

Het effect van bemesting op de ontwikkeling van perenbladvlo

Technische rapportage van de waarnemingen

H.H.M. Helsen, P.J.H. van Elk, M. Piquet en M.P. van der Maas

© 2015 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, Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit

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

Rapportnummer 2015-17

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit

onderdeel van Wageningen UR

Adres : Lingewal 1, Randwijk
: Postbus 200, 6670 AE Zetten
Tel. : +31 488 47 37 54
Fax : +31 488 47 37 17
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Projectnummer: 32 350 208 00

PT-nummer: 14823, 14989



Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	9
2 MATERIAAL EN METHODE	11
2.1 Proefveld en bemesting	11
2.2 Waarnemingen aan perenbladvlo in 2013	12
2.3 Waarnemingen aan perenbladvlo in 2014	13
3 RESULTATEN.....	15
3.1 Stikstof-en fosfaatgehalte in de plant	15
3.2 Perenbladvlo in 2013	15
3.3 Perenbladvlo in 2014	18
4 DISCUSSIE EN CONCLUSIE.....	21
5 LITERATUUR.....	23
BIJLAGE 1	25

Samenvatting

De bemesting bij peer heeft een effect op de aantasting door perenbladvlo. In een veldproef hadden volgroeide Conference-bomen met een hoge stikstofgift in 2013 ruim twee keer zoveel perenbladvlo als bomen met een lagere stikstofbemesting. De verschillen traden op in juni, aan het begin van de tweede generatie. In de periode na half juni nam de dichtheid van bladvlolarven sterk af, waarschijnlijk vooral als gevolg van de aanwezige natuurlijke vijanden. Half juli was het effect van de bemesting op de bladvlooiën dan ook niet meer zichtbaar. In 2014 kon het bemestingseffect op perenbladvlo niet worden aangetoond.

Perentelers zien de perenbladvlo als een belangrijk knelpunt in de gewasbescherming. De soort kan zich explosief ontwikkelen en de markt hoge eisen stelt aan de kwaliteit van de peren. Roetdauw op de vruchten als gevolg van aantasting door perenbladvlo is niet te tolereren. In 2013 en 2014 werd door Wageningen UR onderzocht of de ontwikkeling van perenbladvlo in de perenboomgaard kan worden beïnvloed door een aanpassing van de bemesting. Verschillende eerdere onderzoeken in onder meer Israël en de Verenigde Staten hebben laten zien dat op bomen die meer stikstof krijgen, perenbladvlooiën zich beter ontwikkelen. Maar de resultaten uit die proeven zijn vaak moeilijk te vertalen naar de Nederlandse situatie. Zo zijn in de proeven de verschillen in stikstofgift tussen behandelingen vaak extreem groot, waarbij de laagste stikstoftrap een voor de Nederlandse praktijk onrealistisch laag niveau heeft. Ook zijn de teeltsystemen waarin de proeven plaatsvonden, onvergelijkbaar met de moderne Nederlands boomgaarden.

Het hier beschreven onderzoek werd uitgevoerd in de proefboomgaard van PPO-Wageningen UR in Randwijk. Daarvoor werd gebruik gemaakt van een volgroeid gewas Conference, waarop in 2012 een bemestingsproef was gestart waarbij de fosfaat- en stikstofgift werden gevarieerd. Op drie bemestingsregimes in die proef werd in 2013 en in 2014 het optreden van perenbladvlo gemeten. Bij de laagste stikstoftrap (N-laag) werd per jaar 60 kg stikstof als kalkammonsalpeter op de zwartstrook gestrooid. Bij behandeling N-middel werd dezelfde – beperkte – hoeveelheid stikstof op de zwartstrook gegeven, maar daarnaast werd ook 6 kg stikstof en 56 kg fosfaat als bladvoeding toegediend. De behandeling N-hoog kreeg 270 kg stikstof toegediend als kalkammonsalpeter op de zwartstrook en, in 2013 en 2014, 25 kg stikstof als bladvoeding in de vorm van ureum.

