



interprovinciaal proefcentrum
voor de biologische teelt · vzw

Interprovinciaal Proefcentrum voor de Biologische Teelt (P.C.B.T.) v.z.w.

Coördinatie / afdeling open lucht
Ieperseweg 87
8800 RUMBEKE
Tel. : 051/26 14 00,
Fax. : 051/24 00 20

Afdeling beschutte teelten
Karreweg 6
9770 KRUISSHOUTEM
Tel. : 09/381 86 86
Fax. : 09/381 86 99

Bodemverzorging in de biologische fruitteelt

Technisch verslag

Demonstratieproeven en waarnemingen in 2003 en 2004



*Dit demonstratieproject wordt medegefinancierd door
de Europese Unie en de Administratie Land- en Tuinbouw van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap en wordt
uitgevoerd i.s.m. Vakgroep biologische fruitteelt Belbior en Bio fruit Advies*

INHOUD

Situering van de problematiek.

Methodiek en keuze van de proefbedrijven.

- a) demoproeven met toediening van energierijke voedingsbronnen
- b) demoproeven met verschillende schoffelbewerkingen
- c) staalnames en analyses

Stimulatie bodemactiviteit middels toediening van maltaflor en vinasse.

Stimulatie bodemleven middels bodembewerkingen (schoffelen).

Effect van stikstofopname op bloemknopvorming

Effect van bodemverzorging op de inwendige- en bewaarkwaliteit van het fruit.

Effect van bodembewerkingen (schoffelen) op de aanwezige oorwormen.

Testen van bruikbaarheid 'Minolta N-tester'.

Testen van bruikbaarheid 'Nitracheck'.

Conclusies.

Dankwoord.

Lijst van tabellen :

1. Bodemanalyses potentiële proeflocaties
2. Proefopzet stimulatie bodemleven met energierijke meststoffen 2003.
3. Stimulatie bodemleven met energierijke meststoffen . Vroege en late bladanalyses 2003.
4. Proefopzet stimulatie bodemleven met energierijke meststoffen 2004.
5. Stimulatie bodemleven met energierijke meststoffen . Vroege en late bladanalyses 2004.
6. Proefopzet schoffelproeven 2003.
7. Stimulatie bodemleven via schoffelen. Vroege en late bladanalyses 2003.
8. Proefopzet schoffelproeven 2004.
9. a en b : Stimulatie bodemleven via schoffelen. Vroege en late bladanalyses 2004.
10. Vruchtanalyses schoffelproeven 2003.
11. Vruchtanalyses stimulatie bodemleven met energierijke meststoffen 2004.
12. a t.e.m. e : Vruchtanalyses schoffelproeven 2004.
13. Samenvatting correlatie tussen N-tester waarden en % N in bladeren.

Lijst van figuren:

1. a t.e.m. c: Stimulatie bodemleven met energierijke meststoffen . Bodem- en bladanalyses 2003.
2. a en b : Stimulatie bodemleven met energierijke meststoffen. Bodem- en bladanalyses 2004.
3. a t.e.m. c : Stimulatie bodemleven via schoffelen : Bodem- en bladanalyses 2003.
4. e t.e.m. g : Stimulatie bodemleven via schoffelen : Bodem- en bladanalyses 2004.
5. Oorwormpopulaties bij verschillende vormen van bodembewerking: 2003.
6. Oorwormpopulaties bij verschillende vormen van bodembewerking: 2004.
7. Correlatie % N in blad en N-tester in juni en sept. 2003.
8. Correlatie % N in blad en N-tester in juni en sept. 2004.
9. Vergelijking van meetmethodes ter bepaling van nitraat N in bodemstalen.

Situering van de problematiek

Eén van de principes van de biologische productiemethodes is ‘het behouden of verhogen van de vruchtbaarheid en de biologische activiteit in de bodem’. De middelen die daartoe mogen gebruikt worden (meststoffen en bodemverbeters) zijn nauwkeurig omschreven in de EG verordening 2092/91 .

Verbeteren van de bodemvruchtbaarheid op een natuurlijke manier betekent niet alleen het toedienen van organisch materiaal maar ook het verzorgen van het bodemleven . Dit actieve bodemleven resulteert in verschillende processen en welk proces netto optreedt hangt af van de omstandigheden. Hierop kan de fruitteiler een invloed uitoefenen door bodembewerkingen uit te voeren en door het toevoegen van energierijke meststoffen m.a.w. producten waaraan een opleving van de mineralisatie wordt toegeschreven.

Zowel de opzet als de interpretatie van de demoproeven gebeurde a.d.h.v. praktijkervaringen en wetenschappelijke proeven uitgevoerd in Nederland (Louis Bolk en PPO) , Zwitserland (F.I.B.L.), Denemarken (DIAS) en Duitsland (Ahrweiler).

Bedoeling van de demonstratiepercelen was tot meer inzicht en zo tot een betere advisering te komen van zowel bodembeheersing als bodembemestingstechnieken die kunnen bijdragen tot een goede en voldoende kwaliteitsproductie.

Methodiek en keuze van de proefbedrijven

a) demoproeven met toediening van energierijke voedingsbronnen

Uit de lijst van toegelaten meststoffen en bodemverbeters werden 3 courant gebruikte en gemakkelijk beschikbare producten, weerhouden voor de aanleg van de demoproeven nl. maltaflor, vinasse en bloedmeel. De samenstelling van de gebruikte maltaflor was : 5% N, 3 % P en 5% K; de aangewende vinasse bestond uit 4.5 % N, 4.15 % K₂O en < 0.5 % P₂O₅; het bloedmeel bevatte 12 % N.

Uiteraard werd er ter vergelijking een controleperceel (niet bemest perceel) aangelegd. Alle proefpercelen werden in 4 herhalingen aangelegd en omvatten ngl. het bedrijf 15 tot 20 bomen. Voor de onkruidbestrijding werd het ‘Sandwich’ systeem toegepast. (zie verder).

Vermits we vooral aandacht wilden besteden aan de stimulatie van het bodemleven werden in eerste instantie de bedrijven geselecteerd op basis van verschillen in zowel organisch stofgehalte als aanwezig bodemleven (schatting via endogene respiratiemetingen). De resultaten van deze bodemanalyses van de potentiële proeflocaties worden weergegeven in **tabel 1**. De keuze van de bedrijven werd daarom : bedrijf Danny Billens gezien het lage organische stofgehalte en de eerder lage respiratiemetingen; een demonstratieperceel op het bedrijf van Paul Janssen met een organisch stofgehalte van 1.8 % en een matige respiratiemeting en tot slot een demonstratieperceel op het bedrijf van Jos Swillen met een hoger organisch stofgehalte van 2.0 % en een eerder hoge bodemademingswaarde.

b) demoproeven met verschillende schoffelbewerkingen

Met deze demonstratieproeven werd getracht na te gaan of het mogelijk was de mineralisatie een impuls te geven via schoffelen. Er werd daarom geopteerd voor een vergelijking van de volgende systemen : een volledig begroeide grasstrook (volop concurrentie maar wel veel energie voor het bodemleven); een 'Sandwich' systeem met begroeiing tussen de bomen maar schoffelen naast de bomen (slechts ten dele concurrentie voor nutriënten en toch nog schuilplaats voor nuttigen); een volledig zwarte boomstrook . Ieder proefrij omvatte minimum 40 bomen.

De bedrijven werden weerom geselecteerd op basis van de bodemkundige gegevens die weergegeven worden in **tabel 1**. Er werd gekozen voor het bedrijf van Benny Bleeser met een hoog organisch stofgehalte tengevolge van een vrij ruime organische bemesting o.v.v. champignonmest . Daarnaast werd ook gekozen voor het bedrijf 'Reinrode' met weliswaar een iets lager organisch stofgehalte maar waar eveneens recent kippenmest werd toegediend . Als derde locatie werd geopteerd voor het bedrijf van Jos Swillen met een organisch stofgehalte van 2 % en waar reeds geruime tijd geen organisch materiaal werd toegediend. Het tweede proefjaar werden deze demoproeven uitgebreid naar meerdere locaties.

c) staalnames en analyses

Aan de hand van regelmatige bodemanalyses (0-30 cm) en bladanalyses (vroeg en laat) trachtten we een inzicht te krijgen in het effect van de toegediende bodemverbeteraars en van de bodembewerkingen op de nutriëntenvoorziening van de vruchtboom.

De bodemstalen werden genomen op een afstand van ongeveer 30 cm van de vruchtboom (m.a.w. ook bij het 'Sandwich systeem in het onkruidvrij gedeelte). Er werden voldoende stalen gemengd per proefplot (15 à 20 stalen per plot). De stalen werden zo snel mogelijk geanalyseerd in het Labo van het Provinciaal Centrum voor Land- en Tuinbouw te Beitem. Zowel het ammonium als het nitraatgehalte werden met de SKALAR (kleurreacties) bepaald.

De bladstalen (een 100 tal bladeren per demoproef) werden na plukken zo snel mogelijk (de dag zelf of één dag na plukken) gemeten met de N-tester en nadien voor verdere mineralenanalyse doorgestuurd naar het Labo voor grond- en gewasanalyse in Zeeuws Vlaanderen .

Dit is trouwens ook het lab dat de minerale samenstelling van de geogste vruchtstalen uitvoerde. De hardheidsbepalingen, de suikerindex en het zetmeelgehalte voerden we zelf uit.

Stimulatie bodemactiviteit middels toediening van maltaflor en vinasse.

Proeven 2003

In het eerste demonstratiejaar kregen alle demonstratiepercelen (uitgezonderd het controleperceel) 40 eenheden N toegediend en dit einde maart 2003. Een schematische voorstelling van de proefopzet wordt weergegeven in **tabel 2**.

Tijdens het groeiseizoen werd er 3 maal geschoffeld ('Sandwich' systeem) nl. begin april, begin mei (alleen Paul) en begin juni . Dit is immers de periode waarin de behoefte van de vruchtboom aan stikstof het grootst is.

De resultaten van al deze analyses worden weergegeven in **tabel 3** en in **grafieken 1a t.e.m. 1c**. Door een sterke aantasting van damschiifmineerder was een late bladanalyse op het bedrijf van Danny Billens niet mogelijk.

We kunnen de waarnemingen als volgt samenvatten:

- vooral in het begin van het groeiseizoen (april) resulteerde de toediening van maltaflor in een beduidend hoger beschikbaar mineraal N-gehalte vergeleken met vinasse of bloedmeel.
- verder in het seizoen (mei en juni) waren de verschillen in beschikbaar mineraal N-gehalte niet meer zo uitgesproken.
- er was geen duidelijke relatie tussen mineraal N-gehalte in de bodem en het N-gehalte in de bladeren
- na toediening van maltaflor en vinasse bleek het N-gehalte in de bladeren (in juni) hoger te zijn dan in deze percelen waar bloedmeel werd toegediend (duidelijk bij Danny Billens en Paul Janssen). De verschillen waren echter minder uitgesproken in september .
- algemeen bleven de N-gehaltenes in de bladeren laag en beneden de vooropgestelde streefwaarden.

Proeven 2004

Tijdens het tweede jaar werden de demonstratiepercelen, na advies van de begeleidingsgroep, enkel nog bij Jos Swillen en Paul Janssen aangelegd . Aangezien de toegediende hoeveelheden N onvoldoende bleken om een goede bladstand te bekomen werden de dosissen van de bodemverbeteraars nu aangepast . I.p.v. 40 eenheden N werd er nu 60 eenheden N toegediend einde maart. Ook nu werd de boomstrook geschoffeld (sandwich systeem) begin april (5/4) en in mei (14/5). De proefopstelling wordt schematisch voorgesteld in **tabel 4**.

Weerom werden regelmatige bodem en bladanalyses uitgevoerd. De resultaten van deze metingen staan vermeld in **tabel 5** en voorgesteld in **grafieken 2a en 2b**.

We kunnen de waarnemingen als volgt samenvatten:

- ondanks de toegediende 60 eenheden N bleef het minerale N-gehalte in de 0-30 cm bij Jos Swillen laag. De verschillen tussen controleperceel en bemeste percelen waren niet zo duidelijk.
- de verschillen in mineraal N-gehalte in 0- 30 cm tussen controleperceel en bemeste percelen waren wel duidelijk bij Paul Janssen. De verschillen tussen de aangewende bodemmeststoffen waren echter niet erg uitgesproken.
- er was geen eenduidige relatie tussen de minerale N-gehaltenes in de bodem en de gemeten N-gehaltenes in de bladeren

- bij de vroege bladanalyses bleek bij Paul weerom het hoger % N in de bladeren na toediening van maltaflor .
- bij de late bladanalyses bleken toediening van zowel maltaflor als vinasse te resulteren in een verhoogd N-gehalte in de bladeren
- ondanks de hogere dosissen meststoffen werden enkel bij Paul Janssen de vooropgestelde streefwaarden aan N (nodig voor een goede bladstand) bereikt.
- in tegenstelling tot de vorige waarnemingen (2003) was er een toename in N-gehalte in de bladeren tijdens de zomerperiode.

We kunnen uit deze demoproeven besluiten dat vooral op proefpercelen met weinig vers organisch materiaal de toediening van maltaflor of vinasse niet resulteerde in de verwachte mineralisatie-stimulans. Het verwachte 'priming effect' was dus niet duidelijk merkbaar.

Activering van het bodemleven vereist immers jong organisch materiaal en ondanks het hoger organisch stofgehalte van de percelen bij Jos Swillen (2 %) vergeleken met Paul Janssen (2 %) bleek het hier eerder om stabiel materiaal te gaan dat niet door het bodemleven kon omgezet worden. Maatregelen om de organische stof weer aan te vullen blijven dus essentieel zonet dan kan een eenzijdige bemesting met enkel energierijke inhoudsstoffen (zoals maltaflor en vinasse) , een rooibouw betekenen op de aanwezige humus.

In 2003 bemerkten we eerder een daling in blad N-gehalte (vergelijk vroege en late bladanalyse) ; in 2004 daarentegen een stijging in blad N-gehalte. Deze verschillen in evolutie in 2003 en 2004 kunnen mogelijks verklaard worden door een latere mineralisatie gezien het droger en eerder kouder voorjaar in 2004 vergeleken met 2003.

Stimulatie bodemleven middels bodembewerkingen (schoffelen).

Proeven 2003

Het eerste jaar (2003) werd de demonstratieproef aangelegd op drie verschillende locaties. Er werd overal 350 kg bloedmeel (12 % N) toegediend einde maart en tijdens het groeiseizoen werd er geschoffeld in april, in mei en in juni. Een schema van de de proefopzet wordt voorgesteld in **tabel 6**. Telkens na het schoffelen werd een bodemstaal genomen (0- 30 cm) en er werd zowel een vroege als een late bladanalyse uitgevoerd.

De resultaten van al deze metingen worden weergegeven in **tabel 7** en **grafieken 3a t.e.m. 3c**. We kunnen de waarnemingen als volgt samenvatten:

- schoffelen resulteerde in een hoger mineraal N-gehalte (0 – 30 cm) vergeleken met de niet behandelde boomstroken.
- in de stroken waar geen bodembewerking werd uitgevoerd was er duidelijk een gelere bladstand te merken (cfr. perceel Rein).
- het hoger minerale stikstof- gehalte in de bodem resulteerde eveneens in een hoger % N in de bladeren. Dit was vooral duidelijk bij de late bladanalyses.
- enkel bij het perceel 'Benny Bleeser' werden de streefwaarden van % N in de late bladanalyses bereikt

Om het effect van het concurrerende gras(vnl. de opname van N) na te gaan werd er besloten nog een extra variant in de demonstratiepercelen op te nemen. De proefplots waarbij er geen bodembewerking werd uitgevoerd werd nu opgesplitst in 2 varianten : een lagere N-bemesting (30 tot 80 kg N /ha ngl. de N-reserve van het perceel) en een hoge N-bemesting (60 tot 120 kg N/ha). De schoffelproeven werden ook uitgebreid naar meerdere locaties. Een schema van de proefopzet wordt voorgesteld in **tabel 8** .

Analoog als vorig jaar werden weerom regelmatig bodemanalyses en vroege en late bladanalyses uitgevoerd. De resultaten van deze metingen staan vermeld in **tabel 9a** en **tabel 9b** en in de **grafieken 4a t.e.m. 4g** .

We kunnen deze resultaten als volgt samenvatten:

- algemeen beschouwd resulteerde ook nu weer schoffelen in een mineralisatie-impuls : het gemeten minerale N-gehalte (0-30cm) was doorgaans hoger in de geschoffelde percelen.
- wanneer we de minerale-N gegevens vergelijken van dezelfde proefpercelen (2003 en 2004) dan bleek globaal gezien het minerale N-gehalte in 2004 beduidend lager, zelfs indien er meer bloedmeel werd toegediend (vgl. de resultaten van Jos Swillen in 2003 en 2004).
- ondanks de hogere N-toediening bij de niet geschoffelde percelen (soms zelfs een dubbele dosis) werd er doorgaans een lager mineraal stikstofgehalte in de bodem gemeten zeker in vergelijking met de volledig geschoffelde boomstrook.
- wanneer we de N-gehaltenes van de late bladanalyses beschouwen in de niet geschoffelde percelen bleek de hogere N-toediening niet te resulteren in een hoger % N in de bladeren.
- de late bladanalyses , die een beeld geven van de voedingstoestand in de zomer , bleken in tegenstelling tot 2003, bijna allen hoger te liggen vergeleken met de vroege bladanalyses..
- er was wel een tendens tot een betere bladstand (hoger N-gehalte) ngl. er bodembewerkingen werden uitgevoerd maar deze was niet op alle demonstratiepercelen even goed aantoonbaar.
- ondanks de toch wel lage bloedmeel dosis (slechts 30 kg N/ha) bereikten de bladanalyses van het perceel van Benny Bleeser (zie ook 'King') nog steeds de vooropgestelde streefwaarden

Uit deze demoproeven kunnen we besluiten dat schoffelen inderdaad kan resulteren in een mineralisatie-impuls maar dat er , net zoals bij het gebruik van energierijke meststoffen, vers beschikbaar organisch materiaal dient aanwezig te zijn om het bodemleven te activeren. Dit bleek duidelijk bij de percelen 'Rein' en 'Berg' waar recentelijk kippenmest werd toegediend maar ook bij het perceel van Benny Bleeser waar enkele jaren geleden regelmatig champignonmest werd toegediend.

