

Boslandbouw voor buitenvarkens



Praktische handleiding opgesteld in het kader van de
Operationele groep *P'Orchard* (2017-2019).

April 2020

Bert Reubens, Paul Pardon, Sarah De Smet, Willem Van Colen, Piet Rombouts

Met steun van de Vlaamse Overheid – Departement Landbouw en Visserij

Auteurs:

Bert Reubens (ILVO)

Paul Pardon (ILVO)

Sarah De Smet (Varkensloket)

Willem Van Colen (Inagro)

Piet Rombouts (Rombouts Agroecology)

Met dank aan:

Carl Adriansens (Hof Ter Meulen), Jens Mouton (Koolmees), David De Keyser (Deel een Varken), Esther Beeckman (Varkensloket), Ruben Mistiaen (Inagro), Paul Verbeke (BioForum), Nico Van de Broek (landbouwer), Stan Gloudemans (Buitengewone Varkens), Mariska Slot (Boeren in het Bos).

Foto's ©: Consortium Agroforestry Vlaanderen tenzij anders vermeld

Contact en Informatie

Voor meer informatie over contourboslandbouw of agroforestry algemeen:
bert.reubens@ilvo.vlaanderen.be – www.agroforestryvlaanderen.be

Teksten mogen worden overgenomen, mits duidelijke bronvermelding:

Reubens, B., Pardon, P., De Smet, S., Van Colen, W., Rombouts, P. 2020. Boslandbouw voor buitenvarkens. Rapport opgesteld in het kader van de Operationele Groep P'Orchard. Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek (ILVO), Merelbeke, België. 46 p.

Aansprakelijkheidsbeperking

Deze publicatie werd met de meeste zorg en nauwkeurigheid opgesteld. Er wordt evenwel geen enkele garantie gegeven omtrent de juistheid of de volledigheid van de informatie in deze publicatie. De gebruiker van deze publicatie ziet af van elke klacht tegen het ILVO, Inagro en zijn medewerkers, van welke aard ook, met betrekking tot het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie. In geen geval zullen het ILVO, Inagro en zijn medewerkers aansprakelijk gesteld kunnen worden voor eventuele nadelige gevolgen die voortvloeien uit het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.

Inhoud

Inleiding.....	3
Bomen in de varkensbuitenloop: boomsoortenkeuze	4
Bomen voor beschutting	4
Vruchten, noten, bladeren of twijgen als onderdeel van het voederrantsoen.	5
Andere criteria	10
Boombescherming.....	11
Risico op schade aan de bomen?.....	11
Hoe de bomen te beschermen	12
Geschikte varkensrassen.....	14
Dierenwelzijn.....	17
Management van de buitenloop: huisvesting en aantal varkens.....	20
Regelgeving en beleid	22
Regelgeving gerelateerd aan agroforestry	22
Boslandbouwsubsidie	23
Europees Gemeenschappelijk Landbouwbeleid en Vergroening	23
Varkens houden in bestaande bosbestanden	23
Regelgeving gerelateerd aan het houden van varkens	24
(Mobiel) slachten	27
Andere aandachtspunten op vlak van regelgeving en beleid	29
Varkens in buitenloop met bomen: een financieel interessante keuze?.....	29
Inspirerende praktijkvoorbeelden in Vlaanderen en Nederland.....	31
Hof ter Meulen – Carl Adriansens & Tessa Vanhie	31
De Koolmees - Jens Mouton	33
Deel een varken – David De Keyser	35
Voorbeelden uit Nederland.....	37
Tot slot	41
Link naar andere projectpublicaties	42
Referenties	42

Inleiding

De evolutie die zich de laatste decennia heeft afgespeeld in de varkenshouderij, waarbij een steeds hogere efficiëntie en grootschaligere productie werd nagestreefd, heeft niet kunnen voorkomen dat varkenshouders nauwelijks het hoofd boven water kunnen houden. Tegelijkertijd is een groeiende groep van de consumenten op zoek naar een kwaliteitsvol lokaal geproduceerd product waarbij meer aandacht gaat naar milieu, dierenwelzijn en een eerlijke prijs voor de landbouwer.

In deze realiteit zijn steeds meer varkenshouders op zoek naar een alternatieve afzetmarkt voor een nicheproduct met toegevoegde waarde (Van Buggenhout en Vuylsteke 2016). Een extensieve productiemethode waarbij de varkens buiten kunnen lopen, biedt in die context concrete kansen. Wanneer in de buitenloop van de varkens eveneens bomen en/of struiken geplant worden volgens de principes van agroforestry, kan een systeem ontstaan met brede meerwaarde. Bij boslandbouw of agroforestry combineert men doelbewust de teelt van landbouwgewassen of dieren met die van bomen of struiken op eenzelfde perceel.

Uitgangspunt is dat de bomen zorgen voor een efficiënter (meerlagig) ruimtegebruik waarbij ze schaduw en beschutting kunnen geven aan de varkens. Mits een aangepaste boomsoortenkeuze, kunnen vruchten, noten, blad- en twijgmateriaal ook een aanvulling betekenen op het (voeder)rantsoen van de varkens. Ook andere functies kunnen toegekend worden aan de producten van de bomen, denk bv. aan de vermarkting van vruchten of noten via korte keten (al dan niet verwerkt). Verder creëert dergelijke 'boomgaard' een aantrekkelijke omgeving waar de varkens onder kunnen lopen en wroeten als uithangbord van het bedrijf. Naast deze directe baten, verwacht men een aantal indirecte voordelen op vlak van milieu (bv. buffer tegen nutriëntenverliezen in de bodem of de lucht), biodiversiteit (bv. aantrekken van nuttige insecten) en klimaat (bv. opslag van koolstof en het creëren van een gunstiger microklimaat).

Ondanks deze verwachte troeven is er momenteel op vele vragen niet makkelijk een gefundeerd antwoord te vinden. Ook is de toepassing van dergelijk systeem in de praktijk geen evidentie, met mogelijke barrières op vlak van onder meer regelgeving, onzekerheden rond het financiële plaatje, het ontbreken van kennis, risico op schade aan de bomen, vragen rond diergezondheid, etc.

De toepassing van boslandbouw voor buitenvarkens is in Vlaanderen nog beperkt en uitwisseling van kennis, ervaring en innovatieve ideeën zodoende een meerwaarde. Met de Operationele Groep P'Orchard brachten geïnteresseerde varkenshouders hun praktijkervaringen en knelpunten in kaart, hierin ondersteund door ILVO, Inagro en het Varkensloket. Op twee bedrijven werd een concreet inrichtingsplan voor boslandbouw in de buitenloop uitgewerkt en gerealiseerd. Ook ervaringen in het buitenland werden samengebracht, via rechtstreekse contacten en een literatuurstudie.

In dit praktijkrapport brengen we die informatie samen. Achteraan dit rapport vind je ook een lijst terug van andere presentaties en publicaties gerelateerd aan dit project.

Bomen in de varkensbuitenloop: boomsoortenkeuze

Bij het ontwerp van een plan voor een agroforestry perceel, in dit geval in de buitenloop voor varkens, komen heel wat aandachtspunten kijken. In deze paragraaf focussen we in eerste instantie op boomsoortenkeuze. Verderop komen ook boombescherming en inrichting aan bod als cruciale aspecten.

Richtlijnen voor boomsoortenkeuze, aanleg en beheer van agroforestry systemen?

Op de website www.agroforestryvlaanderen.be vind je onder de rubriek “Kennislöket” heel wat fiches terug rond verschillende topics gerelateerd aan boslandbouw: aanleg en beheer, werken met dieren, boomspecifieke informatie, etc. Verder is op dezelfde website ook de [Agroforestry Planner](#) terug te vinden: een handige online tool bij het opmaken van een concreet plan voor de inrichting van een agroforestry perceel.

Genomen beslissingen bij de aanplant van bomen in een agroforestry systeem werken op lange termijn door. De boomsoortenkeuze dient daarom weloverwogen te gebeuren. In eerste instantie bepaalt de standplaats (bodemtype, vochtuithouding, klimaat, blootstelling aan (zee)wind) welke soorten geschikt zijn. In een tweede stap kan men selecteren op basis van andere criteria. Denk daarbij in deze context aan specifieke functies die de bomen kunnen vervullen voor de varkens: het bieden van schaduw of beschutting tegen de wind, het produceren van voeder, etc. Ook andere ecologische of productieve functies (bv. productie van kwaliteitshout of vruchten & noten voor menselijke consumptie) zijn te overwegen. Op die andere functies gaan we in dit rapport niet verder in; we verwijzen hiervoor naar de website van Agroforestry Vlaanderen. Tot slot kunnen bepaalde stimulerende maatregelen of anderzijds beperkingen op vlak van regelgeving bepalend zijn voor de boomsoortenkeuze.

Bomen voor beschutting

Individuele hoogstammige bomen, maar vooral lijnvormige hagen, heggen en houtkanten kunnen worden aangeplant als een **windscherm**. Vooral in open gebieden, bv. de poldervlaktes in Vlaanderen, kunnen deze een belangrijke rol vervullen. Zo zorgt het reduceren van de windsnelheid voor een betere beschutting van dieren met een buitenloop. Zeker kippen en varkens zijn hier erg gevoelig aan.

De structuur van het windscherm bepaalt de mate van windbreking. Zowel de externe structuur (hoogte, lengte, breedte, oriëntatie, continuïteit en vorm), als de interne structuur of ‘porositeit’ zijn daarbij bepalend. Onder meer soortenkeuze, plantafstand, aantal bomenrijen en onderhoud (snoei) hebben een invloed op de porositeit. Een dichte haag heeft een lage porositeit en laat nauwelijks of geen wind door. Een halfopen heg/houtkant of bomenrij met ondergroei heeft dan weer een hogere porositeit waardoor de wind voornamelijk afgeremd wordt maar nog steeds doorheen het scherm gaat. Afhankelijk van de porositeit is het effect van een windscherm voelbaar tot op een afstand van 4 tot 30 keer de hoogte ervan. Een dichte verticale structuur is het meest wenselijk. Openingen in het windscherm leiden tot ongewenste luchturbulenties aan de beschutte kant. Tot slot is de efficiëntie van het windscherm doorgaans het grootst bij wanneer deze loodrecht op de dominante windrichting wordt geplant.

Bomen bieden daarnaast ook beschutting tegen zon. Voor varkens is dit van groot belang, gezien één van de belangrijkste keerzijden van een buitenloop op vlak van gezondheid het voorkomen van zonnebrand is (Millet et al. 2005). Om zonnebrand maar ook hittestress te vermijden, is het bovenal noodzakelijk om rassen te gebruiken (of te selecteren) die meer aangepast zijn voor een buitenloop. Daarnaast is de mogelijkheid tot het nemen van een modderbad cruciaal, evenals de aanwezigheid van

schaduwplekjes. De luwte van bomen in de buitenloop kan hierbij voor de noodzakelijke afkoeling en beschutting zorgen. Een brede kroon en voldoende dicht bladerdek zijn hierbij van belang.

Tal van soorten komen in aanmerking als wind- en/of schaduw scherm, denk bv. aan wilg, zwarte els, haagbeuk, tamme kastanje, eik, veldesdoorn, esdoorn of valse acacia.

Daarnaast hebben naaldbomen vanzelfsprekend het voordeel dat ze ook in de winter meer beschutting bieden tegen wind en soms (bv. bepaalde dennensoorten) insectwerende eigenschappen hebben. Echter, in combinatie met een aanvraag voor boslandbouwsubsidie zijn naaldboomsoorten (op heden) uitgesloten in Vlaanderen.



Figuur 1. Links: schaduw van bomen en de mogelijkheid om een modderbad te nemen, laten de varkens in buitenloop toe om voldoende beschutting en afkoeling te zoeken. Rechts: naaldbomen bieden jaarrond beschutting.

Vruchten, noten, bladeren of twijgen als onderdeel van het voederrantsoen.

De invulling van een vrije uitloop met agroforestry kan ook gebeuren door te kiezen voor bomen en/of struiken die als aanvulling op het voederrantsoen van varkens kunnen dienen of die een gunstig effect kunnen hebben (bijvoorbeeld medicinaal, vleeskwiteit). Bepaalde bomen bieden hier meer opportuniteiten dan andere.

Boombladeren als bron van voedingsstoffen en mineralen

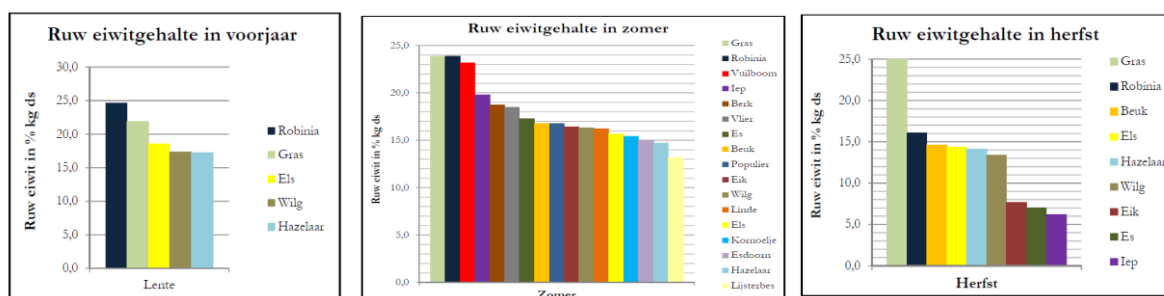
Voedingsstoffen van bomen concentreren zich in de bladeren. De bladeren kunnen een bron van eiwitten vormen, waarbij de meeste bladsoorten een eiwitgehalte tussen 150 en 200 g/kg droge stof bezitten, afhankelijk van soort tot soort en naargelang het seizoen (zie Figuur 2). Meestal is het eiwitgehalte in het boomblad het hoogste in het voorjaar. Daarnaast bevatten ze ook hoge gehalten aan mineralen en sporenelementen, en kunnen ze daarom een interessante aanvulling zijn op het rantsoen (Van Eeckeren et al. 2014).

De voordelen en waarde van boombladeren als onderdeel van het voederrantsoen, zijn vooral gekend bij herkauwers zoals runderen en geiten die grazen en/of browsen.

Echter, voor eenmagigen zoals varkens zijn ruw blad- of twijgmateriaal maar ook gras, oogstresten en ander vezelig plantmateriaal – in het bijzonder voor jonge(re) dieren – doorgaans moeilijker verteerbaar.

Toch wordt het (bij)voederen van vezelrijk voer bij varkens als zinvol beschouwd. Na gewenning kunnen de bacteriën in de dikke darm van volwassen varkens de vezels (afhankelijk van het type) gedeeltelijk omzetten in vluchtige vetzuren welke als energiebron kunnen worden gebruikt. Vezels verblijven langer in het maagdarmsstelsel en dragen daardoor bij aan het verzadigingsgevoel waardoor de varkens minder snel een hongergevoel ervaren. Een ander voordeel van vezelrijke producten is dat

de dieren er langer mee bezig zijn; het sluit zo ook beter aan bij hun natuurlijke gedrag. Vezels kunnen een positief effect hebben op o.a. de darmtransit en de gezondheid (De Smet et al. 2014).



Figuur 2. Ruw eiwitgehalte (% kg droge stof) van het blad in het voorjaar (april, mei, juni), in de zomer (juli, aug, sept) en in de herfst (oktober, november) (Bron: Van Meir 2012).

Ook bij mineralentekorten kan bladmateriaal van bepaalde boomsoorten een interessante aanvulling vormen (zie Tabel 1). Belangrijke bemerking is dat mineralen niet onafhankelijk van elkaar werken; er is een belangrijke onderlinge interactie. De functies en gebreksverschijnselen van mineralen en sporenelementen bij varkens zijn te bekijken in de [brochure Kennis van varkensvoeding als sleutel tot rendabel voederen](#) (p. 21-22) (De Smet et al. 2014).

Tabel 1. Advies boomsoorten bij mineralen tekorten voor geiten (Van Meir 2012).

Mineralen tekort	Advies boomsoorten
Ca	Kornoelje, populier, vlier
P	Vlier, populier, wilg
Mg	Hazelaar, els, es, iep, kornoelje, vlier
Na	Kornoelje
K	Populier, vlier, vuilboom
Fe	Beuk, hazelaar, linde, els, robinia
Mn	Hazelaar, linde, wilg, esdoorn, beuk, berk
Cu	Beuk, lijsterbes, hazelaar, esdoorn
Zn	Berk, wilg, populier
Se	Vuilboom

Een interessant voorbeeld is wilg. Wilg wordt door veel dieren, ook varkens, geapprecieerd. De salicylaten die bijvoorbeeld in de bast van de wilg zitten zijn ontstekingsremmend (aspirine werd hiervan afgeleid).



