

FRUITTEELT

Geeft samenwerking
tussen fruitteelt
en veehouderij
meerwaarde?

Does cooperation between fruit growing
and livestock farming deliver added value?

Joke Bloksma, Udo Prins,
Jan de Wit, Monique Bestman,
Herman Helsen (PPO)
2002

Over het Louis Bolk Instituut

Het Louis Bolk Instituut is een particulier instituut met een tweetal afdelingen: landbouw en geneeskunde & voeding.

De medewerkers van de Landbouwafdeling hebben ervaring in onderzoek ten behoeve van de biologisch-dynamische en de ecologische landbouw. Ze zijn gespecialiseerd in bedrijfsbegeleidend onderzoek. Hierbij helpt de onderzoeker de bedrijfsvoerder inzicht te krijgen in hoe verschillende maatregelen doorwerken op het eigen bedrijf. De bedrijfsvoerder kan hierdoor gefundeerde keuzes maken.

Indien de vraagstelling daartoe aanleiding geeft kan de fenomenologische onderzoeksmethode gebruikt worden, die op het werk van Goethe geïnspireerd is. Deze methode wordt ontwikkeld in fundamenteel onderzoek om de uitgangspunten te verstevigen van de biologisch-dynamische landbouw en de antroposofische geneeskunde en voeding.

U kunt het onderzoek in zijn algemeenheid steunen door een jaarlijkse donatie van minimaal 25 euro,- op onderstaand postbanknummer.

U ontvangt dan jaarlijks het algemene jaarverslag van het Instituut en een lijst met verkrijgbare publicaties.

Voor verdere informatie:

Louis Bolk Instituut,
Hoofdstraat 24, NL 3972 LA Driebergen,
tel: 0343-523860; fax: 0343-515611.
Postbanknummer: 3530591 ten name van
Louis Bolk Instituut, Driebergen
E-mail: info@louisbolk.nl of www.louisbolk.nl

COLOFON

2002, Louis Bolk Instituut, Driebergen.
Overname mogelijk met bronvermelding.

Publicatie LF69

Deze publicaties zijn onderdeel van de serie FRUITTEELT publicaties van het Louis Bolk Instituut, en zijn telefonisch te bestellen bij bovenstaand telefoonnummer.

Inhoud

Samenvatting en conclusies	1
Summary and conclusions	2
1 Inleiding	4
2 Mest tegen voer	5
2.1 Laagstamboomgaard met afvoer van grasklaver	5
2.2 Groenbemester als tussenteelt	5
2.3 Uitgesorteerde appels	6
2.4 Loof uit de houtwal of zomersnoei	6
3 Inscharen van vee in de boomgaard	8
3.1 Inscharen van vee in de hoogstamboomgaard	8
3.2 Schapen na de oogst in een hoog- of halfstamboomgaard	8
3.3 Kippen, loopeenden, kalkoenen of ganzen in de half- of laagstamboomgaard	8
3.4 Fruitbomen in de uitloop van een kippenhouderij	9
3.5 Bodemverdichting	9
4 Vee als opruimers van plagen, ziekten en onkruid	10
4.1 Voorbeelden van pluimvee tegen schadelijke insecten	10
4.2 Potentie voor plaag- en ziektenbestrijding in Nederlandse boomgaarden	11
5 Literatuur	16

Samenvatting en conclusies

Vroeger was de combinatie van vee en fruit een algemeen beeld in de hoogstamboomgaard. Nu hebben we te maken met gespecialiseerde en ontmengde, aparte veeteelt- en fruitteeltbedrijven. Heeft de combinatie van beide nog een meerwaarde die in deze tijd of in de toekomst aantrekkelijk is? We denken aan een meerwaarde voor een efficiënte mineralenbenutting, bodemvruchtbaarheid, diergezondheid, fruitboomgezondheid of voor het landschap. Deze vraag is verkend door medewerkers van LBI en PPO-fruit en vanuit drie accenten uitgevoerd voor zowel gangbare als biologische productie: 1. het gemengde of gekoppelde bedrijf met zowel vee als fruit; 2. fruitbomen kleden het veehouderijbedrijf aan; 3. (pluim)vee op het fruitteeltbedrijf om plagen op te ruimen of bodembegroeiing kort te houden.

Inscharen van vee in de boomgaard

De klassieke hoogstamboomgaard met jong vee of schapen is in deze tijd slechts economisch mogelijk als er geld voor andere doelstellingen dan productie bij komt. De boomgaard levert beschutting en voer aan het vee en het vee levert mest, houdt de begroeiing kort en ruimt het blad op.

Het dubbeldoel-gebruik in de wat intensievere boomgaard voor vee is op vele plaatsen geprobeerd en heeft tot vele teleurstellingen geleid. Het liep meestal vast op de gewasbeschermingsmiddelen die voor de fruitteelt nodig zijn, de plaatselijke bodemverdichting door het vee en de bewerkelijke verzorging van (pluim-)vee in een boomgaard. Waar voor deze beperkingen een oplossing wordt gevonden, openen zich perspectieven voor de combinatie. Bij kippen moet bedacht worden dat er groot verschil is in activiteit tussen allerlei soorten kippen: legkippen (12 maanden) zijn actiever dan vleeskippen (3 maanden) en buiten opgefokte kuiken zijn actiever dan binnen opgefokte kuikens. Snelgroeïende vleeskuikenrassen zijn ongeschikt.

Pluimvee en fruit lijken het gemakkelijkst samen te gaan en dan nog vooral waar het accent OF op veehouderij OF op fruit ligt en niet op beiden gelijktijdig. Ons is één bedrijf bekend in Nederland dat komende jaren toch de haalbaarheid van kalkoenen in de boomgaard als dubbeldoel teeltsysteem gaat onderzoeken.

De gemengde of gekoppelde bedrijven

Bij 'koppelbedrijven' staat de uitruil van producten tussen gespecialiseerde bedrijven centraal. Het is duidelijk dat het veebedrijf mest kan leveren aan het fruitbedrijf. In de toekomst zullen biologische fruitbedrijven steeds meer gebruik kunnen en moeten maken van mest van biologische veehouderij.

Onduidelijker is wat het fruitbedrijf terug kan leveren aan de veehouderij.

Het winnen van grasklaver uit de boomgaard is erg omslachtig en kan ook beter in de boomgaard blijven en zo een bijdrage vormen aan bodemvruchtbaarheid.

In een aantal landen wordt traditioneel loof van fruitbomen of houtwallen gevoerd aan ziek vee. Het verzamelen is bewerkelijk en de gezondheidsclaim is nog onduidelijk. Fruitbomenloof of houtwallenloof is, met name voor geiten erg aantrekkelijk voer en het oogsten van dit loof is soms praktisch haalbaar te maken.

Tenslotte is het één of enkele jaren verbouwen van groenbemesters of veevoergewassen tussen rooien van fruitbomen en nieuwe aanplant goed voor de bodemvruchtbaarheid en economisch goed mogelijk.

Fruitbomen kleden het veehouderijbedrijf aan

Fruitbomen zijn een verrijking voor het gehele veehouderijbedrijf en zeker ook voor de uitloop van vee. Veel appel- en perenrassen moeten bespoten worden om tot productie van handfruit te komen en zijn gevoelig voor bodemverdichting. Fruitsoorten, die dit bezwaar niet kennen, maar ook geen saldo van betekenis opleveren, zijn bijvoorbeeld hazelaar, stoofpeer, vlier en pruim. Deze soorten zijn met name geschikt voor aankleding van het bedrijf.

Pluimvee of schapen ruimen ziekten en plagen in de boomgaard op

Vanuit de levenscyclus van het plaaginsect geredeneerd, kan een aantal plagen in de fruitteelt in theorie worden bestreden door in bepaalde perioden van het jaar kippen in de boomgaard te laten lopen. Het is zinvol om de praktische implicaties en de effecten op plagen van zo'n systeem nader te onderzoeken.

