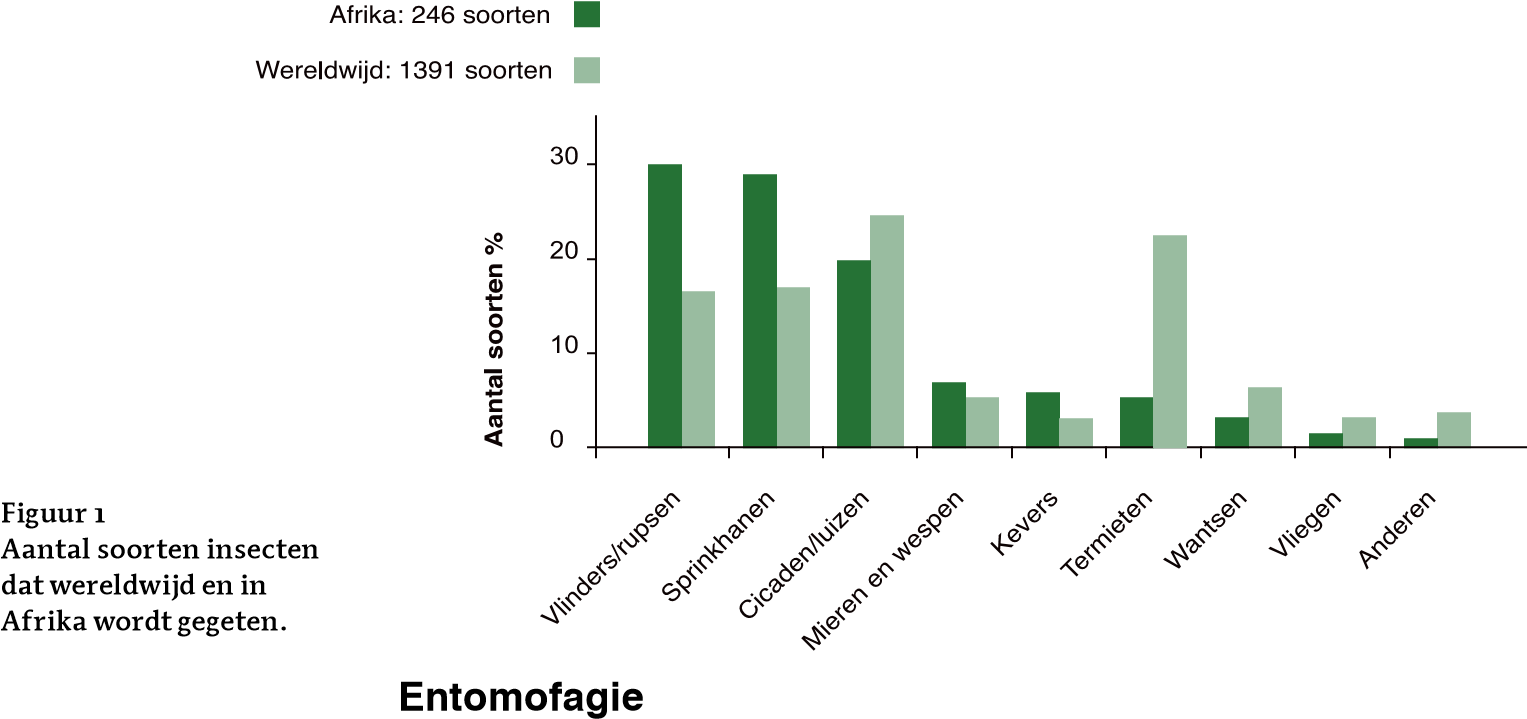


In de natuur worden insecten gegeten door planten, andere insecten, vissen, vogels, reptielen, amfibieën en zoogdieren. In Azië worden zijderupsen, die niet meer voor de zijdeteelt worden gebruikt, aan kippen gevoerd.

Ook soorten, die nauw aan de mens verwant zijn, zoals chimpansees en gorilla’s, eten insecten. Het is jammer dat westerlingen gruwen van het eten van insecten. Er is zeker niks mis met de voedingswaarde. Het eten van insecten kan dan ook een belangrijke bijdrage leveren aan het wereldvoedselvraagstuk, zowel in de tropen als in de gematigde gebieden. Bovendien zijn er veel eetbare rupsen, larven en sprinkhanen die smaak en kraak aan onze voeding kunnen geven.