Figuur 3. Varkens in een wilgenplantage voor korte omloop houtproductie (@ A.G. Kongsted).

Naast blad- en twijgmateriaal, kunnen zeker ook vruchten of noten interessant zijn als voederbron voor varkens. Denk in dat opzicht bijvoorbeeld aan diverse fruitbomen, tamme kastanje, walnoot, hazelaar of eik.

Fruitbomen



Figuur 4. Zeugen in buitenloop tussen de appelbomen (De Voorste Hoeve, Nederland).

Op vlak van fruit kan het gebruik van peren en appels opportuniteiten bieden (Varkensloket). Voedertechisch lijken peren en appels het meest op voederbieten. Ze bevatten veel suikers en energie en zijn goed verteerbaar (Tabel 2). In peren/appelen zijn weinig vezels en mineralen aanwezig. Om alle spuitresiduen te verwijderen wordt een grondige wasbeurt van de peren/appels aangeraden. Om de verteerbaarheid en smakelijkheid van peren/appelen voor varkens te verhogen worden ze vooraf best (grof) gesneden en gekookt. Om het risico op nadelige invloeden te beperken, wordt de toediening van peren/appels in het rantsoen best beperkt tot max. 10% (op basis van de droge stof). Om een plotse overgang te vermijden worden de peren/appelen best geleidelijk aan het rantsoen toegevoegd. Grof gesneden peren/appelen kunnen ook samen met kuilmaïs (verhouding 60/40) of gehakseld stro (verhouding 30/70) worden ingekuild. De mengverhouding is hierbij vooral afhankelijk van het droge stof gehalte van het andere voedermiddel, waarbij min. 25% droge stof moet worden nagestreefd om sapverliezen te beperken. Om een goede aandrukking te bekomen wordt in de bovenste laag bij voorkeur enkel kuilmaïs opgenomen. Het suiker van de ingekuilde peren/appelen fermenteert in belangrijke mate tot alcohol. Daarom moeten dezelfde maximale hoeveelheden als bij verse peren/appelen gerespecteerd worden.

Tabel 2. Samenstelling en voederwaarde van verse peren, appels en voederbieten (CVB-Veevoedertabel 2019).

	Peren*	Appelen	Voederbieten
Droge stof (g/kg)	165	157	139
Chemische samenstelling (g/kg DS)			
Ruw eiwit	16	26	78
Ruw vet	15	19	10
Ruwe celstof	146	65	59
Suikers	558	642	587
As	24	23	95
Ca	0,8	0,6	1,4
P	0,4	0,7	2
K	1,2	8,1	22,9
Verteerbaarheid OS	87	88	90

Nootproducerende boomsoorten

Heel vaak worden boomsoorten die noten produceren genoemd als zijnde interessant voor varkens. Denk daarbij met name aan walnoot, hazelnoot, eik of tamme kastanje. Ze schijnen het kunnen kraken van noten met hun tanden erg te appreciëren. Hierna wordt dieper ingegaan op de mogelijkheden van eik en tamme kastanje.

Eik



Figuur 5. Varkens in combinatie met eik (Dehesa systeem) bron: agforward/agro-forestry.nl.

Eikels vormen een goede energiebron (rijk aan vetten en zetmeel), maar hebben een lage eiwitinhoud (48-63 g ruw eiwit/kg droge stof) (Nieto et al. 2002). Aangezien lysine het eerst limiterende aminozuur is, is het toevoegen van lysine aangewezen om een voldoende hoge spieraanzet te realiseren. De noodzaak tot aanvulling van het voederrantsoen met componenten rijk aan ruw eiwit en eventueel ruwe celstof wordt daarom door bepaalde onderzoekers gesuggereerd (Hanegraaf et al. 2018).

Iberische varkens (productie van Iberico hammen) worden tijdens de laatste fase van de afmest opgekweekt in “dehesa” systemen (een savanneachtig graslandsysteem in Spanje en Portugal) met eikenbomen en grasland zonder bijvoeding (Rodriguez-Estévez et al. 2009). In tegenstelling tot de eikels, ligt het ruw eiwitgehalte hoger en het vetgehalte lager bij het gras (Tabel 3).

Tabel 3. Samenstelling van eikels en gras in dehesa-systemen (naar Rodriguez-Estévez et al. 2009).

	Gras	Eikels* (zonder dop)
Droge stof (g/kg)	240,5	580,5
Chemische samenstelling (g/kg DS)		
Ruw eiwit	157,3	47,1
Ruw vet	52,4	102,2
Ruwe celstof	212,8	28,3
As	87,4	19,4

* De varkens zijn in staat om de dop van de eikel te scheiden. De dop wordt niet opgegeten.

Zoals aangegeven door Tejerina et al (2011) werd reeds in meerdere studies beschreven dat het vlees van Iberische varkens die opgekweekt worden in “dehesa” systemen een goede bron van

antioxidanten (zoals α - en γ -tocoferol, tannines) en 'gezonde' vetzuren kan zijn. Dit door het voeren op de grassen en eikels die beiden meerdere substanties bevatten die fungeren als antioxidant: eikels zijn rijk aan α - en γ -tocoferol, grassen zijn rijk aan α -tocoferol en fenolische componenten. Bovendien bevatten eikels en gras 'goede' onverzadigde n3- en n9-vetzuren. De concentratie van zowel vetzuren als antioxidant in eikels en gras varieert echter (tussen jaren en tussen maanden binnen eenzelfde jaar), wat met zich meebrengt dat de varkens een variabele hoeveelheid van bovenstaande consumeren. Dit kan variaties in de vleeskwaliiteit van Iberico-hammen binnen éénzelfde jaar en tussen jaren verklaren.

De vetzuursamenstelling/patroon wordt bij éénmagigen voornamelijk bepaald door het voedervet. In het bijzonder indien deze als voeder gebruikt worden in de periode kort voorafgaand aan het slachten. Zo kan het toevoegen van poly-onverzadigde (n-3, n-6) vetzuren aan het voeder (bv. lijnzaad, visolie) van vleesvarkens leiden tot een hogere onverzadigheidsgraad van het vet in het vlees (wat positief is). Maar het gebruik van teveel onverzadigde vetzuren kan dan weer leiden tot een afwijkende smaak of geur door de oxidatieve afbraak van de vetzuren (Wood et al. 1997). De vetzuursamenstelling verschilt ook naargelang de plaats in het dier: onderhuids vet is meer onverzadigd dan intramusculair en intermusculair vet, wat op zijn beurt meer onverzadigd is dan niervet (Fiems et al. 2012). Het effect van het voeder op de vetzuursamenstelling van het vlees is groter dan het genetische effect. Het aandeel onverzadigde vetzuren is hoger in vrouwelijke varkens dan in gecasteerde mannelijke varkens (Ntawubizi et al. 2009). In bovenstaande studies is er sprake van zogenaamde gezonde vetzuren; er is echter geen sluitende link tussen de n3-vetzuren/n3-n6 verhouding en het effect op de gezondheid van de mens.

*De **kwaliiteit** van varkensvlees wordt bepaald door sensorische (zoals de smaak, kleur, malsheid en sappigheid) en nutritionele aspecten (zoals het vetgehalte en de aard van het vet).*

*De hoeveelheid en het type vet bepaalt in belangrijke mate de **smaak** van het varkensvlees. De meeste smaakstoffen zijn namelijk vet oplosbaar. Daarnaast heeft het vet ook een invloed op de malsheid van het vlees. Volgende factoren beïnvloeden de vetaanzet: de leeftijd, het voeder, het geslacht, het ras en het spiertype (Kim et al. 2008).*

Tannines zijn onder andere terug te vinden zijn in (met name groene) eikels (gehalten van 7 tot 9 %), vers eikenblad en –bast, maar ook in bv. bepaalde veldbonen of sorghum. Ze kunnen leiden tot verminderde voederopname vanwege hun bitterheid en kunnen negatief interfereren in de vertering of absorptie van eiwitten. Bij de éénmagigen zijn biggen en in mindere mate vleesvarkens gevoeliger dan pluimvee. Aspecifieke intoxicatieverschijnselen kunnen optreden bij varkens, paarden en herkauwers: sufheid, gebrek aan eetlust, verminderde motiliteit van de pens en constipatie. Dieren die gewend zijn aan tanninerijke diëten hebben adaptieve mechanismen om die effecten te neutraliseren; andere dieren zullen minder tolerantie vertonen. De aanwezigheid van tannines kan echter ook gunstige effecten hebben, hoewel die eerder zijn vastgesteld bij herkauwers. Het zijn complexe cocktails die gastro-intestinale parasieten kunnen voorkomen. Deze hebben moeite om hiertegen resistentie te ontwikkelen. Dergelijk rantsoen kan dus een goedkoop alternatief zijn in biologische landbouw. Uit eerdere proeven blijkt dat tot 2% tannines kunnen toegevoegd worden in het voeder van gespeende biggen (Marijke Aluwé, pers. comm.). Ook helpen hun antioxidantende eigenschappen bij het verminderen van vetoxidatie en voorkomen ze daarmee een ranzige smaak in vlees. De onoplosbare tannine-eiwitcomplexen in het spijsverteringskanaal verminderen methaanproductie (dus ook emissies) bij vee met een dieet rijk aan peulvruchten. Lage tot matige niveaus van tannines leiden tot hogere retentie van stikstof (aangetoond bij schapen en runderen), resulterend in hogere groeisnelheden. Samengevat: tanninegehalten tussen 20-40 mg/g worden als matig beschouwd, en met mogelijke voordelen, terwijl gehalten boven 70 mg/g te hoog en mogelijk schadelijk zijn (Gonzalez-Hernandez et al. 2003).

Tamme kastanje

Ook van de noten van tamme kastanje wordt verondersteld dat ze de karkas- en vleeskwiteit kunnen beïnvloeden als ze toegevoegd worden aan het voederrantsoen van Spaanse Celta varkens (De Jesús et al. 2016; Temperan et al. 2014; Dominguez et al. 2015). Veel onderzoek om dat te staven, vonden we niet, maar wat te vinden is, bevestigt wel deze veronderstelling. In het onderzoek van De Jesús et al (2016) werd het effect van het insluiten van 15% en 25% gedroogde kastanjes in het voederrantsoen op de karkas- en vleeskwiteit nagegaan. Het levend gewicht bij slacht (149 vs. 133-139 kg), het karkasgewicht (118 vs. 104 kg) en het slachtrendement (79,4 vs. 74,3 %) waren hoger bij de varkens waarbij 15% kastanje werd ingesloten in het op granen gebaseerd voeder vergeleken met een controlegroep die werd gevoederd met het op granen gebaseerd voeder. Het gewicht van de schouder en ham waren beduidend hoger in de groep waar 15% kastanje werd gevoederd. Het vetgehalte van het karkas was licht verhoogd. Het insluiten van de kastanjes in het voeder beïnvloedde de vleeskwiteit niet: het insluiten van 15% gedroogde kastanjes in het voeder had geen effect op de kleur, het waterhoudend vermogen en de scheurkracht (als maat voor de taaiheid van het vlees) van de carré. De carré bevatte een hoger aandeel van het mono-onverzadigde vetzuur C18:1n9 (te verklaren door de aanwezigheid in kastanjes) bij de varkens waarbij 25% gedroogde kastanjes in het dieet werden ingesloten vergeleken met de varkens waarbij 15% kastanjes in het voeder werden ingesloten en de groep die het granendieet kreeg. Andere onderzoekers (Temperan et al. 2014) vonden echter geen verschil in het C18:1n9 percentage wanneer 3 kg kastanjes per dier per dag werden ingesloten in het dieet gedurende de laatste 3 maanden van de afmest.

Grassen en kruiden

Naast aandacht voor de voederwaarde van bomen en/of struiken, is het van belang ook naar de samenstelling van grassen en kruiden in de buitenloop te kijken. Onder meer het gebruik van varkensgras (*Polygonum*) wordt aangeraden aangezien dit graag gegeten wordt door varkens en er een gunstig effect aan toegeschreven wordt op de huid- en slijmvliezen, haren en klauwen. Planten met vergelijkbare effecten zijn weegbree, grote klis en phacelia. Varkensgras, weegbree en grote klis hebben daarnaast het voordeel dat ze goed tegen betreding en verstoring kunnen. Andere planten die eenvoudig met een uitloop te combineren zijn madeliefje, zilverschoon, melkdistel en akkerkool, deze bezitten tevens een zeker medicinale werking. Aangezien varkens graag wroeten kan ook het gebruik van bijvoorbeeld aardpeer, teunisbloem, paardenbloem, cichorei en bereklauw een optie zijn waarbij varkens de wortels kunnen opgraven, en welke bovendien kunnen zorgen voor de verbetering van de darmflora en de spijsverteringsactiviteit. Indien delen van de uitloop voldoende nat zijn kunnen mogelijk ook waterkers, moeraskers, watermunt, kattenstaart of zeepkruid gebruikt worden. Om overbegrazing van deze kruidachtigen te vermijden is het aangeraden de zones afwisselend af te schermen van de varkens en eventueel opnieuw in te zaaien (Levende have). Meer informatie over het gebruik van kruiden en andere natuurproducten in het kader van de gezondheid van het varken, is terug te vinden in het "[Stalboekje varkens](#)" (Groot et al. 2014).

Andere criteria

Giftigheid van plantensoorten is natuurlijk een belangrijk aandachtspunt. Soorten die beter vermeden kunnen worden bij dieren in de weide omwille van hun potentiële giftigheid (weliswaar niet steeds aangetoond bij varkens), zijn onder meer buxus, brem, moerbeï, den of esdoorn.

Indien van de boslandbouwsubsidie (BLS) gebruik gemaakt wordt in Vlaamse context, zijn een aantal boomsoorten uitgesloten. Het betreft met name: laagstam- en halfstam fruitbomen, naaldbomen, Amerikaanse vogelkers, Amerikaanse eik en Valse acacia. Op langere termijn is het aangeraden om sowieso soorten te vermijden die op de [AlterIAS lijst](#) voor invasieve soorten staan.

Boombescherming

Risico op schade aan de bomen?

Varkens kunnen voor schade zorgen aan bomen, door vraat aan jonge knoppen, bladeren en al dan niet houtige scheuten, door het schuren tegen de bomen en niet in het minst ook door het wroeten tussen de wortels. De dieren kunnen jaarrond schade aanrichten maar de schade is doorgaans het grootst op het einde van de winter (wanneer minder vers voedsel beschikbaar is) en bij het begin van de lente (wanneer zich jonge scheuten vormen). Bijtschade aan de stam wordt met name bij beren vastgesteld.



Figuur 6. Schade door schuren (links), bijten (midden) of wroeten (rechts).

Dergelijk tijdsafhankelijk effect werd ook waargenomen door Horsted et al (2012) in een experiment waarbij de schade aan wilg en populier in de uitloop van varkens werd opgevolgd. Hierbij bleek schade aan de wortels vooral in de lente op te treden en doorheen de tijd toe te nemen. Ook het begrazen en beschadigen van de planten in hun totaliteit (wortels, twijgen en loof) nam toe doorheen de tijd in de lente, maar was echter het hoogste in de herfst. De auteurs wijten dit aan het ontbreken van bladeren aan de bomen gedurende de eerste weken van de lente waardoor deze door de varkens als minder interessant worden bevonden.

In een experiment in Denemarken waarbij wilg en populier voor de productie van biomassa werd aangeplant in de vrije uitloop van zeugen kwam men initieel tot de conclusie dat het voorzien van boombescherming niet strikt noodzakelijk was, mits het in acht nemen van een aantal voorwaarden. Zo zouden de populieren minstens 4 jaar oud moeten zijn alvorens zeugen toegang krijgen tot de weide. Daarnaast dient gedurende voldoende tijd de zone niet beweid te worden om boomherstel toe te laten (Kongsted et al. 2017). Zoals aangegeven door Horsted et al (2012) kan ook de densiteit aan varkens bepalend zijn voor de mate van schade die aan de bomen wordt toegebracht. De auteurs wijzen er bovendien op dat bijvoederen kan bijdragen tot het reduceren van schade aan de aanwezige vegetatie (en vice versa). Echter, uit persoonlijke communicatie vernamen we dat er op langere termijn toch meer schade optrad na een te langdurig gebruik van de beplante weide.



Figuur 7. Experiment in Denemarken met zeugen in een populierenaanplant voor energieproductie, zonder bescherming van de bomen.

Samengevat kan gesteld worden dat boombescherming in een buitenloop voor varkens doorgaans sterk aan de orde is, maar dat het risico op schade verder afhankelijk is van (1) de leeftijd van de bomen (minder risico op uitval naarmate de bomen ouder worden), (2) de tijdsduur van beweiding (voldoende snelle rotatie van de varkens aanbevolen), (3) de mate van bijvoederen, (4) de densiteit van de bomen en (5) het aantal varkens per oppervlakte-eenheid.