We verwachten substantiële effecten bij de fruitmot, zaagwesp, appelbloesemkever, perengalmug, bessenbladwesp en aardbeibloesemkever. Bij de evaluatie van kippen als plaagbestrijders moet zeker ook het effect op spin-

nen, oorwurmen en ander nuttige insecten worden betrokken. Schapen helpen bij de verwijdering van blad en bladoverwinterende schimmels. Dit gebeurt bijvoorbeeld in de praktijk in Nieuw-Zeeland en de Verenigde Staten, we vonden echter geen onderzoek dat de effectiviteit onderbouwde. In de boomkwekerij is een voorbeeld waarbij een kleine groep krielkippen de taxuskever en straatgras effectief beheersen.

Aanbevelingen voor verder onderzoek

- Effectiviteit van kippen als opruimers van fruitplagen zoals fruitmot, zaagwesp, appelbloesemkever, perengalmug, bessenbladwesp en aardbeibloesemkever.
- Neveneffecten van pluimveehouderij in de boomgaard op natuurlijke vijanden, bodemverdichting, homogene bemesting.
- Indien bovenstaande perspectief laat zien dan onderzoek naar praktische kanten van de pluimveehouderij: wensen van de dieren, gedrag van de dieren, hoeveel per oppervlakte, welke tijd van het jaar, aanvullend voer, manieren van verweiden, beschutting en behuizing, verdragen van gewasbeschermingsmaatregelen, etc

Summary and conclusions

In times gone by it was not unusual to see a combination of livestock and fruit in the standard tree orchard. Now we see specialised, unmixed, separate livestock and fruit farms. Does the combination of the two still deliver an added value which is attractive now and for the future? For example, added value in efficient use of minerals, soil fertility, animal health, fruit tree health or landscape values. This topic has been researched by staff of the Louis Bolk Institute and the Institute for Applied Plant Research in Fruit (PPO/WUR) and explored from three angles for both conventional and organic production: 1. the mixed or partner farm with both livestock and fruit; 2. fruit trees used to embellish livestock farms; 3. Poultry or other livestock in fruit orchards to control pests or to keep the ground cover short.

Pasturing of livestock in the orchard

The classic standard tree orchard with young cattle or sheep is only economically viable these days if additional money comes in for purposes other than production. The orchard provides food and shelter for the livestock while the animals provide manure, keep the vegetation down and clear up the leaves.

The dual-purpose use of livestock in the somewhat more intensive orchard has been tried in many places and has led to many disappointments. Usually it foundered on the crop protection agents required for fruit growing, local soil compaction by the livestock, and the amount of labour involved in looking after livestock or poultry in an orchard. Where a solution can be found to these problems, the combination can offer prospects. In the case of chickens, it is important to remember that there are significant differences in levels of activity between different types: layers (12 months) are more active than meat-producing chickens (3 months) and chickens reared outdoors are more active than those reared indoors. Fast-growing broilers are not suitable.

Poultry and fruit seem the easiest to combine, particularly where the emphasis is on EITHER the poultry OR the fruit - not on both at the same time. We know of one holding in the Netherlands, which is going to investigate the feasibility of keeping turkeys in the orchard as a dual-purpose cultivation system.

Mixed or partner farms

The concept of 'partner farms' centres on the exchange of products between specialist holdings. Obviously the livestock farm can deliver manure to the fruit farm. In future organic fruit farms will not only be able but will need to make increasing use of manure from organic livestock farms.

It is less clear what the fruit farm can offer the livestock farm in return.

Extracting grass clover from the orchard is very time-consuming, and in fact it is better to leave it in the orchard where it can contribute to soil fertility.

In a number of countries foliage from fruit trees or coppice wood is traditionally fed to sick animals. The gathering of the foliage is laborious and the health benefits are not yet clearly demonstrated. Fruit tree or coppice foliage is

very attractive as food, especially for goats, and the harvesting of the foliage can sometimes be practicable. Finally, growing green manure or livestock fodder crops for a year or so between grubbing up and replanting of fruit trees is good for soil fertility and economically feasible.

Fruit trees to embellish the livestock farm

Fruit trees enrich the entire livestock farm and certainly improve free range management of livestock. However, many apple and pear varieties have to be sprayed to produce desert fruit and are susceptible to soil compaction. There are fruit trees which are not susceptible to these problems, but nor do they show any significant profit. These include hazel, cooking pears, elder and plum, and these types of trees are suitable for embellishment of the farm.

Poultry or sheep to control pests and diseases in the orchard

Based on the life cycle of the insect pest, one could argue that a number of pests which affect fruit growing could be suppressed by letting poultry range free in the orchard at certain times of the year. It would be worthwhile to carry out further research into the practical implications and the effects on pests of such a system.

We anticipate a substantial impact on the codling moth (*Carpocapsa laspeyresia*), apple-, pear-, berry- sawfly (*Hopllocampa spp*, *Nematus ribesii*), apple blossom weevil (*Anthonomus pomorum*), strawberry blossom weevil (*A. rubi*) and pear midge (*Contarinia pyrivora*). Any evaluation of chickens used to control pests must certainly also consider the effect on spiders, earwigs and other useful insects.

Sheep help in the removal of leaves and fungi, which overwinter on leaves. They are used for this purpose in New Zealand and the United States, but we have not found any research to support the efficacy of the method. There is an example in arboriculture in which a small group of bantam chicks effectively control vine weevil (*Otiorhynchus sulcatus*) and annual meadowgrass.

Recommendations for further research

- The effectiveness of chickens in controlling fruit pests such as codling moth, apple-, pear-, berry- sawfly, apple blossom weevil, strawberry blossom weevil and pear midge.
- Side effects of keeping poultry in the orchard on natural predators, soil compaction and homogenous manuring.

If the above themes offer suitable prospects, then research into the practical side of keeping poultry: what the birds want, their behaviour, number per surface area, time of year, supplementary feed, grazing regimes, shelter and housing, tolerance of crop protection measures, etc.

1 Inleiding

Iedereen kent de beelden wel vanuit de oude fruitteeltgebieden als de Betuwe: scharrelde kippen, droge koeien, jongvee of schapen grazend onder de hoogstamfruitbomen. De boomgaard biedt beschutting aan de dieren en voorziet het vee van voer (gras en afgevallen blad) en de kippen van insecten en wormen. Daar staat tegenover dat de dieren de boomgaard bemesten, de verspreiding van onder andere schurft beperken door het wegvreten van de afgevallen bladeren en ook eventuele schadelijke insecten kunnen weg eten.

Dit was een normaal beeld in de tijd dat landbouwbedrijven nog voornamelijk een gemengd karakter hadden en verschillende onderdelen van het bedrijf in nauw verband met elkaar stonden. Dit gemengde karakter is grotendeels verdwenen uit de landbouw, niet alleen in de gangbare, maar ook in de biologische landbouw. Gespecialiseerde fruitteeltbedrijven hebben zich steeds meer toegelegd op laagstam boomgaarden, hebben bespuitingen nodig voor oogstzekerheid en hier lijkt geen plaats meer te zijn voor vee. Is dit een terechte ontwikkeling of zijn we de meerwaarde van het mengen uit het oog verloren?