Mits een goede organische basis kan men inderdaad het gebruik van N-bronnen beperken en toch nog tot een goede bladstand komen (bvb. Benny Bleeser). Het loont zeker de moeite om als biofruitteler naar een teeltsysteem met een matig N-niveau te neigen omdat dit niet alleen minder zorgen geeft omtrent beheersing van ziekten en plagen maar ook omtrent groei-beheersing en vruchtkwaliteit (zie verder).

De toename in N-gehaltenes in de late bladanalyses vergeleken met de vroege analyses in 2004 zijn waarschijnlijk te verklaren door het eerder droge voorjaar in 2004 en de erg natte en warme maand juli in 2004 waardoor de opname aan N vermoedelijk later op gang gekomen is.

Voorlopig lijkt zowel het 'Sandwich' systeem als de volledig geschoffelde boomstrook nog steeds het meest aangewezen, aangezien de teelt van vruchtbomen in een volledige graszode resulteerde in een onvoldoende stikstofopname wat leidt tot een slechte en gele bladstand. Uit de demonstratieproeven bleek het weinig zinvol deze extra te bemesten aangezien dit niet de vruchtbomen maar wel de ondergroei ten goed kwam.

Een belangrijk voordeel bij een gedeeltelijk schoffelen van de boomstrook is dat niet alleen de concurrerende ondergroei wordt beperkt, maar dat er nog steeds voldoende wortels zijn voor een actief bodemleven en tevens een schuilplaats voor de nuttigen (Louis Bolk instituut). Spijtig genoeg vinden dan ook meer woelratten hier schuilplaatsen.

Volledig schoffelen kan, mits toediening van vers organisch materiaal een goed alternatief zijn.

Effect van stikstofopname op bloemknopvorming

Na het eerste proefjaar werd het mogelijke effect van de verminderde N-opname (duidelijk in deze objecten zonder schoffelbewerking) op de bloemzetting nagegaan. Om een idee te krijgen van het aantal bloembotten werden per behandeling verschillende meerjarige scheuten bekeken. Hiervan werd de verhouding van het aantal bloembotten op het totaal aanwezige botten (zowel bloem als blad) bepaald. Er bleken geen verschillen te zijn tussen de verschillende bodembewerkingssystemen m.a.w. ondanks de verminderde N-opname waren er toch nog zeer veel bloembotten bij deze bomen waar geen bodembewerking werd uitgevoerd.

Ook bij de bemestingsproeven waren er geen verschillen tussen de verschillende proefplots (maltaflor, bloedmeel, vinasse). Algemeen was er echter overall een uitbundige bloei in 2004 (ook in de geïntegreerde teelt). Vraag bleef echter in hoeverre er effectief vruchten zouden geoogst worden rekening houdend met de natuurlijke rui.

Effect van bodemverzorging op de inwendige – en bewaarkwaliteit van het fruit.

Aangezien de verschillende ‘bodemverzorging’ systemen leiden tot een verschillende nutriëntenvoorziening werd ook de minerale samenstelling van de vruchten nader bekeken. Er is immers een duidelijk verband tussen de aanwezigheid van bepaalde mineralen en de bewaarkwaliteit van het fruit. Zo speelt calcium een cruciale rol en vruchten met een gehalte van boven de ca. 5mg/100 g vers gewicht blijken harder, zoeter, verzuurder en vertonen minder bewaarziekten. Deze vruchten hebben daarenboven een tragere stofwisseling m.a.w. een langere oogstperiode en een langere bewaarperiode.

Het N-gehalte daarentegen is best niet te hoog. Vruchten met een gehalte hoger dan 45 à 50 mg N/vers gewicht hebben meestal een slechtere kwaliteit: slechtere bloskleur, minder smaak, minder hard en meer bewaarziekten.

Wanneer het Kaliumgehalte te hoog is en er een lage Ca/K verhouding is, dan is er een verhoogde kans op stip.

Proeven 2003

In een eerste oriënterende proef werden de vruchten van de schoffelproeven (2003) bemonsterd en naast de mineralenanalyse (Labo Zeeuws Vlaanderen) werden ook de hardheid, het zetmeelgehalte en de suikerindex gemeten. Een representatief staal van deze vruchten werd voor lange bewaring onder ULO- condities gestockeerd. Na ongeveer 4 maanden werden de vruchten beoordeeld op het voorkomen van rot en werd weerom de hardheid gemeten.

De resultaten van deze metingen zijn weergegeven in **tabel 10** en kunnen we als volgt samenvatten:

- alle vruchtstalen hadden allemaal een N-gehalte dat lager was dan 50 mg N/100g vers gewicht
- de kaliumgehaltes van de vruchten zijn eerder hoog (allen boven de streefwaarde)
- de calciumgehaltes zijn in alle vruchtstalen erg laag
- er is geen duidelijke relatie tussen het calcium- en kaliumgehalte in de bladeren en de vruchten (vgl. tabel 2 en tabel 8).
- er is wel een relatie tussen het stikstofgehalte in de bladeren en in de vruchten
- de vruchtsamenstelling van de niet geschoffelde en volledig geschoffelde demopercelen verschillen bijna niet bij Benny Bleeser en Jos Swillen. Tussen beide demobedrijven zijn er wel grote verschillen nl. opvallend minder N en meer Calcium in de appels bij Jos Swillen
- er is een groot verschil in calcium en N-gehalte van de vruchten geteeld in grasstrook of in zwarte strook op het demoperceel ‘Rein’
- er was algemeen erg veel rot na bewaring behalve bij de vruchtstalen van Jos Swillen.
- de hardheid, zowel bij de oogst ,na bewaring als na uitstalleven was voor alle vruchtstalen erg goed. Bij de oogst waren de appels (eerste pluk) van de niet geschoffelde percelen beduidend harder dan deze van de volledig geschoffelde percelen.

Algemeen bleek dus dat er erg veel rot na bewaring voorkwam , hetgeen men in 2003 ook in andere Europese landen bij biologische appelpartijen vaststelde. De hardheid en het

uitstalleven van de oogst 2003 bleek daarentegen beduidend beter vergeleken met de geïntegreerd geteelde appels.

De appels van zowel de bomen in gras als deze in de zwarte boomstrook bevatten eerder weinig N maar daarentegen wel veel K en Ca.

Uit de gegevens bleek dat vooral de vruchten met een hoger N-gehalte en een eerder laag K en Ca gehalte veel meer rot vertoonden: vergelijk daartoe bvb. de vruchten van de groene strook en volledig geschoffelde strook van het perceel 'Rein'. Ook de bladanalyses duiden reeds op een verhoogde N-opname in de geschoffelde demoplot.

Bij de schoffelproef aangelegd bij Jos Swillen waren de rotpercentages echter opvallend laag. Het schoffelen resulteerde, vermoedelijk door het zeer lage N-niveau en door het gebrek aan afbreekbare humus, niet in een verhoogde N-opname wat ook in de bladanalyses reeds duidelijk was. In beide behandelingen kwam er weinig rot voor.

De hoge rotpercentages bij de proef van Benny Bleeser kunnen ten dele verklaard worden doordat het appels van de tweede pluk betrof die daarenboven ook een groot kaliber hadden (bijna allen > 90 mm). Grotere vruchten blijken algemeen gevoeliger voor rot en fysiologische bewaarziekten. Toch merkten we ook hier weer op dat de vruchten veel N hadden opgenomen, wat weerom overeenkomt met de bladanalyses, en dat het calcium gehalte eerder aan de lage kant was.

Calcium is een weinig beweeglijk element dat met de waterstroom wordt meegenomen en niet gemakkelijk herverdeeld wordt. Vooral in de eerste 6 weken na de bloei is het vooral het clusterblad dat water met het calcium aantrekt dat ten goede komt aan de jonge vruchtjes. Op het perceel bij Benny Bleeser was net de kwaliteit van de clusterbladeren slecht (vermoedelijk door vorst) wat mogelijk het lagere gehalte aan calcium kan verklaren.

Om te kijken of er nog een herverdeling van calcium (en eventueel stikstof) had plaatsgevonden werden de scheutlengtes gemeten. Ondanks het feit dat sommige percelen reeds gesnoeid waren konden toch nog een paar proefobjecten worden opgemeten. Van een 20 tal bomen per proefobject werden telkens per boom 5 scheutlengtes gemeten. Hieruit bleek dat er op het proefbedrijf van Benny Bleeser geen verschillen waren in groei tussen de bomen waar niet werd geschoffeld en deze waar 'Sandwich' werd geschoffeld ma.w. een verschil in groei en de daarmee gepaard gaande herverdeling van calcium tussen beide behandelingen was vermoedelijk niet de oorzaak van de lage calciumgehaltenes.

Ook op het demonstratieperceel van Jos Swillen werden er geen verschillen in scheutlengtes waargenomen tussen de verschillende bodembewerkingssystemen.

Proeven 2004

Gezien het enorme voorkomen van rot bij sommige partijen werd besloten in het tweede jaar (2004) de bewaarproef uit te breiden naar alle demonstratiepercelen in de hoop zo meer inzicht te krijgen in de factoren die een belangrijke rol spelen bij het voorkomen van rot.

De minerale samenstelling en kwaliteitsparameters van alle vruchtstalen van de bemestingsproeven worden vermeld in **tabel 11**; deze van de schoffelproeven in **tabel 12a** t.e.m. **tabel 12^e**. Al deze vruchtstalen zijn nu voor lange bewaring gestockeerd onder ULO-omstandigheden en de resultaten hiervan zullen later meegedeeld worden.

De gegevens van **tabel 11** (bemestingsproef) kunnen we als volgt samenvatten:

- op het bedrijf van Paul Janssen waren er duidelijke verschillen in N-gehalten in de appels: appels van het controleperceel bevatten minder stikstof dan deze van de bemeste proefplots
- het gehalte aan N in de appels op het proefbedrijf van Jos Swillen was, analoog aan vorig jaar , beduidend lager en we bemerkten bijna geen verschillen tussen de bemeste en de controlepercelen.
- het kaliumgehalte van de vruchten bereikte de streefwaarden maar bleek toch lager dan in 2003 (bedrijf Jos Swillen)
- het calcium gehalte van beide partijen ligt weliswaar aan de ondergrens maar toch nog beduidend hoger vergeleken met de partijen van vorig jaar
- er is geen duidelijke relatie tussen het calcium- en kaliumgehalte in de bladeren en de vruchten (vgl. tabel 5 en tabel 11).
- bij beide bedrijven was de hardheid van de appels van niet bemeste percelen beduidend hoger vergeleken met de bemeste plots (alhoewel dit ook nog steeds harde appels zijn!).

De gegevens van **tabel 12a** t.e.m. **tabel 12** (schoffelproeven) kunnen we als volgt omschrijven :

- alle vruchten bevatten minder dan 50 mg N/100 g vers gewicht
- algemeen bleken de late bladanalyses en de gehalten aan N in de vruchten vrij goed overeen te stemmen bvb. een beduidend lager % N in de bladeren bij Paul Janssen in de niet geschoffelde percelen met hoog N-niveau vergeleken met de andere bodembewerkingsystemen weerspiegelt zich in een lager N gehalte in de vruchten. Analoog bij een vergelijking van de bladstalen van de verschillende teeltsystemen in 'Rein' en de vruchten van deze objecten.
- de partijen van het bedrijf Jos Swillen bevatten weerom het laagste N-gehalte , een hoog kaliumgehalte en een relatief hoog calciumgehalte
- de kaliumgehaltenes in de vruchten bereikten nog steeds de streefwaarden maar bleken beduidend lager dan in 2003
- daar waar het calciumgehalte bij sommige stalen vorig jaar slechts 2,3mg/100 g vers gewicht bedroeg, bleken alle partijen dit jaar toch wel een hoger calciumgehalte te bevatten , zij het een gehalte dat in sommige gevallen de ondergrens van de vooropgestelde streefwaarde benaderde
- er is geen duidelijke relatie tussen het calcium- en kaliumgehalte in de bladeren en de vruchten (vgl. tabel 9a, 9b en tabel 12a t.e.m. tabel 12e).
- weerom alle appelpartijen vertoonden een goede hardheid en een hoog suikergehalte.

Zowel voor de bemestingsproeven als voor de schoffelproeven, zullen de waarnemingen na ULO-stockage meer duidelijkheid moeten geven over het effect van de verschillende bodembewerkingen op het al dan niet voorkomen van rot bij de verschillende partijen. Toch vermoeden we, en dit voortgaand op de oogstgegevens van vorig jaar, dat de appelpartijen van het proefbedrijf van Jos Swillen met weerom het laagste N-gehalte, een hoog kalium en relatief hoog calcium gehalte eerder weinig rot zullen vertonen.

Het effect van bodembewerkingen (schoffelen) op de aanwezige oorwormen.

Oorwormen zijn één van de belangrijkste vijanden van de appelbloedluis. Aangezien hun nesten zich vlak onder het bodemoppervlak bevinden (moederdier met broedzorg) werd nagegaan of de bodembewerkingen een negatieve invloed hadden op de aanwezige oorwormen. Één van de opties was daarom ook het uit Zwitserland afkomstige ‘Sandwich’ systeem waarbij toch nog een gedeelte van de boomstrook gespaard blijft van schoffelen. Daarnaast werd ook de aanwezigheid van oorwormen nagegaan in de andere bodembewerkingsystemen nl. een volledig zwarte boomstrook of een volledig groene boomstrook.

Om een idee te krijgen van het aantal aanwezige oorwormen werden er ribkartonnen rolletjes in de bomen uitgehangen (30 tal per object) in de maand juni. Een 10 tot 14-tal dagen later werd dan het aantal aanwezige oorwormen geteld.

De resultaten van deze tellingen (zowel uitgevoerd in 2003 als in 2004) worden voorgesteld in **grafiek 5** en **grafiek 6**.

In sommige demonstratiepercelen bleken er geen oorwormen aanwezig . Wat de mogelijke oorzaak hiervan is , is nog niet duidelijk. Daar waar er wel oorwormen aanwezig waren kon het effect van de verschillende bodembewerkingen worden nagegaan. De variatie tussen de verschillende proefbomen per object was zo groot dat er statistisch geen verschillen konden aangetoond worden tussen de verschillende bodembewerkingen. In tegenstelling tot wat we verwachtten bleek het schoffelen in het voorjaar geen nadelige invloed te hebben op de aanwezige oorwormen. Wel kon er een positieve tendens in aantal oorwormen vastgesteld worden op het proefbedrijf ‘Swillen’ . Het aantal oorwormen geteld in 2004 bleek beduidend hoger dan deze geteld in 2003 en dit in dezelfde proefbomen. Blijkbaar spelen andere omgevingsfactoren een veel belangrijker rol in het al dan niet voorkomen van oorwormen.

Een uitgebreider demonstratieproject (met de financiële steun van de provincie Vlaams Brabant en in uitvoering door PCBT, Bio Fruit Advies en de Vakgroep Fruit Belbior) probeert hier meer inzicht in te krijgen.

Testen van bruikbaarheid ‘Minolta N-tester’.

Deze N-tester is een eenvoudig meettoestel waarmee optisch de intensiteit van de ‘groene bladkleur’ wordt opgemeten door het blad tussen het toestel te klemmen. Het gaat dus om een niet destructieve test die gemakkelijk ten velde kan uitgevoerd worden .

Alle bladstalen die werden bemonsterd voor mineralenanalyse werden, vooraleer ze naar het labo werden opgestuurd, ook met dit toestel gemeten.

De resultaten van al deze metingen worden voorgesteld in **grafiek 7** (proefjaar 2003) en in **grafiek 8** (proefjaar 2004). Het resultaat van de statistische analyses (lineaire regressie) wordt samengevat in **Tabel 13** .

Uit deze tabel blijkt dat vooral bij de vroege bladanalyses (juni 2003 en juni 2004) er een zeer duidelijke relatie was tussen de gemeten waarden met de N-tester en deze uitgevoerd in het labo. Bij de late bladanalyses daarentegen was deze relatie enkel nog statistisch significant bij de metingen uitgevoerd in 2003 en niet in 2004. Wanneer we trouwens de geschatte vergelijkingen beschouwen bemerken we ook de relatief grotere bijdrage van de gemeten N-

tester waarden bij de vroege bladanalyses in vergelijking met deze van de late bladanalyses (coëfficiënt = 0.0025 en 0.0012).

Uit deze resultaten kunnen we voorlopig concluderen dat de N-tester een interessant meettoestel is om vooral in het begin van het groeiseizoen een idee te krijgen van het N-gehalte van de bladeren. Dit is van belang want indien echt nodig kan er op dat moment nog wat bijgestuurd worden met snelwerkende N-bronnen. Wat de late bladanalyses betreft, die een beeld geven van de voedingstoestand over het ganse groeiseizoen, is de tendens niet zo duidelijk. Het blijft alleszins nuttig dit toestel verder uit te testen om zo praktische richtlijnen voor de telers te kunnen opstellen.

Uit analoge metingen bij Topaz (uitgevoerd door Bio Fruit Advies) vermoedden we dat er echter een variëteitsgebonden vergelijking zal moeten opgesteld worden. Alle metingen die in het kader van dit project werden uitgevoerd betrof percelen van Jonagold en zijn mutanten.

Testen van bruikbaarheid 'Nitracheck'

In het tijdschrift 'Groenten & Fruit (week 4 -2003) werd de Nitracheck methode beschreven als 'heel handig om een idee te krijgen van de stikstofvoorraad in grond of water'. Het gaat hier enkel om een inschatting van het nitraat-N gehalte die met behulp van kleurenstrips wordt gemeten. Aangezien Bio Fruit Advies (Marc Trapman) over een dergelijk toestel en ook de nodige randapparatuur beschikt, werd beslist om de bruikbaarheid van dit toestel op enkele bodemstalen uit te testen.

De resultaten van deze metingen werden vergeleken met de metingen die werden uitgevoerd in het Labo van het Provinciaal Centrum voor Land- en Tuinbouw te Beitem waar eveneens aan de hand van een kleurreactie het aanwezige nitraat gehalte werd gemeten (via Skalar).

Het ammoniumgehalte (dat vooral in het voorjaar ook in de bodem kan aanwezig zijn) werd dus niet mee in beschouwing genomen.