Hoe de bomen te beschermen

Er kan een onderscheid gemaakt worden tussen individuele boombescherming of globale boombescherming (groepsgewijs of volledige bomenrijen). Een combinatie van beide wordt vaak toegepast. Algemene informatie over boombescherming tegen vee of wild (inclusief inschatting van kostprijs), is terug te vinden op het kennisloket van Agroforestry Vlaanderen, binnen de rubriek '[werken met dieren](#)'. Hou bij de keuze zeker rekening met het verlies aan (begaasbare) oppervlakte, het beheer onder de bomen of de boomstrook, de duurzaamheid van het gebruikte materiaal, toegankelijkheid, spreiding van de dieren op het terrein en natuurlijk de diersoort. In het verleden werden in Vlaanderen collectief afgeschermd bomenrijen op een perceel soms administratief uitgetekend als een apart perceel, soms met verlies van subsidiabiliteit als gevolg. Dit probleem werd aangekaart en zou intussen opgelost moeten zijn, maar een extra navraag bij het Departement Landbouw & Visserij voorafgaand aan de aanplant is aan te raden. De hier omschreven richtlijnen zijn deels gebaseerd op praktijkervaring en deels op bestaande richtlijnen voor de installatie van everzwijnbestendige barrières. Deze richtlijnen, ontwikkeld als gevolg van de stijgende populatie everzwijnen en de hieraan gerelateerde gewasschade, kunnen wellicht ook gehanteerd worden om bomen te beschermen tegen varkens in agroforestry systemen.

Individuele boombescherming tegen schade door varkens bestaat in vele vormen en maten, gaande van rubberen platen bevestigd tegen boompalen tot metaalkorven of betonijzers, al dan niet in combinatie met een stroomdraad op lage hoogte (zie Figuur 8). Cruciaal is (1) dat de palen en bescherming ver genoeg van de boom worden geplaatst (minstens straal van 1m) om wortelschade door wroeten te vermijden, en (2) dat de palen stevig en diep genoeg in de grond verankerd zitten. Het varken mag niet de mogelijkheid hebben om z'n snuit onder de korf of platen te steken, want anders bestaat het risico dat ze deze samen met de paal uit de grond tilt.

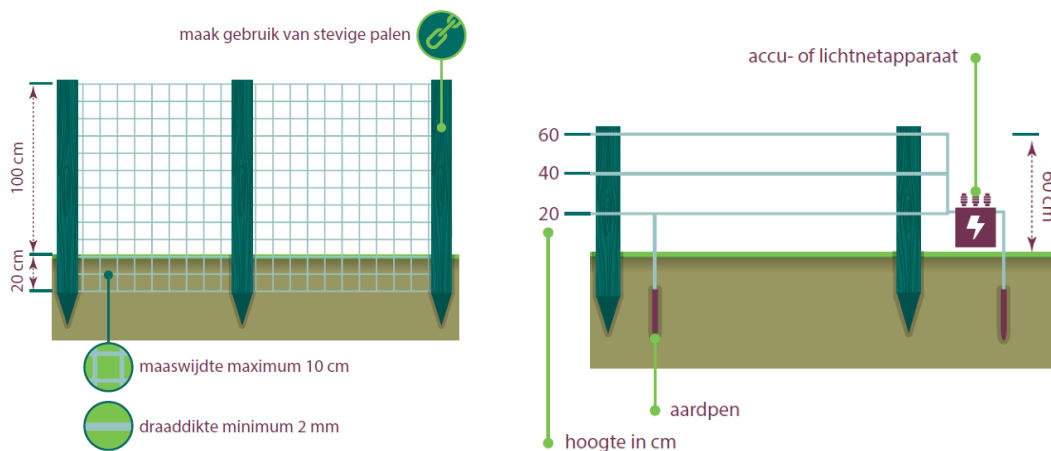


Figuur 8. Diverse vormen van individuele boombescherming. (Foto rechts boven: © Tree-Hive).

Daarnaast bestaat de mogelijkheid om met een draadomheining te werken. Zoals weergegeven in Figuur 9 worden hierbij idealiter volgende karakteristieken nagestreefd:

- Draad minimaal 1m hoog (desgevallend 20 cm ingegraven);
- Maaswijdte maximaal 10 cm;
- Draaddikte minimaal 2 mm.

Indien een elektrische omheining gebruikt wordt, volstaat een aanzienlijk simpelere uitvoering waarbij een net/gaas met hoogte van 60 cm volstaat of waarbij twee of drie stroomdraden voorzien worden op ongeveer 20 en 60 cm hoogte (en eventueel op 40 cm). In het bijzonder in het geval van een elektrische omheining is het eenvoudiger de bomen groepsgewijs te beschermen in plaats van individueel.



Figuur 9. Links: draadomheining, Rechts: elektrische omheining. (Bron: ANB de natuur als goede buur).



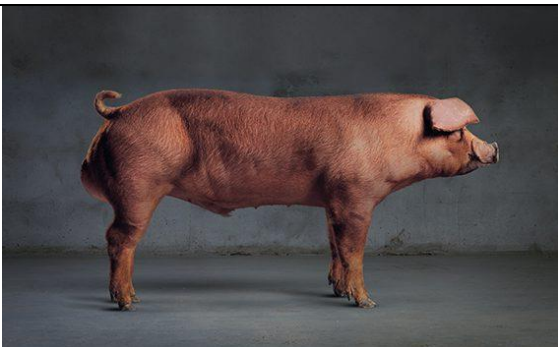
Figuur 10. Links: Groepsgewijze bescherming van bomen door elektrische omheining (Bron: Promhaies). Midden: Een frequente keuze: draadomheining in combinatie met een stroomdraad. Rechts: Lage omheining met drie stroomdraden op Landgoed Schijf, waar Tamworth varkens van jongsaf in een groot bosbestand rondlopen.

Dient er anderzijds een bescherming voorzien te worden om de varkens (biggen) zelf te beschermen tegen predatoren? Uit voorgaande ervaringen blijkt predatie van biggen door bv. vos nauwelijks voor te komen (Persoonlijke Communicatie, Boeren in het Bos).

Geschikte varkensrassen

Bepaalde rassen zijn meer geschikt voor het houden in een buitenloop (al dan niet met agroforestry) dan andere. Rassen die in de praktijk in deze systemen gehouden worden, hebben vaak een aantal eigenschappen gemeenschappelijk zoals goed bestand zijn tegen koude, goed zorgende moeders, gehard en een hogere ziekteresistentie. Hieronder worden een aantal typische rassen met hun respectievelijke eigenschappen opgesomd (niet limiterende lijst). In de praktijk worden ook vaak niet-raszuivere varkens geteeld, die het resultaat zijn van kruisingen allerhande. Dit is gebaseerd op zowel literatuur (Hesterman 2016, Levende Have) als persoonlijke communicatie met telers die hun praktijkervaring deelden. Welk ras ook gebruikt wordt en hoe robuust het ook is, belangrijke randvoorwaarden voor het houden van varkens in buitenloop zijn en blijven: goed begrip van de fysieke karakteristieken en noden van varkens, het voorzien van geschikte huisvesting (zie verderop), het garanderen dat de varkens ten allen tijde voldoende toegang hebben tot voeder en (vers) water, en het voorzien van schaduw en windscherm.

	Gasconne <i>Eigenschappen:</i> Sociaal, sterk, temperatuursbestendig, goede moeders, 6 tot 9 biggen per worp, weinig ziektegevoelig, biggen goed bestand tegen de koude, o.a. voor productie van de ham “Noir de Bigorre”
---	---

Bonte bentheimer <i>Eigenschappen:</i> Zeer tam, goedaardig, taai en hard, stressbestendig, goede moeders, gemiddeld 2.2 worpen per jaar en 22 tot 24 biggen per jaar. https://bontebentheimer.nl	
	Berkshire <i>Eigenschappen:</i> Vriendelijk, nieuwsgierig, goede moeders, meestal 4 tot 6 biggen per worp, vroeg geslachtsrijp, weinig ziektegevoelig. https://keesschepens.com
Duroc (© Norsvin Topigs) <i>Eigenschappen:</i> Sterk, groeit snel, rustig, weinig ziektegevoelig	
	Tamworth <i>Eigenschappen:</i> Sterk, temperatuursbestendig, goede moeders, 6 tot 10 biggen per worp, gehard, weinig ziektegevoelig. Zuivere Tamworth heeft doorgaans wat meer vet.

Mangalica (Hongaars wolvarken) <i>Eigenschappen:</i> Sterk, rustig, goed bestand tegen koude, kan prima buiten indien het kan schuilen tegen de zon, goede moeder, gemiddeld 8 biggen per worp	
 © dierenbeeldbank	Nederlands landvarken <i>Eigenschappen:</i> Vriendelijk, zeer vruchtbaar en goede moeder, goed als grazer en/of in bos te houden.
Oxford Sandy and Black <i>Eigenschappen:</i> Vriendelijk, goede moeders, vruchtbaar, relatief snelle groeier. https://www.rbst.org.uk/oxford-sandy-and-black	
	Menapisch varken <i>Eigenschappen:</i> Nieuwsgierig, goede moeders, recreatie van historische Keltische varkens, vooralsnog geen ouderdieren commercieel beschikbaar. https://www.menapii.be
Hampshire <i>Eigenschappen:</i> Opvallende verschijning met zijn zwarte lijf met witte band. Staande oren. Oudste Amerikaanse varkensras, voortgekomen uit Engelse geïmporteerde varkens (uit Hampshire). Flinke vleesvarkens maar ook gezonde en vriendelijke dieren en goede moeders.	

	Husumer <i>Eigenschappen:</i> De zeldzame Husumer varkens zijn roodbont gekleurd met een witte streep in het midden. Het zijn grote, robuuste varkens. Zeugen kunnen 250 tot 300 kilo worden en beren kunnen zelfs 350 kilo wegen. Het varken is waarschijnlijk ontstaan uit kruisingen tussen roodbonte rassen zoals de Holsteiner en het Tamworth varken.
---	---

Dierenwelzijn

Het welzijn van dieren omhelst zowel fysieke gezondheid als een gevoel van 'welbevinden' en kan op verschillende manieren geëvalueerd worden. Een interessante invalshoek is die van de vijf vrijheden: (1) dieren zijn vrij van honger en dorst, (2) dieren zijn vrij van ongemak (thermisch en fysiek), (3) dieren zijn vrij van pijn, verwonding en ziekte, (4) dieren zijn vrij van angst en stress, en (5) dieren zijn vrij om normaal gedrag te vertonen (Farm Animal Welfare Council, 1992).

Dieren zijn vrij van honger en dorst

Hierbij wordt verwacht geen verschil aanwezig te zijn tussen varkens in gesloten huisvesting en varkens in een buitenloop (met agroforestry) aangezien verondersteld wordt dat in beide condities de dieren een adequate hoeveelheid water (voldoende drinkplaatsen met een adequaat debiet) en voeder van geschikte kwaliteit krijgen (Edwards 2005). Een negatief effect kan echter potentieel optreden indien de varkens voor hun voedselvoorziening uitsluitend aangewezen zijn op foerageren in de buitenloop, alsook indien de controle beperkt wordt dat zwakkere individuen een voldoende portie van het gevoederde materiaal kunnen bemachtigen (Edwards et al 2005). In het voordeel van een buitenloop is dan weer de verhoogde keuzemogelijkheid van de varkens bij het foerageren op onder meer grassen, kruiden, knollen, wortels, dierlijke producten (insecten, muizen, etc.).

Zoals beschreven door Helmerichs (2014) werden varkens initieel op weiland gehouden om minder te moeten bijvoederen. Resultaten over de voederbehoefte die varkens in een systeem met vrije uitloop nodig hebben in vergelijking met gesloten huisvesting zijn variabel en conclusies niet eenduidig. Enerzijds geven verschillende studies aan dat varkens die buiten leven een hogere energiebehoefte hebben en daardoor een hogere voederkost, bijvoorbeeld wanneer de temperatuur daalt onder de comfortzone van de dieren. Zoals aangegeven door Edwards (2003) stijgt de voederbehoefte van varkens in buitenloop met 15% onder Noord-Europese condities (in onze contreien is dit cijfer mogelijks lager door de meer gematigde klimaat condities). Millet et al. (2005) wijst er echter op dat de voederbehoefte net lager kan zijn door een lagere aanwezigheid van stress en ziekte.

Dieren zijn vrij van ongemak

Edwards (2005) wijst op het potentiële negatieve effect van de blootstelling aan meer extreme weerscondities. In dat opzicht moeten de varkens beschikken over een (artificiële of natuurlijke) beschutting tegen ongunstige weersomstandigheden¹.

¹ Zie ook <https://dierenwelzijn.vlaanderen.be/varkens>

Sinds 2018 dient in Denemarken verplicht schaduwmogelijkheid aanwezig te zijn in de buitenloop van organische productiesystemen bovenop de aanwezigheid van een stal. In dit opzicht vermelden ook Kongsted et al. (2017) het potentieel van bomen om aan deze wetswijziging te voldoen.

Dieren zijn vrij van pijn, verwonding en ziekte

Edwards (2005) geeft aan dat systemen met een vrije buitenloop op zijn minst voor een aantal voordelen hebben op vlak van diergezondheid aangezien kosten voor veearts en medicijnen 10 tot 20% lager zouden zijn in vergelijking met gesloten huisvesting (Edwards en Zanella, 1996). Praktijkervaringen in onze contreien bevestigen dit, en maken gewag van een nog veel grotere reductie in medische kosten. Ook hier speelt de verhoogde keuzemogelijkheid mogelijk een rol: varkens voelen vrij goed aan wat ze op elk moment nodig hebben om gezond te blijven. Een grotere activiteit in deze vaak stimuli rijkere omgevingen kan ook een positief effect hebben op de sterkte van spieren en beendergestel (Edwards et al., 2005). Het effect van buitenhuisvesting op o.a. het voorkomen van ziekte en letsels is, zoals hieronder weergegeven, echter niet steeds eenduidig.

Guy et al. (2002) beschrijven een gedaald voorkomen van slijmbeursontsteking, verwondingen, maagzweren, longziekten, alsook uitval en ziektegevallen in systemen met vrije uitloop. Hansson et al. (2000) stelden een significant lager percentage karkassen in het slachthuis vast met tumoren, abcessen, laesies aan gewrichten en longen, worminfecties (*Ascaris suum*) en andere leverziekten. Andere onderzoekers rapporteren echter een hoger voorkomen van white spots in de lever, wijzend op een hoger voorkomen van *Ascaris suum* (Jolie et al. 1998). Het lager voorkomen van laesies werd tegengesproken door de studie van Etterlin et al. (2016) waarbij net een hoger voorkomen en ernstigere laesies in het elleboog- en hielgewricht bij varkens in vrije uitloop werden waargenomen, mogelijks te wijten aan hogere biomechanische stress. Dit kan op de noodzaak duiden rassen te gebruiken (of te selecteren) die meer aangepast zijn aan een buitenloop, omwille van de hogere activiteit en beweging. De belangrijkste nadelen van een buitenloop op vlak van gezondheid zijn volgens Millet et al. (2005) het voorkomen van zonnebrand, alsook verschillende endo- en ectoparasieten zoals muggen en vlooiën.

Door het buitenbeloop is er een hogere kans dat de varkens in contact komen met bepaalde bacteriën (zoals *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Escherichia coli*, *Yersinia* spp.), parasieten (Toxoplasma, Trichinella) en virussen welke soms kunnen worden overgedragen op de mens (Park et al. 2017, Kijlstra & Eijck, 2006). Darmbacteriën kunnen overleven in mest. *Salmonella* en *Campylobacter* hebben hierdoor een grotere kans om te overleven in een buitenomgeving dan in een binnenhuisvesting omdat bij laatstgenoemde de oppervlakken doorgaans regelmatig worden gereinigd en/of ontsmet (Holster en Mul, 2013). Een van de manieren om de infectiedruk bij buitenbeloop te beperken is een rotatiebeweiding toe te passen waarbij de varkens slechts gedurende een beperkte tijd op het zelfde stuk land blijven. Voor *Ascaris suum* blijken de rotatiecycli echter veel te kort te zijn aangezien de eieren tot 9 jaar lang kunnen overleven (Katakam et al. 2016). Het toepassen van goede hygiënemaatregelen (zoals reinigen en ontsmetten van de binnen- en buitenomgeving) kunnen evenwel de infectiedruk verminderen en worden best gecombineerd met een adequate ontworming (Borstede et al. 2011; Brochure wormproblemen bij varkens). Het infectierisico voor de varkens, alsook de overdracht naar de mens, verschilt tevens naargelang de bacterie/parasiet.