Wereldwijd, en in het bijzonder in de tropen, worden insecten ook door de mens gegeten. In de westerse wereld bestaat hier een wijdverspreide misvatting over. Men leeft in de veronderstelling dat de mensen in de tropen insecten eten vanuit een overlevingsstrategie, terwijl het daar beschouwd wordt als een normaal onderdeel van het voedselpakket. In de westerse wereld heeft men de neiging het eten van insecten als primitief te veroordelen omdat het geassocieerd wordt met het jagers-verzamelaarstijdperk van de mens. Waarschijnlijk is dit de reden waarom deze voedselbron tot nu toe weinig aandacht heeft gekregen in programma’s gericht op voedselzekerheid in ontwikkelingslanden. Een bekende Amerikaanse deskundige op het gebied van eetbare insecten, DeFoliart, zei: “Ons vooroordeel voor wat betreft het eten van insecten heeft een negatieve invloed, hetgeen resulteert in een verminderde aandacht voor deze voedselbron, terwijl we geen alternatief aandragen”. Een andere deskundige uit Mexico, Ramos-Elorduy, vermeldde: “In de arme delen van de wereld zijn insecten heel lang een belangrijke voedingsbron geweest. Het wordt hoog tijd dat we dit gaan onderkennen en hier nu positief mee omgaan in plaats van het te ontmoedigen of te negeren”. Vanuit voedingsoogpunt zijn de vooroordelen tegen het eten van insecten niet gerechtvaardigd. Insectenvlees is gelijkwaardig aan vis, kippen-, rund- of varkensvlees.



# Entomofagie

Eén van de redenen dat het eten van insecten in de westerse beschaving niet gewoon is, heeft te maken met het feit dat er weinig insecten beschikbaar zijn om te oogsten. Dit vormt een tegenstelling met de situatie in de tropen waar ze in bepaalde jaargetijden in grote dichtheden voorkomen en daarom makkelijk te vergaren zijn.

Humane entomofagie (entomos=insect, fagus=eten) vinden we vooral in tropische en subtropische regio’s, maar ook in gematigde gebieden zoals Japan en het noordelijke deel van China. Over de gehele wereld kennen we ongeveer 1400 eetbare insectensoorten, waarvan in Mexico alleen al 350, in de Centraal Afrikaanse Republiek 180 en in Japan 120. Vertegenwoordigers uit vrijwel alle insectenorden worden gegeten, zelfs kakkerlakken. Door literatuurstudie en eigen veldonderzoek zijn ongeveer 250 soorten insecten geïdentificeerd die in Afrika worden gegeten. Tachtig procent van deze soorten zijn rupsen, sprinkhanen en keverlarven. In Thailand wordt de commerciële waarde van eetbare sprinkhanen geschat op 6 miljoen dollars per jaar. In Zuid-Afrika wordt jaarlijks ongeveer anderhalf miljoen kilogram insecten verhandeld en soms geëxporteerd.

In Malawi blijkt ongeveer 90 procent van de 110 geïnterviewde mensen termieten en rupsen te eten, de helft eet sprinkhanen en ongeveer een vijfde muggen uit het merengebied. Vijf procent van de etnische groep Gbaya uit de Centraal Afrikaanse Republiek eet 96 verschillende soorten insecten en dit maakt ongeveer 15% van hun vleesdieet uit. Bij de Nganda in de Democratische Republiek van Congo is vis en wild de belangrijkste eiwitbron gevolgd door insecten (10%) en vee (10%). In hetzelfde land eet ongeveer 30% van de bevolking van Kananga insecten, gemiddeld 2,4 kilogram per maand. In verschillende delen van dit land worden tonnen insecten verhandeld als voedsel.

# Voedingswaarde

Insecten vormen hoogwaardig voedsel. Ze zijn rijk aan proteïnen en voor wat betreft de voedingswaarde vergelijkbaar met rund- en varkensvlees (40 tot 75 gram eiwit per 100 gram drooggewicht). Veel soorten bevatten de essentiële aminozuren zoals aanbevolen in de WHO/FAO/UNU richtlijnen en de verteerbaarheid van de eiwitten is hoog (70 – 90 %). Het vetgehalte varieert tussen de 8 en 65 gram per 100 gram droog gewicht. Insecten bevatten belangrijke hoeveelheden essentiële vetzuren zoals linolzuur en belangrijke micronutriënten zoals ijzer en vitamine A, B2 en D. Naast de goede voedingseigenschappen bezitten insecten een zachte smaak (notensmaak). Dit laatste kan zowel positief als negatief zijn, afhankelijk van de consument.

