NH4	jong	9/7			-0.71
Zwavel	jong	9/7	-0.71		
Kali	oud	9/7			0.81
K/Ca	oud	9/7			0.71
Magnesium	oud	9/7			-0.83
Zwavel	oud	9/7		-0.74	
Zink	oud	9/7		-0.70	-0.68
Chloor	jong	23/7			-0.73
Zwavel	jong	23/7			0.70
Calcium	oud	23/7			-0.74
Kalium	oud	23/7			0.68
Magnesium	oud	23/7			-0.81
Zwavel	oud	23/7			0.70

Kali

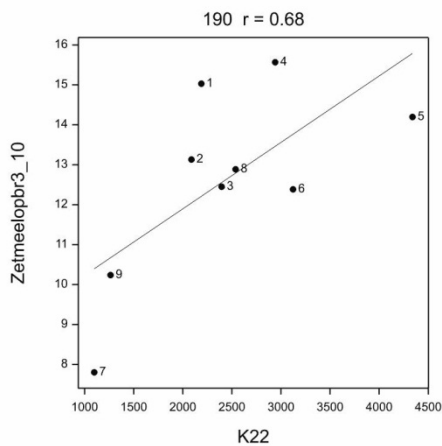
Zoals uit onderstaande figuren blijkt is het kaligehalte in zowel het jonge als oudere blad (monster 9 juli) en het oudere blad (monster 23 juli) voor een groot deel van invloed op de uiteindelijke zetmeelopbrengst.



Figuur 68. **Relatie tussen kaligehalte in de jongste bladeren begin juli en de zetmeelopbrengst in oktober bij de eindoogst.**



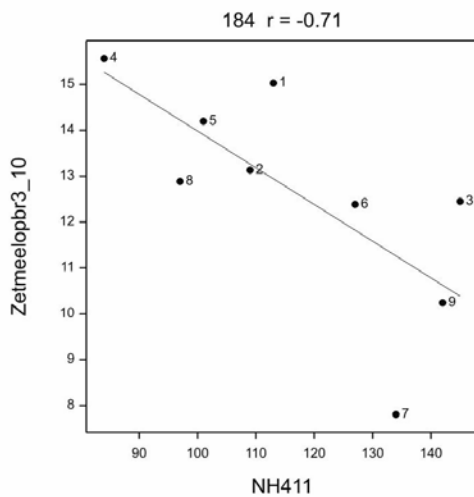
Figuur 69. **Relatie tussen kaligehalte in de oudste bladeren begin juli en de zetmeelopbrengst in oktober bij de eindoogst.**



Figuur 70. **Relatie tussen kaligehalte in de oudste bladeren eind juli en de zetmeelopbrengst in oktober bij de eindoogst.**

NH4

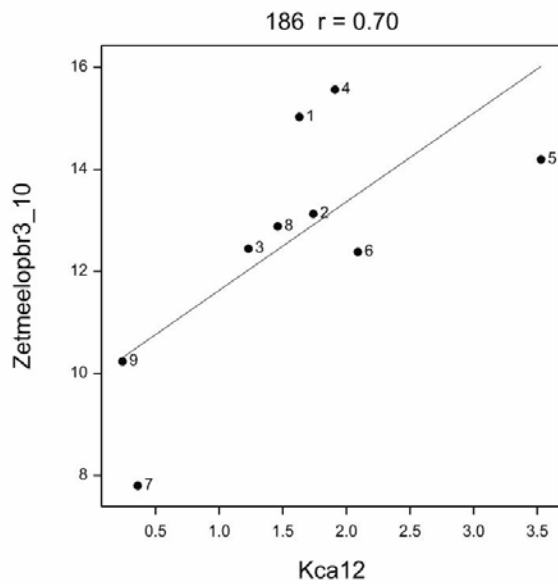
Zoals uit onderstaande figuur blijkt is het ammoniumgehalte in het jonge blad (monster 9 juli) voor een groot deel van invloed op de uiteindelijke zetmeelopbrengst.