Ondanks bovenstaande redenering inzake potentieel hoger risico op blootstelling en infectie bij varkens in een buitenomgeving, getuigen toepassers steevast van een lagere ziektedruk en een aanzienlijke reductie in de dierenartskosten. Als reden wordt hier aangehaald dat de dieren snel en frequent in contact komen met een grotere diversiteit aan bacteriën, schimmels en andere micro-organismen, en zodoende meer weerstand opbouwen en ziekteverwekkers minder kans geven om te

domineren. Belangrijk hierbij is dat ook de biggen van jongs af aan buiten kunnen (Boeren in het Bos, C. Adriaenssens, pers. communicatie).

Voor ademhalingsaandoeningen zouden buitenvarkens minder gevoelig zijn dan binnenvarkens aangezien laatstgenoemde in gebouwen bij een hogere densiteit en grotere groepsgrootte worden gehouden wat de kans op overdracht via aerosol verhoogt (Park et al. 2017).

Dieren zijn vrij van angst en stress

Zoals hiervoor aangegeven, kan de grotere mogelijkheid om natuurlijk gedrag te uiten en de grotere beschikbare ruimte leiden tot minder stress. De beperktere vertrouwdheid met opgesloten zijn en manipulatie door de mens kan anderzijds net tot meer stress leiden op moment van slachten (en het voorafgaande transport). In dat opzicht kan het wenselijk zijn nieuwe pistes te verkennen die stress tijdens het slachtproces zo veel mogelijk beperken; een vraag die ook vanuit de praktijk weerklinkt. Naar analogie met Denemarken of Zwitserland (<https://www.bfvl.be/mobielslachthuis>) zou bijvoorbeeld geopteerd kunnen worden om de dieren op de boerderij te slachten (zie mobiele slachteenheid verderop) waarbij bovengenoemde stressfactoren (quasi) volledig vermeden worden.

Dieren zijn vrij om normaal gedrag te vertonen

De grootste voordelen van een buitenloop in vergelijking met gesloten huisvesting zijn gelinkt aan de mogelijkheid om meer natuurlijk gedrag te vertonen en de mogelijkheid tot interactie met soortgenoten (Millet al. 2005, Edwards et al. 2005). Dit onder meer door de meer diverse en stimulerende omgeving, de vaak grotere beschikbaarheid aan ruimte, de mogelijkheid om niet enkel binnen te zijn, aanwezigheid van een natuurlijke ondergrond, etc. (Millet et al. 2005). Wanneer varkens de gelegenheid hebben, besteden zij vaak een aanzienlijk deel van hun tijd aan wroeten. Dit wijst erop dat dit een belangrijk deel uitmaakt van hun natuurlijk gedrag wat vaak niet uitgeoefend kan worden op een verharde ondergrond in stallen (Millet et al. 2005). Onderzoek (Beattie et al. 1993; 1995; 2000) heeft meermaals aangetoond dat beperkte oppervlaktes waar slechts weinig prikkels en mogelijkheid tot sociale interactie aanwezig zijn, leiden tot het niet meer kunnen uitoefenen van de volledige range aan soortspecifiek gedrag van varkens. Dat leidt op zijn beurt tot een hogere mate van agressie en abnormaal gedrag (Edwards et al. 2005).



Figuur 11. Varkens in een natuurlijke omgeving, vrij om natuurlijk gedrag te tonen zoals wroeten en zoelen.

Samengevat kan gesteld worden dat het effect van buitenhuisvesting (al dan niet in combinatie met een beplanting van bomen en struiken) op dierenwelzijn niet steeds eenduidig vast te stellen is. Praktijkervaringen en literatuur geven vrij uniform aan dat een buitenloop met de mogelijkheid om te wroeten, zoelen en foerageren resulteert in minder stress en veel meer mogelijkheid om soortspecifiek gedrag te vertonen. Met andere woorden: een varken kan pas ten volle varken zijn als hij in

de grond kan wroeten. Toegang tot schaduw en verkoeling zijn bepalend in het vermijden van ongemak in de buitenloop; varkens zijn tenslotte bosdieren. Over effecten op gezondheid, ziekte en verwonding, lopen de conclusies uiteen. Enerzijds leidt een buitenloop bv. tot een verhoogde blootstelling aan potentiële ziekteverwekkers, anderzijds wordt ook gesteld dat dit contact met een diversiteit aan micro-organismen van jongs af aan net resulteert in een verhoogde weerstand. In die zin zouden ook biggen meteen de mogelijkheid moeten krijgen om te wroeten. De verhoogde keuzemogelijkheid bij het foerageren in een buitenloop, stelt varkens ook in staat om op elk moment te kiezen wat ze nodig hebben om zich gezond te houden. Een goede ziektepreventie vereist een dagelijkse inspectie van alle dieren (Departement Landbouw & Visserij 2019c).

Management van de buitenloop: huisvesting en aantal varkens

In deze paragraaf omschrijven we kort een aantal aandachtspunten inzake huisvesting voor en densiteit van varkens met toegang tot buitenloop, met focus op dierenwelzijn en –gezondheid, milieu impact en praktische aspecten. Voor reglementering inzake huisvesting en densiteit wordt verwezen naar de paragraaf ‘regelgeving en beleid’ verderop.

Cruciaal in de **huisvesting** is dat de varkens op elk moment toegang hebben tot water en tot beschutting (schaduw). Een schuilplek met een dikke, droge (en propere) strooisellaag dient voorzien te worden. Zeker wanneer er jonge biggen zijn, kan het wenselijk zijn om een gordijn of andere afsluiting tot de buitenloop te voorzien om zo tocht te vermijden en warmte te behouden (Departement Landbouw & Visserij 2019c).



Figuur 12. Huisvesting voor varkens met buitenloop kan op diverse creatieve en lowbudget methodes. Belangrijk is dat ze steeds toegang hebben tot een droge plek en kunnen schuilen voor zon en wind. Boven: opgesneden

silo's voor varkens in het bos (© Boeren in het Bos, NL); Linksonder: commercieel model "Pig Ark" (Bron: The Pig Ark Company; Rechtsonder: constructie met stobalen en plastic shelter (Bron: Pinterest.com)).

In bepaalde situaties verloopt de toegang tot de buitenloop via een vaste, grotere stal, in andere situaties is er sprake van een mobiel schuilhok. Voor dit laatste bestaan verschillende commerciële modellen, waarvan de "Pig Ark" een veelgebruikt type is (<https://www.thepigarkcompany.com>). Echter, met wat creativiteit kan een eigen constructie perfect volstaan.

Indien er teveel varkens te lang op dezelfde plek blijven, heeft dit consequenties voor het welzijn en de gezondheid van de dieren of kan dit leiden tot meer schade aan de bomen en andere vegetatie (zie ook hiervoor). Bovendien kan dit voor ongewenste milieueffecten zorgen. Daarom is het van groot belang om aandacht te hebben voor **een aangepast aantal varkens per oppervlakte-eenheid (densiteit)** en/of een geschikt rotatieschema. Daarbij dient rekening gehouden te worden met het comfort, het welzijn en de behoeften van de dieren, afhankelijk van de soort, het ras en de leeftijd.

Door woelen en zoelen kunnen varkens de aanwezige grasmat of kruidachtige vegetatie vernietigen waarbij enkel naakte grond overblijft (Helmerichs 2014, Worthington & Danks 1992).

In bepaalde situaties is dit effect wenselijk, bv wanneer varkens tijdelijk worden ingezet in een teeltrotatie om een veld op te ruimen en "klaar te leggen" voor een volgende teelt (natuurlijke ploeg), of wanneer varkens worden ingezet om onkruidvegetatie te onderdrukken. Zo zijn er ervaringen met het onderdrukken van berenklauw, Japanse duizendknoop, pitrus of smeewortel: zie [dit filmpje](#) waarbij een Brabantse boer varkens inzet voor onkruidbestrijding en zo de inzet van pesticiden weet te vermijden. In de context van bos- en natuurbeheer, kunnen varkens ingezet worden als een vorm van botanisch beheer: mits de druk beperkt wordt, kan het wroeten leiden tot een hogere soortendiversiteit. Vaak maken varkens in de buitenloop ook een kuil om in te gaan liggen. Op deze plekken kan de bodem verdichten en kunnen plassen ontstaan, wat afhankelijk van de context gunstig kan zijn met het oog op verhoogde biodiversiteit (denk aan padden, salamanders).

In de meeste andere gevallen echter wenst men net de graszode of andere vegetatie te behouden en bodemverdichting te vermijden in de buitenloop.

Daarnaast kan een ongelijke ruimtelijke spreiding van de nutriëntengehaltes in de bodem ontstaan door de gewoonte van varkens om op specifieke plaatsen te urineren of zich te ontlasten. Dit effect kan groter worden naarmate meer bijgevoerd wordt. Deze combinatie van afwezigheid van bodembedekking en hoge lokale nutriëntenconcentraties kan leiden tot nutriëntenverliezen naar (grond)water en de atmosfeer (Stolba and Wood-Gush 1989, Eriksen 2001, Helmerichs 2014). Vertrapping van de bodem, vervuiling en bodemerosie dienen in die context zoveel mogelijk beperkt te worden.

Door integratie van bomen kunnen nutriëntenverliezen naar het grondwater alvast ten dele voorkomen worden, aangezien de dieper wortelende bomen als vangnet kunnen fungeren (Pardon et al. 2017). Daarnaast bestaan verschillende opties om bovengenoemde effecten tegen te gaan. Enerzijds kan getracht worden om de mate van bijvoeden te limiteren. Om aan de nutriëntenbehoefte te voldoen, kan geopteerd worden specifieke bomen en/of kruiden in de buitenloop te voorzien of strookbeweiding toe te passen waarbij de varkens geregeld verhuizen naar een (recent) onbeweide strook (Andresen and Redbo 1999). Dit draagt tevens bij tot het limiteren van nutriënten-hotspots. Deze laatste kunnen verder tegengegaan worden door het verplaatsen van hokken en voedertroggen in de buitenloop, of door het verlagen van de densiteit (Eriksen 2001).

De aanbevolen densiteit is situatie specifiek en van meerdere factoren afhankelijk. Denk daarbij aan het gebruikte varkensras, het type varken en de leeftijd (big, gelt, zeug, beer, opgroeiend vleesvarken),

de aanwezige vegetatie, het bodemtype, de helling, het gebruik van neusringen en/of de weersomstandigheden (met name regenval). Zo bijvoorbeeld is een lichte, goed drainerende bodem het meest geschikt als buitenloop (Ministry for Primary Industries 2012). Aanbevolen densiteit varieert tussen de 6 en 20 droge zeugen per ha, tussen de 3 en 9 lacterende zeugen met biggen per ha, tussen de 10 en 32 opgroeiende vleesvarkens per ha, en tussen de 20 en 64 gespeende biggen per ha (Ministry for Primary Industries 2012). Praktijkervaring in onze regio leert dat 10 tot 15 volwassen (> 70 kg) varkens een goede richtlijn is (Boeren in het Bos, pers. comm.). Aanbevelingen voor de periode na dewelke een rustmoment moet ingebouwd worden, variëren sterk, tussen 4 maanden en 2 jaar. Dit bevestigt hoe situatie specifiek dit gegeven is.

Het inbouwen van een rotatie of op z'n minst een rustperiode voor de buitenloop is in elk geval van groot belang (Ministry for Primary Industries 2012).

Samengevat is het aanbevolen aantal varkens per ha sterk situatie-afhankelijk. Leeftijd, aanwezige vegetatie, bodemtype, weersomstandigheden en doelstellingen spelen elk hun rol. Wil je de grasmat behouden of net omwoelen? Hoe snel roteren de varkens naar een andere plek? Spelen er natuurdoelstellingen, staan er bomen die afgeschermd moeten worden? Sowieso is een rustperiode of het inbouwen van een rotatie van belang, niet alleen voor de vegetatie en omgevingskwaliteit, maar ook voor het welzijn van de varkens: voldoende roteren vermindert besmetting met pathogenen en parasieten. Indien in de rotatie ook andere dieren aan bod komen, bv. om (tijdelijk) grasland om te zetten naar een perceel voor akkerbouw of groententeelt, is het aanbevolen om eerst de grotere grazers (bv runderen) met de grote massa gras aan de slag te laten gaan en de varkens te laten volgen. Tot slot kan het pluimvee het laatste opruimwerk verrichten. Varkens gaan ook prima samen met koeien en/of pluimvee op hetzelfde moment.

Regelgeving en beleid

Regelgeving gerelateerd aan agroforestry

In het **Bosdecreet** werd expliciet opgenomen dat agroforestry percelen die werden aangelegd na juni 2012 met de subsidie en/of geregistreerd bij het Departement Landbouw en Visserij via de verzamelaanvraag niet als bos beschouwd worden en dus niet onder het bosdecreet vallen. Volgens het **Veldwetboek** is een positieve vergunning van het college van burgemeester en schepenen nodig voor bosaanplant in agrarisch gebied, aangezien agroforestry niet als bos beschouwd wordt is hier dus echter ook geen vergunning voor nodig (idem voor het kappen van de bomen). Wel dienen hoogstambomen op minstens 2 meter afstand van de grens geplant te worden en andere bomen en/of hagen op minstens 0,5 meter. Binnen de **Codex ruimtelijke ordening** dient normaal een vergunning gevraagd te worden voor het kappen van bomen met een stamomtrek van 1 meter op 1 meter boven het maaiveld, maar ook hier geldt een vrijstelling voor agroforestrypercelen. Indien het perceel gelegen is in een "beschermd cultuurhistorisch landschap", een "beschermde archeologische site" of een "beschermd stads- of dorpsgezicht", dan dient volgens het **Onroerend erfgoed decreet** een toelating gevraagd te worden aan het Agentschap Onroerend Erfgoed voor het planten en kappen van bomen, als er geen andere vergunning nodig is. In het kader van de **Pachtwet** moet de pachter een schriftelijke toestemming krijgen van de verpachter voor het planten van bomen. Het **Natuurdecreet** maakt de kap en in sommige gevallen de aanplanting van bomen in een agroforestry-systeem vergunningsplichtig. Agroforestry kan beschouwd worden als een klein landschapselement (KLE). Binnen het Natuurdecreet is het verwijderen van KLE's meestal onderhevig aan het verkrijgen van een vergunning door de gemeente. Mogelijk kan er ook sprake zijn van 'verboden te wijzigen vegetaties',

bijvoorbeeld vegetaties verbonden met graften en holle wegen. Afwijking van dit verbod is aan te vragen via het Agentschap voor Natuur en Bos.

Boslandbouwsubsidie

Landbouwers die een agroforestry perceel aanleggen kunnen een aanplantsubsidie ontvangen in het kader van het Programma voor Plattelandsontwikkeling (PDPO III). Deze bedraagt 80% van de gemaakte kosten. Hierbij dient wel aan een aantal voorwaarden voldaan te worden. Zo kunnen enkel aantoonbare kosten (met factuur en betalingsbewijs) voor plantsoen, boombescherming en – versteviging teruggevorderd, alsook de kosten gerelateerd aan de arbeid en het machinale werk voor het planten, verstevigen en beschermen van de bomen. Indien de landbouwer de plantwerkzaamheden zelf uitvoert kan hij hiervoor aanspraak maken op een forfaitair bedrag van 200 euro per hectare. In dit geval kunnen geen andere kosten voor arbeid en machinaal werk voor planten van de bomen worden betaald. Het betreffende perceel dient daarnaast een oppervlakte te hebben van minimaal 0,5 ha en in de twee voorgaande verzamelaanvragen geregistreerd te zijn als landbouwperceel. Verder moeten er minimaal 30 en maximaal 200 bomen per hectare geplant worden die minstens 10 jaar blijven staan. Tussen de bomen dient een landbouwproductie toegepast te worden die 10 jaar lang jaarlijks in de verzamelaanvraag als hoofdteelt wordt aangegeven (Departement Landbouw & Visserij 2019a).

Europees Gemeenschappelijk Landbouwbeleid en Vergroening

Wanneer uw bedrijf meer dan 15 hectare bouwland omvat, moet u voldoen aan de maatregel ecologisch aandachtsgebied. Hierbij dient een areaal dat minstens gelijk is aan 5% van het areaal bouwland ingericht te worden als ecologisch aandachtsgebied (EAG). Een van de opties om dit EAG te realiseren is door middel van agroforestry. Hierbij wordt een wegingsfactor van 1 toegepast, 1 ha agroforestry telt dus mee als 1 ha EAG. Het perceel dient dan wel een subsidiabel bouwlandperceel te zijn waarop boslandbouw werd gerealiseerd met de hogergenoemde agroforestry-aanplantsubsidie. Daarnaast dient de landbouwer het perceel minstens van 21/04 tot en met 31/12 in eigen gebruik te hebben (Departement Landbouw & Visserij 2019b).