Bij wijze van proef werden in het eerste jaar (2003) slechts een 9 -tal bodemstalen geanalyseerd. De resultaten van beide meetmethodes worden voorgesteld in **grafiek 9**. Hieruit bleek dat vooral bij de hogere nitraat gehalten, de nitraatgehalten onderschat worden met de Nitracheck methode. In 2004 werd het aantal stalen uitgebreid tot 30. De resultaten van deze metingen worden eveneens voorgesteld in **grafiek 9**.

Hieruit blijkt dat we met de Nitracheck methode steeds tot een overschatting kwamen vergeleken met de gestandaardiseerde Skalar-methode. In sommige gevallen waren de verschillen zelfs erg groot en er bleek geen duidelijke relatie tussen beide metingen.

We kunnen dan ook besluiten dat deze Nitracheck methode niet geschikt blijkt om een inschatting van de nitraat-reserve in de bodem te maken. Verschillende redenen kunnen hiervan de oorzaak zijn: de bereiding van het bodemextract zelf (gebruikte extractans en de duur van extractie), problemen met het filtreren van het bodemextract, de interpretatie van de meetstrookjes, ..enz.

Conclusies

Aan de hand van verschillende demoproeven werd getracht na te gaan welke teeltmaatregelen een bijdrage kunnen leveren in het complexe proces van nutriëntenvoorziening. Bedoeling was om de voedingsstoffen zoveel mogelijk vrij te maken op het moment dat de vruchtbomen deze nodig hebben (april-mei-juni) en op het vastleggen van de voedingsstoffen wanneer ze ongewenst of overbodig zijn (najaar).

Zowel de organische stof als het aanwezige bodemleven spelen hierin een centrale rol en liggen aan de basis van een duurzame bodemvruchtbaarheid.

In de demoproeven werd het gebruik van bloedmeel vergeleken met de toediening van maltaflor of vinasse, beide bodemverbeteraars, die het aanwezige bodemleven kunnen activeren. Alle demoproeven toonden aan dat er geen grote verschillen zijn tussen de verschillende producten m.a.w. zowel het N-gehalte in de bladeren als in de vruchten bleek niet erg te verschillen ngl. de verschillende meststoffen. De gehalten bleken wel iets hoger na gebruik van maltaflor en vinasse. Het positieve effect van beide bodemverbeteraars op het aanwezige bodemleven was echter niet op alle percelen even duidelijk. Vermoedelijk is dit te wijten aan het lage gehalte aan afbreekbaar organisch materiaal.

In een tweede reeks demoproeven werd getracht de mineralisatie door mechanische bodembewerking te stimuleren. De verschillende systemen die met elkaar werden vergeleken zijn: een niet geschoffelde bodem, een gedeeltelijk geschoffelde boomstrook of 'Sandwich'systeem en een volledig geschoffelde boomstrook. Hieruit bleek duidelijk dat een mechanische bodembewerking wel degelijk de mineralisatie kan stimuleren maar dat uiteraard ook een aantal andere factoren (temperatuur, vocht, enz.) hierin een rol spelen.

Daar waar de boomstrook niet geschoffeld werd, was er duidelijk een tekort aan stikstof voor de boom (gele bladstand). Dit tekort kon niet gecompenseerd worden door een hogere N-gift want de concurrentie van de graszode bleek duidelijk te groot.

Positief punt was echter wel dat de vruchten van deze bomen veel roder waren (weliswaar kleiner van kaliber), veel minder stikstof bevatten en veel minder rot vertoonden na lange bewaring. Tussen de volledig geschoffelde boomstrook en het 'Sandwich' systeem waren de verschillen niet zo groot. Vooral in die percelen waar vrij recent vers organisch materiaal werd toegediend (bvb. champignonmest of kippemest) was het positieve effect op de stikstofvoorziening duidelijk in de bladanalyses. Zelfs met een lage N-bemesting o.v.v. bloedmeel, maar mits een goede organische bemesting, werd er nog steeds een goede bladstand bekomen.

De voor- en nadelen van geheel of gedeeltelijk te schoffelen moeten wel in overweging worden genomen. Een gedeeltelijk groene boomstrook kan een schuilplaats zijn voor nuttigen maar eveneens meer problemen geven van woelratten. Daarenboven betekent de ondergroei wel een energievoorziening voor het bodemleven maar ook concurrentie in voedingsstoffen voor de vruchtbomen. Volledig schoffelen kan dus, mits een regelmatige toediening van vers organisch materiaal en in combinatie met een energierijke meststof, een goed alternatief zijn.

Dankwoord

In naam van de vakgroep biologische fruitteelt Belbior wens ik onze dank uit te spreken voor de financiële mogelijkheden die de ALT ons geboden heeft voor de uitvoering van dit demoproject evenals het P.C.B.T. voor zijn coördinerende rol en Bio Fruit Advies (Marc Trapman) voor de continue begeleiding en advisering.

Uiteraard ook een woord van dank voor de biologische fruittelers en dit zowel voor hun inhoudelijke inbreng als actieve medewerking aan dit project.

Tabel 1 : Bodemanalyses potentiële proeflocaties (door GAIA : Louis Bolk instituut)

Perceel	organische stof (%)	pH-KCl	fosfor wateroplosb.	kalium wateroplosb.	magnesium wateroplosb.	fosfor voorraad	kalium voorraad	bodemademing biol. activiteit	stikstof direct beschikb.	jaarlijkse org. bemesting
streefwaarde		>5,8	30	11	125	1000	7	70		
Benny Bleeser	2,6	6,4	101	34	121	1300	12	54	7	ruim champignonmest
Michel Frisque	1,6	6,3	18	11	175	410	5	63	6	
Paul Janssen	1,8	6,9	45	12	104	740	7	53	32	
Marcel Stas	1,6	6	51	22	109	650	9	62	17	
Danny Billens	1,4	5,3	12	9	220	505	6	37	2	geen org.bemesting
Jan Vander Velpen	2,3	6,6	141	43	159	1110	5	67	6	ruime org.bemesting
Reinrode	2,2	6,1	65	19	204	905	9	69	8	kippenmest
Jos Swillen	2	6,2	83	18	113	1145	10	75	4	geen org.bemesting

**Tabel 2 : Proefopzet stimulatie bodemleven met energierijke meststoffen 2003 .
Toegediende kg N/ha einde maart 2003 (voorjaarsbemesting).**

Proefperceel	controle 'Sandwich'	maltaflor 'Sandwich'	bloedmeel 'Sandwich'	vinasse 'Sandwich'	Tijdstip schoffelen
Danny Billens	0	40	40	40	begin maart begin juni
Jos Swillen	0	40	40	40	begin april begin juni
Paul Janssen	0	40	40	40	begin april begin mei begin juni

**Tabel 3 : Stimulatie bodemleven met energierijke meststoffen.
Vroege en late bladanalyses 2003.**

Streefwaarden bioteelt Louis Bolk en Marc Trapman						N % d.s. 2,15-2,50	Mg % d.s. 0,22-0,35	ppm Mn 40-200	K %d.s. 1,35-1,75	Ca % d.s. > 1,20
	N % d.s. juni	Mg % d.s. juni	ppm Mn juni	K %d.s. juni	Ca % d.s. juni	N % d.s. sept.	Mg % d.s. sept.	ppm Mn sept.	K %d.s. sept.	Ca % d.s. sept.
Danny Billens controle	1,5	0,29	73	1,16	1,38					
Danny Billens maltaflor	1,64	0,3	77	1,23	1,48					
Danny Billens bloedmeel	1,38	0,29	78	1,11	1,37					
Danny Billens vinasse	1,69	0,32	74	1,18	1,6					
Paul Janssen controle	2,22	0,25	57	1,78	1,77	1,81	0,22	57	1,26	1,81
Paul Janssen maltaflor	2,42	0,21	51	1,62	1,52	2,05	0,23	61	1,2	1,86
Paul Janssen bloedmeel	2,29	0,25	49	1,67	1,73	2,02	0,25	61	1,07	1,86
Paul Janssen vinasse	2,37	0,24	55	1,49	1,59	2,01	0,24	66	1,05	1,87
Jos Swillen controle	1,92	0,22	26	2,16	1,71	1,87	0,17	36	2,09	1,54
Jos Swillen maltaflor	1,88	0,21	28	2,36	1,57	1,95	0,16	36	2,05	1,7
Jos Swillen bloedmeel	1,87	0,22	28	2,35	1,66	1,9	0,16	33	2,11	1,68
Jos Swillen vinasse	2,05	0,22	30	2,16	1,68	1,96	0,16	37	1,93	1,58

**Tabel 4 : Proefopzet stimulatie bodemleven energierijke meststoffen 2004 .
Toegediende kg N/ ha einde maart 2004 (voorjaarsbemesting).**

Proefperceel	controle 'Sandwich'	maltaflor 'Sandwich'	bloedmeel 'Sandwich'	vinasse 'Sandwich'	Tijdstip schoffelen
Jos Swillen	0	60	60	60	begin april half mei
Paul Janssen	0	60	60	60	begin april half mei

**Tabel 5 : Stimulatie bodemleven met energierijke meststoffen.
Vroege en late bladanalyses 2004.**

Streefwaarden bioteelt Louis Bolk Marc Trapman						N % d.s. 2,15-2,50	Mg % d.s. 0,22-0,35	ppm Mn 40-200	K % d.s. 1,35-1,75	Ca % d.s. >1,2
	N % d.s. juni	Mg % d.s. juni	ppm Mn juni	K % d.s. juni	Ca % d.s. juni	N % d.s. sept.	Mg % d.s. sept.	ppm Mn sept.	K % d.s. sept.	Ca % d.s. sept.
Paul Janssen controle	1,80	0,20	22	1,57	1,44	1,88	0,20	23	1,62	1,89
Paul Janssen maltaflor	2,09	0,20	23	1,49	1,45	2,21	0,22	26	1,58	1,98
Paul Janssen bloedmeel	1,94	0,20	22	1,36	1,4	2,12	0,21	26	1,56	2,07
Paul Janssen vinasse	1,97	0,19	30	1,24	1,3	2,24	0,23	38	1,38	2,08
Jos Swillen controle	1,83	0,25	35	2,11	1,71	1,77	0,18	28	1,91	1,83
Jos Swillen maltaflor	1,90	0,27	37	2,23	1,83	2,03	0,21	37	1,88	2,13
Jos Swillen bloedmeel	1,91	0,27	37	2,22	1,94	2,05	0,20	33	1,85	2,17
Jos Swillen vinasse	1,95	0,26	35	2,04	1,85	2,01	0,22	36	1,86	2,22

**Tabel 6 : Proefopzet schoffelproeven 2003 .
toegediende kg N/ha o.v.v. bloedmeel (einde maart 2003).**

Proefperceel	So niet geschoffeld	S1 'Sandwich'	S2 volledig geschoffeld	Tijdstip schoffelen
Benny Bleeser	42	42	42	einde maart half mei einde mei
Jos Swillen	42	42	42	begin april half mei begin juni
Rein *	42	42	42	begin april begin mei einde mei

* voorjaarsbemesting kippenmest (febr. 2003)

**Tabel 7 : Stimulatie bodemleven via schoffelen.
Vroege en late bladanalyses 2003.**

Streefwaarden bioteelt Louis Bolk en Marc Trapman						N % d.s. 2,15-2,50	Mg % d.s. 0,22-0,35	ppm Mn 40-200	K % d.s. 1,35-1,75	Ca % d.s. > 1,2
	N % d.s. juni	Mg % d.s. juni	ppm Mn juni	K % d.s. juni	Ca % d.s. juni	N % d.s. sept.	Mg % d.s. sept.	ppm Mn sept.	K % d.s. sept.	Ca % d.s. sept.
Jos Swillen niet geschoffeld	1,72	0,21	27	2,25	1,33	1,84	0,16	30	2,19	1,58
Jos Swillen 'Sandwich'	1,87	0,2	29	2,18	1,44	1,95	0,15	33	2,17	1,62
Jos Swillen volledig geschoffeld	1,9	0,19	29	2,26	1,4	1,94	0,15	31	2,12	1,57
Benny Bleeser niet geschoffeld	2,32	0,34	54	1,98	1,54	2,12	0,33	152	1,71	1,77
Benny Bleeser 'Sandwich'	2,38	0,36	51	2,08	1,69	2,28	0,33	138	1,69	1,75
Benny Bleeser volledig geschoffeld	2,36	0,38	52	2,15	1,78	2,21	0,32	145	1,84	1,68
Rein niet geschoffeld *	1,87	0,32	34	1,49	1,34	1,91	0,32	37	1,39	1,48
Rein 'Sandwich' *	2,19	0,26	29	1,48	1,22	2,08	0,24	29	1,33	1,34
Rein volledig geschoffeld *	2,37	0,31	30	1,62	1,34	2,12	0,28	30	1,27	1,39

* voorjaarsbemesting kippenmest (febr.2003)

**Tabel 8 : Proefopzet schoffelproeven 2004 : toegediende kg N/ha o.v.v. bloedmeel .
voorjaarsbemesting ong. 22 maart 2004**

Proefperceel	So l niet geschoffeld Laag N-niveau	So h niet geschoffeld Hoog N-niveau	S1 'Sandwich'	S2 volledig geschoffeld	Tijdstip schoffelen
Benny Bleeser	30	60	30	30	begin april begin mei
King	30	niet uitgevoerd	niet uitgevoerd	30	begin april begin mei
Marcel Stas	48	96	48	48	half april half mei
Jos Swillen	60	120	60	60	begin april half mei
Paul Janssen	80	100	80	80	begin april half mei
Rein	40	80	40	40	einde maart half april
Berg *	40	80	40	40	begin mei begin april half april begin mei

* voorjaarsbemesting kippenmest (febr. 2004)

Opmerking : alle SO h percelen werden oorspronkelijk aangelegd als SO l percelen en half april bijbemest.

**Tabel 9a : Stimulatie bodemleven via schoffelen.
Vroege en late bladanalyses 2004.**

Streefwaarden bioteelt						N % d.s.	Mg % d.s.	ppm Mn	K % d.s.	Ca % d.s.
Louis Bolk		Marc Trapman				2,15-2,50	0,22-0,35	40-200	1,35-1,75	> 1,2
	N % d.s.	Mg % d.s.	ppm Mn	K % d.s.	Ca % d.s.	N % d.s.	Mg % d.s.	ppm Mn	K % d.s.	Ca % d.s.
	juni	juni	juni	juni	juni	sept.	sept.	sept.	sept.	sept.
Benny niet geschoffeld laag N-niveau	2,20	0,32	31	1,87	1,54	2,10	0,3	24	1,71	2,15
Benny niet geschoffeld hoog N-niveau	2,07	0,32	35	1,78	1,60	2,16	0,3	31	1,74	2,24
Benny Bleeser ' Sandwich'	2,15	0,30	32	1,75	1,49	2,26	0,3	28	1,80	2,08
Benny Bleeser volledig geschoffeld	2,20	0,30	32	1,80	1,48	2,20	0,31	28	1,75	2,11
Jos niet geschoffeld laag N-niveau	1,77	0,22	29	2,23	1,61	2,13	0,22	34	2,22	2,25
Jos niet geschoffeld hoog N-niveau	1,67	0,23	34	2,13	1,60	2,05	0,24	44	2,14	2,28
Jos Swillen ' Sandwich'	1,82	0,25	34	2,12	1,77	2,11	0,24	37	1,98	2,29
Jos Swillen volledig geschoffeld	1,85	0,25	33	2,13	1,78	2,10	0,24	38	1,96	2,39
Rein niet geschoffeld laag N-niveau	1,82	0,25	31	1,49	1,07	1,96	0,25	72	1,75	1,66
Rein niet geschoffeld hoog N-niveau	1,98	0,29	37	1,42	1,17	2,06	0,28	72	1,59	1,82
Rein ' Sandwich'	2,09	0,23	31	1,31	1,00	2,17	0,25	69	1,60	1,78
Rein volledig geschoffeld	2,12	0,21	27	1,46	0,95	2,23	0,27	77	1,50	1,85
Berg niet geschoffeld laag N-niveau	1,91	0,28	45	1,75	1,24	2,13	0,35	76	1,37	1,98
Berg niet geschoffeld hoog N-niveau	1,91	0,27	49	1,74	1,22	2,09	0,25	69	1,70	1,72
Berg ' Sandwich'	2,08	0,26	47	1,83	1,22	2,17	0,26	77	1,61	1,8
Berg volledig geschoffeld	2,23	0,28	46	1,78	1,20	2,19	0,26	82	1,53	1,73
Paul niet geschoffeld laag N-niveau	1,84	0,26	45	1,09	1,50	2,07	0,35	27	1,19	2,35
Paul niet geschoffeld hoog N-niveau	1,93	0,23	24	1,18	1,37	1,93	0,27	24	1,26	2,19
Paul Janssen ' Sandwich'	2,00	0,24	23	1,16	1,47	2,07	0,29	27	1,23	2,27
Paul Janssen volledig geschoffeld	1,93	0,23	21	1,25	1,50	2,25	0,28	27	1,36	2,26

**Tabel 9b : Stimulatie bodemleven via schoffelen.
Vroege en late bladanalyses 2004.**

Streefwaarden bioteelt Louis Bolk Marc Trapman						N % d.s. 2,15-2,50	Mg % d.s. 0,22-0,35	ppm Mn 40-200	K % d.s. 1,35-1,75	Ca % d.s. > 1,2
	N % d.s. juni	Mg % d.s. juni	ppm Mn juni	K % d.s. juni	Ca % d.s. juni	N % d.s. sept.	Mg % d.s. sept.	ppm Mn sept.	K % d.s. sept.	Ca % d.s. sept.
King niet geschoffeld	2,22	0,23	26	1,70	1,29	2,22	0,19	31	1,62	2,03
King volledig geschoffeld	2,24	0,20	24	1,66	1,13	2,34	0,19	32	1,61	2,1
Marcel niet geschoffeld laag N-niveau	2,07	0,24	25	1,61	1,32	2,21	0,24	26	1,72	1,67
Marcel niet geschoffeld hoog N-niveau	2,03	0,24	24	1,69	1,37	2,3	0,23	25	1,83	1,63
Marcel Stas 'Sandwich'	2,09	0,25	26	1,65	1,48	2,08	0,23	26	1,67	1,74
Marcel Stas volledig geschoffeld	2,09	0,22	21	1,58	1,28	2,18	0,26	21	1,79	2,1

Tabel 10 : Vruchtanalyses schoffelproeven 2003.