Figuur 71. **Relatie tussen ammoniumgehalte in de jongste bladeren begin juli en de zetmeelopbrengst in oktober bij de eindoogst.**

Verhouding K/Ca

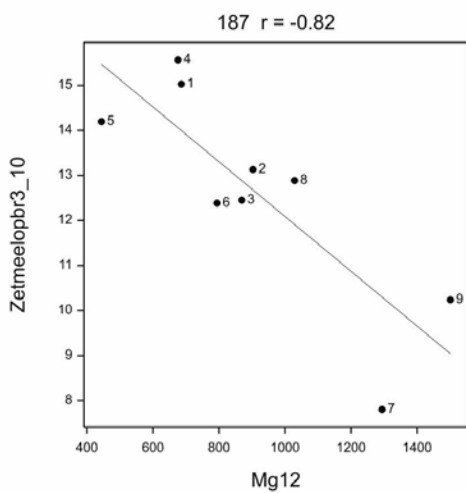
Zoals uit onderstaande figuur blijkt is de verhouding tussen kalium/calcium in het oudere blad (monster 9 juli) voor een groot deel van invloed op de uiteindelijke zetmeelopbrengst.



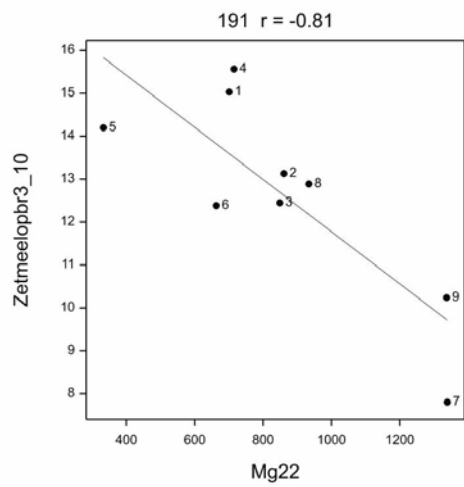
Figuur 72. **Relatie tussen de verhouding kali en calcium in de oudste bladeren begin juli en de zetmeelopbrengst in oktober bij de eindogst.**

Magnesium

Zoals uit onderstaande figuren blijkt is het magnesiumgehalte in het oudere blad (monster 9 juli) en het oudere blad (monster 23 juli) voor een groot deel van invloed op de uiteindelijke zetmeelopbrengst.



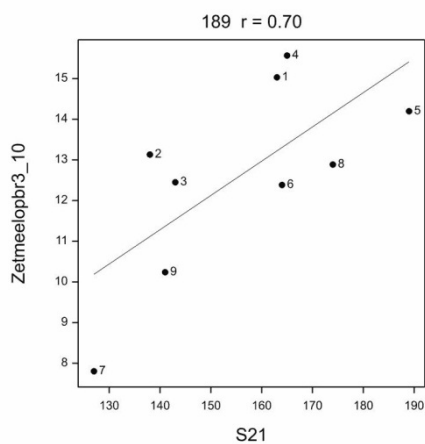
Figuur 73. **Relatie tussen het magnesiumgehalte in de oudste bladeren begin juli en de zetmeelopbrengst in oktober bij de eindogst.**



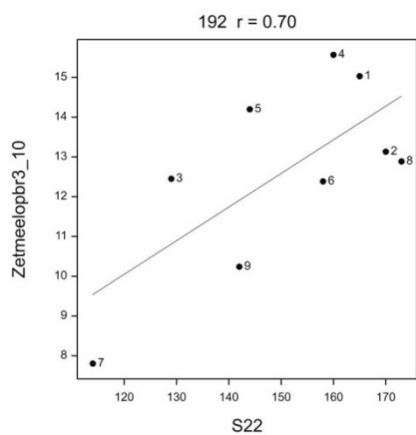
Figuur 74. **Relatie tussen het magnesiumgehalte in de oudste bladeren eind juli en de zetmeelopbrengst in oktober bij de eindoogst.**

Zwavel

Zoals uit onderstaande figuren blijkt is het zwavelgehalte in zowel het jonge als oudere blad (monster 23 juli) voor een groot deel van invloed op de uiteindelijke zetmeelopbrengst.



Figuur 75. **Relatie tussen het zwavelgehalte in de jongste bladeren eind juli en de zetmeelopbrengst in oktober bij de eindogst.**



Figuur 68. **Relatie tussen het zwavelgehalte in de oudste bladeren eind juli en de zetmeelopbrengst in oktober bij de eindogst.**

8 Conclusies

Een negental percelen zijn intensief gevolgd en er is een enorme set aan gegevens verzameld. Vervolgens zijn de gegevens statistisch verwerkt en zijn verbanden gelegd tussen de verschillende factoren om te analyseren hoe verschillen in zetmeelopbrengst kunnen worden verklaard.