In deze publicatie verkennen we deze vraag vanuit drie verschillende accenten:

1. Gelijkwaardige veeteelt en fruitteelt binnen één gemengd bedrijf of als samenwerking op afstand tussen 2 bedrijven ('koppelbedrijven'). Jan de Wit en Udo Prins (LBI, projecten koppelbedrijven) verkennen de ruilmogelijkheden van veevoer tegen mest. Joke Bloksma (LBI fruitteelt) beschrijft voorbeelden uit de huidige praktijk.
2. Fruitbomen in dienst van veehouderij. Enkele praktische aspecten van het inscharen van vee in de boomgaard. Maren Korsgaard (Denemarken) en Monique Bestman (LBI-kippenhouderij) onderzochten de mogelijkheden voor de kippenhouderij, die hier worden samengevat.
3. Vee in dienst van de fruitteelt. Herman Helsen (PPO-fruit, project toekomstverkenningen duurzame fruitteelt) onderzoekt de betekenis van vee als bestrijders van plagen, ziekten en onkruid in de fruitteelt.

Motieven voor samenwerking tussen veehouderij en fruitteelt:

- efficiëntere mineralenbenutting (grasklaver op de rijstrook, ondergroei, groenbemester voor mestbesparing of veevoer)
- verbeteren bodemvruchtbaarheid (vruchtwisseling, opbouw organische stof)
- diergezondheid (voeren van loof, beschutting)
- fruitboomgezondheid (weg eten van gevallen blad met schurft, weg eten van schadelijke insecten)
- landschappelijke verrijking (bomen verrijken dieromgeving, dieren verrijken boomomgeving)
- een vitaal bedrijf door een veelzijdig geheel (hypothese van het 'bedrijfsorganisme' in de biologisch dynamische landbouw).

2 Mest tegen voer

De leveringen van mest door de veehouder aan de fruitteeler vormen op zichzelf geen probleem. De prijs van de biologische mest kan in de toekomst wel een knelpunt gaan vormen zodra in de EU-regels voor biologische productie steeds grotere percentages biologische herkomst voor mest en krachtvoer worden verlangd. Door partners van koppelbedrijven (veehouders en akkerbouwers) wordt gediscussieerd over de reële waarde van biologische vaste mest in een werkelijk gesloten koppeling van bedrijven, dus wanneer er geen mest of krachtvoer meer vanuit de gangbare landbouw komt. Een waardeschatting voor een dergelijke situatie is uiterst lastig, maar als goede gok kan een waarde van ruim 18 euro per ton vaste mest worden aangehouden (de Wit e.a. 2002).

Rekenvoorbeeld op basis van de marktprijzen:

soort mest	prijs in euro per ton	kg N per ton	prijs in euro per kgN
biologische champost 2002	5	7	0,71
biologische vaste rundermest 2002	12	6	2,00
droge biologische kippenkorrel 2002	220	50	4,40
biologische vaste rundermest (toekomst?)	18	6	3,00

Problemen zijn er met de diensten die de fruitteelt mogelijkwerijs aan de veehouderij terug zou willen leveren. Deze zijn eigenlijk niet rendabel te maken. Hieronder staan een aantal voorbeelden met hun beperkingen.

2.1 Laagstamboomgaard met afvoer van grasklaver

In de gangbare fruitteelt is het gebruikelijk dat in de rijstrook (de grasstrook tussen de rijen met bomen) langzaam groeiende grassoorten worden gezaaid om de maaiarbeid te beperken. In de biologische fruitteelt wordt vaak gekozen voor een productievere begroeiing van groeikrachtiger soorten gras en witte klaver voor de stikstofbinding. Achtergrond van deze keuze is het zelf produceren van een bodemverbeterend mengsel voor de boomgaard (extra organische stof, stikstof). Het gemaaid gras droogt in de boomgaard zo weinig dat inkuilen of hooien niet mogelijk is. Stalvoeding met regelmatig vers maaisel in ruil voor de mest blijft dan over. Er moet dan regelmatig een klein stuk gemaaid worden en bezorgd bij het vee. Al met al kost dit vrij veel arbeid en transportenergie.

Conclusie over het algemeen zal zijn dat het maaisel eenvoudiger en goedkoper in de boomgaard kan blijven en daar de bodem verbeteren en mest kan besparen.

In eerder onderzoek vond het LBI een winbare hoeveelheid grasklaver van 2000 kg droge stof per ha boomgaard en per jaar voor een jonge aanplant met voldoende licht en hoge bedekking klaver. Bij het ouder worden van de boomgaard neemt het aandeel klaver af, de zode verdicht, er komt meer schaduw en dan komt de productie niet meer boven de 1000 kg droge stof per ha boomgaard en per jaar. Grasklavermaaisel bevat ca. 20-30 kg N, 8-10 kg P₂O₅ en 20-30 kg K₂O per 1000 kg droge stof en dit kan van de rijstrook naar de boomstrook worden geblazen. Zie jaarverslag fruitteeltonderzoek LBI 1998.

Het winnen en transporteren van rijstrookmaaisel vraagt een investering of het huren van een smalle opraapwagen. Bijvoorbeeld een "Spragel", combinatie hakselaar/opraapwagentje. Te huur voor 55 euro per uur (incl. bestuurder) bij loonwerkers in groenvoorziening. We schatten dat alleen de oogstwerkzaamheden al zeker 0,12 euro/kg ds kost voor de fruitteeler. Veehouders zijn gewend om slechts ca. 0,13 à 0,16 euro te betalen voor biologisch geproduceerde grasklaver die wordt thuis gebracht.

2.2 Groenbemester als tussenteelt

Een laagstam appelboomgaard wordt na ca. 15 jaar vernieuwd en een perenboomgaard na ca. 25 jaar. Voor de bodem is het gunstig om na het rooien van de bomen een of enkele jaren een groenbemestingsmengsel te zaaien. Dit kan een aantal keren per jaar gemaaid en afgevoerd worden als veevoer of het maaisel kan zeer klein worden versnipperd en ter plekke blijven liggen als bodemverbetering.

Volvelds grasklaver of luzerne hebben bij het uitbesteden aan een loonwerker een saldo van ca. 300 euro/ha of 700 euro/ha indien braakpremie ontvangen wordt op een perceel met akkerbouwstatus.

Boomgaard ter Linde verhuurde het land 1 seizoen aan de akkerbouwende buurman voor gps-voersilage dat vroeg in de nazomer wordt geoogst en een mooie bodemstructuur nalaat. Daarna kan het nog in dezelfde maand worden ingezaaid met rijstrookmengsel en 's winters de bomen erin.

Carlos Faes op zandgrond was op zoek naar een rendabele vruchtwisseling om de bodemmoeheid door appel na appel te voorkomen. Zijn bedrijf bestaat is een geïsoleerd 12 ha groot fruitteeltbedrijf. Als er bijvoorbeeld maar 7 ha fruitteelt overblijven en de rest voor andere wisselteelten bestemd gaat worden dan is de huidige fruitteeltmechanisatie en beregeningsinstallatie in de grond niet gemakkelijk rendabel meer te krijgen. Introductie van andere gewassen moet gepaard gaan met het in de nabijheid kunnen benutten van fruitteeltmechanisatie. Fruitteeltbedrijven op zandgrond zouden moeten rekenen met een bijna dubbele hoeveelheid grond ten opzichte van wat ze met appel en peer willen betelen om een vruchtwisseling met voedergewassen of bijvoorbeeld zaadteelt van afrikaantjes mogelijk te maken. Het uitgraven en verhuizen van de beregeningsinstallatie blijft ook hier een hoge kostenpost.

2.3 Uitgesorteerde appels

Appels als veevoer worden weinig gebruikt. Voor een koeien en schapen hebben appels een vergelijkbare voerwaarde met voeraardappels. Biologische voeraardappels zijn verkrijgbaar voor ca. 0,02-0,03 euro/kg. Een biologische fruitteeler kan meestal wel 0,15-0,20 euro voor verwerkingsfruit krijgen.

Conclusie: uitgesorteerde appels kunnen beter tot sap of stroop verwerkt worden dan aan vee gevoerd.