Vlees is één van de meest milieu belastende onderdelen van onze voeding. De milieubelasting door de intensieve veehouderij ontstaat door de uitstoot van verzurende stoffen. Door energiegebruik en ammoniakuitstoot is de veehouderij veruit de belangrijkste bron van zure regen. Andere milieubelastende bijdragen van de veehouderij zijn: smogvorming door het gebruik van fossiele energie, stankverspreiding, en ecologische en humane toxiciteit door het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Er is behoefte aan nieuwe eiwithoudende producten die een factor 20 milieu-efficiënter zijn dan de huidige dierlijke eiwitproducten. Deze factor is noodzakelijk om, bij een groeiende wereldbevolking en een toename van de welvaart, de totale milieubelasting niet verder te vergroten. Nu al wordt 40% van het wereldareaal aan landbouwgronden gebruikt voor vleesproductie. Wanneer door groeiende welvaart de vraag naar vlees in landen als China zal toenemen van de huidige 25 naar 80-90 kilogram per persoon per jaar, dan is er simpelweg onvoldoende areaal om aan deze vraag te kunnen voldoen en ontstaat er dus grote behoefte aan alternatieve eiwitbronnen.

In Nederland loopt de veeteelt steeds meer tegen de grenzen aan die de samenleving stelt. Het gaat daarbij niet alleen om milieubelasting maar ook het dierenwelzijn, gezondheidsrisico’s voor dier en mens (Salmonella, BSE, Dioxine, en MKZ), en de risico’s die verbonden zijn aan de productiewijzen. Zowel de aanhoudende milieuproblemen als toenemende problemen rond productveiligheid, dierenwelzijn en diergezondheid hebben vanaf het midden van de jaren ’80 tot toenemend en ingrijpend overheidsbeleid geleid.

Qua milieubelasting is het lage energieverbruik van insecten een groot voordeel. Door een combinatie van een hoge voedsel conversiefactor en hoge vruchtbaarheid ligt de werkelijke conversiefactor twintig maal zo hoog als bij runderen. Daarnaast is de afwezigheid van ammoniakuitstoot een pluspunt. Voorts legt insectenproductie veel minder beslag op land, waardoor landbouwgrond beschikbaar kan komen voor bijvoorbeeld natuurontwikkeling. Vanuit productieoogpunt zou de massakweek van insecten voor een alternatief inkomen kunnen zorgen voor de Nederlandse boer.

# Eetbare insecten

Hieronder worden voorbeelden gegeven van eetbare insecten in verschillende delen van de wereld. Het gaat daarbij om de volgende insectengroepen: rupsen, sprinkhanen, kevers, bijen en wespen, wantsen, termieten, mieren en muggen:

## Rupsen

In de noordelijke provincie van Zambia worden rupsen (Saturniidae) verzameld op bomen die vóór het regenseizoen weer blad krijgen. Eén persoon kan ongeveer 20 literblikken rupsen per dag verzamelen. Het verzamelen gedurende 7 dagen kan ongeveer een jaarsalaris opleveren. Vandaar dat sommige mensen honderden kilometers reizen om rupsen te verzamelen. Soms reizen handelaren 900 kilometer om de rupsen te kopen. Van de meeste rupsen wordt de darminhoud eruit geknepen. Ze worden kort gekookt en vervolgens 1-2 dagen in de zon gedroogd. Je kunt ze braden met uien en tomaten en samen met een puree van maïs en cassave eten. Eén rupsensoort, Gonimbrasia belina (Lep.: Saturniidae), ook wel ‘Mopane worm’ genoemd, wordt in Botswana, Zambia, Zimbabwe en Zuid-Afrika commercieel verhandeld; alleen al in Zuid-Afrika ongeveer 1,6 miljoen kilogram per jaar. In Botswana is de commerciële waarde van het insect 6 miljoen dollar per jaar. Honderden tonnen rupsen worden elk jaar vanuit Zuid-Afrika en Botswana naar Zambia en Zimbabwe geëxporteerd.

## De zijderups (Bombyx mori)

Deze wordt in Zuid-Korea gegeten en wordt ingeblikt naar de Verenigde Staten geëxporteerd. In Thailand worden de cocons gekookt en de naakte pop wordt er uitgehaald en verwerkt in chilipasta voor gebruik in stews en andere gerechten. Op de markt wordt er veel voor de poppen van de zijderups betaald.