	Streefwaarden mg/100 g vers gewicht (*)	Benny Bleeser niet geschoffeld 2 ° pluk	Benny Bleeser volledig gesch. 2 ° pluk	Rein niet geschoffeld	Rein volledig gesch.	Jos Swillen niet geschoffeld	Jos Swillen volledig gesch.
Stikstof % v. droge stof stikstof mg/100 g vers gewicht	30--50	0,26 46	0,25 45	0,17 30	0,22 40	0,13 23	0,13 23
Kalium % v.droge stof Kalium mg/ 100 g vers gewicht	80--115	0,91 161	0,85 153	0,7 127	0,72 129	0,82 148	0,84 142
Calcium % v droge stof Calcium mg/100 g vers gewicht	4--10	0,02 3	0,01 2,3	0,02 4,1	0,01 2,3	0,03 4,9	0,03 4,6
K/Ca	12--28,0	53,67	66,52	30,98	56,09	30,2	30,87
Hardheid oogst (kg/ cm2)		7,8	7,9	8,3	7,1	8,3	7,4
Hardheid na bewaring(kg/cm2)		7,1	6,7	6,9	6,9	7,1	6,9
Hardheid na uitstalleven(kg/cm2)		6,0	5,9	5,6	5,7	6,3	6,2
Suikergehalte (% Brix)		14,5	16	16,5	17	15,5	15
% rot na bewaring		29,3	29,6	17,5	30,6	3,4	2,5

* : voor geïntegreerde teelt(maat + 70 mm)

Tabel 11: Vruchtanalyses Stimulatie bodemleven via energierijke meststoffen : 2004.

	Streefwaarden mg/100 g vers gewicht (*)	Paul Janssen controle	Paul Janssen maltaflor	Paul Janssen bloedmeel	Paul Janssen vinasse	Jos Swillen controle	Jos Swillen maltaflor	Jos Swillen bloedmeel	Jos Swillen vinasse
Stikstof % v. droge stof stikstof mg/100 g vers gewicht	30--50	0,20 33,43	0,25 42,42	0,25 42,56	0,27 47,43	0,17 26,49	0,19 27,26	0,16 24,49	0,19 28,31
Kalium % v.droge stof Kalium mg/ 100 g vers gewicht	80--115	0,49 82,66	0,49 81	0,55 94,29	0,56 97,13	0,64 97,94	0,66 95,7	0,70 107,34	0,66 100,22
Calcium % v droge stof Calcium mg/100 g vers gewicht	4--10	0,03 5,71	0,03 4,68	0,03 4,84	0,03 4,9	0,03 5,24	0,03 3,92	0,03 4,16	0,02 3,21
K/Ca	12--28	14,48	17,31	19,48	19,82	18,69	24,41	25,8	31,22
Magnesium % v droge stof Magnesium mg/100 g vers gewicht	4--7	0,03 4,7	0,03 4,68	0,03 5,02	0,03 5,25	0,03 4,47	0,03 4,35	0,03 4,47	0,03 4,28
Hardheid oogst (kg/ cm2)		8,9	7,8	7,8	7,8	9,7	8,6	8,6	7,7
Suikergehalte (% Brix)		15	13	14	14	13,2	13	13	12,8

* : voor geïntegreerde teelt (maat + 70 mm)

Tabel 12a : Vruchtanalyses Schoffelproeven 2004.

	Streefwaarden mg/100 g vers gewicht (*)	Benny niet geschoffeld laag N-niveau	Benny niet geschoffeld hoog N-niveau	Benny Sandwich'	Benny volledig gesch.	King niet geschoffeld	King volledig gesch.
Stikstof % v. droge stof stikstof mg/100 g vers gewicht	30--50	0,22 34,6	0,22 35,9	0,23 36,9	0,21 34,5	0,24 38,7	0,23 36,3
Kalium % v.droge stof Kalium mg/ 100 g vers gewicht	80--115	0,68 108,6	0,69 112,7	0,71 116,8	0,66 107,1	0,64 104,0	0,55 86,8
Calcium % v droge stof Calcium mg/100 g vers gewicht	4--10	0,03 4,3	0,02 3,6	0,02 3,3	0,02 3,7	0,03 4,4	0,02 3,8
K/Ca	12--28	25,3	31,3	35,4	29,0	23,6	22,8
Magnesium % v droge stof Magnesium mg/100 g vers gewicht	4--7	0,03 5,0	0,03 4,9	0,03 4,9	0,03 4,9	0,03 4,7	0,03 4,5
Hardheid oogst (kg/ cm2)		8,1	8,9	8,4	8,2	8,1	7,6
Suikergehalte (% Brix)		14	14	13	14	14	14,2

* : voor geïntegreerde teelt (maat + 70 mm)

Tabel 12b : Vruchtanalyses Schoffelproeven 2004.

	Streefwaarden mg/100 g vers gewicht (*)	Paul Janssen niet geschoffeld laag N-niveau	Paul Janssen niet geschoffeld hoog N-niveau	Paul Janssen Sandwich'	Paul Janssen volledig gesch.
Stikstof % v. droge stof stikstof mg/100 g vers gewicht	30--50	0,23 38,0	0,19 30,5	0,24 40,4	0,23 39,3
Kalium % v.droge stof Kalium mg/ 100 g vers gewicht	80--115	0,52 85,0	0,55 87,1	0,59 102,2	0,58 98,7
Calcium % v droge stof Calcium mg/100 g vers gewicht	4--10	0,07 12,1	0,03 8,0	0,03 5,3	0,03 5,0
K/Ca	12--28	7,0	10,9	19,3	19,7
Magnesium % v droge stof Magnesium mg/100 g vers gewicht	4--7	0,03 6,3	0,03 4,9	0,03 5,0	0,03 4,8
Hardheid oogst (kg/ cm2)		8,7	8,7	7,3	7,4
Suikergehalte (% Brix)		14	14,5	14	14,5

* : voor geïntegreerde teelt

Tabel 12c : Vruchtanalyses Schoffelproeven 2004.

	Streefwaarden mg/100 g vers gewicht (*)	Jos Swillen niet geschoffeld laag N-niveau	Jos Swillen niet geschoffeld hoog N-niveau	Jos Swillen Sandwich'	Jos Swillen volledig gesch.
Stikstof % v. droge stof stikstof mg/100 g vers gewicht	30--50	0,20 28,6	0,19 28,5	0,18 29,2	0,18 27,8
Kalium % v.droge stof Kalium mg/ 100 g vers gewicht	80--115	0,74 108,0	0,66 101,0	0,66 110,9	0,64 97,2
Calcium % v droge stof Calcium mg/100 g vers gewicht	4--10	0,02 3,5	0,03 4,9	0,03 4,7	0,03 3,9
K/Ca	12--28	30,9	20,6	23,6	24,9
Magnesium % v droge stof Magnesium mg/100 g vers gewicht	4--7	0,03 4,4	0,03 4,5	0,03 4,8	0,03 4,4
Hardheid oogst (kg/ cm2)		8,5	8,1	8,5	8,9
Suikergehalte (% Brix)		12,8	12,9	12,8	14

* : voor geïntegreerde teelt

Tabel 12d : Vruchtanalyses Schoffelproeven 2004.

	Streefwaarden mg/100 g vers gewicht (*)	Rein niet geschoffeld laag N-niveau	Rein niet geschoffeld hoog N-niveau	Rein 'Sandwich'	Rein volledig gesch.
Stikstof % v. droge stof stikstof mg/100 g vers gewicht	30--50	0,17 29,6	0,22 37,3	0,21 35,3	0,21 35,8
Kalium % v.droge stof Kalium mg/ 100 g vers gewicht	80--115	0,57 99,9	0,54 91,9	0,57 96,0	0,51 86,0
Calcium % v droge stof Calcium mg/100 g vers gewicht	4--10	0,03 4,6	0,03 4,9	0,03 4,7	0,03 4,4
K/Ca	12--28	21,7	18,8	20,4	19,5
Magnesium % v droge stof Magnesium mg/100 g vers gewicht	4--7	0,03 4,9	0,03 5,1	0,03 5,1	0,03 4,7
Hardheid oogst (kg/ cm2)		9,2	8,3	8,0	7,5
Suikergehalte (% Brix)		14,5	14	13,8	14,5

* : voor geïntegreerde teelt (maat + 70 mm)

Tabel 12e : Vruchtanalyses Schoffelproeven 2004.

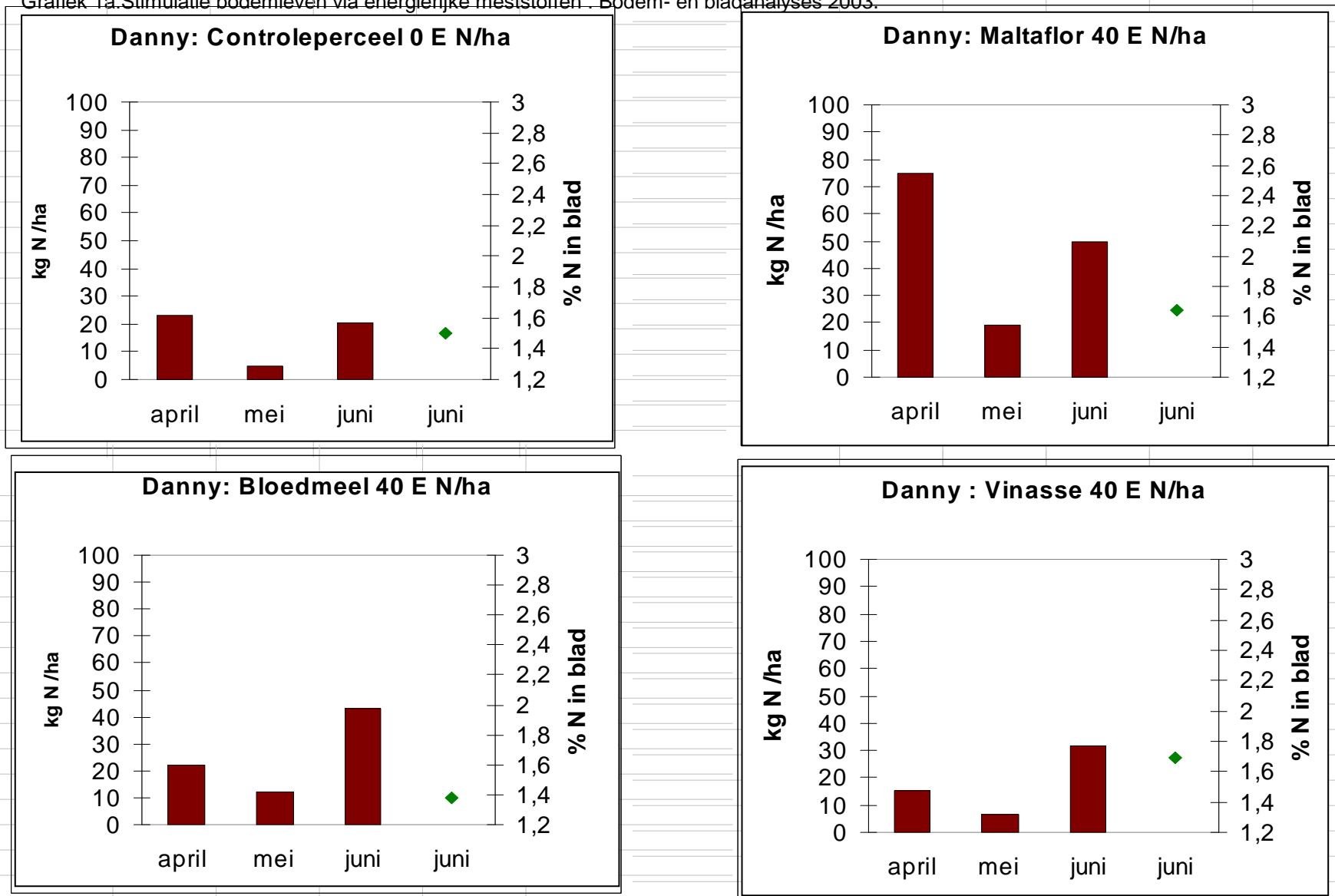
	Streefwaarden mg/100 g vers gewicht (*)	Berg niet geschoffeld laag N-niveau	Berg niet geschoffeld hoog N-niveau	Berg 'Sandwich'	Berg volledig gesch.
Stikstof % v. droge stof stikstof mg/100 g vers gewicht	30--50	0,25 41,3	0,25 39,3	0,23 35,4	0,28 42,8
Kalium % v.droge stof Kalium mg/ 100 g vers gewicht	80--115	0,59 97,0	0,63 99,2	0,67 103,8	0,63 96,1
Calcium % v droge stof Calcium mg/100 g vers gewicht	4--10	0,03 4,8	0,03 4,6	0,03 4,5	0,03 4,6
K/Ca	12--28	20,2	21,6	23,1	20,9
Magnesium % v droge stof Magnesium mg/100 g vers gewicht	4--7	0,03 5,4	0,04 5,5	0,03 5,2	0,04 5,4
Hardheid oogst (kg/ cm ²)		8,8	7,8	8,3	8,0
Suikergehalte (% Brix)		14	13	13,5	14

* : voor geïntegreerde teelt (maat + 70 mm)

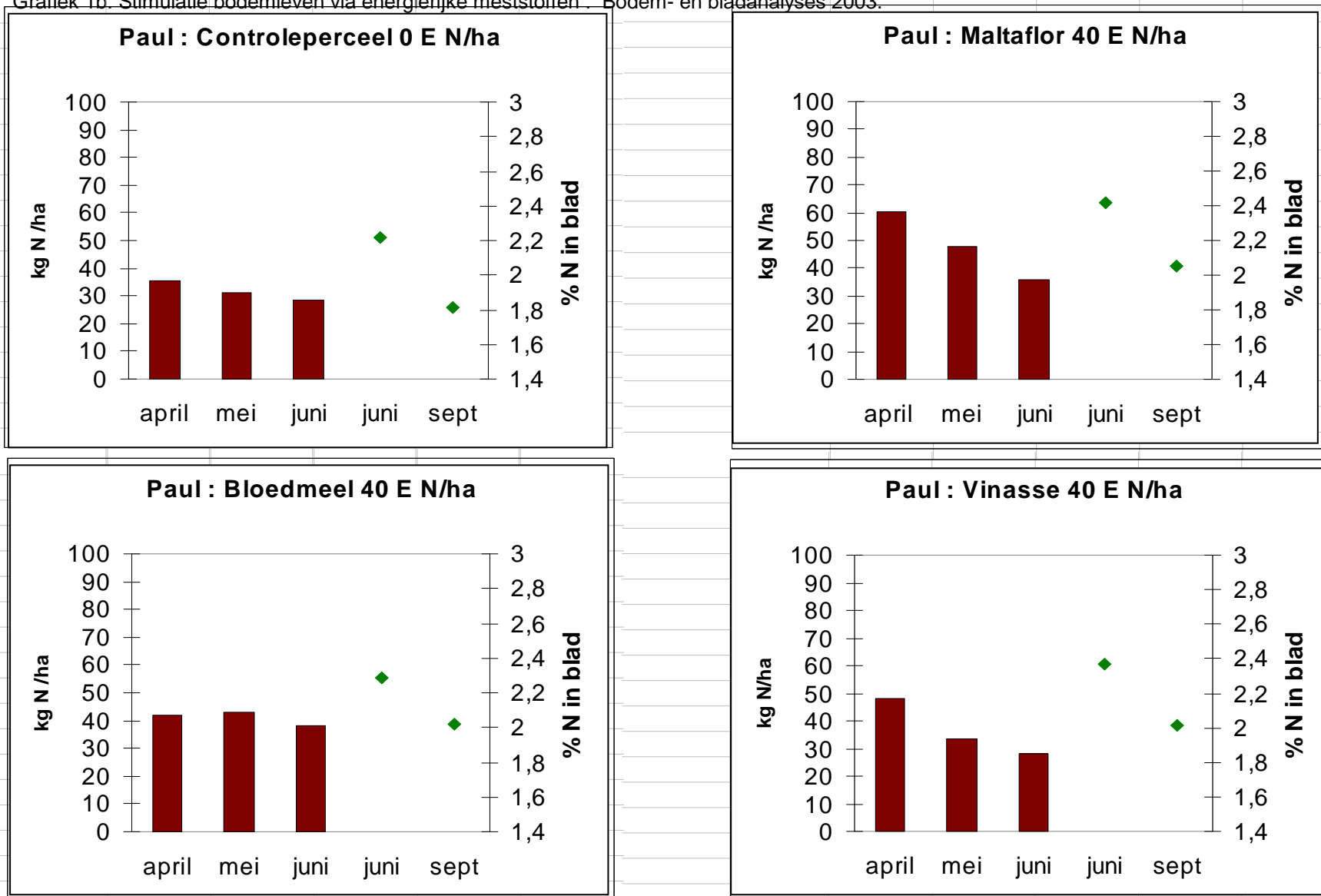
Tabel 13 : Samenvatting correlatie tussen N-tester waarde en % N in bladeren.