Op 13 juni 2013 had de behandeling N-hoog betrouwbaar meer perenbladvlo-eieren en -larven dan N-laag. N-middel was niet betrouwbaar verschillend van de beide andere behandelingen. Ook bij een tweede bemonstering enkele dagen later, toonde N-hoog

betrouwbaar meer aantasting dan N-laag. Ook bij N-middel was op 17 juni een kleine maar significante verhoging zichtbaar van het aantal larven ten opzichte van N-laag. N-middel verschilt van N-laag in bladvoeding met zowel stikstof als fosfaat. Het is waarschijnlijk dat de effecten al optraden tijdens de eerste generatie bladvlooiën, waarvan de eieren voor de bloei werden gelegd. In dat geval zou het gevonden behandelingseffect in 2013 een gestapeld effect op eerste en tweede generatie zijn. De dichtheid van bladvlooiën van de eerste generatie in het proefveld was te laag om deze hypothese te toetsen. Als inderdaad de verschillen al in de eerste generatie zijn ontstaan, zou dat verklaren waarom in 2014 geen behandelingseffect werd gevonden. Om de plaagdruk te vergroten zijn toen aan het begin van de tweede generatie duizenden volwassen bladvlooiën in het proefveld uitgezet. Daarmee zouden eventuele eerder ontstane verschillen kunnen zijn genivelleerd.

In 2013 was de gemiddelde productie van het proefperceel 77 ton per netto ha met een vruchtgewicht van 165 gram/vrucht. De kwaliteit na bewaring tot midden juni was goed. Hieruit kan worden geconcludeerd dat het onderzoek is uitgevoerd in een goed producerende boomgaard. De stikstofbladgehalten vielen alle jaren voor alle behandelingen in de bemestingsklasse "goed". De bemestingsbehandelingen hebben in de periode 2012 - 2014 geen verschil in productie tot gevolg gehad. Wel werd bij behandeling N-middel, die een grote fosfaat- (en stikstof-) bladbemesting kreeg, na lange bewaring een hogere hardheid vastgesteld. Dit kon worden verklaard door het effect van de fosfaatbladvoeding.

De bemestingsdeskundige P. Delver schreef meer dan veertig jaar geleden in zijn proefschrift over de stikstofbemesting bij appels peren: " Het is de vraag, of een verlaging van de bemesting mogelijk is tot een niveau waarbij de ontwikkeling van de plaag reeds duidelijk wordt beperkt, zonder dat van een onaanvaardbare opbrengstdepressie door stikstofgebrek sprake is." Dit onderzoek heeft laten zien dat er effecten van bemesting op perenbladvlo kunnen optreden in situaties waarbij de productie niet wordt beïnvloed. De resultaten zijn dan ook een goede reden om de stikstofbemesting nauwkeurig af te stemmen op het bodemaanbod en de behoefte van de plant. Het gezegde "baat het niet, dan schaadt het niet" , gaat voor de stikstofbemesting in de teelt van Conference niet op.

1 Inleiding

Perentelers zien de perenbladvlo als een belangrijk knelpunt in de gewasbescherming. Een bladvlwijfje kan in haar leven tot 600 eieren leggen en per jaar heeft de perenbladvlo in Nederland ongeveer vier generaties. De soort kan zich dan ook explosief ontwikkelen. Daarbij komt dat de markt hoge eisen stelt aan de kwaliteit van de peren en roetdauw op de vruchten is niet te tolereren.

In de afgelopen jaren is in onderzoek en praktijk gewerkt aan de ontwikkeling van een systeem van geïntegreerde bestrijding van perenbladvlo. Door voor een zo selectief mogelijke gewasbescherming te kiezen, worden oorwormen, roofwantsen en andere natuurlijke vijanden gespaard, zodat deze een substantiële bijdrage aan de plaagbestrijding kunnen leveren. In het hier beschreven onderzoek wordt gekeken of de ontwikkeling van perenbladvlo in de perenboomgaard ook beïnvloed kan worden door een aanpassing van de bemesting.

Het is al lang bekend dat de kwaliteit van planten en de bemesting een invloed hebben op groei, overleving en voortplanting van insecten die zich op die planten voeden. Bij vele insect-plantcombinaties is aangetoond dat de stikstofbemesting de ontwikkeling van insecten beïnvloedt (Awmack & Leather, 2002). Ook voor perenbladvlo geldt dit. Verschillende onderzoeken hebben laten zien dat op bomen die meer stikstof krijgen, de perenbladvlo zich beter ontwikkelt (onder meer Pfeiffer & Burts, 1983; Shaltiel-Harpaz et al., 2010). Maar de resultaten uit dergelijke proeven zijn vaak moeilijk te vertalen naar de Nederlandse situatie. Zo zijn in de proeven de verschillen in stikstofgift tussen behandelingen vaak extreem groot, waarbij de laagste stikstoftrap een voor de Nederlandse praktijk onrealistisch laag niveau heeft. Ook zijn de teeltsystemen waarin de proeven plaatsvonden, onvergelijkbaar met de moderne Nederlands boomgaarden. Hoewel het dus duidelijk is dat de bemesting van de perenbomen een effect heeft op de ontwikkeling van perenbladvlo, is het de vraag of de effecten zodanig zijn dat die voor de Nederlandse perenteelt relevantie hebben. Precies deze vraag willen we hier onderzoeken.