Naast de “bekende zaken” als kwaliteit van het pootgoed kwamen duidelijk ook andere zaken naar voren zoals het aantal stengels, of nog beter het aantal gezonde stengels per strekkende meter, het aantal dagen grondbedekking van minimaal 75% . Ook de analyse van de bladeren tijdens het groeiseizoen heeft een aantal belangrijke aanknopingspunten opgeleverd. Uit deze analyses kwamen de elementen kali, ammonium, zwavel, verhouding K/Ca, magnesium, zink, Ca en chloor als opbrengst verklarende factoren naar voren.

9 Aanbevelingen

- Verder onderzoek naar plant- en stengelaantallen bij enkele belangrijke rassen om optimaliseringsvragen te kunnen beantwoorden.
- Bemestingsproeven met kali. Basisgift en/of bijbemesting om voldoende kali in plant te krijgen/hebben later in het groeiseizoen.
- Bemestingsproeven met zwavel en magnesium. Magnesium in de plant lijkt negatief uit te werken, hoe zit het met verdringing van andere elementen?
- 2012 was een jaar met regelmatig voldoende neerslag. Wat is het effect van vochtvoorziening op verschillende manieren? Ook in combinatie met gedeelde bemesting (stikstof, kali).

Bijlage 1: Aantekeningen per veldbezoek

Teler 1

3/5	Grondbewerking tot 22 cm. Gesneden grof pootgoed, pootafstand soms tot 50 cm? Knollen vallen wat vreemd in de grond, wel/niet rollen. Er komen eerste scheuren in de grond. Opkomst 3+2=5 per 2 * 10 meter. De grond is ook al een keer beregend. Reden: betere werking onkruidbestrijding, aldus Teler 1.
10/5	Opkomst 21+16=37 op 2 * 10 meter. Flinke hoeveelheid wortels, dikke stevige kiemen. Schatting 5-6 kiemen per knol.
22/5	Op 2* 10 meter: 29+25 planten. Onregelmatige opkomst, enkele missers en knollen zonder ogen. Stadia van opkomst tot 20 cm. gewashoogte. Bij trage kiemers wel schone kiemen, dus geen duidelijke oorzaak Rhizoctonia of Trichodoriden. Grondbedekking gemiddeld geschat 11%.
14/6	Grondbedekking gemeten met raster. Gemiddeld 88%.
23/6	Meting met de cropscan. Mooi staand loof. Gewas reeds in bloei.
2/7	Eerste tussenoogst. Veel witte manchetten en stoloonaantasting.
20/7	Meting met de cropscan. Licht groen gewas, takelt al flink af. Onderin geel blad, verticillium deels en ook vlekjes "Alternaria" .
2/8	Meting met de cropscan. Mooi gesloten nog iets staand. Loof beginnend licht te kleuren.
20/8	Meting met de cropscan. Al behoorlijk licht groen/geel deels staand gewas. Bij staand gewas afgestorven dood blad onderin.
3/9	Tweede tussenoogst. Enkele stengel verlies door "rot" . Meting met de cropscan.
18/9	Meting met de cropscan. Gewas al flink op zijn retour.

Teler 2

3/5	Witte puntjes tot grond begint te scheuren. Grond is goed diep los ± 30 cm.
10/5	Nog geen opkomst, grond breekt bij zo' n 10 planten per 10 meter.
14/6	Grondbedekking met raster gemeten. Gemiddeld 67%.
23/6	Meting met de cropscan.
2/7	Eerste tussenoogst. Lange witte stolonen.
20/7	Meting met de cropscan Donker groen in elkaar gezakt tot op halve hoogte. Onderin wat geel blad.
2/8	Meting met de cropscan. Mooi donkergroen, gelegerd, behoorlijk plat. Planten met kaligebrek verschijnselen, vooral in de buurt van het spuitpad.

	Nog iets bloei.
20/8	Meting met de cropscaan. Donkergroen gelegerd gewas. Iets slap blad van de hitte van gisteren. Veld rijgt naar kaligebrek, vooral bij het spuitspoor.
3/9	Tweede tusse oogst. Doorwas, Rhizoctonia op ondergrondse stengeldelen. Verlies stengels door bacterieziek.
18/9	Meting met de cropscaan. Gewas flink op zijn retour. Nog nauwelijks groen blad.