Tijdstip analyses	Aantal metingen	r ² (correlatie)	vergelijking
juni 2003	17	0,881	% N = 0,805 + 0,0025 x N-tester
september 2003	17	0,495	% N = 1,276 + 0,0012 x N-tester
juni + sept 2003	34	0,326	% N = 1,369 + 0,0012 x N-tester
juni 2004	34	0,615	% N = 0,850 + 0,0020 x N-tester
september 2004	34	0,118	geen significante relatie!
juni + sept 2004	68	0,499	% N = 1,112 + 0,0015 x N-tester
juni 2003 + 2004	51	0,51	% N = 0,980+ 0,0019 x N-tester
sept. 2003 + 2004	51	0,333	% N = 1,234 + 0,0013 x N-tester
juni + sept. 2003+ 2004	102	0,383	%N = 1,286+ 0,0013 x N-tester

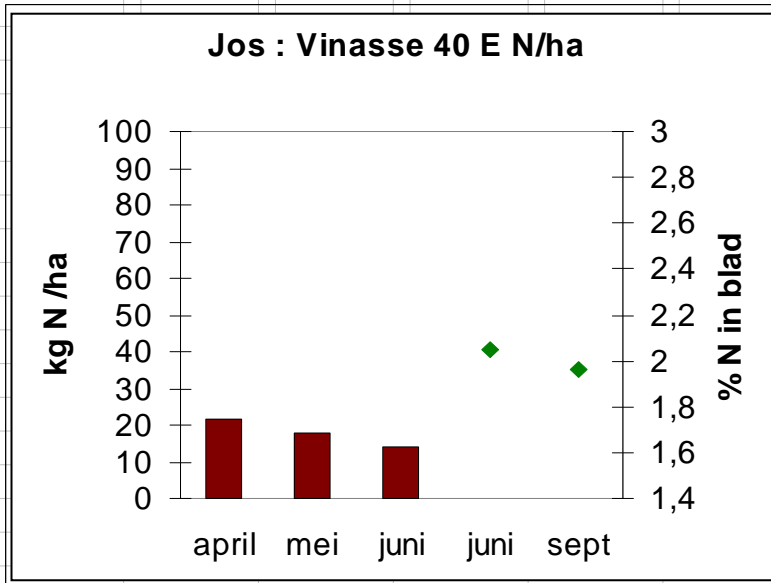
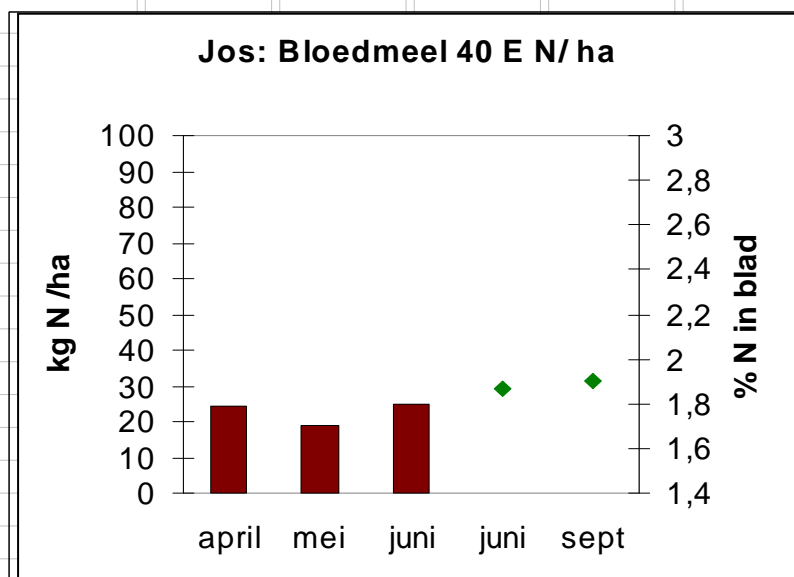
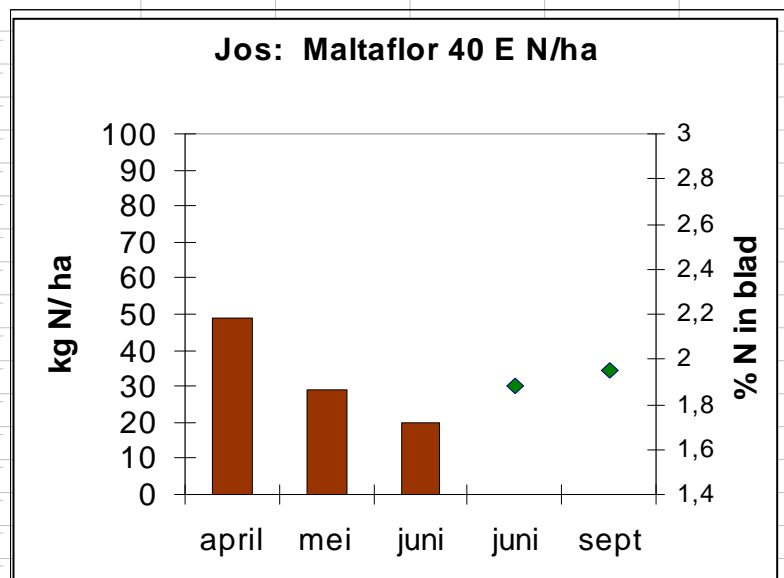
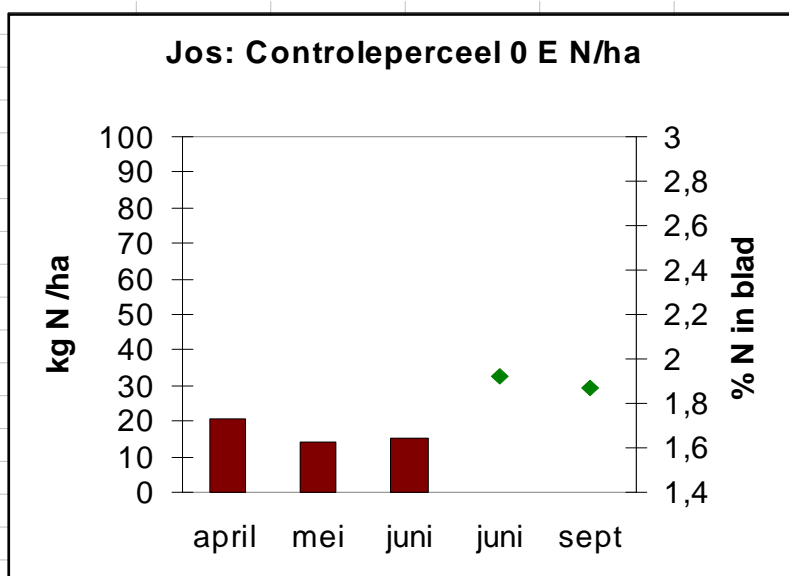
Grafiek 1a: Stimulatie bodemleven via energierijke meststoffen : Bodem- en bladanalyses 2003.



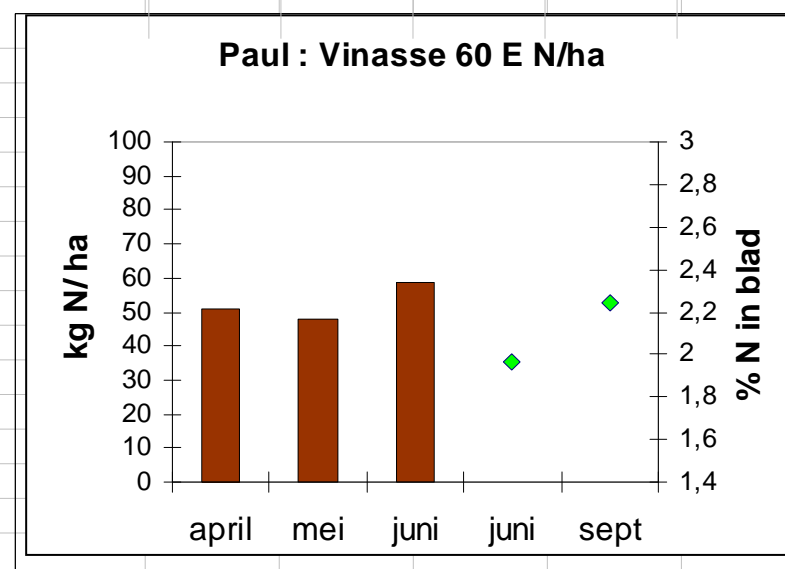
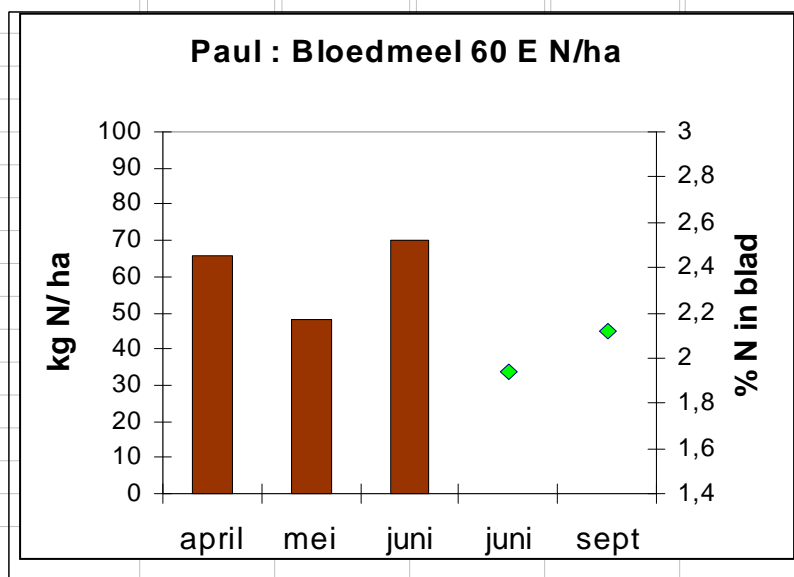
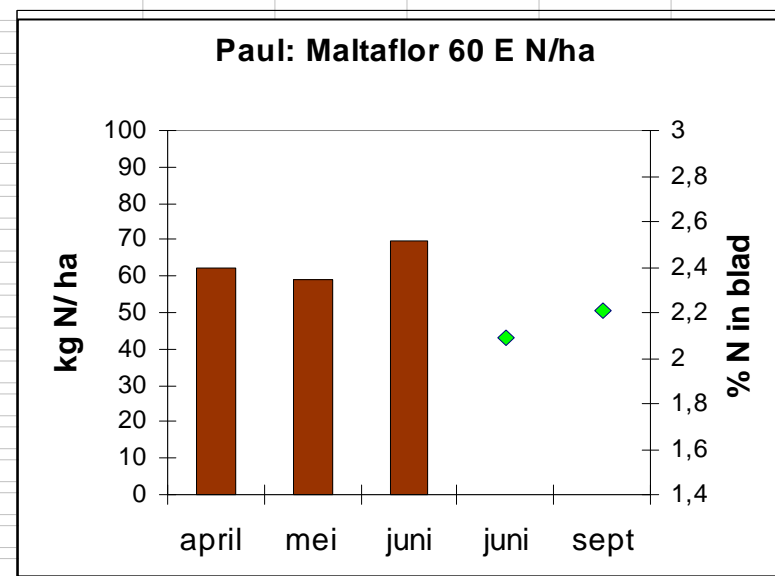
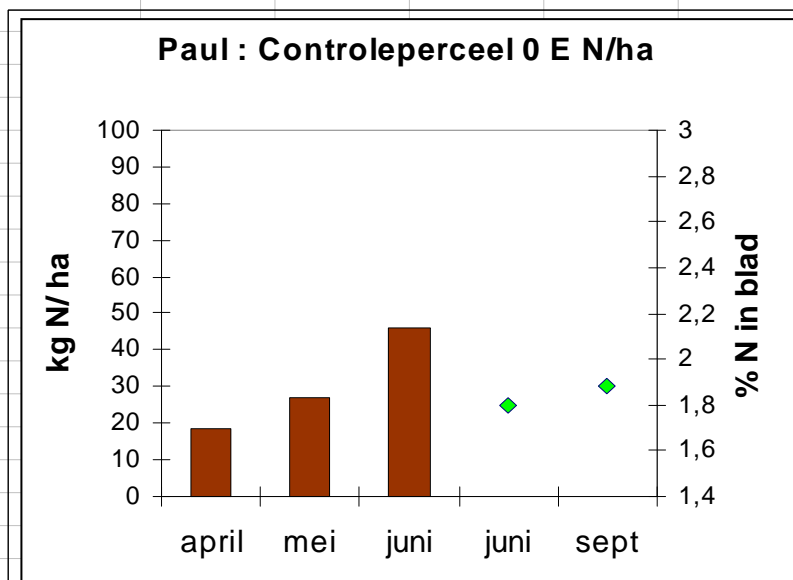
Grafiek 1b: Stimulatie bodemleven via energierijke meststoffen : Bodem- en bladanalyses 2003.



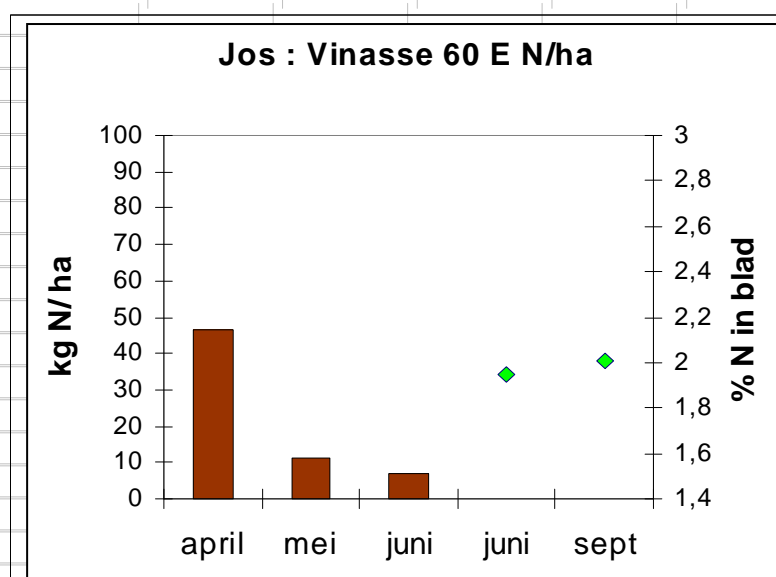
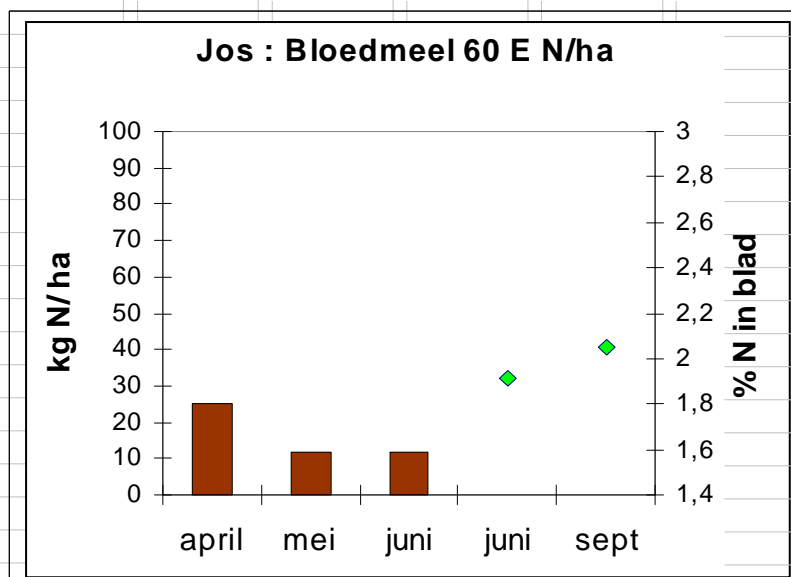
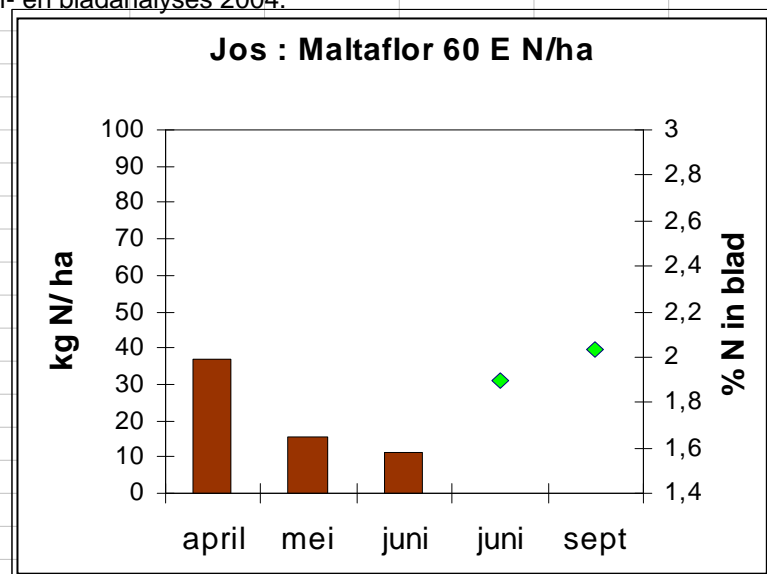
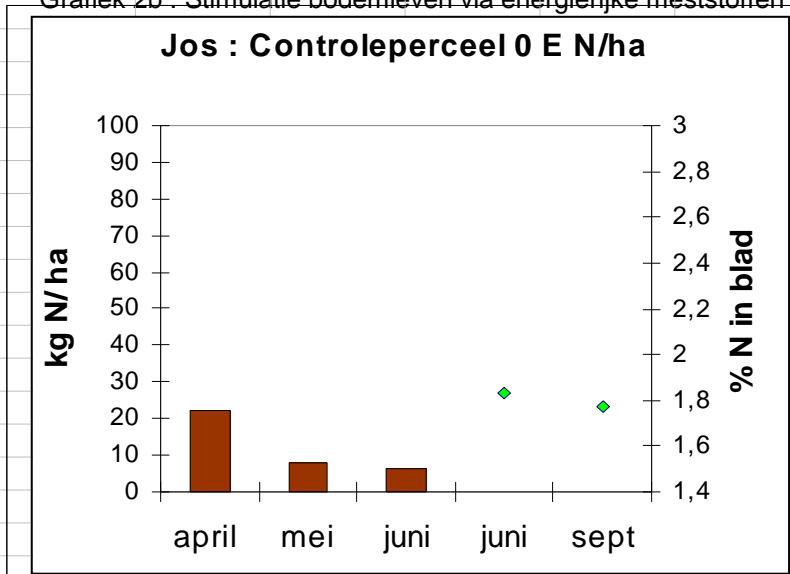
Grafiek 1c: Stimulatie bodemleven via energierijke meststoffen : Bodem- en bladanalyses 2003.