Perenbomen en andere houtige gewassen maken stikstofreserves in wortels en hout. Deze reserves worden in het voorjaar aangesproken bij het schuiven van de knoppen en het ontplooiën van het blad. De voedingstoestand van de boom wordt dus beïnvloed door de bemesting in voorgaande jaren en het vermogen van de boom om opgeslagen stikstof te mobiliseren (Delver, 1973). Vanwege zulke overjarige effecten is het moeilijk om de relatie tussen bemesting en perenbladvlo in kortlopende proeven te onderzoeken. Het hier beschreven onderzoek aan perenbladvlo is daarom uitgevoerd in een proefveld waar sinds 2012 een proef lag over de effecten van fosfaat- en stikstofbemesting op de kwaliteit van

Conference (project "Fosfaatvoeding bij Conference" , R. van der Maas). De resultaten van dat onderzoek worden apart gerapporteerd. In dit rapport wordt het effect van de behandelingen op de perenbladvlo geanalyseerd. De resultaten van de bemesting op de productie worden in de discussie meegenomen voor zover relevant voor het perenbladvlo-onderzoek.

2 Materiaal en methode

2.1 Proefveld en bemesting

Proefveld

Het onderzoek werd uitgevoerd in de proefboomgaard van PPO-Wageningen UR in Randwijk op een volgroeid gewas Conference (V-haag, 3 x 1.1 m, tussenstam Doyenné du Comice, onderstam kwee C, plantjaar 1998). Op dit perceel was in 2012 een bemestingsproef gestart, waarbij de fosfaat- en stikstofgift werden gevarieerd. De observaties aan perenbladvlo werden in 2013 en 2014 uitgevoerd in 3 van de in totaal 6 behandelingen van die proef.

Experimentele opzet perenbladvlo

Proef met 3 behandelingen in 4 herhalingen. In het proefperceel fungeerden rijen als herhalingen. Behandelingen waren binnen een rij willekeurig verdeeld (volledig gewarde blokkenproef). De grootte van de veldjes was circa 10 bomen.

Behandelingen

In tabel 1 staat een overzicht van de bemesting in de verschillende behandelingen. De behandelingen verschilden in de toegediende hoeveelheid stikstof en fosfaat. Bij de laagste stikstoftrap (vanaf nu N-laag genoemd) werd een beperkte hoeveelheid stikstof als kalkammonsalpeter op de zwartstrook gestrooid. Bij behandeling N-middel werd dezelfde – beperkte – hoeveelheid stikstof op de zwartstrook gegeven, maar daarnaast werd ook stikstof en fosfaat als bladvoeding toegediend. De behandeling N-hoog kreeg een grote hoeveelheid stikstof, toegediend als kalkammonsalpeter op de zwartstrook en, in 2013 en 2014, bladvoeding in de vorm van ureum. Details over dosering en toedieningstijdstip van de bemesting staan in bijlage 1.

Tabel 1. Totale hoeveelheid stikstof (kg N) en fosfaat (P₂O₅) toegediend per jaar, gestrooid als kalkammonsalpeter op de zwartstrook of als bladmeststof.

	jaar	N zwartstrook	N bladvoeding	P ₂ O ₅ bladvoeding
N-laag	2012	60	0	0
	2013	60	0	0
	2014	30	0	0
N-middel	2012	60	6.1	56
	2013	60	6.2	56
	2014	30	6.2	56
N-hoog	2012	270	0	0

2013	270	25	0
2014	270	25	0

Insecticidengebruik

In 2013 en 2014 bleef het proefveld vanaf de bloei vrij van insecticiden. Tegen perenbladvlo werden geen insecticiden ingezet.

2.2 Waarnemingen aan perenbladvlo in 2013

Tellingen van eieren en larven van perenbladvlo

Op 13 juni 2013 werden op 50 bladeren per veldje het aantal eieren en larven van perenbladvlo geteld. Bladeren werden geplukt van het bovenste deel van de scheuten.

Op drie momenten werden bladeren geplukt en werd door middel van Berlese-extractie het aantal larven bepaald.