Teler 3

3/5	Grond is tot 21 cm goed los. De aardappelen komen al boven (scheuren in de grond) Opkomst 15+16=31 per 2* 10 meter. Ras Festien, in de pootgoedteelt eigen vermeerdering, gespoten met Crop-fuel. Idee hierachter is vitaal pootgoed en meer stengels.
10/5	Opkomst geteld. 6+8=14 op 2* 10 meter. Lichte Rhizoctonia-aantasting op de kiemen. Er is wel grondbehandeling toegepast. De vraag is hoe was het pootgoed en is er een knolbehandeling toegepast?
14/6	Grondbedekking gemeten met raster. Gemiddeld 76%.
23/6	Meting met de cropscaan.
2/7	Eerste tusse oogst. Stoloonaantasting door Rhizoctonia.
20/7	Meting met de cropscaan. Praktisch staand loof. Iets geel onderin. Iets symptomen van verticillium. Ook beschadiging door wind. (staand/schurende werking). Ook enkele rotte stengels.
2/8	Meting met de cropscaan. Mooi gesloten, deels gelegerd deels hokkig gewas. Onderin iets geel. Per m ² minimaal één coloradokever.
20/8	Meting met de cropscaan. Open vallend, gelig, dood blad onderin. Ook veel bladeren met stipjes lijkend op alternaria.
3/9	Tweede tusse oogst. Enkele stengels verloren door "rot" .
18/9	Meting met de cropscaan. Gewas wel al wat op zijn retour, toch nog behoorlijk groen. Festien rijpt gewoonlijk ook wat later.

Teler 4

3/5	Perceel is net gepoot. Grond is gespuit. Storende laag/harde ondergrond op 24 cm. Opmerking: Er is gepoot zonder dubbellucht.
10/5	Nog geen opkomst, zelfs nog geen opbrekende grond. Aardappelen beginnen te kiemen. Kiemplengte tot 0.5 cm.
14/6	Grondbedekking gemeten met raster. Gemiddeld al zo' n 57%. Tevens planten tellen, gemiddeld 40 planten per 10 meter. Tevens stengels/plant geteld.
23/6	Meting met de cropscaan

2/7	Eerste tusse oogst. Stengelphytophthora + enkele bladeren, vooral bij de tussenwendakker. Even bellen/attenderen !!
20/7	Meting met de cropscan. Op halve hoogte mooi liggend loof. Wat licht van kleur. Onderin iets geel blad. Phytophthora is weer onder controle. Nog volop bloei.
2/8	Meting met de cropscan. Frisgroen, vrij licht van kleur. Mooi in elkaar gezakt tot halve gewashoogte. Gewas was nat tijdens scannen (olie op gewas?).
20/8	Meting met de cropscan. Lichtgroen gelegerd gewas. Sclerotinia op ± 30 cm hoogte in het gewas. Rattekeutels in de stengel. Grootste deel mooi gesloten bladerdek. Tijdens de metingen deels bewolkt weer.
3/9	Tweede tusse oogst. Veel schurft op de knollen. Verlies stengels door aantasting door sclerotinia.
18/9	Meting met de cropscan. Gewas nog steeds mooi licht groen van kleur.

Teler 5

15/5	Op enkele plaatsen begint de grond op te breken.
14/6	Grondbedekking gemeten met raster. Gemiddeld zo' n 67%.
23/6	Meting met de cropscan.
2/7	Eerste tusse oogst. Eén witte manchete op zwaar aangetaste stengel, stolonen redelijk schoon.
20/7	Meting met de cropscan. Nog vrij jong gewas. Deels mooi in elkaar gezakt, deels ook hokkig. Iets geel onderin. Goed gezond.
2/8	Meting met de cropscan. Half hoog gelegerd loof. Mooi donker groen, deels iets gelig. Ook 2 foto' s gemaakt (west en oost).
20/8	Meting met de cropscan. Mooi gelegerd gewas. Wordt iets geel. Mooi gewas.
3/9	Tweede tusse oogst. Erg lang loof ± 2 meter. Veel Rhizoctonia op ondergrondse delen, rondom aangetast is zwaar aangetast. Mooi schone knollen, 3 krielnesten. Wat stengelverlies door sclerotinia.
18/9	Meting met de cropscan. Gewas flink op zijn retour, mooie lichtgroen/gele afrijping.