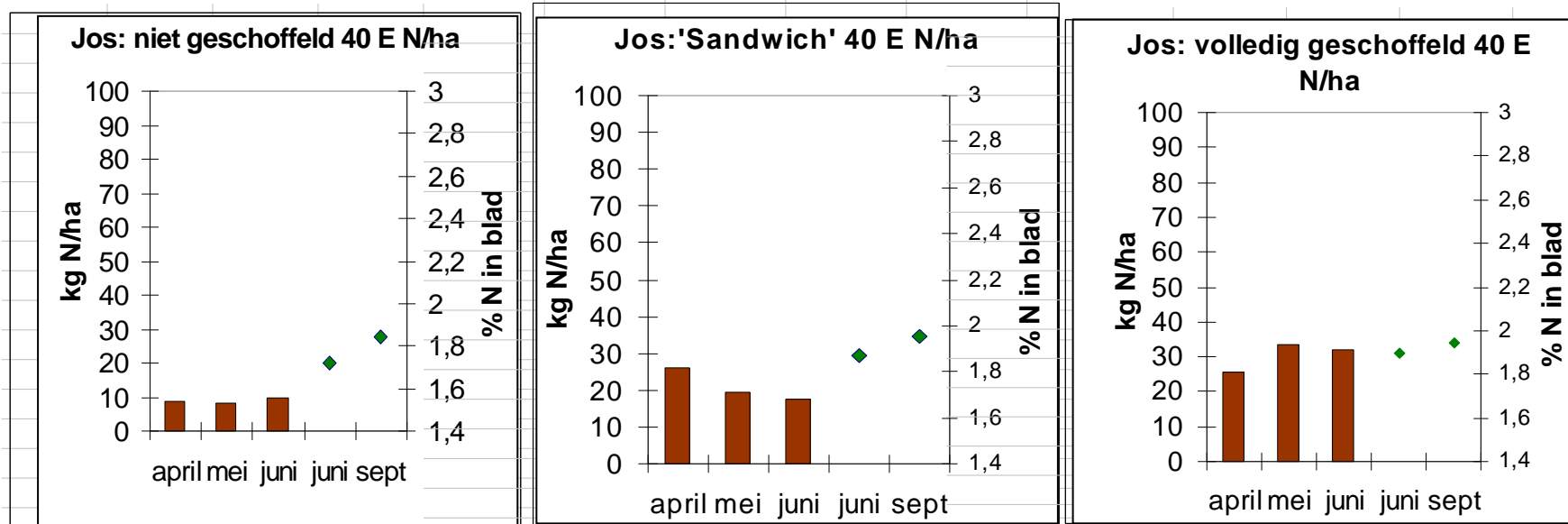
Grafiek 2a: Stimulatie bodemleven via energierijke meststoffen : Bodem -en bladanalyses 2004.



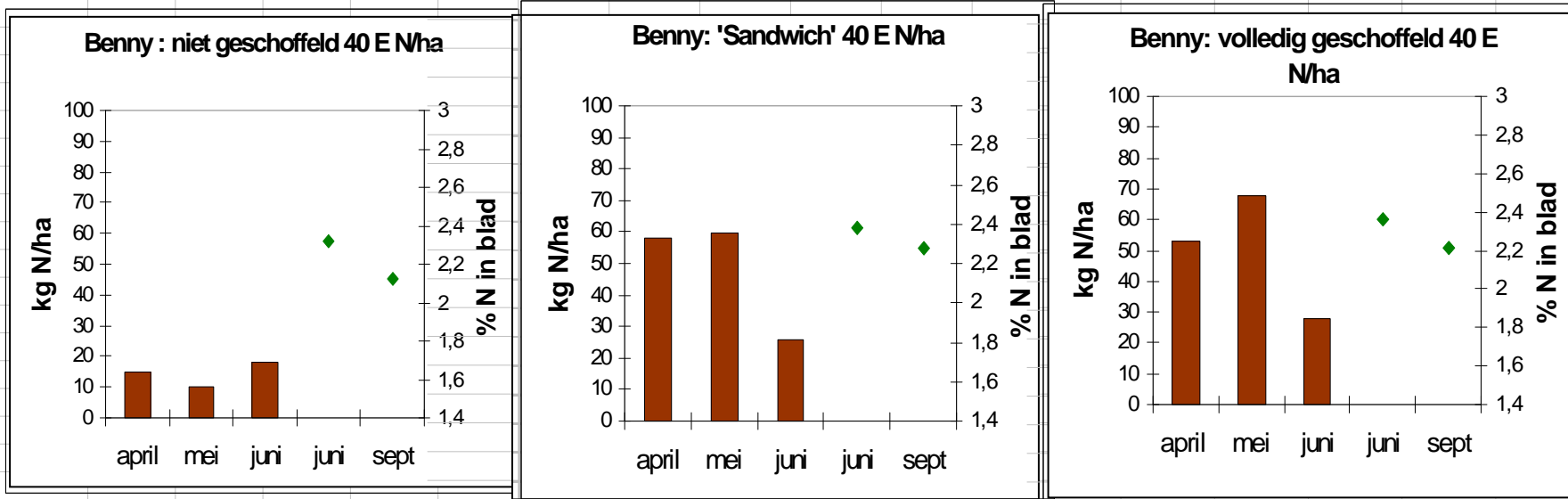
Grafiek 2b : Stimulatie bodemleven via energierijke meststoffen : Bodem- en bladanalyses 2004.



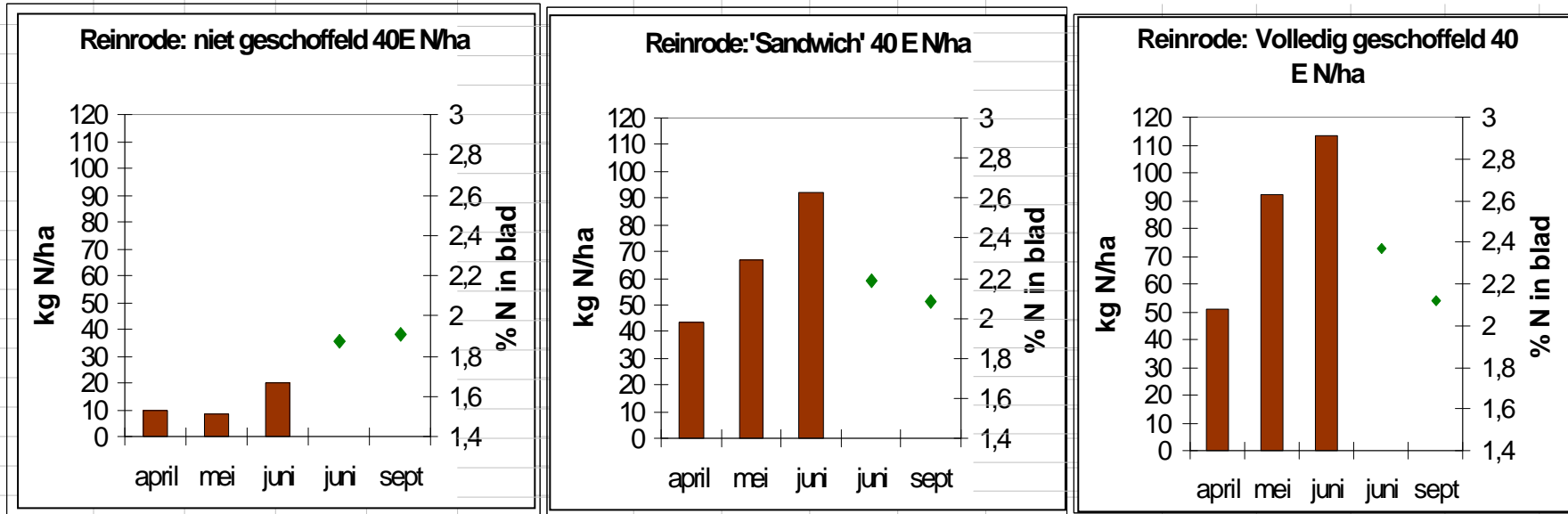
Grafiek 3a: Stimulatie bodemleven via schoffelen : Bodem- en bladanalyses 2003.



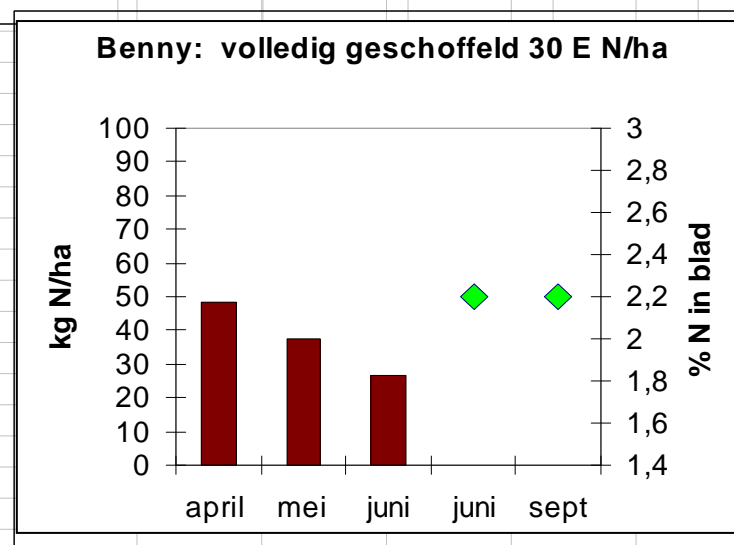
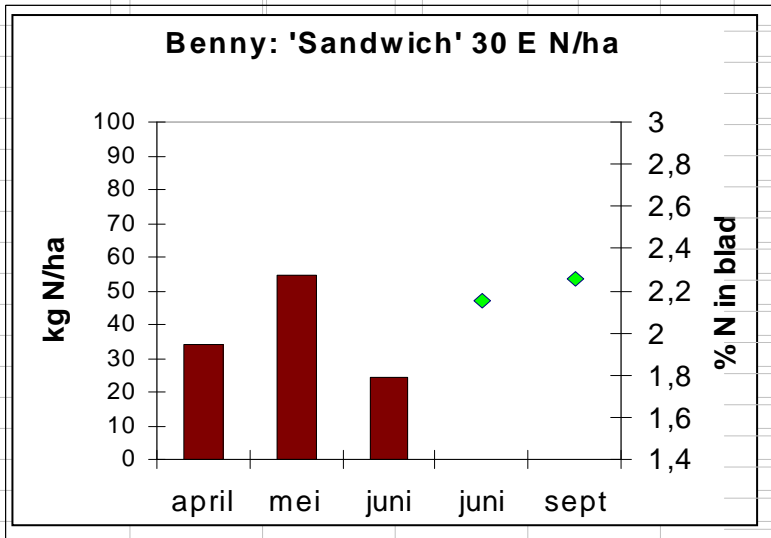
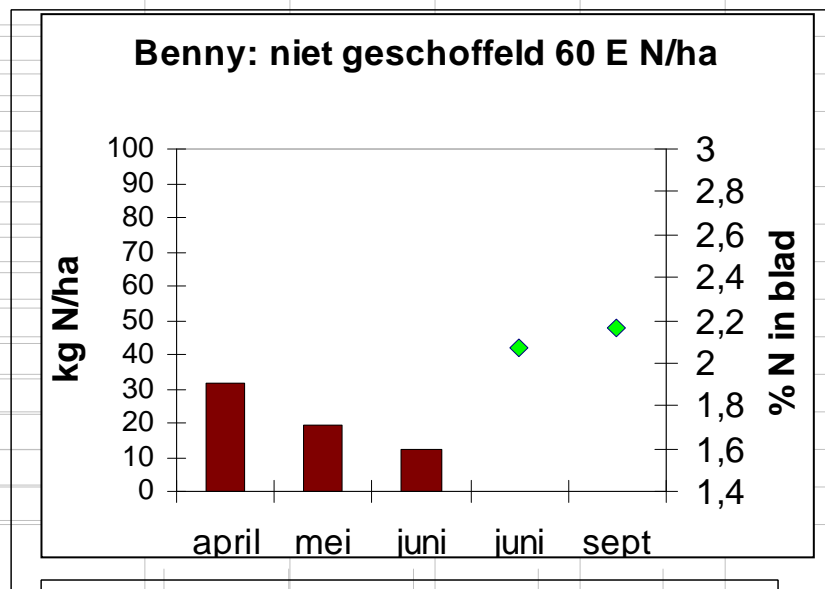
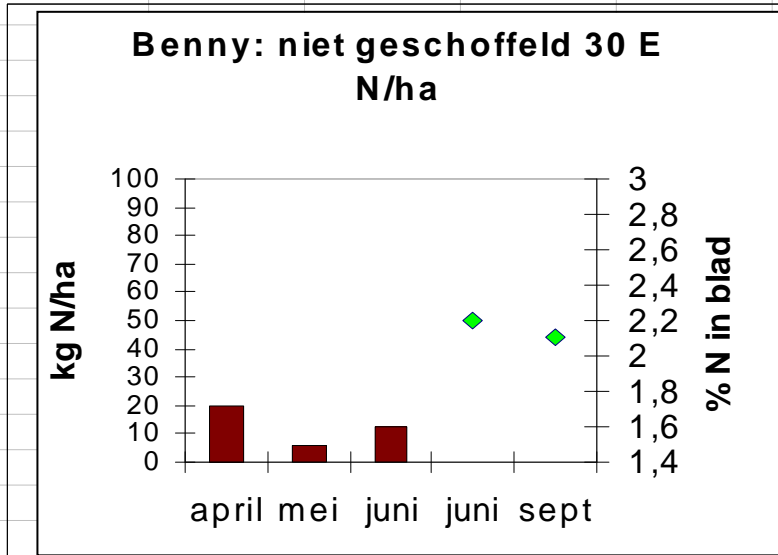
Grafiek 3b : Stimulatie bodemleven via schoffelen : Bodem- en bladanalyses 2003.



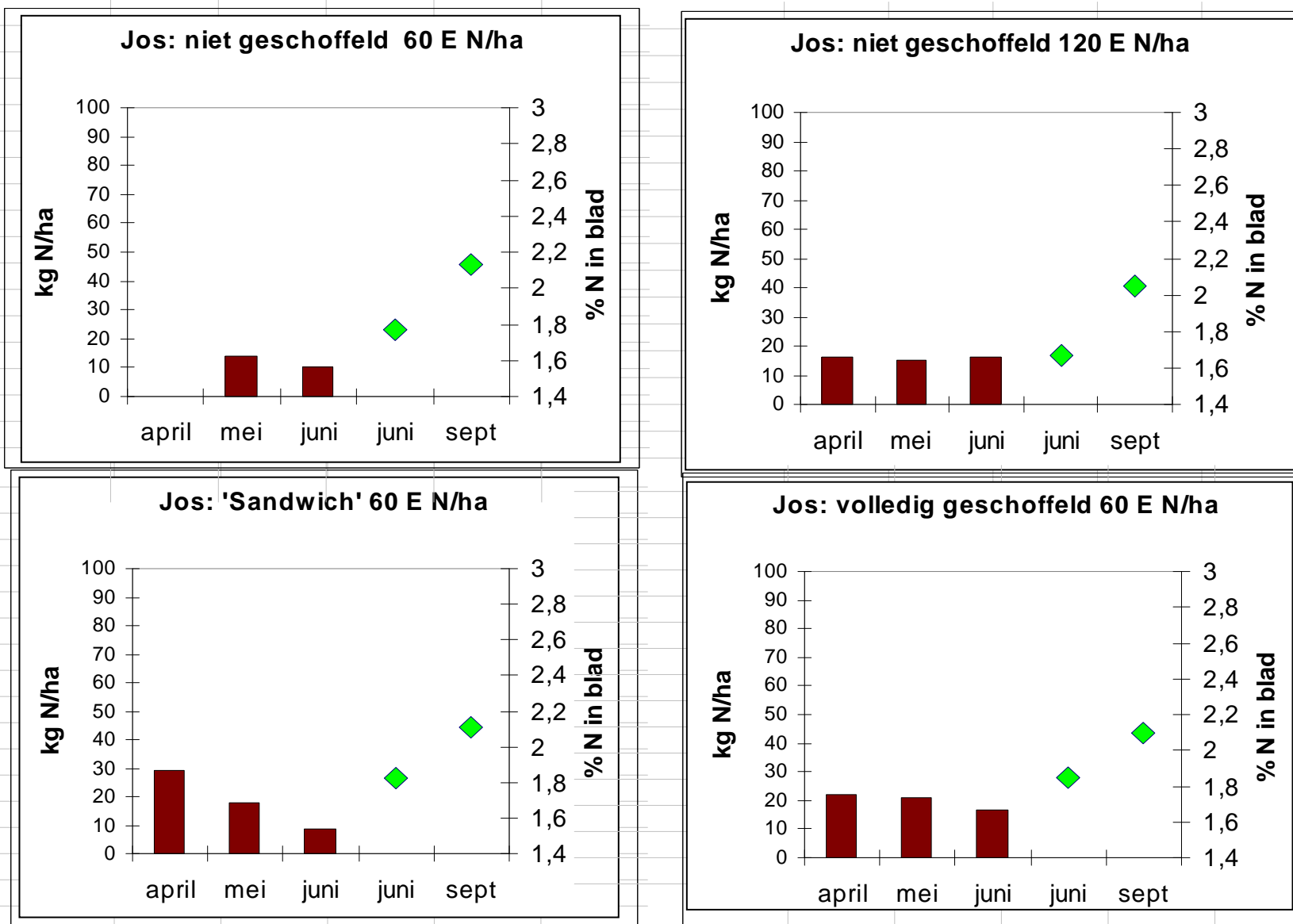
Grafiek 3 c : Stimulatie bodemleven via schoffelen : Bodem-en bladanalyses 2003.