- 17 juni 2013: 250 bladeren per veldje van het bovenste deel van de scheuten.
- 8 juli 2013: 250 bladeren per veldje, verspreid over de boom genomen.
- 15 juli 2013: 10 groeiende scheuten per veldje.

Aanvullende waarnemingen

In verschillende deelexperimenten werd geprobeerd om het effect van de behandelingen op de eileg of de overleving van de perenbladvlolarven te meten.

- *Meting van eileg door perenbladvlo in takhoezen.* In de boomgaard werden takken in hoezen gehuld. Per veldje werden 4 hoezen aangebracht. Vervolgens werd in elke hoes een paartje perenbladvlooiën losgelaten (1 wijfje en 1 mannetje). Na een periode van eileg werden de takken afgeknipt en in het laboratorium werd het aantal eieren en larven geteld.
- *Meting van eileg door perenbladvlo in bladkooitjes.* In de boomgaard werden op bladeren kleine kooitjes aangebracht. Per veldje werden 12 kooitjes aangebracht. In elk kooitje werd een paartje perenbladvlooiën losgelaten (1 wijfje en 1 mannetje). Na een week werden de bladeren verzameld en in het laboratorium werd het aantal eieren en larven geteld. Het experiment werd twee keer uitgevoerd. De eerste keer op clusterbladeren op 10 juni, de tweede keer op 21 juli de hoogste uitgegroeide langlotbladeren.

2.3 Waarnemingen aan perenbladvlo in 2014

Uitsluiten van het effect van oorwormen

Omdat in 2013 bleek dat oorwormen in het proefperceel zeer onregelmatig waren verdeeld, en omdat deze dieren een effect op de bladvlo-aantasting kunnen hebben, werd voorjaar 2014 besloten om de effecten van oorwormen in de proef zoveel mogelijk uit te sluiten. Daartoe werden op 15 april 2014 alle stammen en boompalen in het proefveld voorzien van een lijmring. Op die manier werd voorkomen dat oorwormen vanaf de grond in de boom kwamen. Vervolgens werden in de bomen ribkartonnen oorwormvallen aangebracht. Begin mei werden deze vallen geleegd, en eventueel in de vallen aanwezige oorwormen werden verwijderd.

Op 23 april 2014 werd de dichtheid van larven van perenbladvlo van de eerste generatie gemeten door bloemclusters nauwkeurig te inspecteren. Toen bleek dat de dichtheid van larven zeer laag was (minder dan 1 larve per 500 bloemen). Een dichtheidsmeting van de larven van de eerste generatie was daardoor onuitvoerbaar: zelfs inspectie van alle bloemen in de proefvelden zou onvoldoende larven opleveren om een eventueel behandelingseffect te kunnen vaststellen.

Omdat de voorjaarsgeneratie van perenbladvloien zo gering was, werd gevreesd dat ook in de tweede generatie behandelingseffecten nauwelijks te meten zouden zijn. Daarom werden eind april in een perenboomgaard in de Betuwe 9000 volwassen bladvloien verzameld. Deze bladvloien werden regelmatig verdeeld in het proefveld losgelaten.

Vervolgens werd op verschillende momenten de dichtheid van eieren en larven van perenbladvlo bepaald.

- 12 mei 2014:
 - dichtheid van eieren op bladeren van lange scheuten (bovenste deel scheut, 100 bladeren per veldje)
 - dichtheid van eieren op bladeren van lange scheuten (onderste deel scheut, 50 bladeren per veldje)
 - dichtheid van eieren op bladeren van vruchtclusters (50 bladeren per veldje)
- 4 en 5 juni 2014:
 - dichtheid van larven op bladeren van lange scheuten (bovenste deel scheut, 100 bladeren per veldje)
 - dichtheid van larven op bladeren van lange scheuten (onderste deel scheut, 100 bladeren per veldje)
 - dichtheid van larven op bladeren je van vruchthout (100 bladeren per veldje)

In alle gevallen werden de bladeren geplukt en in het laboratorium met een microscoop beoordeeld.

3 Resultaten

3.1 Stikstof- en fosfaatgehalte in de plant

In tabel 2 staan de resultaten van de analyse van bladmonsters genomen op 15 juli 2013. Het gemiddelde stikstofgehalte in de verschillende behandelingen was niet betrouwbaar verschillend. Het fosforgehalte in de behandeling N-middel was betrouwbaar hoger dan in de overige behandelingen. De behandelingen verschilden niet betrouwbaar in hun gehalten van kalium, magnesium en calcium. De effecten van de bemesting op de mineralengehaltes in het blad worden in een apart rapport geanalyseerd. Dit rapport beperkt zich tot de relatie tussen bemesting of mineralengehalte van het blad en de aantasting door perenbladvlo.