Teler 6

23/6	Voor het eerst meting met de cropscaan. Via opkomstdatum eerste verloop even inschatten.
2/7	Eerste tussenoogst. Geen schimmelpluis, soms lichte aantasting stolonen.
20/7	Meting met de cropscaan. Mooi groen gewas, half gelegerd loof.
2/8	Meting met de cropscaan. Mooi gesloten gelegerd op halve hoogte. Iets geel kleurend.
20/8	Meting met de cropscaan. Gelegerd, wat gelig. Begin afrijping.
3/9	Tweede tussenoogst. Loof ruim 2 meter lang. 1 krielnest in het veldje. Behoorlijk verlies stengels door sclerotinia en "rot" .
18/9	Meting met de cropscaan. Gewas flink op zijn retour, mooie lichtgroen/gele afrijping.

Teler 7

3/5	Grond goed los tot op 26 cm. Storende laag op 26 cm. Ras Novano. Grove poters 40-55 mm. Opbrekende planten, mooie stuifgerst. Gespoten op 1/5 met 2 l/ha R-up + 1.25 l/ha Afalon + 300g/ha Sencor. Planten breken door $21+16=37$ op $2*10$ meter.
10/5	Meeste planten staan boven. Groei gaat wat traag. Opkomst $25+21=46$ op $2*10$ meter. Op zandkop opkomst stuk minder, iets verder dan proefveld mogelijk schade door Trichodoriden, symptomen verdikte kiemen. Volgens TBM monitoring komen Trichodoriden ook in schadelijke aantallen voor. Opvallend veel coloradokevers, nu al 4 coloradokevers te tellen bij het telveldje.
21/5	Telersbijeekoms. Iets schade van Trichodoriden. Beeld echter al duidelijk minder zichtbaar dan op 10/5. Grondbedekking gemeten met raster. Gemiddeld zo' n 19%.
14/6	Grondbedekking met raster. Gemiddeld 98%.
23/6	Meting met de cropscaan. Mooi stand loof. Hoogte tot aan mijn middel = 110 cm.
2/7	Eerste tussenoogst. Zware aantasting van de stolonen door Rhizoctonia. Dat gaat knollen kosten. Schimmelpluis op stengels zwaar, matig en licht aangetast door Rhizoctonia.
20/7	Meting met de cropscaan. Gewas valt open, zonlicht deels onbenut. Had wellicht iets meer N moeten hebben. Dan was loof gaan legeren. Bladeren onderin geel, geen diepe nerven. Grotere bruine vlekken (viltvlekken??). Ook alternaria-vlekken.
2/8	Meting met de cropscaan. "Hokkig" loof. Deels gelegerd. Ook weer wat

	nieuw blad. Ook afstervend blad vlekken op het blad. Ook verschijnselen van kaligebrek. Na vorige bezoek valt het gewas toch nog mee. 2 foto's gemaakt.
20/8	Meting met de cropscaan. Plat loof, open gevallen. Enkele stengels nog rechtop. Dode bladeren zwarte spikkel (Colletotrichum). Ook relatief veel loodgrijze stengels. Gewas erg op retour.
3/9	Tweede tussenoogst. Oogstveldje is wat groener dan de omgeving. Vertakte stengels deels aangetast door Rhizoctonia. Loof toch ook zo'n 2 meter lengte. Fors verlies stengels door verticillium en/of zwarte spikkel.
18/9	Geplande meting met de cropscaan. Gewas was reeds geklapt op 15 september.

Teler 8

3/5	Grond is ± 25/27 cm diep gespit. Nog geen opkomst.
10/5	Dunne kiemen. Begin opkomst 1+1=2 op 2* 10 meter. Pas gespoten tegen onkruid, waarmee? Grote muurpollen nog niet dood. Voor "rond-opkomst" bespuiting was het nog wat vroeg.
22/5	Planten tellen, regelmatige opkomst. 31+27 planten op 2*10 meter. Grondbedekking 3%. Gewashoogte 5-10 cm. Wel al zichtbaar veel/weinig kiemen/stengels. "Iemand" heeft plant in "netto" veldje bekeken.
14/6	Grondbedekking met raster. Gemiddeld 70%.
23/6	Meting met de cropscaan.
2/7	Eerste tussenoogst. Veel stengels groeien uit de rug. Toch wel grote brede rug. Schimmelpluis/manchetten op dikke stengels.
20/7	Meting met de cropscaan. Heel mooi donker groen. Half ingezakt loof. Mooi gewas, volop bloei.
2/8	Meting met de cropscaan. Gewas droog, wel erg donkere lucht. Gewas 100% knalgroen. Mooi gelegerd op halve hoogte in elkaar gezakt.
20/8	Meting met de cropscaan. Knalgroen. Nog iets bloei, enkele vlammen door het veld met "open" gewas. Bladeren zijn iets slap als gevolg van extreme hitte gisteren. Bewolkt tijdens 2 metingen.
3/9	Tweede tussenoogst. Veelal groene stengels met mooi bladapparaat. Halverwege veldje wat slechtere plek. Loof ruim 2 meter. Verlies stengels door "rot" .
18/9	Meting met de cropscaan. Gewas nog flink groen. Teveel stikstof gehad of gemineraliseerd?