2.4 Loof uit de houtwal of zomersnoei

In de tropen wordt veel gebruik gemaakt van voederbomen vooral voor de voederverzorging in de droge periodes van het jaar als de grasgroei grotendeels stil staat. Door hoge 'oogst' en vervoerkosten is dit als vervanging van ruwvoer in Nederland economisch niet erg aantrekkelijk. Maar, met name geiten zijn dol op twijgen en daarom worden braam, wilg, els, es en Robinia worden aanbevolen om aan te planten op geitenbedrijven (Van Eekeren 2001). Dus op bedrijven(combinaties) waar het oogsten en transport van loof geen groot probleem vormen, is hier toch wel een aantrekkelijke combinatie.

De meerwaarde van snoeihout zou echter ook kunnen liggen in een gezondheids- en welzijnsverhogend effect. Op sommige plaatsen in Duitsland en Zwitserland, waar een veehouderij bedrijf over vele bosranden beschikt, wordt gedroogd loof wel als weerstandverhogend veevoer voor ziek vee gebruikt. In de nazomer gesneden loof wordt op oppers gedroogd en bewaard tot in de winter. Het snoeisel verzamelen en drogen vraagt echter een enorme arbeid en is lastig te mechaniseren. Zover ons bekend is het gezondheidseffect nog niet onderbouwd met onderzoek.

Gezondheidswaarde van houtwalsnoeisel

Als oriëntatie op de potentie van houtwalsnoeisel als mineralaanvulling voor het vee in de lente (de meest kritieke periode voor het vee) analyseerde het Louis Bolk Instituut de mineraleninhoud van takken en knoppen van verschillende bomen die als windhaag worden gebruikt.

En ter vergelijking zijn de mineralengehaltes van appelblad en van grashooi in de nazomer daaronder gezet, zie tabel. De mineralengehaltes in knoppen bleken in het algemeen nog lager dan gemiddeld in grasland of hooi, terwijl de mineralengehaltes van de twijgen nog 2x zo laag waren.

Het meest interessant zijn nog koper en vooral calcium, maar ook daarvoor moeten erg veel kilo's knop of blad per dier gevoerd worden om een substantiële verhoging te krijgen van het mineralengehalte van het gehele rantsoen. Het kan overigens ook zijn dat we het gezondheidseffect van het voeren van takken niet moeten zoeken in mineralen, maar bijvoorbeeld in fenolen of andere secundaire plantensterkten. Zie tabel volgende bladzijde.

Gehaltes van enkele mineralen in boomknoppen, snoeiloof en gras (per kg droge stof)

	g Mg	g Ca	g Na	mg Mn	mg Zn	mg Cu	mg Mo
knoppen loofhout winter	1,5	11	1	49	68	18	0,3
appelblad nazomer	3	20	?	50	30	10	?
grashooi nazomer	2	6	2	95	45	10	2

3 Inscharen van vee in de boomgaard

3.1 Inscharen van vee in de hoogstamboomgaard

Het stichten van een hoogstamboomgaard heeft zo'n lange terugverdientijd en hoge arbeidskosten dat dit alleen uit liefhebberij gedaan wordt of waar een landschappelijke subsidie wordt verstrekt. Deze boomgaarden lenen zich uitstekend voor inscharen van jongvee of schapen. Een afrastering voor schapen kost ca. 0,30 euro/meter (5 jaar afschrijving). Hier staat een besparing van maaikosten tegenover. Er kan zeker geen koper gebruikt worden in een boomgaard met schapen. Texelaars zijn bijvoorbeeld heel gevoelig voor hoge kopergehalten in hun voer (>15 mg/kg ds). Veehouders zijn gewend weinig huur te betalen voor een hoogstamweide.

3.2 Schapen na de oogst in een hoog- of halfstamboomgaard

In Australië en Nieuw Zeeland worden schapen ingeschaard na de oogst van appel, peer, perzik en abrikoos. Ze eten vooral gevallen blad en onkruidbegroeiing van de grond. Als de bodem vrijwel kaal is beginnen ze aan de boomtwijgen en dit is het moment om ze weer uit de boomgaard te halen. Volgens de fruittelers wordt dit gedaan om de ziektedruk (bijvoorbeeld schurft en perzikkrulziekte overwinteren op het gevallen blad) te verminderen, zie ook hoofdstuk 4. Het betekent dat er een omgazing rond de boomgaard moet zijn, drinkbakken en wat toezicht. Het vraagt een fruitteeltsysteem waarbij enkele afgegeten twijgen geen probleem vormen.

3.3 Kippen, loopeenden, kalkoenen of ganzen in de half- of laagstamboomgaard

In verschillende boomgaarden is geëxperimenteerd met het houden van kippen of ander pluimvee. Vaak was onvoldoende nagedacht over alle praktische kanten van de pluimveehouderij, zodat het experiment spoedig met een teleurstelling stopte. Zie hieronder een aantal tips van ervaren pluimveehouders.

Verschillende soorten pluimvee

Kippen zouden een positieve betekenis kunnen hebben door het opruimen van gras, onkruid en schadelijke insecten die een deel van hun levenscyclus in de grond hebben (fruitmot, appelbloesemkever, appelzaagwesp, kersenvlieg), hun onkruidbestrijding en hun bemesting. Zie hoofdstuk 4 voor details. Ganzen en loopeenden grazen het onkruid korter dan kippen en gaan beter samen met rijpend fruit.

Kalkoenen grazen vooral, maar eten ook grotere insecten en muizen. Ons één bedrijf bekend in Nederland dat komende jaren de haalbaarheid van kalkoenen in de boomgaard als dubbeldoel teeltsysteem gaat onderzoeken.

Een hokkip is niet zomaar opeens een actieve boomgaardkip

Er is een groot verschil in gedrag tussen legkippen en vleeskippen. Vleeskippen, veelal kuikens tot ca. 3 maanden oud, scharrelen veel minder actief dan legkippen. Ze houden zich relatief veel op rond hun voerbak en tegen de tijd dat ze slachtrijp worden, lopen ze veel minder. Legkippen, mits al tijdens de opfok gewend aan buiten scharrelen, zijn een stuk actiever. Doordat ze elke dag een ei moeten leggen stellen ze hogere eisen aan de behuizing en hun voeding. Als kippen gewend zijn vlakbij hun voedsel in voerbakken te vinden zullen ze weinig actief uitzwermen in een boomgaard. Snelgroeïende vleeskuikens (binnen 80 dagen) krijgen gemakkelijk pootproblemen als ze veel moeten lopen.

Legkippen leven veel langer (12 maanden) dan vleeskuikens (3 maanden). Als slechts tijdelijk pluimvee in de boomgaard gewenst wordt, dan moet gekozen worden tussen de actievere legkippen, die de rest van de tijd elders een onderkomen hebben, of gekozen worden voor de minder actieve vleeskuikens.

Kippen in lage dichtheden houden vooral de onbegroeide strook onder de bomen kaal door het regelmatig omwoelen. Bij een dichtheid van zo'n 10 m² per kip kunnen ze de gehele bodem kaal eten. Ze laten ook zandkuilen achter (Bestman, mond.med).

Praktische consequenties zijn hier:

- De nachthokken, leghokken en drinkbakken moeten verplaatsbaar zijn vanwege plaatselijke bodemverdichting, plaatselijke bemesting en beperkte actie-radius van pluimvee. Kalkoenen en ganzen hebben geen nacht-

of leghokken nodig, wel beschutting bij slecht weer.

- Tijdens gewasbeschermingsbespuitingen en rond het rijpend fruit moet het pluimvee ergens anders naar toe.
- De investeringen in omheining en bescherming tegen roofdieren (vos, bunzing, havik) zijn fors. Roofvogels spelen een geringe rol in Nederland voor kippen; voor kleine kwartels is het risico groter. De predatordruk hangt erg af van de plek en het loont dit op kleine schaal eerst te verkennen.