Tabel 2. Gemiddeld stikstofgehalte (% droge stof, methode Kjeldahl) in het blad op 15 juli 2013.

behandeling	stikstof	fosfor
N-laag	2.65 a	0.20 a
N-middel	2.55 a	0.29 b
N-hoog	2.70 a	0.22 a

Behandelingen gevolgd door dezelfde letter zijn niet betrouwbaar verschillend (ANOVA, $p < 0.05$)

3.2 Perenbladvlo in 2013

Op 3 juni 2013 werden in het proefveld 100 volwassen bladvlooiën verzameld. Deze bemonstering werd onafhankelijk van de behandelingen uitgevoerd en had als doel om vast te stellen welke perenbladvloesoort in het proefveld voorkwam. Bij determinatie bleek dit monster volledig te bestaan uit de gewone perenbladvlo *Cacopsylla pyri*. De kleine perenbladvlo *C. pyricola* werd in het proefveld niet aangetroffen.

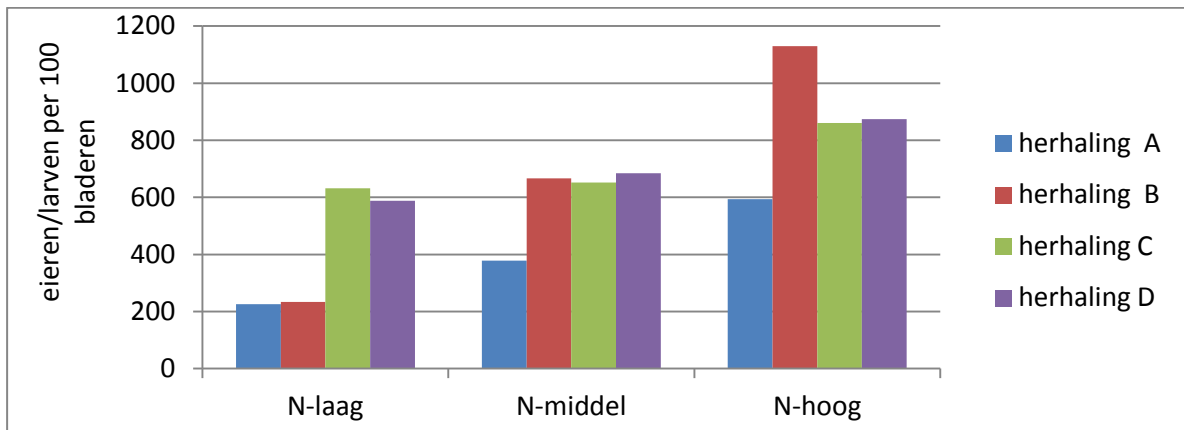
Dichtheid van bladvlooiën op 13 juni, 17 juni en 8 juli staat in de grafieken 1 t/m 3. Op 13 juni had de behandeling N-hoog betrouwbaar meer bladvlo-eieren en -larven dan N-laag. N-middel was niet betrouwbaar verschillend van de beide andere behandelingen. De resultaten van de telling op 13 juni werden bevestigd met de Berlese-extractie van 17 juni. Ook bij die bemonstering toonde N-hoog betrouwbaar meer aantasting dan N-laag. Ook bij N-middel was op 17 juni een kleine maar significante verhoging zichtbaar van het aantal larven ten opzichte van N-laag. N-middel verschilt van N-laag in bladvoeding met zowel stikstof als fosfaat. Op basis van de resultaten kan daarom niet worden afgeleid of bij N-middel de

bemesting met stikstof, fosfaat of een combinatie van beide het effect op perenbladvlo hebben gehad. De aantallen per blad bij de telling van 17 juni zijn gemiddeld lager dan die op 13 juni. Dit komt waarschijnlijk doordat met Berlese-extractie het aantal eieren niet wordt gemeten.