Teler 9

3/5	Storende laag/grondbewerking tot 25 cm. Pas gespoten, (gisteren 2/5?)eerste planten scheuren de grond op. Opkomst 6+8=14 op 2* 10 meter.
10/5	Wat onregelmatige opkomst. Enkele grote pollen kamille niet dood. Opkomst 9+11=20 per 2* 10 meter.
22/5	Opkomst tellen. Op 2*10 meter: 23+25 planten. Onregelmatige opkomst. Duidelijke missers, rotte knollen in de grond, ook duidelijk fusarium. Opkomst erg variabel van net doorbreken tot 15 cm. gewashoogte. Grondbedekking 7%. Spuitpad is verlegd? Missers als gevolg van rot. Grondbedekking gemiddeld 7%.
14/6	Grondbedekking met raster. Gemiddeld 74%.
23/6	Meting met de cropscan.
2/7	Eerste tusse oogst. Veel witte schimmelmanchetten als gevolg van Rhizoctonia. Zwaar aangetaste stengels door Rhizoctonia zijn tevens vertakte dikke stengels.
20/7	Meting met de cropscan. Gewas enigszins afgetakeld. Incidenteel planten kleuren geel tussen de nerven. Nerven liggen ook erg diep. Zoals bekend bacteriezieke stengels.
2/8	Meting met de cropscan. Aftakelend gewas. Slappe stengels/dode bladeren, symptomen van kaligebrek. Ook gele vlekken in het blad, zoals titus-schade lijkt. Ook Verticilium etc. Tijdens scannen was gewas iets nat.
20/8	Meting met de cropscan. Dode stengels. Vrij licht van kleur. Sommige bladeren mooi fris, andere afrijpingsverschijnselen. Soms toch iets symptomen van kaligebrek.
3/9	Tweede tusse oogst. Fors verlies stengels door bacterieziek.
18/9	Meting met de cropscan. Gewas flink op zijn retour.

Bijlage 2: Gehaltes mineralen in bladsapmetingen

1A. Gehalten aan in Jong blad op 9/07 juli op de bedrijven 1 tot en met 9 en significante correlaties met zetmeel opbreng 2-7, 3-9 en 3-10 (r 2-7, r 3-9 en 3-10).

Element	Eenheid	1	2	3	4	5	6	7	8	9	R 2-7	R 3-9	R 3-10
Al_Aluminium	ppm	0.21	0.22	0.45	0.25	0.39	0.32	0	0.17	0.3			
B_Borium	ppm	5.58	1.96	3.56	2.63	13.29	2.14	4	1.04	2.63			
Ca_Calcium	ppm	910	525	849	602	309	628	881	662	1179			
Cl_Chloor	ppm	782	701	1110	363	365	1762	1130	596	743			
Cu_Koper	ppm	0.95	0.96	0.85	0.81	0.99	0.87	1	0.7	0.62			
EC	mS/cm	8.2	8.5	8.9	8.5	8.2	9.9	7	9	8.2			
Fe_IJzer	ppm	3.4	2.33	3.82	4.4	3.85	3.39	3	2.41	3.12			
K_Kalium	ppm	3816	2917	2914	3496	3850	3995	1538	3040	2285			0.85
K_Ca	ppm	4.19	5.56	3.43	5.81	12.46	6.36	2	4.59	1.94			
Mg_Magnesium	ppm	919	591	829	833	462	655	1110	738	979			
Mn_Mangaan	ppm	14.94	7.42	16.65	1.45	18.78	11.08	16	7.23	10.5			
Mo_Molybdeen	ppm		0.11	0.12	0.24	0.1	0.11	0	0.08	0.16			
N_Stikstoftotaal	ppm	1181	1498	1489	996	1136	1374	1147	1369	1352			
NuitNitraat	ppm	38	272	144	26	37	59	50	188	124			
Na_Natrium	ppm	3	2	3	3	9	3	7	1	3			
NH4_Ammonium	ppm	113	109	145	84	101	127	134	97	142			-0.71
NO3_Nitraat	ppm	169	1207	637	113	165	260	221	835	551			
P_Fosfaat	ppm	269	289	282	254	362	280	249	271	324			
pH		6.2	5.9	5.8	5.9	6.2	6.1	6	5.7	5.6			
S_Zwavel	ppm	197	146	180	223	326	154	117	395	154	-0.71		
Si_Silicium	ppm	52.4	13.6	40.6	21.2	28.8	29.7	38	23.5	34.5			
Suikers	%	2.3	1	1.5	1.1	2.2	2	1	1.1	2			
Zn_Zink	ppm	2.35	1.87	1.79	1.42	3.96	1.69	3	2.02	2.15			