Het ei-mobiel

Op verschillende plaatsen in de wereld (in Nederland bijvoorbeeld op de Warmonderhof, in Duitsland op de Dotterfelderhof), is ervaring opgedaan met kleine verrijdbare hokken met voerbakken, zitstokken en legnesten voor de kippen. Er zit geen vloer in zodat de mest direct op de grond valt. De ei-mobielen worden vaak na ongeveer een week een eind verder gereden zodat de kippen op nieuwe plaats eten kunnen zoeken en mest achterlaten.

Een beperkt onderzoek op de Minderhoutshoeve leerde dat er zomers een redelijke besparing in de voerkosten mogelijk is (tot >20%!): de kippen eten behoorlijk veel gras, insecten en wormen. Door de hoge arbeidskosten is deze vorm van kippenhouderij bij grotere aantallen niet meer rendabel.

3.4 Fruitbomen in de uitloop van een kippenhouderij

Kippen waarderen beschutting en valfruit in hun uitloop (Bestman, 2002). Dit is de reden dat er bij vele kippenhouderijen hoogstam fruitbomen worden aangeplant als aankleding. Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen is hier taboe. Gevolg is dat appels of peren dan amper tot fruit productie komen, ze hebben geen extra betekenis boven een willekeurige boom. Hazelaar, stoofpeer, vlier, pruim geven echter wel oogst zonder bespuitingen (M. Korsgaard 2001). Dit fruit geeft een extraatje voor de huisverkoop. De fruitbomen zijn echt in dienst van de kippenhouderij.

3.5 Bodemverdichting

Een dichte bezetting van zowel jongvee, schapen als pluimvee draagt bij aan bodemverdichting, met name onder natte omstandigheden (Bloksma 1996). In een hoogstamboomgaard met diep wortelstelsel is dit nauwelijks een probleem. In een laagstam boomgaard kan dit zeer ongewenst zijn. Een matig aantal kippen zal juist de bodem open houden door het omwoelen. Als er sprake is van dichtrappen en verslempen van de bodem is het aantal dieren (plaatselijk) te groot voor de betreffende grond. Het kan een oplossing zijn om slechts bij droog weer een betrekkelijk groot aantal dieren in de boomgaard te laten en bij natte grond elders plek te hebben.

4 Vee als opruimers van plagen, ziekten en onkruid

4.1 Voorbeelden van pluimvee tegen schadelijke insecten

Het houden van vee in boomgaarden of in andere cultuurgewassen vindt meestal plaats als een alternatieve vorm van ziekten-, plaag- of onkruidbestrijding. Er worden dan wel voordelen voor het cultuurgewas verwacht, maar de dierlijke productie is van ondergeschikt belang of zelfs geheel afwezig. De meeste voorbeelden hebben een beschrijvend karakter, zonder dat de effecten in vergelijkende experimenten zijn vastgesteld. Uitzonderingen vormen de proeven van Clark et al. (1996) in de VS met kippen en ganzen in een appelboomgaard (zie kader), en enkele proeven die momenteel in Denemarken (Lindhard Pedersen 2002) en Ahrweiler, Duitsland (Zimmer) worden uitgevoerd.

Kippen in de boomkwekerij

Al in 1918 werd door van den Broek het advies gegeven om 'hoenderkuikens' in te zetten voor de bestrijding van de taxuskever in boomkwekerijgewassen. Ook in de moderne boomkwekerij wordt wel gebruik gemaakt van kippen voor de bestrijding van onkruiden en insectenplagen.

Biologisch boomkweker Frits van der Laan in Boskoop houdt op een oppervlakte van 0,5 ha maximaal 20 krielkippen. De kippen lopen het hele jaar vrij rond. Ze worden enigszins gestuurd door ze op de gewenste plekken bij te voeren. De taxuskever, die in de Nederlandse boomkwekerij de belangrijkste plaag vormt, speelt op dit bedrijf nauwelijks meer een rol. Voor een deel zal dit komen doordat, door het weglaten van chemische bestrijdingsmiddelen, andere vormen van natuurlijke bestrijding een rol spelen. Voor een belangrijk deel echter worden de kippen verantwoordelijk gehouden voor de bestrijding.

Naast de bestrijding van taxuskever leveren de kippen een grote bijdrage aan de onkruidbestrijding. Alleen klein kruiskruid en harig wilgenroosje worden door de kippen niet bestreden en deze gaan dus steeds meer overheersen. Een lastig onkruid als straatgras wordt volledig bestreden: het onrijpe zaad wordt uit de aar gepikt voordat het kan uitzaaien. Om schade aan de gewassen te voorkomen moet het aantal kippen met name in het voorjaar niet te groot zijn. Verder zijn grasbanen ingezaaid om de kippen ten allen tijde van vers groen te voorzien.

De ervaring is dat de kippen slechts in de bovenste 1 tot 2 cm van de bodem woelen. Alleen als de kippen kuikens hebben woelen ze soms dieper, maar dat is dan altijd zeer lokaal. Schade aan de wortels van de gewassen treedt dan ook nauwelijks op. De kippen overnachten in het gewas. Een nachthok, dat de eerste jaren werd aangeboden, werd nauwelijks gebruikt. De kippen worden hier uitsluitend ten dienste van de boomkwekerij gehouden: eieren worden niet geraapt.

Kippen en ganzen in een halfstamboomgaard in de VS

In de Verenigde Staten heeft Clark (1996) gedurende twee jaren experimenten uitgevoerd met kippen en ganzen in een appelboomgaard. Het betrof een vrij extensieve biologische beplanting (430 bomen per ha). Gekeken werd naar de effecten van kippen en ganzen op het optreden van twee keversoorten (*Popillia japonica* en de snuitkever *Conotrachelus nenuphar*), een fruitvlieg (*Rhagoletis pomonella*), en onkruid. Geen van de onderzochte insectenplagen komt in Nederland voor. De veldjes met en zonder vogels hadden een afmeting van 28 x 12 meter. De vogels liepen van half mei tot in augustus in de boomgaard.

De onderzoekers namen een kleine afname van het aantal snuitkevers door de kippen waar, zonder reductie van schade bij oogst. Op de overige insectenplagen hadden de kippen geen effect. Als een van de mogelijke oorzaken van de geringe verschillen wordt de geringe afmeting van de veldjes genoemd: de kevers zouden te gemakkelijk van het ene naar het andere veldje migreren. De ganzen aten vrijwel uitsluitend plantaardig materiaal.

Kwartels bij kleinfruit

Bij de teelt van kleinfruit in Nederland zijn geen praktijkvoorbeelden bekend van het gebruik van kippen als plaagbestrijders. Wel zijn door PPO te Randwijk vanaf 1999 met succes kwartels (chinese dwergkwartel en californische kwartel) en timalia's in de biologische bessenteelt ingezet tegen bessenbladwespen. Voorlichter A. van Eck (pers. meded.) ziet wel kansen voor het gebruik van krielkippen voor de bestrijding van bessenbladwespen. Dit is een van de belangrijkste plagen in de beschermde teelt van rode bessen. Bij de rassenkeuze moet dan gelet worden op robuuste takken, die niet breken als de kippen in de struiken klimmen. In de beschermde teelt van bramen zijn de bramenbladgalmug en de aardbeibloesemkever plagen die mogelijk met kippen bestreden zouden kunnen worden.

4.2 Potentie voor plaag- en ziektenbestrijding in Nederlandse boomgaarden

Kan vee in de Nederlandse appel- en perenteelt een rol spelen bij de bestrijding van ziekten en plagen? Voor de ziekten en plagen die in Nederland een rol spelen zijn weinig concrete gegevens bekend over de effecten van bijvoorbeeld kippen of schapen als plaagbestrijders. Wel wordt in de oude literatuur voor verschillende plagen het gebruik van huisdieren aanbevolen. Hieronder gaan we na wat de potentiële effecten zijn van huisdieren, en dan met name kippen, op een aantal fruitteeltplagen. Hierbij wordt vooral gekeken of er gezien de levenswijze van de plaag aanknopingspunten zijn voor de inzet van vee als bestrijders.