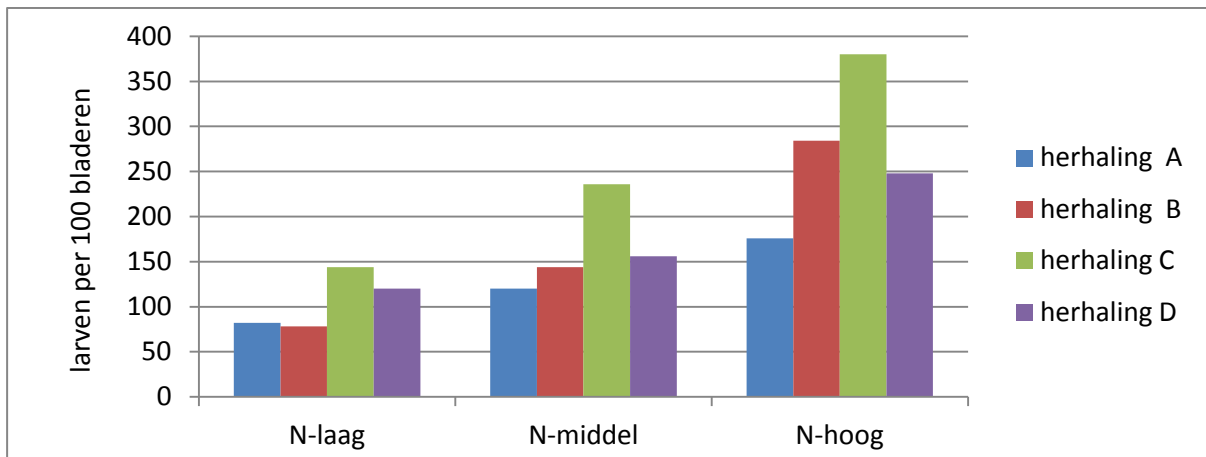
Ten tijde van de bemonstering op 8 juli was het gemiddelde aantal larven per blad sterk teruggelopen. Er waren toen geen verschillen meer tussen de behandelingen. Ook bij de bemonstering van groeiende scheuten op 15 juli waren er geen verschillen tussen de behandelingen. Er werden toen gemiddeld nog maar enkele larven per scheut gevonden.

Er was geen verband tussen het stikstofgehalte van bladeren van individuele veldjes op 15 juli en de dichtheid van perenbladvlo in de betreffende veldjes.

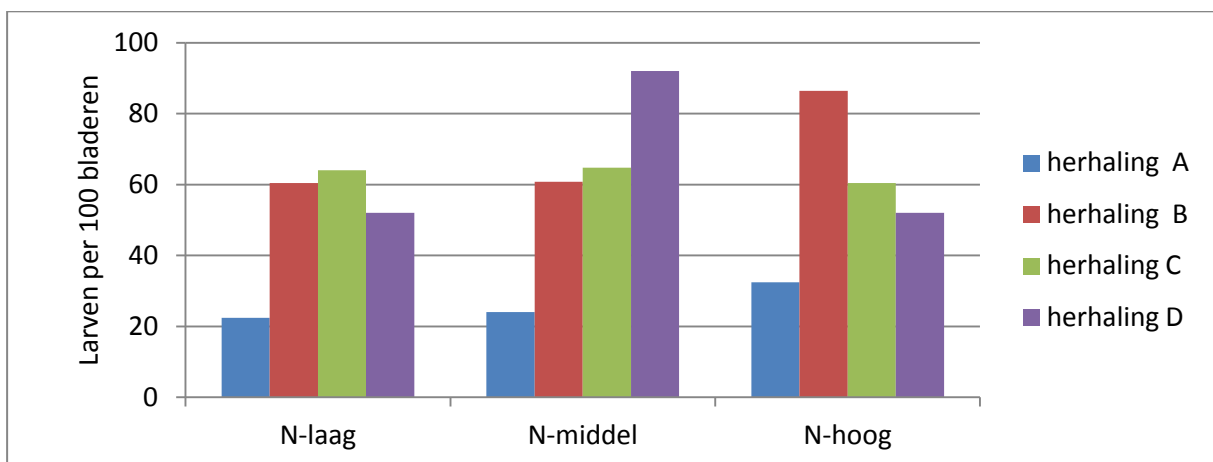
In aanvullende proeven, waarbij volwassen perenbladvlooiën in takhoezen of bladkooitjes op de bomen werden aangebracht, kon geen effect worden gemeten van de bemesting op het aantal eieren of larven dat werd geproduceerd. In alle gevallen was de spreiding van het aantal eieren per bladvlwijfje veel groter dan de behandelingseffecten (cijfers niet in dit rapport opgenomen).



Figuur 1. Gemiddeld aantal eieren en larven per 100 bladeren op 13 juni 2013, telling met microscoop. De gemiddelden van N-laag en N-hoog zijn betrouwbaar verschillend (ANOVA, $p < 0.05$).