Varkens houden in bestaande bosbestanden

Naast het aanplanten van bomen en/of struiken in de buitenloop van varkens kan een agroforestry systeem ook bestaan uit beweiding van bestaande bosbestanden met varkens. Op wetgevend vlak blijkt dit echter niet eenvoudig aangezien men in dit geval wel onder het Bosdecreet valt waarbinnen gespecificeerd is (artikel 97) dat het houden van dieren binnen omheiningen in bosbestanden niet toegelaten is evenals het teweegbrengen van ingrijpende wijzigingen en beschadigingen van de bodem, de strooisel-, kruid-, of boomlaag (artikel 96). Dergelijke toelating kan men wel bekomen indien deze beweiding als beheermaatregel opgenomen is in een goedgekeurd beheerplan of wanneer men hiervoor een vergunning krijgt bij het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB). In de praktijk blijkt een dergelijke vergunning slechts zelden uitgereikt te worden en dit meestal in het kader van natuurbeheermaatregelen (ANB, pers. comm.).



Figuur 13. Varkens in een bestaand bosbestand (Landgoed Schijf, Nederland).

Regelgeving gerelateerd aan het houden van varkens

Onderstaande informatie is met name gebaseerd op de reglementering van toepassing in Vlaanderen. Een volledig overzicht van de verplichtingen voor de eigenaar of verantwoordelijke van een varkensbedrijf is terug te vinden op de website van de Dienst Dierenwelzijn Vlaanderen (dierenwelzijn.vlaanderen.be/varkens). Daar kan men ook verder doorklikken naar een [checklist voor de varkenshouder](#). In wat volgt, wordt met name gefocust op een aantal aspecten die specifiek van tel zijn in situaties met een (al dan niet beplante) buitenloop.

Huisvesting en verzorging

Varkens die buiten worden gehouden, moeten beschikken over beschutting om zich tegen ongunstige weersomstandigheden, roofdieren en gezondheidsrisico's te kunnen beschermen (K.B. van 15 mei 2003 betreffende de bescherming van varkens in varkenshouderijen - K.B. van 1 maart 2000 inzake de bescherming van voor landbouwdoeleinden gehouden dieren).

Alle varkens worden minstens eenmaal per dag gecontroleerd en moeten ten minste eenmaal per dag worden gevoederd. Wanneer varkens in groep worden gevoederd en niet onbeperkt of via een automatisch voedersysteem, moeten zij allemaal tegelijk kunnen eten. Varkens van meer dan twee weken oud moeten permanent over voldoende vers water kunnen beschikken.

Zieke of gewonde varkens moeten onmiddellijk en op gepaste wijze worden verzorgd. Als de situatie niet verbetert, wordt een dierenarts geraadpleegd. Indien nodig, worden de dieren afgezonderd in een passend onderkomen met een geschikte bedding.

Specifiek voor biologische varkenshouderij zijn de richtlijnen betreffende huisvesting terug te vinden in de brochure "[Bio en de wet – dierlijke productie](#)" (2020). Daarin wordt gesteld dat elk dier een schone en droge lig- of rustruimte, ingestrooid met voldoende en droog strooisel uit een geschikt natuurlijk materiaal dient te hebben. Behalve in de laatste fase van de dracht en tijdens de zoogperiode dienen zeugen in groepen gehouden te worden. Biggen mag men niet houden in vlakke batterijen en biggenkooien. De varkens moeten in de bewegingsruimten kunnen mesten en wroeten, en voor het wroeten mag men verschillende onderlagen gebruiken.

Bezettingsgraad in binnenruimtes en buitenloop

Specifieke reglementering voor de gangbare varkensproductie geldig in Vlaanderen inzake bezettingsgraad in zowel binnenruimtes als uitlopen (buitenruimtes of openluchtruimtes) staat

omschreven in het K.B. van 15 mei 2003 betreffende de bescherming van varkens in varkenshouderijen. Zie ook <https://dierenwelzijn.vlaanderen.be/minimumoppervlakte-nodig-voor-varkens> en <https://dierenwelzijn.vlaanderen.be/vloeren-varkensstallen>. Voor biologische varkenshouderij is deze informatie terug te vinden in de brochure “[Bio en de wet – dierlijke productie](#)” (2020).

In het Vlaamse gewest geldt de maximale bemestingsnorm van 170 kg N uit dierlijke mest per hectare en per jaar². Deze norm is echter niet van toepassing op alle bedrijven en gebiedstypes.

Op basis van de forfaitaire uitscheidingscijfers en de bemestingsnormen kan worden berekend dat niet meer dan vijf zware vleesvarkens of zeugen per ha mogen worden gehouden als ze het volledige jaar buiten lopen; iets wat in de praktijk echter zo goed als nooit voorkomt. In de minder gunstige gebiedstypes zullen nog minder dieren per ha mogen worden gehouden.

Tabel 4. Forfaitaire uitscheidingscijfers varkenshouderij (VLM 2020).

Diersoort	Uitscheiding in kg/dier, jaar		NER-D-waarde ¹
	P ₂ O ₅	N	
VARKENS			
Biggen van 7 tot 20 kg	1,38	2,18	4,48
Beren	15,25	29,61	38,5
Zeugen, incl. biggen van minder dan 7 kg	15,25	29,61	38,5
Andere varkens			
van 20 tot 110 kg	4,97	12,68	18,33
van meer dan 110 kg	15,25	29,61	38,5

Contact met wilde varkens vermijden

Alle varkensbedrijven/-houders zijn verplicht om de nodige externe bioveiligheidsmaatregelen te treffen om direct contact tussen varkens en wilde varkens uit te sluiten (K.B. van 18 juni 2014 houdende maatregelen ter voorkoming van aangifteplichtige varkensziekten; <http://www.afsca.be/avp/maatregelen/belgie/>).

Bedrijven met varkens die toegang hebben tot buitenbeloop zijn wettelijk verplicht rond de buitenbeloop, hetzij een dubbele afsluiting hetzij een uit hard materiaal opgetrokken afscheiding te hebben. Dit wordt geconstrueerd zodat direct contact tussen varkens en wilde varkens onmogelijk is. De afsluitingen voldoen aan één van de volgende voorwaarden:

- Afrastering, ingegraven tot een diepte van minimaal twintig centimeter, met minimaal volgende kenmerken: een hoogte van één meter zestig, een maximale maaswijdte van vijf centimeter en een draaddikte van twee millimeter
- Elektrische afrastering van minimaal drie draden op regelmatige afstand of met maaswijdte van maximaal tien centimeter en met een minimale hoogte van 0,6 meter. Daarbij moet de vegetatie onder de draden kort gehouden worden
- Afrastering die minstens dezelfde mate van bescherming biedt als voorgaande

Als de varkens zijn ondergebracht in stallen moeten die zo zijn gebouwd dat wilde varkens er niet in kunnen binnendringen of met de varkens in contact kunnen komen.

² Zie [Brochure VLM-normen en richtwaarden 2020](#)

De veehouder garandeert dat het gebruikte materieel en de gebruikte voedermiddelen voor het varkensbedrijf beveiligd worden tegen contact met wilde varkens. Voedersilo's worden door middel van een afsluiting beveiligd, zodat wilde varkens er nooit contact mee kunnen hebben.

Implicaties van buitenbeloop op de post-mortemkeuring en verplichte bloedname

Als uw varkens over buitenbeloop beschikken, kan u NIET produceren onder gecontroleerde huisvestingsomstandigheden. Om te kunnen produceren onder gecontroleerde huisvestingsomstandigheden, moet u namelijk voldoen aan tien voorwaarden ([FAVV omzendbrief met betrekking tot de keuring van varkens](#)). Eén van de voorwaarden is dat de varkens geen toegang mogen hebben tot buitenfaciliteiten.

Van zodra uw varkens over buitenbeloop beschikken, moet u dit schriftelijk melden aan Diergezondheidszorg Vlaanderen (DGZ). Hiervoor kan u gebruik maken van het formulier '[Aanvraag registratie of stopzetting gecontroleerde huisvesting](#)'. Dit formulier gebruikt u als u het statuut gecontroleerde huisvesting (opnieuw) wil verwerven.

Hieronder worden een aantal implicaties van het niet produceren onder gecontroleerde huisvestingsomstandigheden vermeld:

- Op het document '[Informatie over de voedselketen/voedselketeninformatie/VKI](#)' (document die de veehouder 24 uur voor elk dier of voor elk lot dieren die naar het slachthuis wordt gestuurd, moet bezorgen aan de slachthuisexploitant) moet worden aangegeven dat de varkens NIET onder gecontroleerde huisvestingsomstandigheden worden geproduceerd en beschikken over buitenbeloop. De gegevens op het VKI moeten overeenkomen met het statuut van het beslag in Sanitel.
- Als biggen die NIET worden geproduceerd onder gecontroleerde huisvestingsomstandigheden, worden verkocht aan een ander bedrijf, kan dit bedrijf ook NIET produceren onder gecontroleerde huisvestingsomstandigheden.
- De karkassen en het slachtafval van de varkens die NIET onder gecontroleerde huisvestingsomstandigheden worden gehouden, worden tijdens de post-mortemkeuring aan een visuele keuring en bijkomende palpaties en insnijdingen onderworpen. M.a.w. er geldt een uitgebreidere keuring dan enkel de visuele post-mortemkeuring bij gecontroleerde huisvestingsomstandigheden.
- Bij NIET gecontroleerde huisvestingsomstandigheden en buitenbeloop moeten alle karkassen van varkens uit Belgische varkenshouderijen in het slachthuis worden onderworpen aan trichinenonderzoek (of aan de vervangende vriesbehandeling) ([Omzendbrief betreffende onderzoeken ter opsporing van de aanwezigheid van *Trichinella* in de karkassen van gedomesticeerde varkens in slachthuizen tijdens de post-mortemkeuring](#)). Gespeende biggen van maximaal vijf weken oud zijn vrijgesteld. Varkens die worden geproduceerd onder gecontroleerde huisvestingsomstandigheden kunnen worden vrijgesteld van het verplichte trichinenonderzoek in het slachthuis (toekenning van een officieel statuut gecontroleerde huisvestingsomstandigheden door het FAVV).
- Het toegang verstrekken tot buitenbeloop heeft invloed op de staalnamefrequentie in het kader van het Aujeszky monitoringprogramma. Op bedrijven met buitenbeloop (en ook op bedrijven die (op)fokvarkens in de handel brengen) moet er viermaandelijks (ten vroegste 3,5 en ten laatste 4,5 maanden na de laatste test; steekproef) een bloedname gebeuren bij vlees-

, opfok- en fokvarkens ([M.B. van 23 juli 2013 houdende uitvoering van het K.B. van 12 oktober 2010 betreffende de bestrijding van de ziekte van Aujeszky](#)). Dit in tegenstelling tot de andere bedrijven waar er om de 12 maanden (tussen 10,5 en 13,5 maanden) bloedstalen worden genomen.

(Mobiel) slachten

Het slachten van varkens om het vlees te commercialiseren, mag in de regel alleen gebeuren in een erkend slachthuis. Welke dieren allemaal in een bepaald slachthuis mogen geslacht worden, blijkt uit de erkenning die door de Minister aan het slachthuis werd verstrekt. Dit kan je nagaan in de [lijst van de erkende inrichtingen](#). Op de regel dat varkens in een slachthuis geslacht moeten worden, geldt de uitzondering van de thuisslachting door een particulier³. Een noodslachting buiten het slachthuis is niet mogelijk voor varkens. Immers, op grond van regels ter bescherming tegen de mogelijke verspreiding van varkenspest is het vervoer van varkens voor noodslachting verboden. Meer info op de website van het FAVV (www.favv-afsca.be).

Het dalend aantal slachthuizen maakt dat transportafstanden steeds groter worden en de nog resterende (vaak grote) slachthuizen steeds moeilijker toegankelijk zijn voor landbouwers met kleinere dierenaantallen en/of voor landbouwers die biologisch gecertificeerd willen slachten. Onder meer in die context gaan meer en meer stemmen op om mobiel slachten (van varkens maar evenzeer van runderen, pluimvee, etc.) mogelijk te maken met behulp van Mobiele Slacht Eenheden (MSE). Het op verantwoorde wijze aan huis slachten kan bijdragen aan bijvoorbeeld thuisverkoop of aparte afzetkanalen. Bioforum Vlaanderen bracht recent de beschikbare informatie samen via literatuurstudie en (buitenlandse) bezoeken, en startte overleg op met verschillende belanghebbenden zoals veehouders, fabrikanten van MSE, slachthuizen, FAVV, Steunpunt Korte Keten, vergunningsverlenende overheden etc. Meer info is hier te vinden: https://www.bioforumvlaanderen.be/sites/default/files/BA46_Mobieleslachteenheden.pdf. Dit werk wijst uit dat MSE praktisch perfect haalbaar is en voordelig is voor dierenwelzijn en vleeskwiteit. Het vervoer van de stal naar het slachthuis is de meest stressvolle tijd voor dieren. Door ze in hun vertrouwde omgeving te slachten, wordt die stressfactor uitgeschakeld.

De huidige wetgeving (voedselveiligheid, afvalbeheer, ...) maakt mobiel slachten echter complex. Ook de economische haalbaarheid is geen evidentie. Voor pluimvee lijkt het momenteel een haalbare piste, maar uit een analyse blijkt dat het mobiel slachten van bv. runderen economisch gezien moeilijk haalbaar is bij aantallen van minder dan vijf runderen per dag. Daarom onderzocht Bioforum ook de mogelijkheid om het rund op de boerderij te doden en de verdere afhandeling in een regulier slachthuis uit te voeren. Dit concept noemt men een 'mobiele dodingsunit' (MDU). Deze praktijk wordt reeds enige tijd toegepast in Zwitserland en [Duitsland](#). In deze MDU worden de dieren eerst verdoofd en verbloed. Ook in Nederland is sedert begin 2019 een MDU actief (<https://www.mobielslachthuis.nl/>). Het dode dier wordt binnen een zo kort mogelijke tijdsperiode naar een regulier slachthuis gebracht voor verdere verwerking. Dit blijkt technisch haalbaar én een grote meerwaarde op vlak van stressvrij slachten. De economische haalbaarheid is echter nog een uitdaging.

Voor het mobiel slachten van varkens werd informatie ingewonnen in Nederland bij Innohow en BioNext. Zij onderzochten het mobiel slachten van varkens tot half karkas. Dat is in principe het hele traject wat nu ook in klein slachthuis plaatsvindt. Enkele uitgangspunten zijn:

³ Bij een particuliere slachting mag het vlees uitsluitend worden aangewend voor de behoeften van de eigenaar en zijn gezin. M.a.w. er mag geen vlees in de handel mag worden gebracht of aan derden worden afgestaan.

- Verdoven dier voor dier met elektrische tang.
- De mobiele slachterij neemt de karkassen en alle reststromen weer mee.
- De verwachte capaciteit met twee personen is max. 30 varkens per dag (meer zou kunnen, maar dan moet je meer logistiek regelen om alle vlees en reststromen mee te nemen).
- Minimaal aantal varkens per keer om nog enigszins qua prijs interessant te zijn is 10 varkens.
- Verwachte kosten bij 30 varkens per keer: €50 - €60 per varken. Hoe minder varkens, hoe duurder de kostprijs per varken zou worden.

Ter vergelijking: de huidige slachtprijs in een slachthuis ligt op ongeveer €30-€35 per varken. Anderzijds zijn er dus een aantal voordelen, zoals het vermijden van transport van levende dieren en de kosten, tijd en mogelijke stress die hiermee gepaard gaan. Het vermijden van stress komt ook de vleeskwiteit ten goede. Een mobiele slachteenheid is tevens een oplossing bij een vervoersverbod bij het optreden van dierziekten en voor dieren die niet transportwaardig zijn. In Nederland (Provincie Overijssel) wil men alvast verdere stappen zetten in het investeren in een MSE voor varkens. Zie o.a. <https://crowdfunding.bionext.nl/project/mobiel-slachten> en <https://www.boerenbusiness.nl/varkens/artikel/10886000/overijssel-pompt-een-ton-in-mobiel-slachthuis>.

Wettelijke randvoorwaarden voor slachten op de boerderij zijn:

- Erkenning door FAVV;
- Omgevingsvergunning;
- Veterinaire keuring vóór en na slachten (kostprijs zo'n 44 euro/u + km indien > 40 km). Minstens 24u voor het slachten moet de veehouder het VKI-document (Informatie over de Voedselketen) aanleveren aan het slachthuis (<http://www.favv-afscab.be/dierlijkeproductie/dieren/vki/varkens/default.asp>);
- Slachtafval afvoeren conform VLAREM;
- Afvalwater afvoeren conform VLAREM;
- Transport dieren of vlees door een erkend transporteur. Transport van dieren naar slachthuis valt onder 'commercieel transport'. Zie voorwaarden voor vervoerder en transportmiddel: <https://dierenwelzijn.vlaanderen.be/commercieel-transport>. De laad- en losgegevens moeten worden geregistreerd in Sanitel (binnen de 7 dagen na het transport). De dieren moeten 'geschikt' zijn voor transport: praktische richtlijnen zijn terug te vinden op <https://dierenwelzijn.vlaanderen.be/sites/default/files/atoms/files/Praktische%20richtsnoeren%20voor%20het%20bepalen%20van%20de%20geschiktheid%20voor%20vervoer%20van%20varkens.pdf>;
- Autokeuring;
- Bio-controle indien van toepassing.