Zaagwespen (appel, pruim, peer)

De larve van de appelzaagwesp overwintert in een cocon in de grond en verpopt zich daar in het voorjaar. In de bloei komen de volwassen wespen uit de grond en worden de eieren gelegd. De zaagwesplarven ontwikkelen zich in de jonge vruchten. Een larve verhuist verscheidene keren naar een nieuwe vrucht en vernietigt zo meerdere appeltjes. Als de larven volgroeid zijn kruipen ze uit de vrucht en laten ze zich op de grond vallen. Ze graven zich een weg in de bodem en vormen daar de cocon, om er tot het volgend voorjaar te blijven. De levenswijzen van de pruimen en perenzaagwesp zijn vergelijkbaar met die van de appelzaagwesp.

Een cruciaal moment is als de volgroeide larven zich eind juni of begin juli op de grond laten vallen. Ze zijn dan zeer kwetsbaar en zouden een prooi kunnen vormen voor bijvoorbeeld hoenderachtigen. Velbinger (1952) schrijft dat de larven zich vooral in de vroege ochtend of in de avond in de grond boren. De larven graven zich in korte tijd in, bij een goede bodemstructuur binnen enkele minuten. Het is dus de vraag of bijvoorbeeld kippen in voldoende aantallen kunnen worden ingebracht om een significante hoeveelheid afdalende larven weg te eten. De larven bevinden zich van juli tot de appelbloei van het volgende jaar in grond. De diepte waarop de larven overwinteren is afhankelijk van de grondsoort en de bodemstructuur. De meeste auteurs noemen een diepte van 2.5 tot 10 cm, hoewel in sommige gevallen de cocons tot 20 cm diep werden aangetroffen (tabel). Gezien de observaties dat kippen uitsluitend in de bovenste 1 tot 2 cm van de bodem woelen, mag verwacht worden dat kippen hoogstens enkele tientallen procenten van de ingegraven larven kunnen bereiken. De volwassen wespen, die rond de bloei uit hun cocon kruipen, vormen mogelijk wel een prooi voor kippen.

Diepte in de grond waarop larven van appel- en perenzaagwesp overwinteren

Hey & Steer 1934, Appelzaagwesp		Miles 1932, appelzaagwesp		Velbinger 1952, perenzaagwesp	
diepte in cm	% cocons	Diepte in cm	% cocons	diepte in cm	% cocons
0 - 2,5	34	0 - 7,5	12	0 - 5	43
2,5 - 5	38	7,5 - 15	32	5 - 10	32
5 - 7,5	20	15 - 22,5	44	10 - 15	25
7,5 - 10	6	> 22,5	12	15 - 20	0
10 - 12,5	2			20 - 25	0

In een experiment in Denemarken (zie kader) vonden onderzoekers op lijmvallen in veldjes met vleeskuikens veel minder zaagwespen dan in controleveldjes. Het is niet duidelijk op welke manier dit effect tot stand kwam. Bij verschillende soorten bladwespen in bossen worden zoogdieren als belangrijke predatoren van de overwinterende larven genoemd (Benson 1950). Vaak echter betreffen zulke observaties plaagsituaties, waarbij extreem

hoge dichtheden van de bladwesp optreden.

Op pruimen is de pruimenzaagwesp in Nederland, na bladluizen en pruimenmot, de derde plaag. Pruimen worden in de praktijk aan hogere boomvormen geteeld dan appel, zodat het makkelijker uitvoerbaar is om gedurende het groeiseizoen, in de periode dat de zaagwespen afdalen, kippen onder de bomen te houden. Daarnaast worden pruimen op relatief kleine oppervlakten geteeld. Petherbridge (1933) nam waar dat ook de larven van deze soort zich onmiddellijk inboren. De diepte waarop de larven in de grond worden teruggevonden is vergelijkbaar met die van de appelzaagwesp.

Conclusie:

De larven van zaagwespen overwinteren zo diep in de grond, dat slechts een klein deel bereikbaar is voor kippen. In Deense proeven blijken kippen de appelzaagwesp wel te bestrijden. Mogelijk worden rond de bloei de volwassen wespen of eind juni de afdalende larven weggepikt.

Vleeskuikens in een Deense boomgaard

In Denemarken loopt al enkele jaren een experiment waarbij vleeskuikens in een onbespoten boomgaard onder appel (Discovery) en peer (Conference) gehouden worden (Lindhard Pedersen, e.a. 2002). Er werden vier varianten bekeken:

1. Geen kippen, mechanische onkruidbestrijding in de boomrij.
2. Kippen tot 2001, geen kippen in 2002.
3. Geen kippen tot 2001, kippen in 2002.
4. Kippen in alle jaren.

De veldjes-grootte was ongeveer 16 bij 12 meter en de dichtheid was een kuiken per 8m². Deze dichtheid komt overeen met de Deense norm voor biologische productie. De onderzoekers geven niet aan gedurende welke periode van het jaar de kippen in de boomgaard aanwezig waren. De kuikens waren 5 weken oud als ze in de boomgaard werden gelaten en ze verbleven er 8 weken, tot de slacht. Appels op onderstam MM106 hadden de onderste takken op een zodanige hoogte dat de kippen niet vanaf de grond aan de appels pikten. Volgens de onderzoekers zullen de kippen wel aan de vruchten pikken wanneer ze daar vanaf de grond gemakkelijk bij kunnen.

De kuikens lijken een effect te hebben op het voorkomen van appelzaagwesp: in de veldjes met kuikens werden in 2002 bij een zware aantasting 50 tot 75 minder wespen op witte lijmvallen gevangen dan in de veldjes zonder kuikens. Het is niet duidelijk of dit verschil werd veroorzaakt door predatie van de kippen op de volwassen wespen, door predatie op de afdalende larven of door andere oorzaken. Op het voorkomen van perengalmug bij peren werd geen effect gemeten, maar dat lag mogelijk anderszins aan de geringe vruchtbaarheid.

De kuikens (rassen Scan Labelle en LaBresse) bleven goed gezond en de sterfte was gering.

Appelbloesemkever (appel)

Volwassen appelbloesemkevers komen op de eerste warme dagen in februari en maart uit hun overwinteringsplaatsen. Ze leggen hun eieren in de nog gesloten knoppen van appel. Na een dag of tien verschijnen de larven, die zich in de knoppen ontwikkelen op de meeldraden en stampers. Bloesems met larven openen zich niet maar vormen de zogenaamde kappertjes. Enkele weken na de bloei komen uit deze kappertjes de kevers van de nieuwe generatie. De jonge kevers vreten gedurende een paar weken van de jonge bladeren en zoeken daarna een winter-rustplaats.

In hoogstambomen en andere bomen met een ruwe bast verblijft een groot deel van de kevers achter de schors. In moderne boomgaarden met bomen met een gladde stam hebben de kevers aanmerkelijk meer problemen om een geschikte schuilplaats te vinden. Zwitsers onderzoek (Toepfer et al. 2000) liet zien dat in zo'n situatie de kevers voor een deel de boomgaard verlaten. Binnen de boomgaard worden de kevers dan vooral aangetroffen in hoopjes droog plantmateriaal zoals dorre bladeren. Op kale grond kunnen de kevers vrijwel niet overleven.

Vogels zijn belangrijke natuurlijke vijanden van de appelbloesemkever. Larven in de kappertjes kunnen voor een aanzienlijk deel door kool- en pimpelmezen worden opgeruimd, vooral wanneer de dichtheden hoog zijn. In de winter pikken verschillende soorten de kevers vanachter de bast weg, en ook in het voorjaar worden de actieve kevers door vogels gegeten (Zijp & Blommers, Miles 1923).