Figuur 2. Gemiddeld aantal larven per 100 bladeren op 17 juni 2013. Berlese-extractie van 250 bladeren van het bovenste deel van de scheuten. De drie behandelingen verschillen betrouwbaar van elkaar (ANOVA, $p < 0.05$).



Figuur 3. Gemiddeld aantal larven per 100 bladeren op 8 juli 2013. Berlese-extractie van 250

willekeurig geplukte bladeren per veldje. Er zijn geen betrouwbare verschillen tussen de behandelingen (ANOVA).

3.3 Perenbladvlo in 2014

In tabel 3 staat het aantal eieren per 50 bladeren op 12 en 13 mei. Larven werden op dat moment nog vrijwel niet aangetroffen. De meeste eieren liggen op de bovenste bladeren van de scheuten (langloten). De aantallen eieren in de verschillende behandelingen zijn niet betrouwbaar verschillend.

Tabel 3. Aantal eieren per 50 bladeren Conference op 12 en 13 mei 2014.

	laag	<i>sd</i>	middel	<i>sd</i>	hoog	<i>sd</i>
scheut, bovenste deel	180	107	141	69	135	55
scheut, onderste deel	48	22	66	26	54	54
vruchtclusterblad	47	27	77	101	35	19

Sd= standaarddeviatie, N=4, gemiddelden verschillen niet significant.

In tabel 4 staat het aantal larven per 100 bladeren bij de telling op 4 en 5 juni. Op dat moment werden nauwelijks nog eieren gevonden. De larven kwamen in vergelijkbare aantallen voor op scheuten en vruchthout. De aantallen larven in de verschillende behandelingen zijn niet betrouwbaar verschillend.

Tabel 4. aantal larven van perenbladvlo per 100 bladeren op 4 en 5 juni 2014.

	laag	<i>sd</i>	middel	<i>sd</i>	hoog	<i>sd</i>
scheut, bovenste deel	77	6	65	28	95	18
scheut, onderste deel	50	11	43	28	51	19
blad van vruchthout	95	28	42	18	80	46
gemiddeld	74		50		75	

Sd= standaarddeviatie, N=4, gemiddelden verschillen niet significant.

Omdat er in 2014 geen behandelingseffect op de dichtheid van de perenbladvlo optrad, zijn de resultaten van bladanalyse hier niet verder uitgewerkt.

4 Discussie en conclusie

Dit onderzoek laat zien dat de bemesting bij peer een effect kan hebben op de aantasting door perenbladvlo. Gemiddeld hadden bomen met een hoge stikstofgift in 2013 statistisch betrouwbaar ruim twee keer zoveel perenbladvlolarven als bomen met een lagere stikstofbemesting. De verschillen traden op in juni, aan het begin van de larvenpiek van de tweede generatie. In de periode na half juni nam de dichtheid van bladvlolarven sterk af, waarschijnlijk vooral als gevolg van de – zichtbaar aanwezige – natuurlijke vijanden. Half juli was het effect van de bemesting op de bladvlooiën dan ook niet meer zichtbaar. In 2014 kon het bemestingseffect op perenbladvlo niet worden aangetoond.

Bij de gevonden effecten in 2013 kunnen verschillende mechanismen hebben gespeeld. Mogelijk hebben de volwassen bladvlooiën voor hun eileg een voorkeur voor bomen met een hogere stikstofbemesting. Een dergelijk effect werd ook door Pfeiffer & Burts (1983) waargenomen. Shaltiel-Harpaz et al. (2010) vonden in laboratoriumproeven dat perenbladvlooiën van de aan *Cacopsylla pyri* verwante soort perenbladvlo *C. bidens* de meeste eieren legden op bladeren afkomstig van de zwaarst bemeste perenbomen.

Een andere mogelijkheid is, dat op de bomen met een zwaardere stikstofgift minder sterfte van de jonge larven optrad. Ook dit mechanisme werd door Shaltiel-Harpaz et al. (2010) bij *C. bidens* gevonden. Het is waarschijnlijk dat dergelijke effecten al optreden tijdens de eerste generatie bladvlooiën, waarvan de eieren voor de bloei worden gelegd. In dat geval zou het gevonden behandelingseffect in 2013 een gestapeld effect op eerste en tweede generatie zijn. De dichtheid van bladvlooiën van de eerste generatie in het proefveld was te laag om deze hypothese te toetsen. Ook in de proeven van Pfeiffer & Burts (1983) traden bemestingseffecten op perenbladvlo vooral in de eerste helft van het seizoen op. Als inderdaad de verschillen al in de eerste generatie ontstaan, zou dat verklaren waarom in 2014 geen behandelingseffect werd gevonden. Om de plaagdruk te vergroten zijn toen aan het begin van de tweede generatie duizenden volwassen bladvlooiën in het proefveld uitgezet. Daarmee zouden eventuele eerder ontstane verschillen kunnen zijn genivelleerd.