1B. Gehalten aan in oud blad op 9/07 juli op de bedrijven 1 tot en met 9 en significante correlaties met zetmeel opbreng 2-7, 3-9 en 3-10 (r 2-7, r 3-9 en 3-10).

Element	Eenheid	1	2	3	4	5	6	7	8	9	R 2-7	R 3-9	R 3-10
Al_Aluminium	ppm	0.27	0.9	0.53	0.55	0.53	0.48	0	0.45	0.7			
B_Borium	ppm	3.02	1.28	3.04	2.8	2.82	1.93	3	1.9	2.44			
Ca_Calcium	ppm	1668	1295	1728	1622	1133	1624	1868	1673	3749			
Cl_Chloor	ppm	648	502	685	569	195	1332	985	429	409			
Cu_Koper	ppm	0.4	0.51	0.25	0.4	0.4	0.43	1	0.32	0.23			
EC	mS/cm	8.9	10.4	9.5	9	10.3	10.4	8	9.7	9.1			
Fe_IJzer	ppm	1.99	1.78	1.71	1.97	1.66	2.21	2	1.47	2.33			
K_Kalium	ppm	2714	2247	2126	3096	3997	3390	675	2448	918			0.81
K_Ca	ppm	1.63	1.74	1.23	1.91	3.53	2.09	0	1.46	0.24			0.71
Mg_Magnesium	ppm	686	903	869	676	444	794	1294	1029	1501			-0.83
Mn_Mangaan	ppm	17.54	20	32.84	1.33	33.37	20.48	17	19.77	16.77			
Mo_Molybdeen	ppm	0.12	0.1	0.11	0.14	0.08	0.11	0	0.09	0.16			
N_Stikstof totaal	ppm	972	1867	1246	939	1319	1271	1477	1394	1277			
NuitNitraat	ppm	247	886	486	113	375	279	388	438	570			
Na_Natrium	ppm	2	17	1	2	2	3	4	1	2			
NH4_Ammonium	ppm	67	198	67	154	168	154	300	119	86			
NO3_Nitraat	ppm	1096	3927	2154	502	1661	1236	1720	1940	2523			
P_Fosfaat	ppm	109	160	89	111	151	130	187	120	104			
pH		5.7	5.9	5.6	5.9	6.1	6.1	6	5.7	5.6			
S_Zwavel	ppm	106	130	151	144	136	162	149	167	141		-0.74	
Si_Silicium	ppm	32.4	13.4	27	20.2	30.2	27.9	22	27.1	19.6			
Suikers	%	0.5	0.2	0.5	0.2	0.2	0.4	0	0.3	0.5			
Zn_Zink	ppm	1.93	1.62	2.21	0.68	2.44	2.47	3	2.68	2.19		-0.70	-0.68

1C. Gehalten aan in Jong blad op 23/24 juli op de bedrijven 1 tot en met 9 en significante correlaties met zetmeel opbreng 2-7, 3-9 en 3-10 (r 2-7, r 3-9 en 3-10).