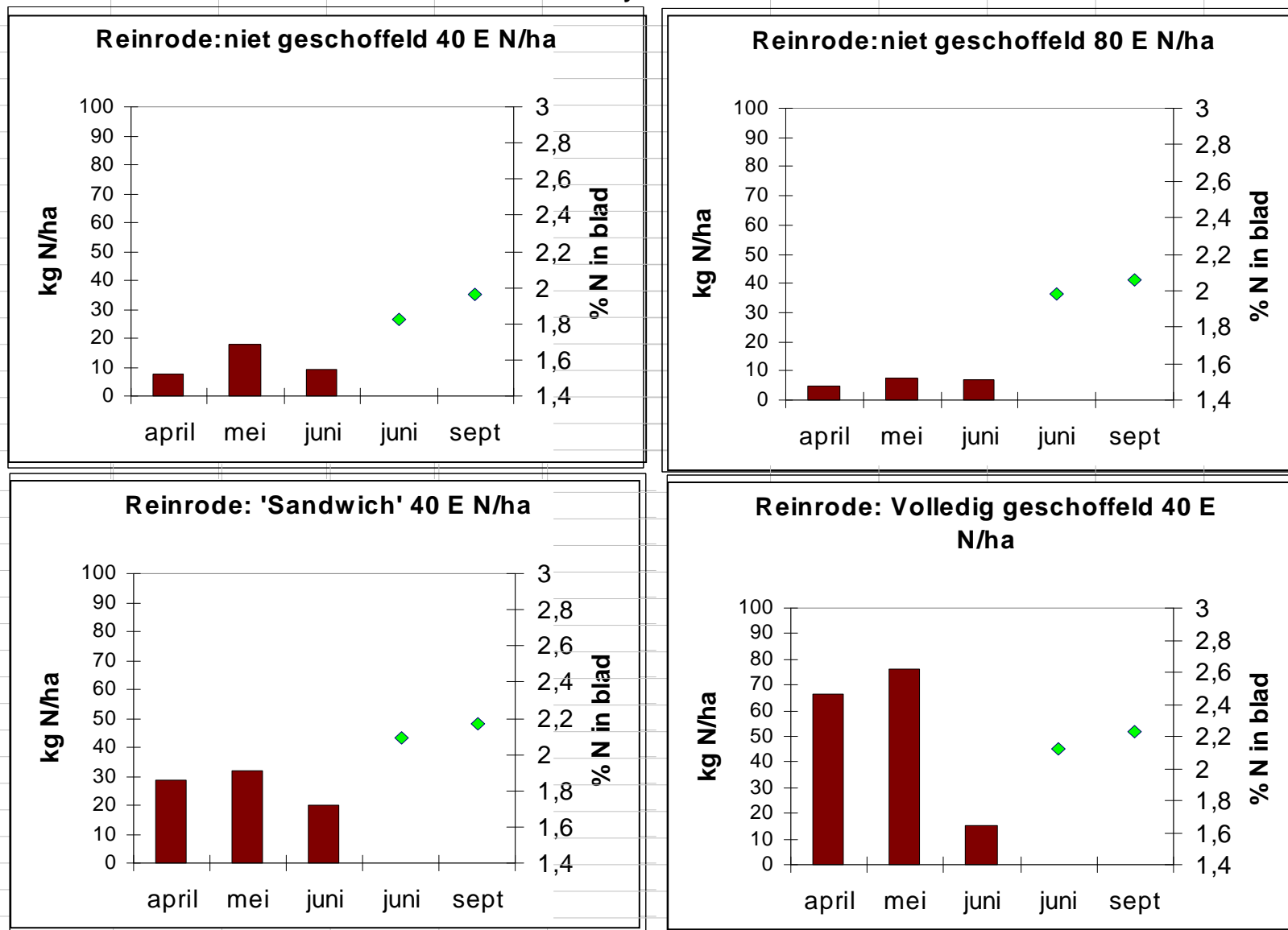
Grafiek 4a : Stimulatie bodemleven via schoffelen : Bodem- en bladanalyses 2004.



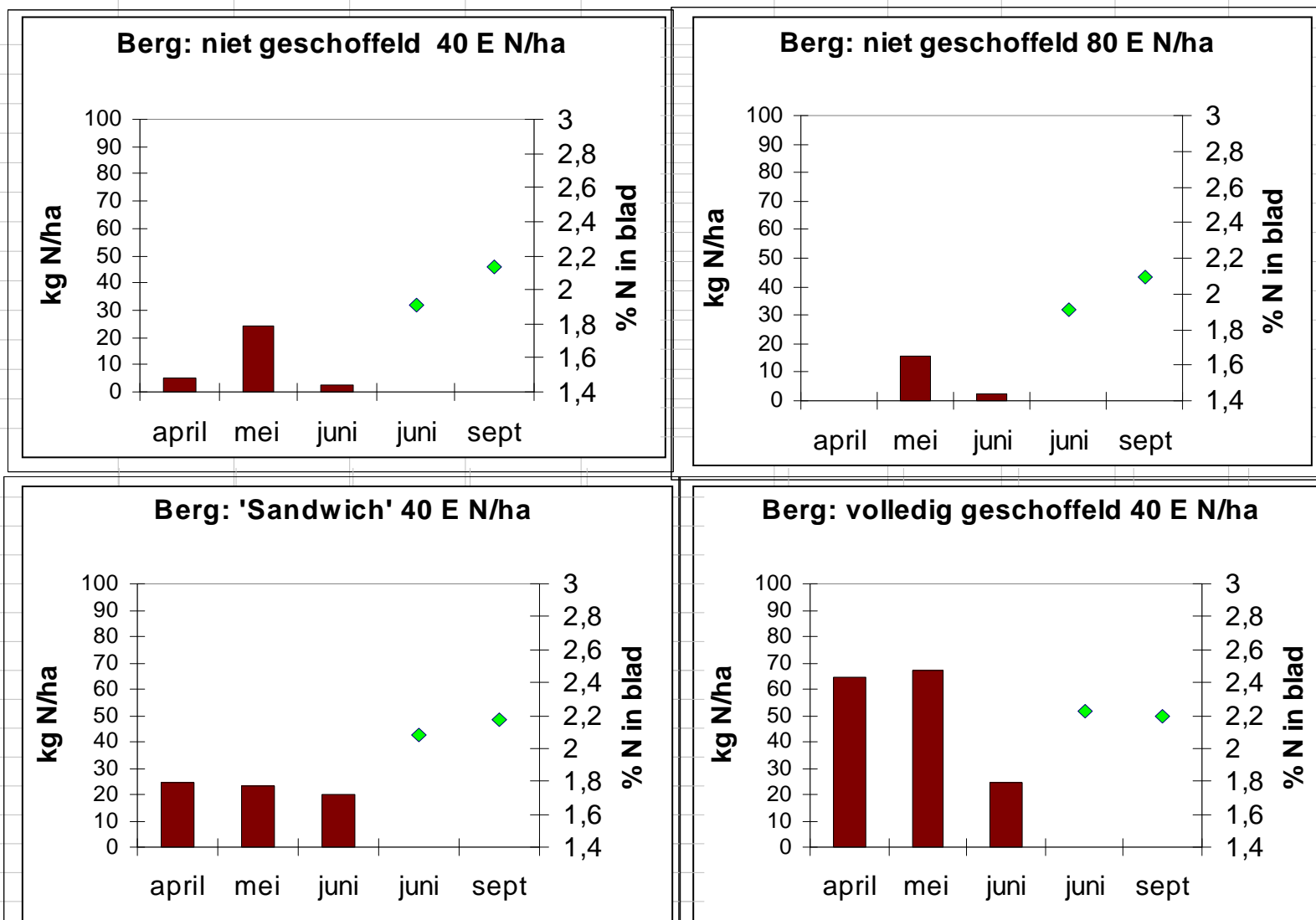
Grafiek 4b : Stimulatie bodemleven via schoffelen : Bodem- en bladanalyses : 2004.



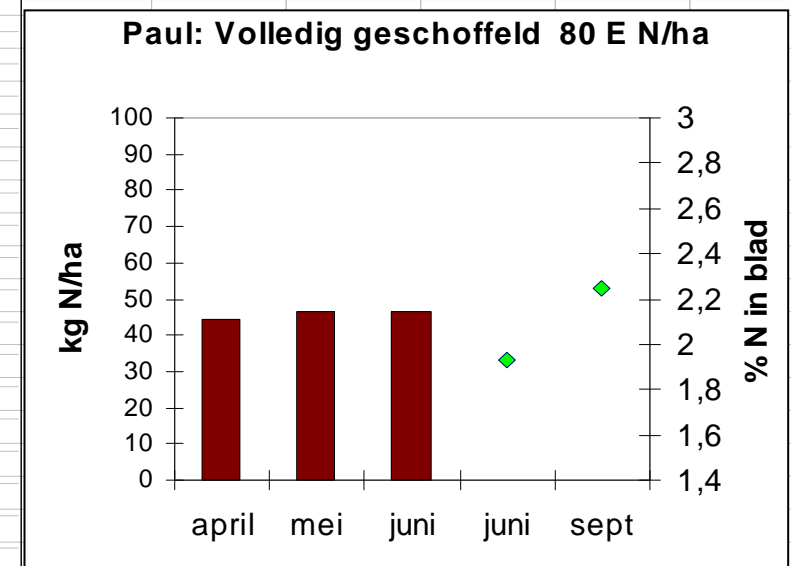
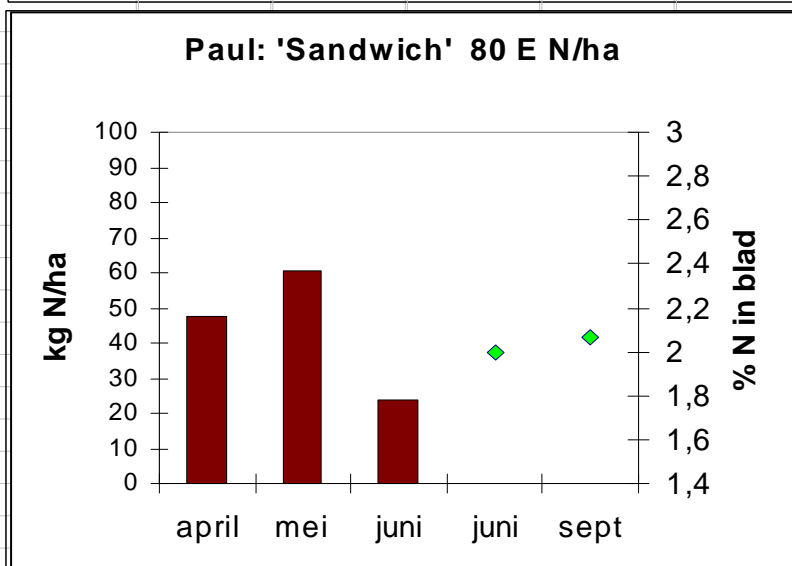
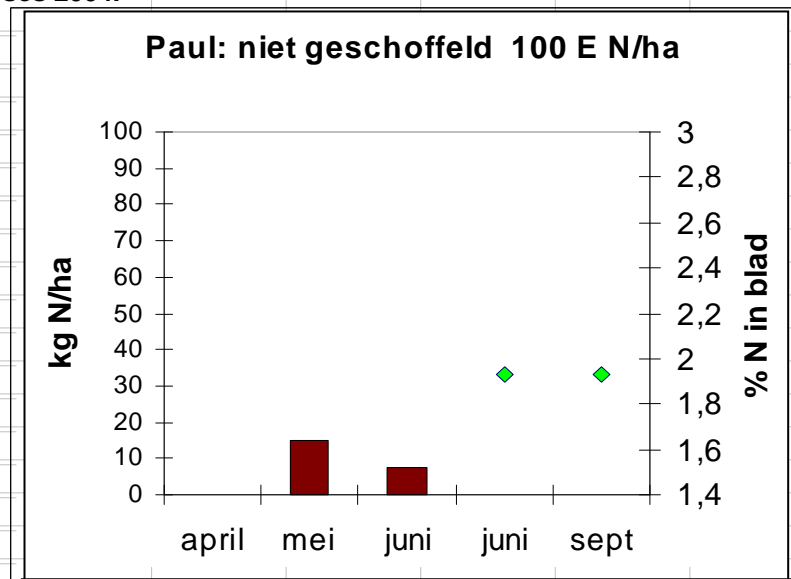
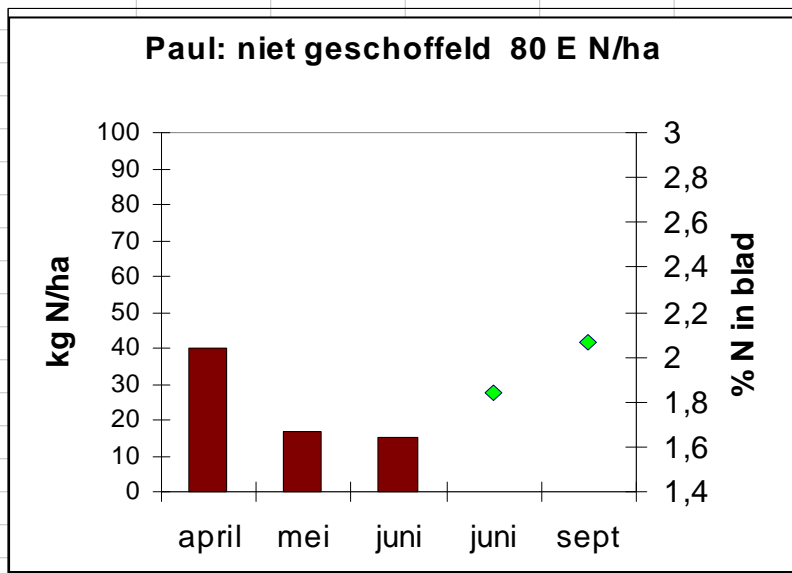
Grafiek 4c : Stimulatie bodemleven via schoffelen : Bodem- en bladanalyses 2004.



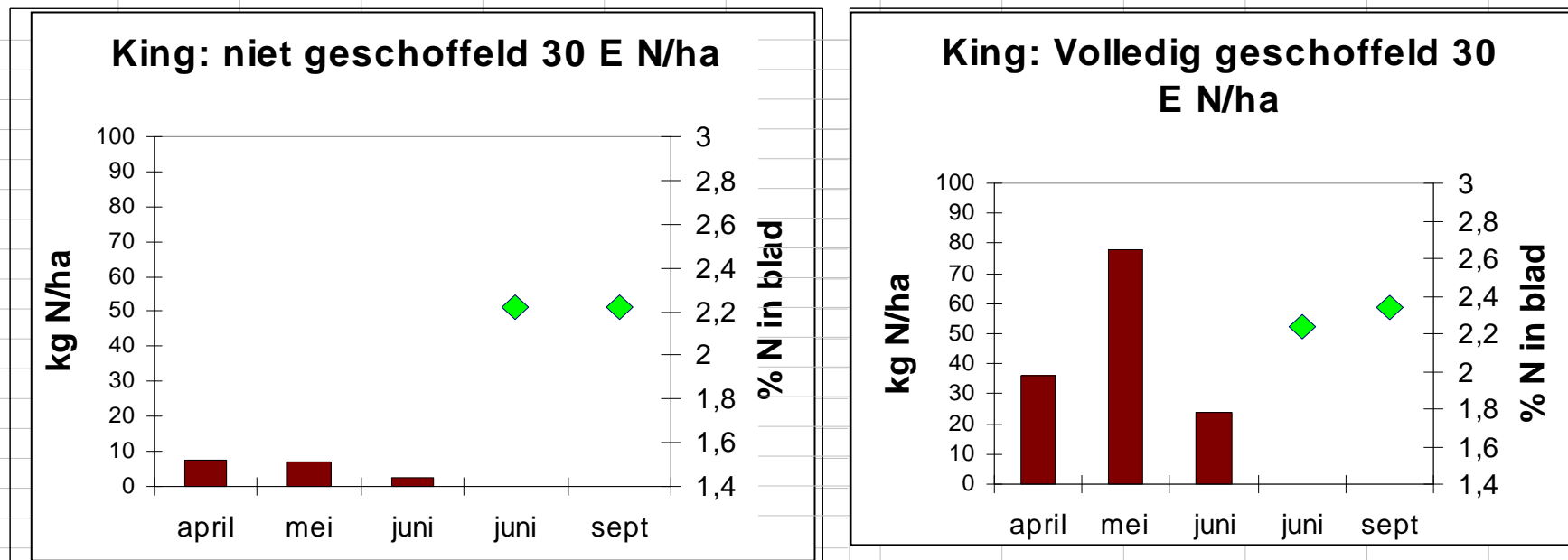
Grafiek 4 d : Stimulatie bodemleven via schoffelen : Bodem- en bladanalyses 2004.



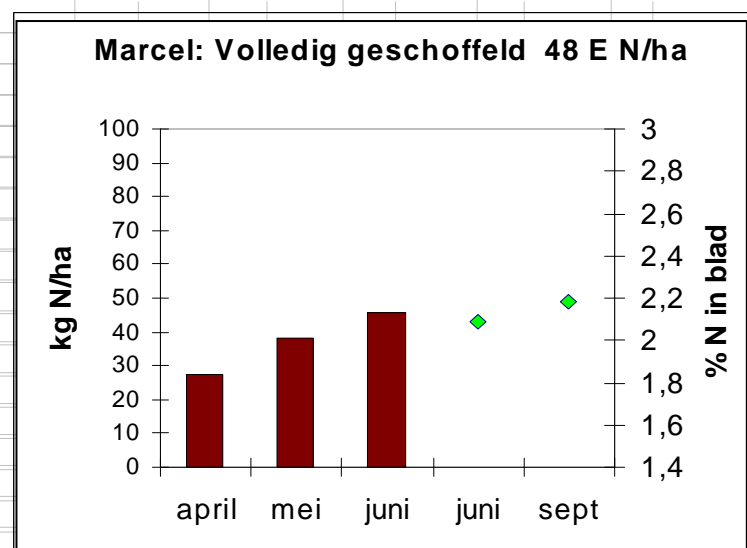
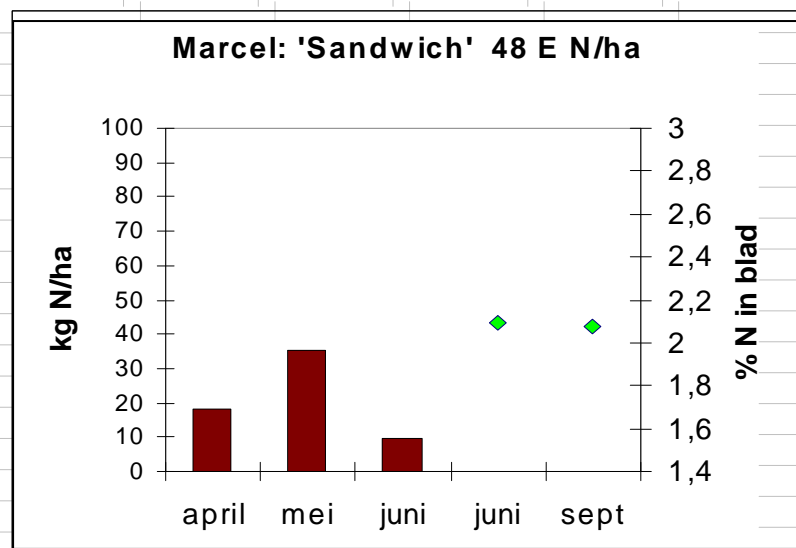
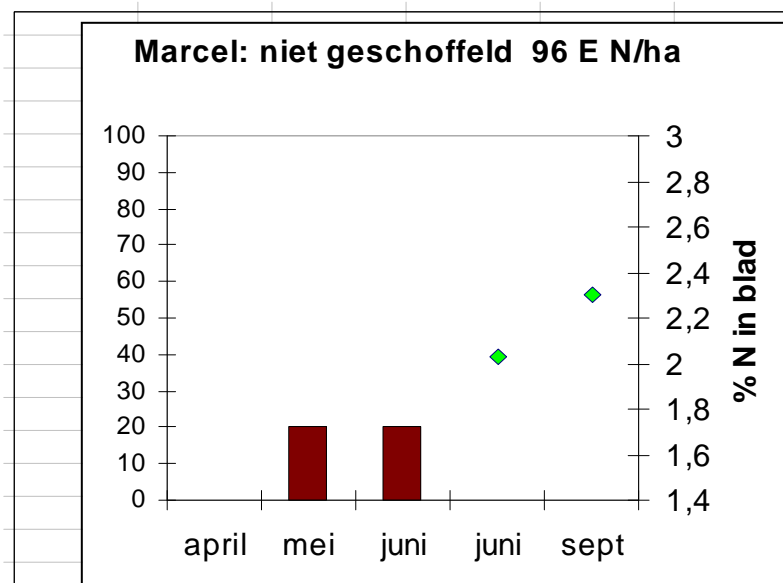
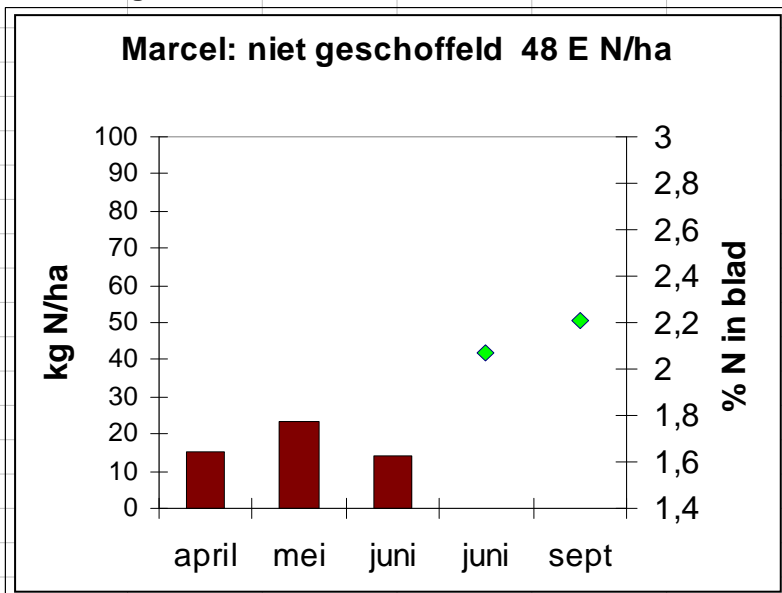
Grafiek 4e : Stimulatie bodemleven via schoffelen : Bodem- en bladanalyses 2004.