In 2013 was de gemiddelde productie van het proefperceel 77 ton per netto ha met een vruchtgewicht van 165 gram/vrucht. De kwaliteit na bewaring tot midden juni was goed. Hieruit kan worden geconcludeerd dat het onderzoek is uitgevoerd in een goed producerende boomgaard.

De stikstofbladgehalten vielen alle jaren voor alle behandelingen in de bemestingsklasse "goed". De bemestingsbehandelingen hebben in de periode 2012 - 2014 geen verschil in

productie tot gevolg gehad. Wel werd bij behandeling N-middel, die een grote fosfaat- (en stikstof-) bladbemesting kreeg, na lange bewaring een hogere hardheid vastgesteld. Dit kon worden verklaard door het effect van de fosfaatbladvoeding.

De bemestingsdeskundige Delver (1973) schreef meer dan veertig jaar geleden in zijn proefschrift over de stikstofbemesting bij appels peren: " Het is de vraag, of een verlaging van de bemesting mogelijk is tot een niveau waarbij de ontwikkeling van de plaag reeds duidelijk wordt beperkt, zonder dat van een onaanvaardbare opbrengstdepressie door stikstofgebrek sprake is." Dit onderzoek heeft laten zien dat er effecten van bemesting op perenbladvlo kunnen optreden in situaties waarbij de productie niet wordt beïnvloed. De resultaten zijn dan ook een goede reden om de stikstofbemesting nauwkeurig af te stemmen op het bodemaanbod en de behoefte van de plant. Het gezegde "baat het niet, dan schaadt het niet" , gaat voor de stikstofbemesting in de teelt van Conference niet op.

5 Literatuur

Awmack,, C.S. & Leather, S.R., 2002). Host plant quality and fecundity in herbivorous insects. *Annual Review of Entomology* 47:817-844.

Delver, P., 1973. Stikstofvoeding, bodembehandeling en stikstofbemesting bij vruchtbomen (appel, peer). Proefschrift, PUDOC, Wageningen.

Pfeiffer, D.G. & Burts, E.C., 1983. Effect of tree fertilization on numbers and development of pear psylla (Homoptera: Psyllidae) and on fruit damage. *Environmental Entomology* 12:895-901.

Shaltiel-Harpaz, L., Kedoshim, R., Openheim, D., Stern, R. & Coll, M., 2010. Effect of host plant makeup through nitrogen fertilization and growth regulators on the pear psylla population. *Israel Journal of Plant Sciences* 58:149-156.

Bijlage 1

Tabel a. Dosering en toedieningstijdstip van stikstofmeststof (kalkammonsalpeter, uitgedrukt in kg zuiver N, per hectare op de zwartstrook) in de behandelingen N-laag, N-middel en N-hoog.

		N-laag	N-middel	N-hoog
		kgN/ha		
2012	begin mei	30	30	90
	begin juni			90
	begin juli	30	30	90
2013	begin mei	30	30	90
	begin juni			90
	begin juli	30	30	90
2014	begin mei			90
	begin juni			90
	begin juli	30	30	90

Tabel b. Dosering en toedieningstijdstip bladvoeding in de behandeling N-middel en N-hoog. In 2014 werd in N-hoog extra ureum toegediend. In behandeling N-laag werd geen bladvoeding gegeven. MAP = mono-ammoniumfosfaat, MKP = mono-kaliumfosfaat.

behandeling (N-trap)										kg N/ha	kg P ₂ O ₅ /ha
N-middel	2012	mei	mei	mei	jun	jun	jun	jul	jul		
	MAP (11% N)	5	5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	6.05	56
	MKP (0%N)	5	5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5		
N-middel	2013	mei	mei	mei	juni	juni	juli	juli			
	MAP (11% N)	8	8	8	8	8	8	8		6.16	56
	MKP (0%N)	8	8	8	8	8	8	8			
N-hoog	ureum (50%N)	10	10	10	10	10				25	
N-middel	2014	april	mei	mei	juni	juni	juli	juli			
	MAP (11% N)	8	8	8	8	8	8	8		6.16	56

	N)								
	MKP (0%N)	8	8	8	8	8	8	8	
N-hoog	ureum (50%N)	10	10	10	10	10			25