Conclusie: In boomgaarden met jonge bomen met gladde bast kan worden aangenomen dat een groot deel van de kevers overwintert in een eventueel aanwezige strooisellaag. In deze gevallen mag men verwachten dat kippen een bijdrage van betekenis aan de bestrijding kunnen leveren.

Fruitmot (appel en peer)

Larven van de fruitmot verlaten de vrucht meestal voordat deze op de grond valt. De volgroeide larve zoekt een plek op de boom om te verpoppen. Op oudere bomen is dat vaak achter de schors of in scheuren in de stam en takken of in de boompaal. Volgens Hagley (1979) overwinteren de rupsen in Canada bij voorkeur tot circa 70 cm boven de grond. In moderne intensieve beplantingen zijn er achter de schors veel minder schuilplaatsen. In 1 tot 4 jaar oude beplantingen in Zwitserland overwinterden de larven vaak aan de voet van de stam, in strooisel, onkruidresten of verdorde bladeren. Af en toe werden larven in de grond aangetroffen, maar dan nooit dieper dan 1 cm. Vrijwel nooit werden larven op takken hoger in de boom aangetroffen (Charmillot 1976). Predatie door zangvogels, met name mezen, op overwinterende larven kan groot zijn (Glen 1978).

Conclusie: Net als voor de appelbloesemkevers geldt ook voor de fruitmotpoppen dat in boomgaarden met jonge bomen met gladde bast kan worden aangenomen dat een groot deel van de poppen overwintert in de strooisellaag in plaats van onder de ruwe bast. In deze gevallen mag men verwachten dat kippen in de herfst, winter en voorjaar wel een bijdrage van betekenis aan de bestrijding kunnen leveren.

Bladgalmuggen (appel en peer)

In de Nederlandse appel- en perenteelt spelen de volgende galmuggen een rol: appelbladgalmug, perenbladgalmug en perengalmug (dikkopjes). De appelbladgalmug is vooral een probleem van de boomkwekerij en jonge appelboomgaarden. De larven veroorzaken krulling van de jongste bladeren in de scheuttoppen, waardoor de scheutgroei verstoord wordt. Voor volgroeide bomen vormt de appelbladgalmug nauwelijks een probleem. Er zijn ongeveer drie generaties per jaar. Volgroeide larven laten zich bij regenachtig weer op de grond vallen om zich in te graven en in een coconnetje te verpoppen. Larven van de laatste generatie overwinteren in hun cocon in de grond. De cocons zijn ongeveer drie mm lang en bevinden zich in de bovenste centimeters van de grond. In weinig bespoten boomgaarden wordt de appelbladgalmug voor een belangrijk deel gereguleerd door enkele sluipwespsoorten. De levenswijze van de perenbladgalmug is vergelijkbaar met die van de appelbladgalmug. Het is onduidelijk of kippen onder de bomen een bijdrage kunnen leveren aan de bestrijding van beide soorten bladgalmuggen. De cocons bevinden zich op voor de kippen bereikbare plaatsen, maar het is de vraag of ze niet te klein zijn. In de oude literatuur over bladgalmuggen wordt nooit naar pluimvee als potentiële bestrijders verwezen.

Conclusie: Het is onduidelijk wat de effecten van pluimvee op bladgalmuggen kunnen zijn.

Perengalmug of dikkoppen (peer)

De perengalmug is de veroorzaker van de zogenaamde dikkopjes. Deze galmug kan zeer schadelijk zijn en de volledige oogst vernietigen. De mug verschijnt net voor de bloei en legt haar eitjes in de perenbloesem en de larven (gemiddeld 20 tot 30, soms 100 per vrucht) voeden zich in de jonge vruchtjes. Aangetaste vruchten groeien in de eerste periode wat sneller dan gezonde vruchten en zijn opvallend rond van vorm. Hieraan dankt de plaag zijn naam. In juni verlaten de volgroeide larven de vruchten en laten ze zich vallen om onder de grond een overwinteringscocon te maken. Soms vallen de peertjes al af voordat de larven eruit zijn gekomen. Zodra de larven de grond bereiken, graven ze zich in. Voor de diepte waarop de larven zich ingraven worden in de literatuur waarden genoemd van 1,3 tot 12 cm, meestal tussen 5 en 8 cm (Barnes 1948, Munding & Hartzell 1937). Larven in voortijdig gevallen vruchten zijn waarschijnlijk een aantrekkelijke prooi voor rondscharrelend pluimvee. Daarbij komt dat de larven iets groter zijn (4-5 mm) dan die van de bladgalmuggen.

Theobald (1909) adviseert in zijn handboek de inzet van kippen als bestrijders van de perengalmug: *“One, I believe, of the most practical ways of lessening their damage in orchards is to heavily stock them with poultry at the time the maggots are falling and when the flies are due to make their escape. In every case where*

this has been done very much good has resulted."

Conclusie:

In de periode dat de perengalmuglarven zich uit de vruchten op de grond laten vallen (juni) kunnen ze een prooi voor kippen zijn. Daarna graven ze zich te diep in.

Kersenvlieg (kersen)

In Duitsland (Ahrweiler) loopt sinds 2001 een experiment met kippen onder kersenvruchten om zo de kersenvlieg te bestrijden. Per veldje van 240 m² worden 10 kippen gehouden. Veldjes zijn gescheiden door fijn gaas, zodat ook uitwisseling van kersenvliegen niet mogelijk is. De eerste ervaringen zijn dat bij deze vrij hoge dichtheid de kippen de grasmat vernielen. Uitspraken over het effect op de kersenvlieg kunnen nog niet worden gedaan: ondanks zware aantasting in 2001 kwam in 2002 ook in de controlevelden nauwelijks aantasting voor. Schade aan bomen of vruchten hebben de kippen niet veroorzaakt. (J. Zimmer, pers. meded.). In Nederland speelt de kersenvlieg nauwelijks een rol.

Nuttige insecten en spinnen

Kippen zullen in de boomgaard, behalve schadelijke insecten, ook nuttige insecten eten. Clark (1996) vond in de krop van kippen onder appelbomen verschillende soorten roofkevers (Carabidae, Cantharidae, Staphylinidae) en spinnen. In Nederlandse boomgaarden mag verwacht worden dat oorwormen te lijden hebben van de aanwezigheid van kippen. Oorwormen spelen een essentiële rol bij de bestrijding van plagen in de appel- en perenteelt. Een groot deel van hun leven verblijven deze predatoren op of net onder de grond (Helsen et al. 1998). Hun nesten bevinden zich in de bovenste centimeters van de grond, de meeste op een diepte van circa 2 centimeter (Behura 1956).

Conclusie: Kippen zullen zeker een groot deel van de nuttige bodemdieren (oorwormen, spinnen en roofkevers) het hele jaar door ook opeten. Dit pleit om de kippen niet langer in te zetten dan voor de bestrijding van de schadelijk insecten nodig is.

Schape en appelschurft

In West Australië, Nieuw Zeeland en op biologische bedrijven in de Verenigde Staten worden schape gebruikt om in het najaar het onkruid kort en het gevallen blad in appelboomgaarden op te eten (Shirley 1992). Zo wordt de hoeveelheid schurftinoculum verminderd (MacHardy 1996). Het is in Australië een van de maatregelen die telers nemen om tijdens de bladvalperiode snel de hoeveelheid bladmassa te verminderen. In dit droge klimaat slaagt men erin om door toepassing van een reeks van maatregelen de schurft buiten de deur te houden. Per hectare worden na de oogst tot 130 schape ingezet. In alle gevallen betreft het vrij extensieve boomgaarden met grote boomvormen en een plantdichtheid van minder dan 500 bomen per ha. In geen van de beschreven situaties wordt verwezen naar onderzoek waaruit daadwerkelijke effecten blijken.