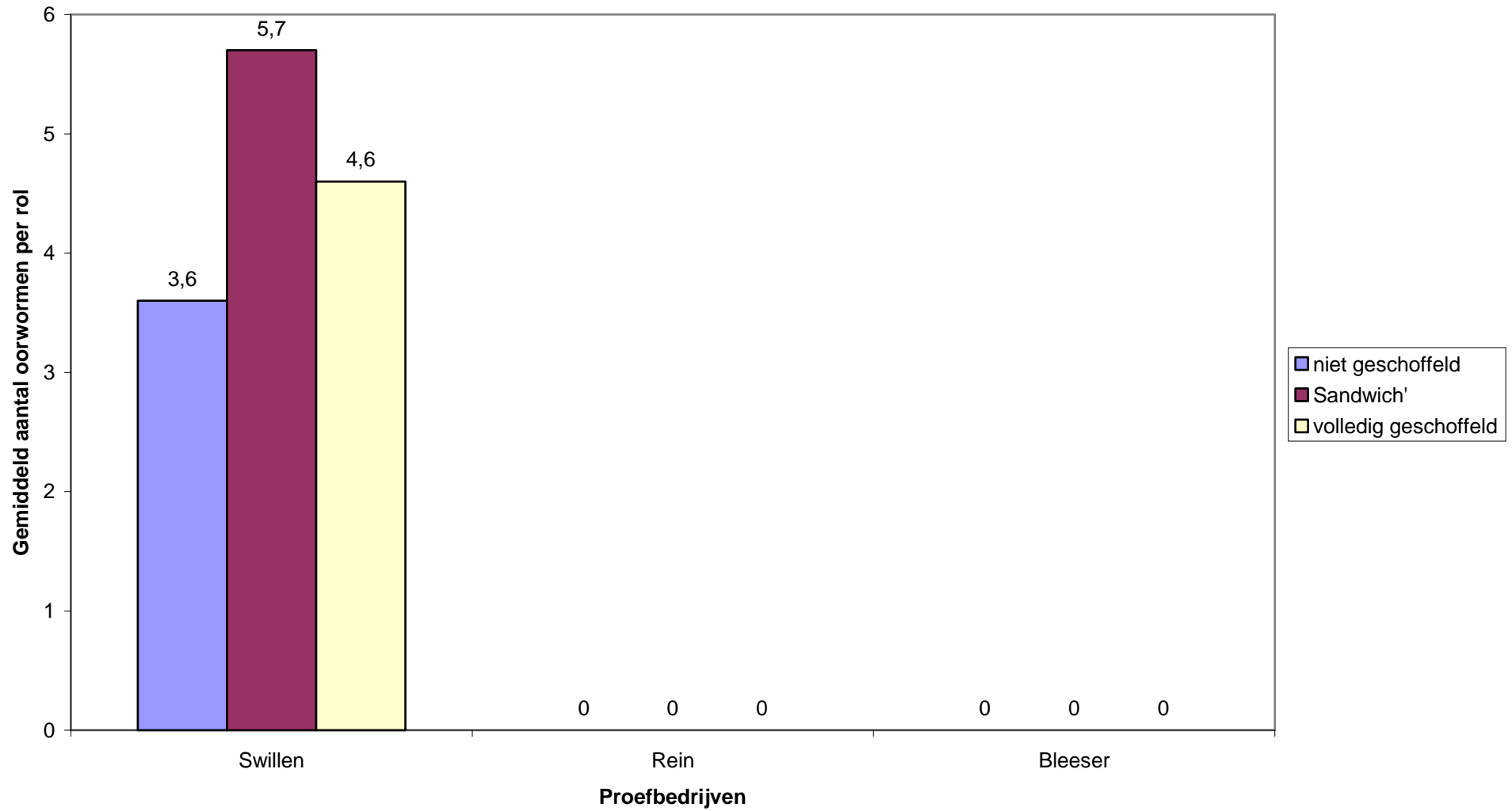
Grafiek 4 f : Stimulatie bodemleven via schoffelen : Bodem- en bladanalyses 2004.



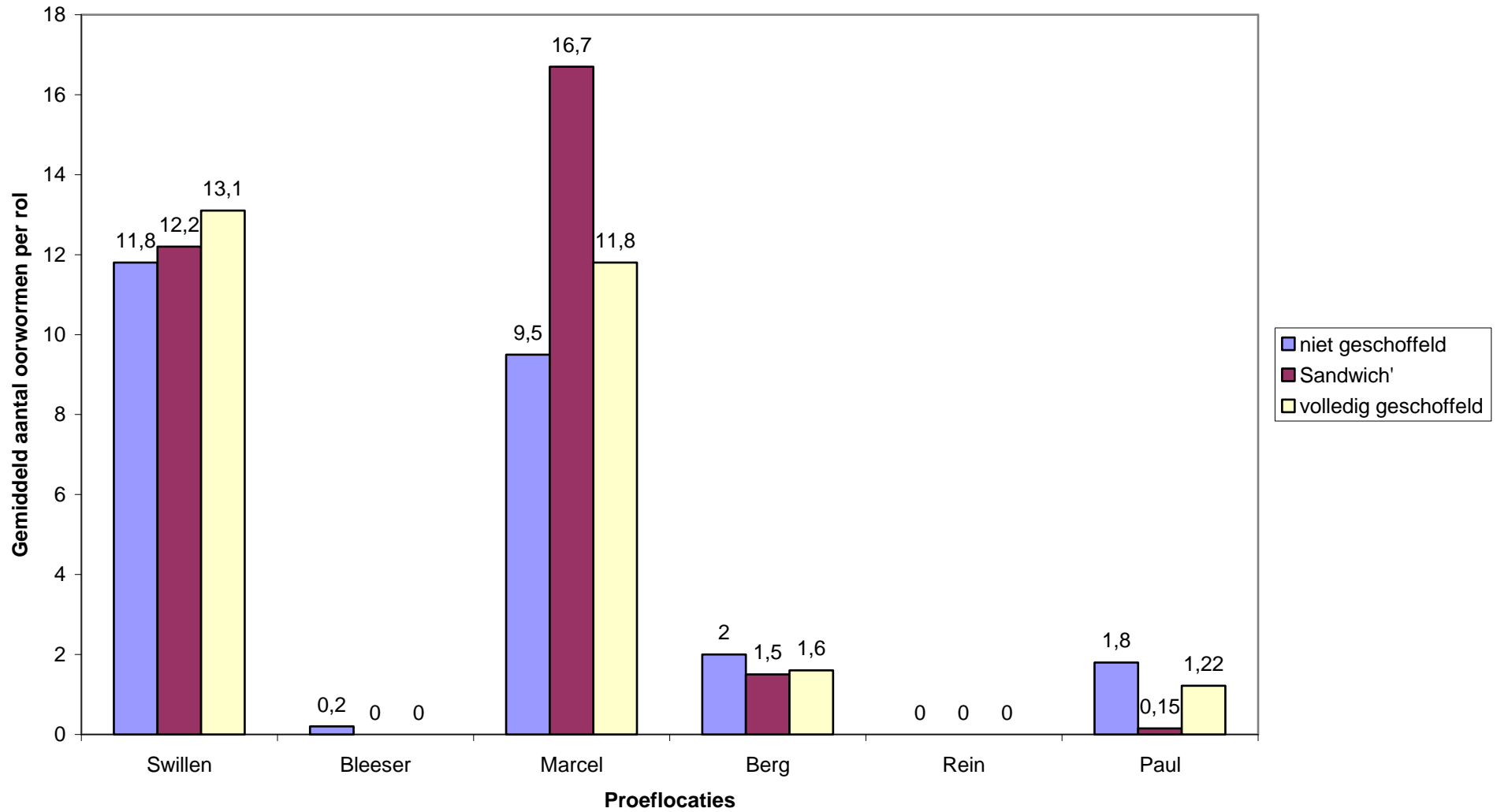
Grafiek 4g : Stimulatie bodemleven via schoffelen: Bodem- en bladanalyses 2004.



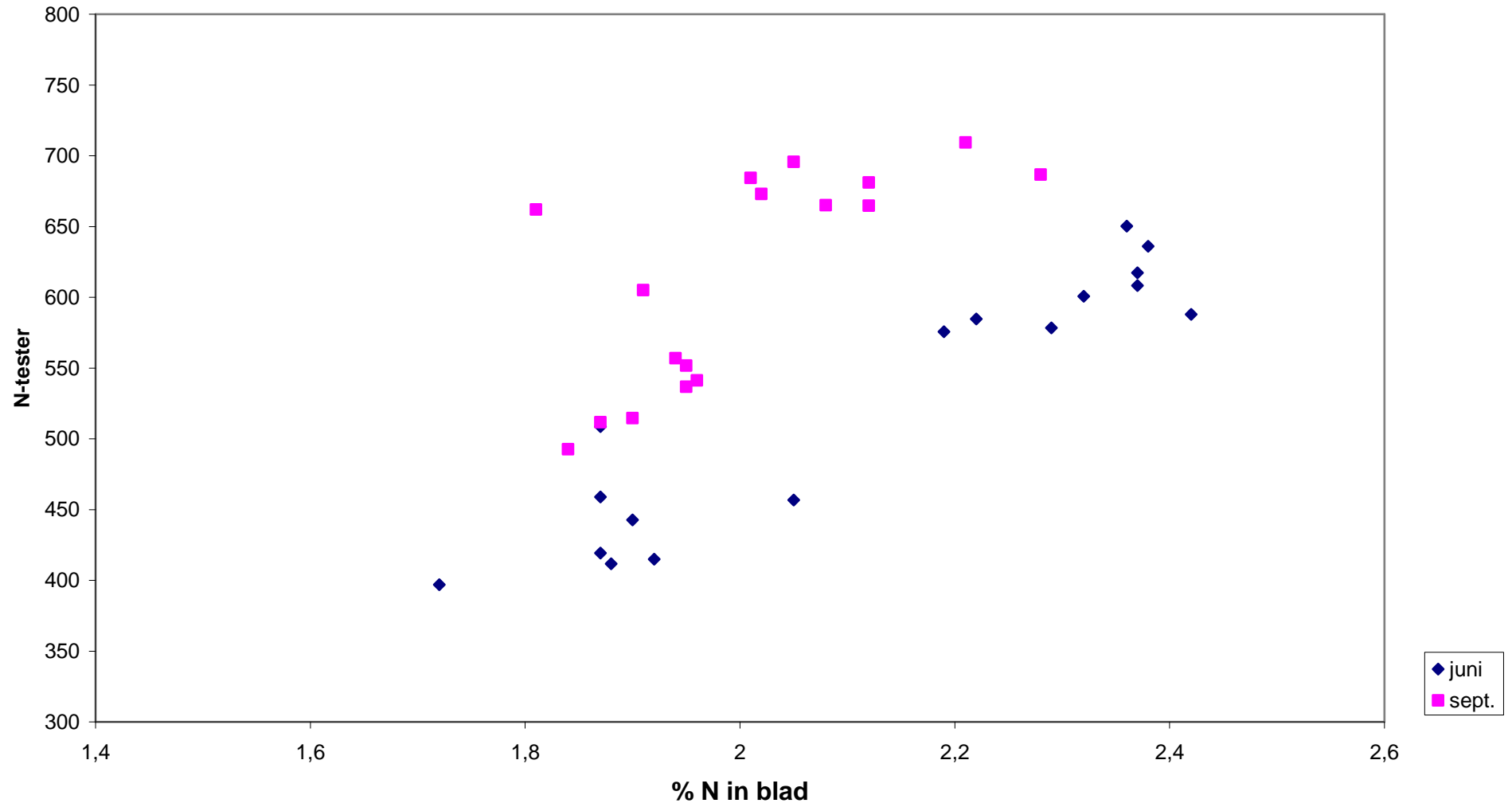
Grafiek 5 : Oorworm populaties bij verschillende vormen van bodembewerking: 2003



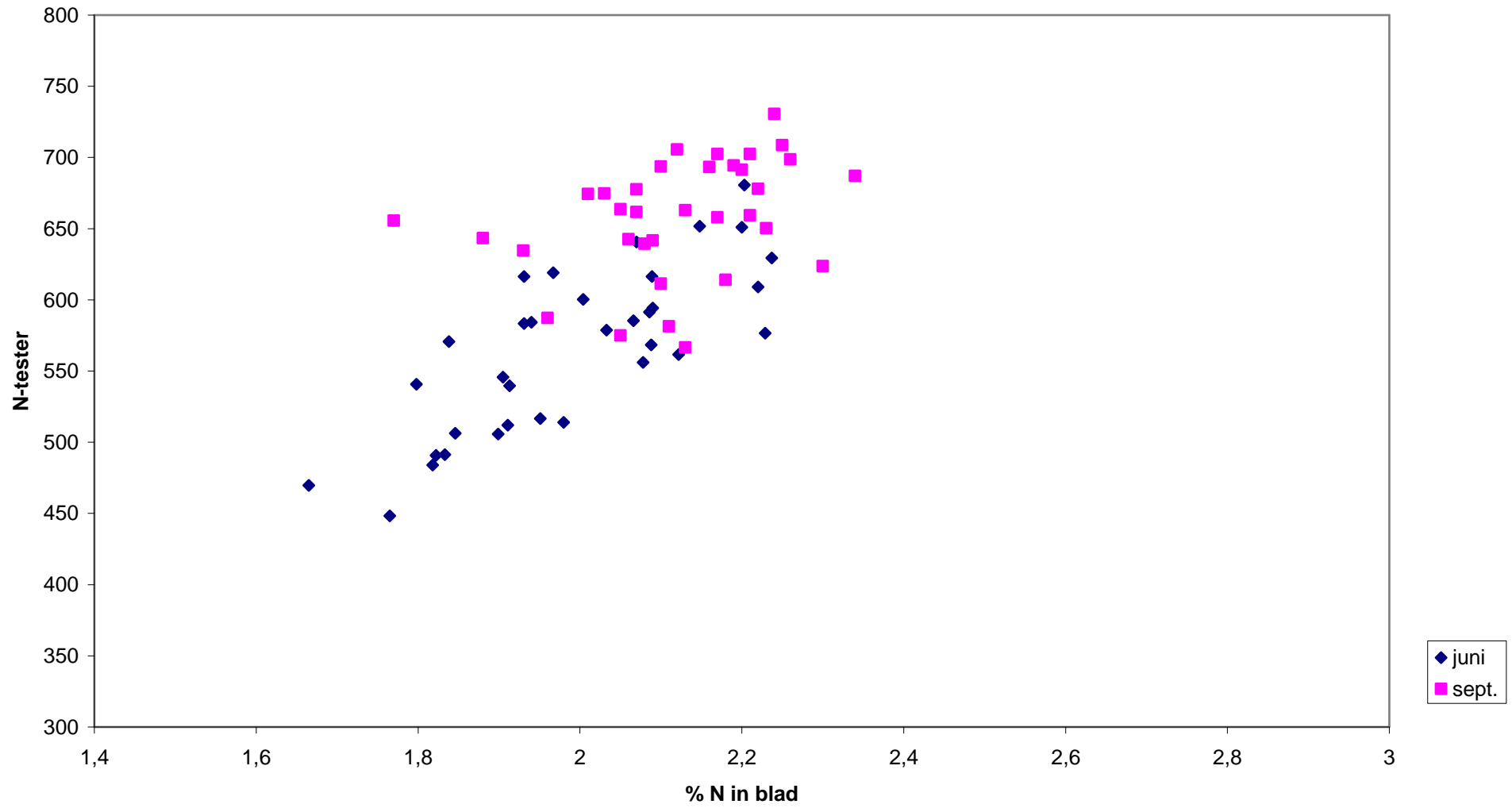
Grafiek 6 : Oorwormpopulaties bij verschillende vormen van bodembewerking : 2004



Grafiek 7 : Correlatie N-tester en % N in blad juni en sept. 2003



Grafiek 8 : Correlatie N-tester en % N in juni en sept.2004



Grafiek 9 : Vergelijking meetmethodes: Skalar en Nitracheck