Andere aandachtspunten op vlak van regelgeving en beleid

GlobalG.A.P.

Producenten die fruit of groenten leveren aan retailers moeten voldoen aan de GLOBALG.A.P. voorwaarden. Dit zijn richtlijnen voor een 'Goede Agrarische Productie' van groenten en fruit en hebben betrekking tot voedselveiligheid, milieuverontreiniging, gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en natuurlijke hulpbronnen, gezondheid, welzijn en veiligheid van het personeel en biodiversiteit. Specifiek voor de fruitteelt is het belangrijk dat de producten bestemd voor menselijke consumptie niet in aanraking komen met mest. Dierlijke mest moet in theorie ten minste 60 dagen voor de oogst ingewerkt zijn in het perceel. Concreet betekent dit dat er voorafgaand aan en op het moment van fruitoogst geen varkens in de buitenloop met fruitbomen aanwezig mogen zijn. Daarnaast moet het gebruikte materiaal bij het oogsten altijd schoon zijn en mag het laaghangend fruit niet geoogst worden: door opspattend regenwater is er hier een risico op aanwezigheid van mest van de varkens. Wanneer er geoogst wordt door schudden, zoals bv. soms bij walnoten gebeurt, dan moet er gewerkt worden met een doek dat contaminatie met mest vermijdt en dat dus ondoordringbaar is.

Wanneer het fruit niet via retailers wordt verkocht, en bijvoorbeeld via thuisverkoop of korteketenverkoop, moet niet voldaan worden aan de GLOBALG.A.P. voorwaarden. Wel blijft het in die gevallen wenselijk om contact tussen het fruit en mest uit te sluiten.

Hobbymatig starten met het houden van varkens

Dit rapport richt zich in eerste instantie tot het professioneel houden van varkens. Een overzicht van alle reglementering die in deze situatie geldt, vindt men ook hier: <https://www.varkensloket.be/bedrijfsmanagement/starten-prof-varkenshouder>.

Voor meer informatie voor hobbyhouders die max. 3 varkens willen houden voor eigen consumptie, verwijzen we naar <https://www.varkensloket.be/Hobbyvarkenshouderij>. Daar vindt men info over 'hoe te starten met hobbyvarkenshouderij', 'transport' en 'slachten van de varkens'.

Varkens in buitenloop met bomen: een financieel interessante keuze?

Of de keuze voor varkens in een buitenloop met dieren aan het einde van de rit een financieel interessante keuze is, is misschien wel de vraag van 1 miljoen. Er zijn vele factoren die hierin mee bepalend zijn en het gaat de doelstelling van dit rapport voorbij om een effectieve kosten-batenanalyse voor te stellen.

De reductie van voederkosten werd oorspronkelijk als een voordeel van het houden van varkens op weiland gezien. Echter, op vandaag is aangetoond dat varkens met buitenloop een hogere energiebehoefte en dus een hogere voederbehoefte hebben (Edwards 2003, Worthington & Danks 1992). Anderzijds, wanneer er grond beschikbaar is, kunnen de kosten voor gebouwen, infrastructuur en uitrusting beduidend lager zijn (Helmerichs 2014).

Veel hangt af van de initiële vertreksituatie en er zijn heel wat varianten op vlak van mogelijk ontwerp, kostenplaatje voor inrichting en beheer van de buitenloop, context voor vermarkting van vlees en/of bijkomende producten uit het agroforestry systeem, etc. Belangrijk is ook de vraag of de economische baten louter door de producten zelf bepaald worden, of evenzeer (al dan niet indirect) uit andere diensten. Denk daarbij aan de mogelijke invloed van dergelijke inrichting op vlak van

landschaps(belevings)waarde, hoevetoerisme, water- en bodemkwaliteit, dierenwelzijn en -gezondheid, etc. Deze aspecten kunnen aanleiding geven tot een directe kostenbesparing (bv. uitgespaarde kosten voor veearts en medicatie) of kunnen mits geschikte marketing van het verhaal achter het product resulteren in een hogere vraagprijs voor het varkensvlees en eventueel andere producten.

Varkensvlees met onderscheidende (smaak)eigenschappen afkomstig van een varken dat op een onderscheidende manier wordt gehouden, kan een grote meerwaarde betekenen om een specifieke afzet te vinden in een sector in crisis, maar het is geen gegarandeerd succesrecept. Het ontwikkelen van een eigen concept vraagt inspanningen en veel tijd. In dit rapport gaan we daar niet verder op in, maar het loont de moeite om contact op te nemen met het Varkensloket (www.varkensloket.be) of het Steunpunt Korte Keten (www.steunpuntkorteketen.be) voor advies op maat. We verwijzen ook naar deze pagina: <https://www.varkensloket.be/bedrijfsmanagement/nichemarkt>.

Inspirerende praktijkvoorbeelden in Vlaanderen en Nederland

Hof ter Meulen – Carl Adriansens & Tessa Vanhie

Hof ter Meulen kent een lange geschiedenis waarbij landbouwer Carl Adriansens behoort tot de 4de generatie die de boerderij runt. Dit doet hij met zijn vrouw én slager Tessa Vanhie. Samen zijn ze voortdurend op zoek naar vernieuwing die hun landbouwvoering duurzamer maakt, maar steeds met voldoende aandacht voor de werkbaarheid en rendabiliteit. Op hof ter Meulen worden zowel witte asperges (1200 planten) en vollegrondsaardbeien (+- 2000 m²) geteeld alsook hoenders (ca. 150) en varkens. Vroeger waren dit traditionele varkensrassen waarvan mensen vleespakketjes konden kopen op de boerderij. Recent werd echter de overstap gemaakt naar Mangalica varkens waarvan ongeveer 140 dieren per jaar worden gehouden. Alle producten worden op de boerderij zelf verkocht. Hierbij ligt de nadruk op kwaliteit en smaak, eerder dan op de maximalisatie van productievolumes. Daarnaast worden boerderijvakanties aangeboden voor families en/of grotere groepen. Het bedrijf heeft geen bio-certificaat. Hoewel er wellicht wel een markt aanwezig is die bereid is hiervoor een meerprijs te betalen, zetten Carl en Tessa voornamelijk in op de bekendheid van het bedrijf zelf en de toegepaste duurzame productiemethoden.

Varkens en aardbeien in agroforestry

Sinds kort lopen de Mangalica varkens van Carl en Tessa in een agroforestry perceel. Deze aanplant werd gerealiseerd in nauwe samenwerking met de projectpartners van de operationele groep P'Orchard. De aanplant van het 1,35 ha grote agroforestry systeem gebeurde in het najaar van 2018. Hiervoor werd gebruik gemaakt van de boslandbouw aanplantsubsidie van de Vlaamse overheid. Er staan nu in totaal een goeie 80 bomen. De keuze viel op de klassiekere soorten als appel, peer, kers, walnoot, hazelaar en tamme kastanje. De bomen werden in rijen aangeplant en met gaasdraad en elektriciteit afgeschermd van de varkens. De afgeschermd bomenrij is op de meeste plaatsen 2 m breed. Voor onkruidbestrijding in de bomenrij houdt Carl hoenders in deze afgeschermd zone, die hij ook nog eens vermarkt. Afdoende bescherming van deze parelhoenders tegen de vos is een uitdaging.

Het volledige agroforestry systeem wordt door de bomenrijen omgeven en onderverdeeld in 8 min of meer gelijke blokken. Op deze blokken worden graasweides met varkens (max zo'n 140) geroteerd met de tunnelserres met vollegronds aardbeien. Voorlopig is het nog wat aftasten hoe lang de varkens best op eenzelfde perceel verblijven. Dit hangt vooral af van de toestand van het gras. De varkens slapen 's nachts in de stal en grazen overdag op de weides. Eiwit halen ze uit gras, maar ze worden bijgevoerd met spelt. De bomen zullen in de eerste plaats zorgen voor schaduw voor de varkens. Deze zijn bij felle zon zeker gebaat met mogelijke schaduwplekken zodat ze zich niet verbranden. Later zullen de noten en fruit dienen als extra voeder voor de varkens. Maar de bomen doen daarnaast ook dienst als inkleding van de boerderij in het landschap.

Gemiddeld bestaat een worp uit 5 à 6 biggen. De varkens worden 14 maand aangehouden waarna ze door Carl zelf naar het slachthuis worden gebracht. Omwille van het wolhaar worden ze door het slachthuis als laatste op de slachtlijn geplaatst. Om stress bij de varkens verder te vermijden zou het werken met een mobiel slachthuis in de toekomst zeker overwogen worden.

Hoeveslagerij 'Boerelekker'

De afname van het Mangalica vlees kende een moeilijke start. Verkoop was initieel voornamelijk aan de horeca of B2B, maar deze waren aanvankelijk weinig vertrouwd met het verwerken en/of bereiden van dit vlees. Tessa Vanhie volgde een opleiding tot slager en via de hoeveslagerij 'Boerelekker' wordt het varkensvlees nu ook met succes lokaal verkocht. Het assortiment in de hoeveslagerij wordt uitgebreid met vlees van rund, schaap en biokip dat aangekocht wordt bij landbouwers die een gelijkaardige bedrijfsfilosofie hanteren. Ook de parelhoenen die Carl inzet als onkruidbestrijders tussen

de bomen worden tegen de kerstdagen verkocht in de hoevewinkel. Door de verscheidenheid aan teelten en assortiment komen de klanten automatisch regelmatig op het bedrijf waardoor een goed contact ontstaat. De bruto omzetcijfers liggen op deze manier een stuk hoger dan wanneer varkens op contract gekweekt zouden worden voor de industrie. Deze manier van werken laat daarnaast toe om elk onderdeel van het varken vlot te vermarkten en verspilling wordt tot een minimum beperkt. Indien er toch overschotten zijn worden deze ingevroren en de week erna wanneer de hoevewinkel opnieuw open is aan 20% korting verkocht.



Figuur 14. Beelden van de agroforestry buitenloop voor de Mangalica varkens op Hof ter Meulen. Boven: collectieve bescherming van de bomenrijen, met onderhoud in de bomenstrook door parelhoenders. Midden: de varkens grazen letterlijk in de weide. Rechts onder: vruchtafwisseling met vollelvelds aardbeien.

De Koolmees - Jens Mouton

De Koolmees is een kleinschalig gemengd biologisch landbouwbedrijf in Ichtegem, gelegen in het Brugse ommeland. Zaakvoerder Jens Mouton behoort tot de 3^{de} generatie landbouwers van zijn familie en runt de boerderij samen met zijn vrouw sinds 2014. Op een oppervlakte van een kleine 4 hectare huizen ongeveer 10 fokzeugen van diverse rassen met hun biggen, een 80-tal melkgeiten van het Franse alpine-ras en enkele koeien en trekpaarden. Naast zijn dieren heeft Jens ook een halve hectare diverse seizoensgroenten en zo'n 2000 m² grondaardbeien. Naast de groenten en aardbeien wordt de rest van areaal vooral ingevuld met maai- en graasweiden voor de dieren. Ruim 160 fruitbomen, waarvan zo'n 20 verschillende soorten, werden op de velden aangeplant. Met dit alles samen slaagt Jens erin een duurzaam aanbod te creëren van zowel lokale groenten, fruit, zuivel en vlees.

Agroforestry als speerpunt

Over een oppervlakte van 3 hectare past Jens Mouton agroforestry toe en deze duurzame landbouwworm vormt steeds het uitgangspunt van zijn bedrijfsvoering. Voor zijn fruitbomen koos hij voor klassiekere soorten als walnoot, appel, pruim, kers, krik en peer. Maar ook minder voor de hand liggende soorten als mispel, perzik, kweeper, suikeresdoorn, moerbeï, boomhazelaars, peerlijsterbes en kaki's hebben hun plaats op het veld. De totale aanplant van een 150-tal bomen, ofwel 50 bomen per ha, kostte ongeveer € 10.000 (plantgoed, boombescherming, arbeid), waarvoor Jens beroep deed op de boslandbouwsubsidie in Vlaanderen. De groenten en aardbeien (in tunnelserres) worden gekweekt tussen de breed ingeplante bomenrijen (afstand tussen bomenrijen is 20 m, afstand tussen bomen in de rij 9 m). Ook op de graas- en maaiweides bevinden zich hoogstam bomen. De bomen worden tegen schade door grazende dieren beschermd met een houten driehoeksconstructie rond de bomen voorzien van standaard gaasdraad. De boomstrook houdt hij onkruidvrij via begrazing door de koeien. Hetgeen de koeien niet opeten (voornamelijk distels en zuring) maait Jens handmatig en voedert dit aan de geiten.

De functies van de bomen in deze systemen zijn meervoudig. Voor de bodem zijn ze voordelig omdat ze zorgen voor een natuurlijke aanrijking van voedingsstoffen en mineralen via bladval, een buffer vormen voor overtollig water en erosie voorkomen. Maar vooral voor de dieren zijn de voordelen duidelijk. De bomen bevorderen het welzijn van de varkens, koeien en geiten door het bieden van een natuurlijke graasomgeving en beschutting (regen, wind, zon,...). Daarnaast vormen de bomen ook een aanvulling op het rantsoen. Toekomstig valfruit zal als bijvoeder voor de varkens gebruikt worden. Momenteel krijgen zij onder andere de groenteresten van het bedrijf, alsook extra kaaswei en aanvullende biogranen. Naast de fruitbomen werden in het verleden ook enkele eiken, elzen en wilgen aangeplant. De gesnoeide takken hiervan worden aan de geiten gevoederd die deze verkiezen boven hun ruwvoer. Jens' ervaring leert dat zijn geiten langer melk geven door dit voedertype. Snoei-overschot wordt gehakseld tot snippers die op het gronddoek van de aardbeien worden gelegd zodat dit niet wegwaait. Indien mogelijk worden er in de toekomst nog meer van deze snelgroeiende boomsoorten bij geplant. De bomen vervullen bovendien terzelfdertijd een meer recreatieve functie. De boerderij is toegankelijk voor zijn klanten en de bomen zorgen voor een aangename landschappelijke inkleding die de beleving bij de klanten ten goede komt.

Varkens als deel van circulaire bedrijfsvoering

De varkens maken deel uit van de circulaire aanpak die kenmerkend is voor het bedrijf: ze verwerken reststromen zoals (overschotten van) groenten en fruit, kaaswei, spoelwater van de melkmachines,... Daarnaast wordt op het bedrijf ook niet geploegd. De teeltwijze is zo aangepast dat de bodem minimaal wordt bewerkt. De varkens spelen hierbij een cruciale rol. Deze dieren schakelt Jens in als bodembewerkers. Na de teelt ruimen ze de teelresten op, zorgen ze voor een natuurlijke bemesting

van de bodem en woelen ze de bodem om zodat die klaarligt voor de volgende teelt. Op 6 weken tijd slagen de varkens erin een perceel van 2000 m² volledig op te kuisen en klaar te leggen. De varkens lopen jaarrond buiten. Enkel bij het werpen (gemiddeld 2 nesten per jaar van 7 tot 12 biggen) worden ze soms in de stallen gehouden, alhoewel dit bij voorkeur ook op het veld gebeurt. Jens koos voor robuuste rassen die garant staan voor smaakvol vlees (zoals Berkshire, Tamworth, Duroc, Piétrain, Mangalica, Oxford Sandy & Black of York) en kruist deze zelf. Antibiotica worden niet ingezet en ontwormingsmiddelen zijn slechts bij uitzondering nodig. De bedoeling is om uiteindelijk te evolueren naar een eigen lchtegms landras dat voldoet aan de door Jens vooropgestelde eisen qua vruchtbaarheid, vleeskwiteit en karakter. De varkens zijn slachtrijp na 12–14 maand en worden geslacht in een nabijgelegen gangbaar slachthuis.