Conclusie: Alle bijdragen aan het opruimen van blad zijn zinvol. Toepassing in een intensieve boomgaard levert veel praktische problemen op. Toepassing om in half- of hoogstamboomgaarden lijkt wel zinvol.

Onkruidbestrijding in de boomgaard

In de VS zijn veel ervaringen opgedaan met onkruidbestrijding door ganzen (Wurtz 1994, Cramer 1992, Clark et al. 1995, Clark & Cage 1996). Ook in de biologische teelt van frambozen (Brenner 1993) en aardbeien (Cramer 1992) worden wel ganzen gebruikt als onkruidbestrijders. Clark & Cage (1996) concluderen dat het gebruik van ganzen voor onkruidbestrijding wel gecombineerd moet worden met andere bestrijdingsmethoden om de selectie van niet eetbare onkruiden te voorkomen.

Ingeschatte periode van het jaar dat (pluim)vee van betekenis kan zijn voor het opruimen van genoemde nuttige of schadelijke organismen en waarin het schade kan geven. Hiermee kan rekening gehouden worden door tijdelijk vee toe te laten.

	jan	feb	Mrt	apr	mei	juni	juli	aug	sept	okt	nov	dec
Zaagwespen				x	x	x	x					
Appelbloesemkever	x	x	x				x	x	x	x	x	x
Fruitmot	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x
Bladgalmug (te klein?)							?	?	?	?		
Perengalmug						x						
kersenvlieg (te klein?)	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x
Bessenbladwesp	x	x	x	?	?	?	x	x	x	x	x	x
Oorwurmen			x	x	x	x						
spinnen, loopkevers	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Schurft	x	x									x	x
								rijpend fruit				
	risico op bodemverdichting											

Conclusies

- Pluimvee biedt het meeste perspectief voor de bestrijding van insecten in de boomgaard. Er lijken mogelijkheden om gericht op bepaalde momenten kippen als plaagbestrijders in te zetten (zie tabel).
- Fruitmot (in een intensieve aanplant), zaagwesp en perengalmug zijn plagen waarbij substantiële effecten verwacht mogen worden.
- De appelbloesemkever zou voor een deel door kippen bestreden kunnen worden in boomgaarden waar de boomschors ongeschikt is voor overwintering en waar zich wat strooisel of droog blad op de grond bevindt. Bij appelbloesemkever lijkt het ook zinvol om kippen onder windhagen en in bosjes in de directe omgeving van de boomgaard te laten scharrelen.
- Bij de evaluatie van kippen als plaagbestrijders moet zeker ook het effect op spinnen, oorwurmen en ander nuttige insecten worden betrokken.
- Bij de beschermde teelt van kleinfruit zijn er goede mogelijkheden voor de bestrijding van bessenbladwespen met vogels. Mogelijk zijn kippen of andere vogels in te zetten als bestrijders van aardbeibloesemkever en bramenbladgalmug.
- Schapen zouden in sommige situaties kunnen helpen bij de verwijdering van bladoverwinterende schimmels.

5 Literatuur

- Behura, K.B., 1956. The biology of the common earwig *Forficula auricularia* Linn. *Annals of Zoology* 1(5): 119-140
- Benson, R.B., 1950. An introduction to the natural history of British sawflies (Hymenoptera: Symphyta). *Trans. Society of British Entomology* 10/2, 45-142.
- Bestman, M., 2002: Kippen houden zonder verenpikken. Louis Bolk Instituut, publ. no. LV47.
- Bloksma, J., 1996: Mogelijkheden voor de bodemverzorging in de fruitteelt vanuit biologische gezichtspunten. LBI, publ.no. LF39.
- Brenner, L., 1993. Delicious, profitable and certified organic raspberries: Washington growers at work. *Journal of pesticide reform* 13(1): 5-7.
- Broek, M. van den & Schenk, P.J., 1918. Ziekten en plagen de tuinbouwgewassen. I. Dierlijke en plantaardige parasieten.
- Charmillot, P.J., 1976. Contribution a l'etude de la localisation des sites d'hivernation et de la mortalité hivernale du carpocapse (*L. pomonella* L.) en vergers de pommiers et d'abricotiers. *Bull. Soc. ent. Suisse* 49: 191-202.
- Clark, M.S., Gage, S.H., DeLind, L.B. & Lennington, M., 1995. The compatibility of domestic birds with a nonchemical agroecosystem. *American Journal of Alternative Agriculture* 10(3): 114-121.
- Clark, M.S. & Gage, S.H., 1996. Effects of free-range chickens and geese on insect pests and weeds in an agroecosystem. *American Journal of Alternative Agriculture* 11: 39-47.
- Cramer, G., 1992. Weeder geese boost berry profits \$222/A. *Magazine of te Regenerative Agriculture Association* 14(4): 38-40.
- Eekeren, N. van, 2001: Beter één geit in de wei dan tien op stal. LBI-LV46.
- Glen, D.M. & Milsom, M.F., 1978. Survival of mature larvae of codling moth (*Cydia pomonella*) on apple trees and ground. *Annals of applied Biology* 90: 133-46.
- Hagley, E.A.C., 1979. The distribution and survival of overwintering codling moth larvae in Southern Ontario. *Proceedings of the Entomological Society of Ontario* 100: 40-47.
- Helsen, H., Vaal, F. & Blommers, L., 1998. Phenology of the common earwig *Forficula auricularia* in a Dutch apple orchard. *International Journal of Pest Management* 44(2): 75-79.
- Hey, G.L. & Steer, W., 1934. Miscellaneous Observations on apple Sawfly (*Hoplocampa testudinea* (Klug)) in 1933. *Rep. E. Malling Research Station for 1933*, 21: 234-42.
- Korsgaard, M., 2001: Hen runs; suggestions for plantations for the well-being of organic hens. Landbrugets Rådgivningscenter. Denmark; www.oekofrugt.dk
- Lindhard Pedersen, H., Olsen, A., Horsted, K., Pedersen, B. & Hermansen, J., 2002. Combined production of broilers and fruit. Hand out bij een poster.
- Miles, H.W., 1923. Observations on the bionomics of the apple blossom weevil. *Annals of applied Biology* 10: 348-369.
- Miles, H.W., 1932. On the biology of the apple sawfly. *Annals of applied Biology* 19, 420-31.
- Petherbridge, F. R., Thomas, I. & Hey, G.L., 1933. On the biology of the plum sawfly *Hoplocampa flava* L., with notes on control experiments. *Annals of applied Biology* 20/3, 429-38 + 1 Pl.
- Prins, U.; T. Baars, J. de Wit; J.P. Wagenaar; E. Heeres, 2002: Koppelbedrijven: het gemengde bedrijf op afstand. LBI (18 p).
- Shirley, C., 1992. Put stock in orchards and woodlots. *The new farm* 14(4): 35-37.
- Theobald, F.V., 1909. The insect and other allied pests of orchard bush and hothouse fruits and their prevention and treatment. Wye, 1909, 550 pp.
- Toepfer, S., Gu, H. & Dorn, S., 2000. Selection of hibernation sites by *Anthonomus pomorum*: preferences and ecological consequences. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 95: 241-249.
- Velbinger, H.H., 1952. Beitrag und Bekämpfung der Apfel und Birnensägwespe *H. testudinea* Klug. und *H. brevis* Klug. *Pflanzenschutzberichte* 8, 129-49.
- Wit, J. de & U. Prins, 2002: Wordt biologische mest goud waard? *Ekoland* no. 9, pp 24-25.
- Wurtz, T.L., 1995. Domestic geese: biological weed control in an agricultural setting. *Ecological applications* 5(3): 570-578.