Element	Eenheid	1	2	3	4	5	6	7	8	9	r 2-7	r 3-9	r 3-10
Al_Aluminium	Ppm	0.15	0.27	0.48	0.17	0.53	0.29	0	0.19	0.13			
B_Borium	Ppm	3.88	2.03	3.62	2.22	9.03	2.47	4	1.42	3.31			
Ca_Calcium	Ppm	967	650	1864	1089	412	859	1596	672	1673			
Cl_Chloor	Ppm	1456	942	1289	724	616	1955	3212	766	1080			-0.73
Cu_Koper	Ppm	0.49	0.88	0.76	0.63	1.17	0.81	1	0.76	0.55			
EC	mS/cm	10	8	9	9	9.3	11	10	8	8			
Fe_IJzer	Ppm	4.06	4.13	4.52	3.73	6.22	5.01	3	4.04	3.2			
K_Kalium	Ppm	4276	3159	3634	3902	5399	5331	2008	3045	2360			
K_Ca	Ppm	4.42	4.86	1.95	3.58	13.1	6.21	1	4.53	1.41			
Mg_Magnesium	Ppm	892	613	1020	1001	408	612	1512	675	1151			
Mn_Mangaan	Ppm	16.61	7.14	17.6	8.24	15.12	11.46	19	6.81	9.52			
Mo_Molybdeen	Ppm	0.23	0.14	0.17	0.31	0.14	0.17	0	0.12	0.22			
N_Stikstof totaal	Ppm	1158	1463	1243	1144	1662	1254	1332	1078	971			
NuitNitraat	Ppm	19	33	24	16	6	14	16	48	17			
Na_Natrium	Ppm	11	6	5	4	7	7	4	11	6			
NH4_Ammonium	Ppm	139	159	143	139	172	156	155	132	131			
NO3_Nitraat	Ppm	86	144	107	73	28	64	72	211	76			
P_Fosfaat	Ppm	274	306	204	224	405	267	252	248	204			
pH		6.1	6	6.1	5.9	6.6	6.2	6	5.9	5.8			
S_Zwavel	Ppm	163	138	143	165	189	164	127	174	141			0.70
Si_Silicium	Ppm	36.6	13.3	39.8	18.1	28.3	23.5	30	17.9	25.7			
Suikers	%	5.2	4	3.6	3.6	4.6	3.8	4	2.3	3.5			
Zn_Zink	Ppm	5.09	1.94	1.06	1.81	0.92	1.38	1	2.47	1.8			

1D. Gehalten aan in Oud blad op 23/24 juli op de bedrijven 1 tot en met 9 en significante correlaties met zetmeel opbreng 2-7, 3-9 en 3-10 (r 2-7, r 3-9 en 3-10).

Element	Eenheid	1	2	3	4	5	6	7	8	9	R 2-7	R 3-9	R 3-10
Al_Aluminium	Ppm	0.26	0.41	0.45	0.56	0.56	0.28	0	0.2	0.48			
B_Borium	ppm	2.38	1.3	2.75	2.07	4.36	1.07	3	1.65	2.37			
Ca_Calcium	ppm	1191	1121	2035	1245	686	970		1425	3371			-0.74
Cl_Chloor	ppm	645	540	663	407	227	1305	1331	457	465			
Cu_Koper	ppm	0.34	0.48	0.27	0.32	0.43	0.34	0	0.34	0.21			
EC	mS/cm	8	10	9	9	9.3	10	8	9	8			
Fe_IJzer	ppm	2.4	2.46	2.12	2.79	2.98	1.89	2	1.85	2.48			
K_Kalium	ppm	2189	2088	2396	2941	4340	3123	1098	2538	1264			0.68
K_Ca	ppm	1.84	1.86	1.18	2.36	9.33	3.22	1	1.78	0.37			
Mg_Magnesium	ppm	701	861	849	715	333	663	1339	934	1337			-0.81
Mn_Mangaan	ppm	23.25	21.16	35.22	4.68	26.88	18.09	23	20.8	22.62			
Mo_Molybdeen	ppm	0.16	0.12	0.15	0.22	0.12	0.12	0	0.1	0.22			
N_Stikstoftotaal	ppm	999	2283	970	1049	1266	1290	1195	1338	940			
NuitNitraat	ppm	163	616	174	58	200	287	179	364	148			
Na_Natrium	ppm	5	8	2	4	3	2	7	3	5			
NH4_Ammonium	ppm	112	585	101	222	155	287	225	159	156			
NO3_Nitraat	ppm	724	2729	770	258	886	1273	793	1613	654			
P_Fosfaat	ppm	168	179	98	172	249	143	220	119	117			
pH		5.5	5.9	5.8	5.7	6.1	5.8	6	6	5.8			
S_Zwavel	ppm	165	170	129	160	144	158	114	173	142			0.70
Si_Silicium	ppm	27.1	13.8	24	19.8	30	19.4	18	27.6	18			
Suikers	%	0.6	0.3	0.6	0.4	0.5	0.4	1	0.3	0.6			
Zn_Zink	ppm	3.02	1.82	1.71	1.03	1.36	1.65	2	2.16	2.31			