Van zelfoogst tot stadswinkel

Een gedeelte van de groenten en het fruit wordt doorheen het jaar verkocht via een zelfoogst systeem. Mensen kunnen per jaar lid worden voor een forfaitair bedrag. In ruil daarvoor kunnen ze elke dag van het jaar terecht op de boerderij om te oogsten wat ze nodig hebben. Daarbij hebben ze doorheen het jaar keuze uit een 90 – 100 soorten, waarmee sterk de kaart getrokken wordt van productdiversifiëring. Het ander gedeelte groenten en fruit, maar ook de zuivelproducten afkomstig van de geiten (vooral yoghurt en diverse kazen) en het varkensvlees wordt via de korte keten tot bij de consument gebracht. Verwerking van de geitenmelk gebeurt niet op de hoeve van Jens, maar in samenwerking met twee ambachtelijke biobedrijven. Om ook deze producten te vermarkten richtte Jens stadswinkel 'Boer Bas' op in Brugge. Jens runt deze winkel al ruim 3 jaar en vermarkt hier grotendeels de producten afkomstig van zijn eigen boerderij. Daarnaast werkt hij samen met een 15-tal collega-bioboeren uit Oost- en West-Vlaanderen die hun producten hier eveneens aan de man kunnen brengen.



Figuur 15. Beelden van de agroforestry inrichting op boerderij De Koolmees.

Deel een varken – David De Keyser

David De Keyser is oprichter en zaakvoerder van www.deeleenvarken.be. Dit is een online platform waar iedereen sinds 2016 zijn portie varkensvlees rechtstreeks van bij de boer kan kopen via een deelsysteem. Hiermee steekt David de traditionelere praktijk waarbij familie, burens of vrienden gezamenlijk een dier opkweekten en slachtten en het vlees onder elkaar verdeelden, in een moderner jasje. David zelf is van slagersafkomst. Zijn grootvader had verschillende slagerijen in en rond Gent en zijn vader runde een vleesfabriek. Hij werd hierdoor geïnspireerd, maar zag naar eigen zeggen vooral ook voorbeelden van hoe hij het níet wou doen. David heeft zelf een 50-tal varkens in buitenloop, maar om de grote vraag naar zijn product te kunnen beantwoorden werkt hij samen met een aantal andere landbouwers (onder andere Hoeveslagerij 't Mayken en het 'Varken Van Waas') die er een zelfde filosofie en praktijk rond vleesproductie en -consumptie op nahouden. Via zijn online platform worden er jaarlijks ongeveer 200 varkens verkocht aan mensen over de Benelux. Naast varkens werkte David een gelijkaardig systeem uit voor koeien (www.deeleenkoe.be), schapen (www.deeleenschaap.be) en kippen (www.koopeenkip.be).

Agroforestry verhoogt dierenwelzijn van de varkens

Dierenwelzijn en kwaliteit van het vlees primeren in Davids aanpak. Vanuit deze visie past hij agroforestry toe in de buitenloop van zijn varkens en schapen. Samen met de partners van de Operationele Groep P'Orchard werkte hij een aanplantingsplan uit dat in het voorjaar (maart) van 2018 gerealiseerd werd. Op een totale oppervlakte van 1,1 ha plantte David 70 hoogstamfruitbomen (vooral appel, peer), 15 walnoten, 15 tamme kastanjes, 25 hazelaars, 25 boswilgen, 20 zomer- of wintereiken, 10 zwarte elzen en 20 knotwilgen. Deze bomen werden in rijen en blokjes aangeplant met een gemiddelde afstand van 8x8m (voor de wilgen en tamme kastanjes korter). Min of meer de helft van dit perceel vormt de buitenloop voor zijn varkens, op de andere helft grazen zijn schapen. In het nattere stuk met varkens ligt de focus op beschutting. Er staan enkele fruitbomen, maar vooral hazelaars, wilgen, eiken en elzen bieden de dieren voornamelijk beschutting tegen guur weer in de winter en tegen de felle zon in de zomer. In het stuk met de schapen (dat ook iets droger is) ligt de focus meer op fruit en noten. Aanplantcondities waren allesbehalve optimaal. Het perceel was voorafgaand aan de aanplant reeds intensief betreden door de varkens en hierdoor ook verdicht. Door het zeer natte voorjaar en de moeilijke infiltratie stonden alle bomen met de voeten in het water. In de daarop volgende maanden werd het dan weer extreem droog. Deze combinatie zorgde voor een significante uitval onder de pas aangeplante bomen, en dan vooral in het deel met de varkens. De aangeplante bomen werden beschermd met behulp van betonijzers. Deze ijzers werden een 20-tal centimeter diep ingegraven. Om te verhinderen dat de varkens toch onder het ijzer gaan woelen en ze omgooien, raad hij aan om ze ook nog eens met palen in de grond te verankeren.

Voor zijn varkens koos David voor buitenvarkens met een zachtaardig karakter. Op heden hebben klanten keuze uit Gasconne, Duroc, Hampshire en Mangalica. Deze dieren stellen bovendien geen hoge eisen aan hun huisvesting, een plaats waar het droog is om te liggen is veelal goed. Als voeder krijgen de varkens bieten(pulp), maispulp, gekookte aardappelen en af en toe gerst en tarwe. Dit komt zoveel mogelijk van bij landbouwers uit de directe omgeving. Dit rantsoen zal in de toekomst aangevuld worden met de afvallende vruchten van de bomen. Voor een eventuele vermarkting van de vruchten liggen momenteel geen plannen op tafel. Tegelijkertijd bieden de afgevalen vruchten een gezonde bezighouding doorheen de dag aan de varkens, wat opnieuw het dierenwelzijn bevordert.

Naast de voordelen van agroforestry op vlak van het welzijn van zijn dieren, ziet David ook voordelen voor het imago van zijn bedrijf. Zijn buitenloop is toegankelijk voor de klanten en de bomen zorgen hierbij voor een optimale beleving door de verhoogde landschappelijke waarde.

Vermarketing via online deelsysteem

David richt zich vooral op de steeds groeiende groep van mensen die bereid zijn minder, maar bewuster vlees te consumeren. Hij beschikt niet over een bio-certificering, maar laat zijn klanten zelf oordelen of ze zich kunnen vinden in zijn manier van werken. Transparantie naar de klant is hierbij cruciaal volgens David. Zo kunnen de klanten steeds terecht bij de buitenloop om de varkens te bekijken en staat van elk levend dier het paspoort online.

Zijn klanten betalen een 'instapprijs' van 50 euro om de huisvesting, het voeder en de medische opvolging van de dieren te helpen bekostigen. Daarna kunnen ze vleespakketten kopen aan een kleine 10 euro per kg. Gemiddeld gezien betaalt de klant dus ongeveer 14 à 15 euro per kg varkensvlees. Via de website kan men kiezen van welk dier men een vleespakket (telkens 10 kg) wil bestellen. Pas wanneer het dier minimaal 12 maanden oud en 100% verkocht is, voert David het varken zelf naar het slachthuis. Hierbij gaat veel aandacht naar het vermijden of beperken van stress bij de dieren. Dit komt de kwaliteit en smaak van het vlees ten goede. Direct na het slachten wordt het vlees versneden, verpakt en gratis thuis geleverd bij de klant. Deze werkwijze vermijdt verspilling en zorgt ervoor dat er geen dieren onnodig geslacht worden.

Ook voor kippen, schapen en koeien zette David een gelijkaardig deelsysteem op poten. De filosofie is steeds hetzelfde: kwaliteitsvol vlees afkomstig van dieren die met respect behandeld werden en diervriendelijk gekweekt werden. Ook daar is buitenloop telkens een belangrijke factor. De runderrassen waarmee hij werkt zijn Limousin, Holstein, Brasmund en Aberdeen Angus. De schapen behoren tot het Belgisch graslam en bij de kippen kan gekozen worden uit polderkip, Coq de Près en Ardeense Hoevekip (Hubbard).

Op heden heeft David zo'n 10.000 klanten over de hele Benelux die geregeld vlees kopen van zijn varkens, kippen, schapen en koeien.



Figuur 16. Voorbeeld van huisvesting en boombescherming gebruik makend van betonijzers in de buitenloop van varkens (Links). Bomen op het iets hoger gelegen gedeelte waar de schapen grazen (Rechts).

Voorbeelden uit Nederland

De Voortse Hoeve - Hilvarenbeek

Situatieschets

De Voortsehoeve van Nico van de Broek ligt net buiten Hilvarenbeek. Het is sinds 2003 een biologisch varkensbedrijf met een vrij grote uitloop voor de varkens. Op ongeveer een halve hectare zijn een 25-bomen geplant die varkens van schaduw en vruchten moeten gaan voorzien.

Nico is lid van de regionale Natuurboeren. De Natuurboeren is een vereniging met negen leden. Ze hebben allemaal een agrarisch bedrijf en beheren samen het noordelijke deel van het natuurgebied in de Hilver. Daarnaast is hij lid van biologische producentenvereniging De Kempen samengesteld uit een groep biologische boeren in Midden Brabant, en is mede initiatiefnemer van nog een ander agroforestry project.

Hij gebruikt het maaisel uit het natuurbeheer als vezelrijk ruwvoer voor z'n varkens. 'Dat voer is goed voor de ontwikkeling van het maag-darm stelsel van de zeugen tegen de tijd dat ze biggetjes krijgen en veel melk moeten geven. Het mooie van het natuurgebied en de agroforestry is dat de natuur langzaamaan binnendringt in je bedrijfsvoering. Mijn bedrijf wordt steeds meer biologisch.'

De varkens

Nico: 'Het ras dat we gebruiken op ons bedrijf (kruising van GY-z met Noors landras) heeft als eigenschap dat het goed bestand is tegen de robuuste klimaatomstandigheden. Door de combinatie met een vleesrijke beer hebben de vleesvarkens een goede weerstand en vleeskwiteit. Omwille van de biologische regelgeving zijn alle hokken voorzien van een buitenuitloop en bouwen de biggen vanaf geboorte direct aan een hogere weerstand.'

De buitenloop

Voor de zeugen is er een ruime weide uitloop aanwezig van ongeveer 1 ha. Tussen 1 april en 1 november kunnen de zeugen buiten. De zeugen zitten ongeveer 115 dagen buiten (tussen dekken en bevallen) en gaan aansluitend ongeveer 2 maanden naar het kraamhok. Er is geen rotatie van percelen; het gras herstelt zich en wordt niet opnieuw ingezaaid.

Wat de vleesvarkens betreft: tussen geboorte en slachten van de vleesvarkens zit zo'n 8 maanden. Als ook de vleesvarkens buiten zouden kunnen, zou dit wellicht oplopen tot bijna 12 maanden, schat Nico in. Hij haalt ook aan dat er geen controle is over voederopname. Vleesvarkens laten buitenlopen kan wel degelijk, maar dan moet de consument ook bereid zijn om een meerprijs te betalen.

Sinds 2007 staan er in de buitenloop ook fruitbomen. Na enkele jaren kregen deze vruchten en deden de varkens zich ten goede aan valfruit (appels en peren) Het is wel noodzakelijk om de bomen permanent te beschermen tegen het wroeten van de varkens. Door de smakelijkheid van het valfruit blijven de dieren zoeken onder de bomen en zullen ze de bomen uiteindelijk rooien indien de bescherming niet volstaat. Voor de zeugen volstaat de afscherming met platen, voor biggen en vleesvarkens zou Nico eerder een ursusdraad overwegen.



Figuur 17. Biologisch varkens De Voortse Hoeve. Links: locatie van de buitenloop voor de zeugen.

Voor Nico is agroforestry een logische aanvulling op de ethiek van hun bedrijfsvoering, zijnde duurzaam investeren in natuurontwikkeling inclusief bodem.

Afzetmarkt

Er worden geen agroforestry producten verkocht; die dienen vooralsnog als voer voor de varkens. Het verdienmodel is gelegen in de promotie van de vlees-verkoop.

Toekomst?

Voor een aantal andere locaties is Nico nog op zoek naar andere vormen van agroforestry die regionaal aansluiten bij de omgeving maar ook een berekenbaar verdienmodel laten zien.



Figuur 18. Beelden van de agroforestry inrichting op boerderij De Voortse Hoeve.

Buitengewone Varkens



Figuur 19. Buitengewone varkens – een Nederlands initiatief van Stan Gloudemans en Josse Haarhuis.

Situatieschets

“Buitengewone Varkens” is de naam van een Nederlands initiatief waarbij varkens wroeten, scharrelen en luieren op akkers, op weiland en in bossen. Basisprincipe is dat de varkens altijd naar buiten kunnen op een oppervlakte die 30 tot 40 keer zo groot is als wat wettelijk verplicht is in bio.

Eigenaars Stan Gloudemans en Josse Haarhuis hebben verspreid over Nederland, met name in provincies Gelderland (4), Noord-Brabant (2), Amsterdam (1) en Utrecht (4), ruim 10 locaties in gebruik met toegewijde verzorgers die de bedrijfsprincipes van dit initiatief toepassen. De verzorgers geven de in kleine familiegroepen levende varkens verantwoord geteeld voeder. De varkens wroeten ook een gedeelte van hun voeder zelf bij elkaar. De varkens worden in kleine groepen gehouden dichtbij de consument, zichtbaar voor iedereen.

De eigenaren hebben gebruik gemaakt van het principe van crowdfunding. Het succes van 2500 crowdfunders heeft Buitengewone Varkens een vliegende start gegeven. Omdat het een agrarisch bedrijf betreft, spreekt men van “crowdfarming”.

Website <http://www.buitengewonevarkens.nl/>

Bedrijfsfilm <https://youtu.be/HvAsSvMorf4>

De varkens

Op de locaties wordt gewerkt met verschillende rassen en omstandigheden maar ze voeren het liefst 100% circulair voeder. Dat betekent concreet dat het voeder is gemaakt van reststromen uit de voedingsmiddelen industrie. Dat lukt nog alleen bij locaties in de buurt van de enige leverancier daarvan. Op andere locaties voeren ze alleen ingrediënten uit Noordwest Europa.

Locaties

De grootste locatie van Buitengewone Varkens is Landgoed Zuylestein. Sinds de herfst van 2018 heeft deze locatie een snelle groei doorgemaakt. Permanent zijn er drie tot soms wel zes groepen varkens actief om ongewenste ondergroei van de bossen van dit landgoed aan te pakken en akkers om te wroeten. Er lopen meestal Bonte Bentheimers, Lucy nakomelingen, Mangalica's en kruisingen met Berkshire. Er zijn eikels genoeg in de lange bomenlanen van dit Utrechtse voormalige kroondomein tussen Leersum en Amerongen. Restaurants in de omgeving hebben het vlees op de kaart en op vrijdagen wordt er in de landgoedwinkel naast groenten ook vlees verkocht.



Figuur 20. Beelden van locaties van Buitengewone Varkens. Links: Landgoed Zuylestein, Rechts: Zaltbommel.

In Zaltbommel zijn twee locaties: de varkens hebben een plek tussen de appelbomen van zelfplukboomgaard 't Straatje. Als minder goede appels voortijdig worden geplukt hebben de varkens een feestdag. Ook de locatie Ketelsteeg heeft meerwaarde omdat hier de 'zelfoogstmoestuin' van restaurant Het Bommelsch Bakhuis is en er groepen ontvangen kunnen worden. In Eerde en Wijbosch houdt men respectievelijk vleesvarkens en zeugen in een zeer groene setting. In Maarssen lopen de varkens bij een voormalig klooster, nu restaurant en bezinningscentrum.

De buitenloop

De inrichting, boomsoorten, wijze van houden, ontwerp buitenloop, met of zonder bomen, etc verschilt van locatie tot locatie afhankelijk van de wensen en mogelijkheden op de locatie. Bij voorkeur hebben de varkens een taak te verrichten, zoals het bestrijden van ganzen in Houten.

Afzetmarkt

Hoofdafzetmarkt of businessmodel is verkoop van vlees aan de horeca (75%) en consument (25%) via een geavanceerde webshop waaraan een voorraadmodule is gekoppeld. De combinatie van ras, voeder en veel beweging zorgt voor een specifieke vleessmaak. Vervoer van de varkens en de logistiek van het vlees doen de buitengewone boeren en verzorgers allemaal zelf. Op basis van wensen van klanten zijn er zorgvuldig vleespakketten samengesteld waarin het hele varken wordt gebruikt. Mensen kunnen kiezen uit losse producten en samengestelde pakketten. De pakketten kosten meestal € 35. Horeca neemt meestal delen van het varken af.

Toekomst

De mogelijkheden tot combinatie met agroforestry worden mede bepaald door aantasting aan de bomen. Tot op heden stelde men bij Buitengewone Varkens geen verschil vast tussen de verschillende rassen varkens; de mate van aantasting van bomen is meer een gevolg van hoeveel tijd de dieren hebben, met hoeveel ze op één plek zitten en of ze zich vervelen. Varkens lusten graag jonge wortels, ook van bomen. Als de varkens alleen enkele perioden per week een terrein met bomen zouden bezoeken, zal aantasting beperkt zijn. De komende jaren wil Buitengewone Varkens graag verder experimenteren met de combinatie varkens en bomen.

Bekijk zeker ook...

- De website van **Kees Schepens**, varkensdierenarts en biologisch varkens- en rundveehouder in Noord-Brabant. Kees is gespecialiseerd in wat het natuurlijke gedrag van varkens is. www.keesschepens.com.
- De website van varkenshouderij **Neijmeijer** in Heino. www.4jaargetijdenvlees.nl.

Tot slot

Het houden van varkens in een agroforestry systeem (buitenloop beplant met bomen of varkens in een bestaand bos) kan sterke voordelen bieden op vlak van onder meer dierenwelzijn, vleeskwiteit, verbreding van de productie of uitgespaarde kosten (bv. voor huisvesting of medicatie). Bovendien kan de aanwezigheid van bomen in de buitenloop resulteren in een positief imago van het bedrijf en gunstige effecten op vlak van klimaat, milieu en omgeving. Denk daarbij onder meer aan extra koolstofopslag, betere water- en bodemkwaliteit (minder verontreiniging), erosievermindering en/of een gunstig habitat voor functionele biodiversiteit.

Ervaring leert dat de consument oog heeft voor impact van het productiesysteem op dierenwelzijn en milieu en ook wel bereid is om voor een duurzamer product iets meer te betalen. Een duidelijk en transparant verhaal is van groot belang. Doorgaans reageert de omgeving ook positief op het houden van varkens in een buitenloop; getuigenissen van bij dit project betrokken landbouwers leren dat initiële bezorgdheden rond bv. geurhinder al snel verdwijnen eenmaal men vaststelt dat varkens die voldoende ruimte hebben geen geurhinder veroorzaken. Toch is het zinvol om voorafgaand steeds te zorgen dat dergelijk project steun krijgt bij de lokale overheden.

Bepaalde rassen zijn meer geschikt voor het houden in een buitenloop (al dan niet met agroforestry) dan andere. Rassen die in de praktijk in deze systemen gehouden worden, hebben vaak een aantal eigenschappen gemeenschappelijk zoals goed bestand zijn tegen koude, goed zorgende moeders, gehard en een globaal hogere ziekteresistentie.

Aspecten om zeker rekening mee te houden bij de inrichting van een buitenloop met bomen en/of struiken, zijn met name het belang van een geschikte boomsoortenkeuze (aangepast aan de standplaats en in functie van de varkens), de nood aan boombescherming tegen de wroetende varkens, het voorzien van voldoende tijd voor de pas aangeplante bomen om zich te vestigen alvorens varkens op de weide komen, alsook het inlassen van rustperiodes aan de hand van een rotatiesysteem voor de varkens. Niet alleen voor de bomen maar ook voor de bodem, grasmatt, andere vegetatie en omgevingskwaliteit is zo'n rotatie en rusttijd van doorslaggevend belang. Voldoende roteren vermindert ook besmetting met pathogenen en parasieten en is dus in het belang van de varkens zelf.

Hieraan gerelateerd dient ook aandacht besteed te worden aan het aantal varkens per ha. De aanbevelingen hiervoor zijn sterk situatie-afhankelijk. Leeftijd, aanwezige vegetatie, bodemtype, weersomstandigheden en doelstellingen spelen elk hun rol. Wil je de grasmatt behouden of net omwoelen? Hoe snel roteren de varkens naar een andere plek? Spelen er natuurdoelstellingen, staan er bomen die afgeschermd moeten worden? Literatuur en praktijkervaring in onze regio leren dat 10 tot 15 volwassen varkens een goede richtlijn is.

Cruciaal voor de dieren is dat ze op elk moment in de buitenloop toegang hebben tot water, voeder, schaduw en beschutting, droog kunnen schuilen en over de mogelijkheid beschikken om te wroeten en te zoelen. Praktijkervaringen en literatuur geven vrij uniform aan dat dit resulteert in minder stress en veel meer mogelijkheid om soort-specifiek verdrag te vertonen. Over effecten op gezondheid, ziekte en verwonding, lopen de conclusies uiteen. Enerzijds leidt een buitenloop bv. tot een verhoogde blootstelling aan potentiële ziekteverwekkers, anderzijds wordt ook gesteld dat dit contact met een diversiteit aan micro-organismen van jongs af aan net resulteert in een verhoogde weerstand. De verhoogde keuzemogelijkheid bij het foerageren in een buitenloop, stelt varkens in staat om op elk moment te kiezen wat ze nodig hebben om zich gezond te houden.

Met het oog op een verhoogd dierenwelzijn, gaan meer en meer stemmen op om mobiel slachten mogelijk te maken met behulp van Mobiele Slacht Eenheden (MSE). Het vervoer van de stal naar het slachthuis is namelijk de meest stressvolle tijd voor dieren. Door ze in hun vertrouwde omgeving te slachten, wordt die stressfactor uitgeschakeld. Recente projecten wijzen uit dat MSE praktisch perfect haalbaar is en voordelig is voor dierenwelzijn en vleeskwaliteit. De huidige wetgeving (voedselveiligheid, afvalbeheer, ...) maakt mobiel slachten echter complex. Ook de economische haalbaarheid is geen evidentie. Dit verdient meer aandacht.

We concluderen dat boslandbouw voor buitenvarkens kan resulteren in een efficiënter (meerlagig) ruimtegebruik waarbij bomen schaduw en beschutting kunnen geven aan de varkens. Mits een aangepaste boomsoortenkeuze kunnen vruchten, noten, blad- en twijgmateriaal ook een aanvulling betekenen op het (voeder)rantsoen van de varkens en kunnen de bomen ook andere ecologische en economische functies vervullen. Een goede marketing met een sterk bedrijfsverhaal rond de te verwachten positieve impact van dit productiesysteem op dierenwelzijn en milieu, biedt opportuniteiten om producten met meerwaarde aan te bieden aan de consument, die vaak bereid zal zijn hiervoor ook een meerprijs te betalen.

Link naar andere projectpublicaties

Dit rapport werd uitgewerkt in het kader van de Operationele Groep P'Orchard (2017-2019). Andere project gerelateerde publicaties en artikels zijn:

Bedrijfsportret Hof ter Meulen	Zie deze link
Video agroforestry en varkens met getuigenis J. Mouton & C. Adriansens	Zie deze link
Artikel BIOpraktijk naar aanleiding van slotevent	Zie deze link
Publicatie nieuwsbrief Inagro naar aanleiding van slotevent	Zie deze link
Presentatie slotevenement op 03/09/2019	Zie deze link
Artikel MO* magazine Hof Ter Meulen	Zie deze link

Referenties

Agentschap voor Natuur en Bos (2014). De Natuur als goede buur: (samen)leven met wilde dieren, hoe doe je dat? https://www.natuurenbos.be/sites/default/files/inserted-files/natuur_als_goede_buur.pdf. (Laatst geraadpleegd op 26/02/2020).

Andresen N., Redbo I. (1999). Foraging behaviour of growing pigs on grassland in relation to stocking rate and feed crude protein level. *Applied Animal Behaviour Science* 62(2-3): 183–197.

Beattie V.E., Sneddon I.A., Walker N. (1993). Behaviour and productivity of the domestic pig in barren and enriched environments. In: Boon C., Collins E. (Eds.). *Livestock environment IV*. ASAE, St Joseph, Michigan, USA. pp 43-50.

Beattie V.E., Walker N., Sneddon I.A. (1995). Effect of rearing environment and change of environment on the behaviour of gilts. *Applied Animal Behaviour Science* 46: 57-65.

Beattie V.E., O'Connell N.E., Moss B.W. (2000). Influence of environmental enrichment on the behaviour, performance and meat quality of domestic pigs. *Livestock Production Science* 65: 71-79.

Bermudez, R., Franco, I., Franco, D., Carballo, J., Lorenzo, J.M. (2012). Influence of inclusion of chestnut in the finishing diet on fatty acid profile of dry-cured ham from Celta pig breed. *Meat Science* 92(4): 394-399.

Borgo E., Denys E., Cnudde A. (2020). Bio & de wet – dierlijke productie. *Bioforum Vlaanderen*, 51p.

De Jesús, M.C., Dominguez, R., Cantalapiedrac, J., Iglesias, A., Lorenzo, J.M. (2016). Effect of the amount of chestnuts in the diet of Celta pigs on the fatty acid profile of dry-cured Iacon. *Grasas y Aceites* 67(1): e119.

De Smet S., Relaes K., Van Gansbeke S., Van den Bogaert T., Vettenburg N., Eskens J. (2014). Brochure Kennis van varkensvoeding als sleutel tot rendabel voederen. Departement Landbouw en Visserij. https://www.varkensloket.be/Portals/63/71_kennis_varkensvoeding_2014.pdf

Departement Landbouw & Visserij (2019a). <https://lv.vlaanderen.be/nl/subsidies/perceel-en-dier/plant/aanplantsubsidie-voor-boslandbouwsystemen-agroforestry>. (Laatst geraadpleegd op 30/01/2020).

Departement Landbouw & Visserij (2019b). <https://lv.vlaanderen.be/nl/landbouwbeleid/landbouwbeleid-eu/gemeenschappelijk-landbouwbeleid-glb-2020/informatiefiches>. (Laatst geraadpleegd op 30/01/2020).

Departement Landbouw & Visserij (2019c). Een betere gezondheid en welzijn voor varkens: Handboek voor biologische varkenshouders. <https://shop.fibl.org/chde/mwddownloads/download/link/id/1189/>. (Laatst geraadpleegd op 16/03/2020).

Domínguez R., Martínez S., Gómez M., Carballo J., Franco I. (2015). Fatty acids, retinol and cholesterol composition in various fatty tissues of Celta pig breed: Effect of the use of chestnuts in the finishing diet. *J Food Compos Anal* 37: 104-111.

Edwards S.A. (2003). Intake of nutrients from pasture by pigs. *Proceedings of the Nutrition Society* 62: 257-265.

Edwards S.A. (2005). Product quality attributes associated with outdoor pig production. *Livestock Production Science* 94: 5-14.

Edwards S.A., Zanella A. (1996). Pig production in outdoor systems in Europe: production, welfare and environmental considerations. *A Hore Veterinara* 92: 86-93.

Eriksen J. (2001). Implications of grazing by sows for nitrate leaching from grassland and the succeeding cereal crop. *Grass and Forage Science* 56:317-322.

Farm Animal Welfare Council (1992). <http://fawc.org.uk>. (Laatst geraadpleegd op 30/01/2020).

Fiems L., Maertens L., Millet S. (2012). Vetgehalte en vetzuursamenstelling van Belgisch vlees: lager en verbeterd sinds de laatste decennia. *Nutrinews* 4, 3-9.

González-Hernández M.P., Karchesy J., Starkey E. (2003). Research observation: hydrolyzable and condensed tannins in plants of northwest Spain forests. *J Range Manage* 56: 461–465.

Groot M., Kleijer-Ligtenberg G., van Asseldonk T. (2014). Stalboekje varkens: Natuurlijk gezond met kruiden en andere natuurproducten. Kennis voor Beleid uitgave, BAS nummer BO-20-009-025, RIKILT-Wageningen UR, januari 2014. 172p.

Guy J.H., Rowlinson P., Chadwick J.P., Ellis M. (2002). Growth performance and carcass characteristics of two genotypes of growing-finishing pig in three different housing systems. *Animal Science* 74: 493-502.

Hanegraaf M.C., Van der Horst N., Oosterhof G. (2018). Exploring the nutritional value of feedstuffs in two food-forest case studies in The Netherlands. Nuria Ferreiro-Domínguez et al. (Eds.). Book of Abstracts 4th European Agroforestry Conference. pp. 302.

Hansson I., Hamilton C., Ekman T., Forslund K. (2000). Carcass quality in certified organic production compared with conventional livestock production. Horsens, Denmark.

Helmerichs J. (2014). Paddock management systems for organic growing pigs. Effect of land allocation strategies on foraging activity and excretory behaviour. MSc thesis Aarhus University. 44p.

Hesterman, J. (2016). Varkens: Het goede leven van 14 varkensrassen in de lage landen. 96p.

Horsted K., Kongsted A.G., Jørgensen U., Sørensen J. (2012). Combined production of free-range pigs and energy crops – animal behavior and crop damages. *Livestock Science* 150: 200-208.

Jolie R, Bäckström L, Pinckney R, Olson L. (1998). Ascarid infection and respiratory health in feeder pigs raised on pasture or in confinement. *Swine Health Prod* 6: 115-120.

Kim J.H., Seong P.N., Cho S.H., Park B.Y., Hah K.H., Yu L.H., Lim D.G., Hwang I.H., Kim D.H., Lee J.M., Ahn C.N. (2008). Characterization of nutritional value for twenty-one pork muscles. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 21, 138-143.

Kongsted A.G., Andersen H., Hermansen J.E. (2017). Lessons learnt - Agroforestry for free range pig production in Denmark. Agforward project contribution to Deliverable 5.14: Lessons learned from innovations related to agroforestry for livestock. <https://www.agforward.eu/index.php/en/free-range-pigs-integrated-with-energy-crops.html>.

Levende Have. <https://www.levendehave.nl/> (Laatst geraadpleegd op 3/3/2020).

Luske B., Van Eeckeren N. (2015). Potential of fodder trees in high-output dairy systems. p. 250-252. In: EGF 2015. The Netherlands. 15-17 June 2015. <http://www.louisbolck.org/downloads/3024.pdf>.

Millet S., Moons C.P.H., Van Oeckel M.J., Janssens G.P.J. (2005). Welfare, performance and meat quality of fattening pigs in alternative housing and management systems: a review. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 85: 709-719.

Ministry for Primary Industries (2012). New Zealand best practice guidelines for free range pork production. 63p.

Ntawubizi M., Raes K., Buys N., De Smet S. (2009). Effect of sire and sex on the intramuscular fatty acid profile and indices for enzyme activity in pigs. *Livestock Science* 122, 264-270.

Pardon P., Reubens B., Reheul D., Mertens J., De Frenne P., Coussement T., Janssens P., Verheyen K. (2017). Trees increase soil organic carbon and nutrient availability in temperate agroforestry systems. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 247: 98-111.

Park H.S., Min B., Oh S-H. (2017). Research trends in outdoor pig production – a review. Asian-Australas Journal Of Animal Science. 30 (9), 1207-1214.

Promhaies (2019). <http://www.promhaies.net/news/degats-de-gibier-sur-vos-plantations-que-faire,4106/>. (Laatst geraadpleegd op 30/01/2020).

Rodriguez-Estévez, V., García, A., Pena, F., Gomez, A.G. (2009). Foraging of Iberian fattening pigs grazing natural pasture in the dehesa. Livestock Science 120, 135-143.

Scheepens K. (2020). <https://www.keesscheepens.com/>. (Laatst geraadpleegd op 30/01/2020).

Stolba A., Wood-Gush D.G.M. (1989). The behaviour of pigs in a semi-natural environment. Animal Production 48(02): 419–425.

Tejerina D, García-Torres S, Cabeza de Vaca M, Vázquez FM, Cava R () Effect of production system on physical-chemical, antioxidant and fatty acids composition of Longissimus dorsi and Serratus ventralis muscles from Iberian pig.

Temperan S., Lorenzo J.M., Castiñeiras B.D., Franco I., Carballo J. (2014). Carcass and meat quality traits of Celta heavy pigs. Effect of the inclusion of chestnuts in the finishing diet. Span J Agric Res 12: 694-707.

Van Buggenhout E., Vuylsteke A. (2016). Weg met de eenheidsworst? Een verkenning van differentiatie op de Belgische markt voor varkensvlees. Departement Landbouw en Visserij, 72p. https://lv.vlaanderen.be/sites/default/files/attachments/weg_met_de_eenheidsworst-website.pdf.

Van Eeckeren N., Luske B., Vonk M., Anssems E. (2014). Voederbomen in de landbouw Meer waarde per hectare door multifunctioneel landgebruik. 30p. <http://www.voederbomen.nl/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/Voederbomen-in-de-landbouw-brochure.pdf>.

Van Meir I. (2012). Voederbomen: een verrijking voor het rantsoen? Afstudeerwerkstuk opleiding Dieren Veehouderij, Agrarische Ondernemerschap Dronten. 95p.

Vervaeke M., Claes L. (2014). Geen toename van de vossenlintworm in Vlaanderen. Overzicht van de surveillance van *Echinococcus multilocularis* bij de vossenpopulatie in het Vlaamse Gewest in de periode okt 2014 - dec 2014. https://www.natuurenbos.be/sites/default/files/inserted-files/communicatie_wetpoppub-em_2014.pdf.

Wood J.D., Enser M. (1997). Factors influencing fatty acids in meat and the role of antioxidants in improving meat quality. British Journal in Nutrition 78 (suppl. 1): S49-S50.

Worthington T.R., Danks P.W. (1992). Nitrate leaching and intensive outdoor pig production. Soil Use and Management 8(2): 56-60.