## Sprinkhanen

Er zijn sprinkhanen die in Afrika in grote zwermen kunnen voorkomen, zoals de woestijnsprinkhaan, de treksprinkhaan, de rode en de bruine sprinkhaan (zie hoofdstuk 18). Al deze soorten worden gegeten en kunnen maanden gedroogd worden bewaard. Een probleem voor de volksgezondFiguur 3 heid kunnen chemische bestrijdingscampagnes zijn, waarbij verzamelde Bord met de “eetbare sprinkhanen resten van insecticiden kunnen bevatten. Er zijn ook vele sprinkhaan”. sprinkhanensoorten die niet in zwermen voorkomen. In de Sahelstreek in Afrika worden deze door boeren aan het eind van het seizoen verzameld en verkocht op de markt. Dit brengt vaak meer op dan de verkoop van het gangbare gewas, de gierst. Boeren zijn terughoudend met het gebruik van insecticiden omdat ze de sprinkhanen ook vaak zelf opeten. In zuidelijk Afrika wordt een bepaalde sabelsprinkhaan (lokale naam: ‘edible grasshopper’) als een speciale delicatesse beschouwd. Gedurende hun vlucht in november, verzamelen vooral vrouwen en kinderen deze insecten rondom lantaarnpalen in de steden. Dat is natuurlijk gevaarlijk en elk jaar vallen hierdoor verkeersslachtoffers. Krekels worden ook als een delicatesse beschouwd. Overdag zitten deze in holen en kunnen ze opgegraven worden. ‘s Nachts komen ze echter uit hun hol. Kinderen lokaliseren ze dan door hun gesjirp. Ze worden gevangen door de ingang van hun hol met een mes of een hak te blokkeren.

## Keverlarven

Palmsnuitkevers worden overal in de tropen gegeten. Volwassen larven zijn ongeveer 10 centimeter lang en wegen meer dan 6 gram. Omgevallen palmen fungeren als broedplaats en kunnen honderden larven herbergen. Vrouwen, die de larven oogsten, kunnen uit het geluid dat de larve maakt afleiden in welk stadium het beest is. De larven worden gebakken met uien, peper en zout. Olie hoeft niet te worden toegevoegd omdat de larven een hoog vetgehalte hebben. Buprestidae zijn grote kevers van ongeveer 3-5 cm die in stengels of stammen boren. In Thailand worden de larven en poppen van deze kevers zonder olie gefrituurd of gebakken in bananenbladeren en gegeten. De volwassen beesten worden ook gegeten, geroosterd of gebakken. Eerst worden de vleugels, de poten en de kop eraf gehaald.

## Bijen en wespen

In Japan worden ingeblikte bijenpoppen in sojasaus onder de naam ‘Baby Bee’ ter verkoop aangeboden. De larven van bijen worden ook dikwijls gegeten samen met de honing. Van keizer Hirohito in Japan werd vermeld dat na een pancreasoperatie in het ziekenhuis hij alleen nog maar zijn favoriete gerecht at: rijst met gekookte wespen.

## Wantsen

Thailand exporteert een grote waterwants naar de Aziatische gemeenschap in de Verenigde Staten. Deze waterwants wordt gevangen met behulp van lampen. De Thai eten deze reuze waterwantsen op verschillende manieren: gemarineerd in vissaus, geroosterd boven het vuur, gestoomd, of gemalen verwerkt in Chilisaus.

Een belangrijke plaag op sorghum in Soedan is een wants. Gedurende de droge tijd wordt het insect in grote massa’s gevonden in spleten en holen in de bergen, waar ze gemakkelijk kunnen worden verzameld. De lokale bevolking maakt van deze wantsen een olie, waar ze hun eten in braden.

De olie wordt ook gebruikt om schurft bij kamelen mee te behandelen. In Mexico verkopen ze eieren van verschillende soorten waterwantsen, ‘Mexicaanse kaviaar’ genaamd. Rietmatten worden in meren gelegd voor de ei-afzetting. Vanwege waterverontreiniging wordt deze voedselbron nu ernstig bedreigd.

## Termieten

Termieten komen zeer algemeen in de tropen voor. Deze sociale insecten worden als een delicatesse beschouwd. Een termietenkolonie bestaat uit werksters, soldaten, de koning en de koningin. De taak van de laatste is het produceren van een continue stroom eieren. Het voedzame achterlijf kan ongeveer 10 centimeter groot worden en wordt in Oeganda en Zambia vooral aan ondervoede kinderen gegeven. Soldaten van een termietenkolonie worden ook gegeten. Het meest populair echter is de reproductieve vorm die na de droge tijd bij de eerste regenval vooral ‘s nachts te voorschijn komt. De potentiële nieuwe koning en koningin van een kolonie hebben lange vleugels die worden afgeschud zodra ze geland zijn. Deze reproductieve vorm vliegt naar het licht en deze eigenschap wordt door de lokale bevolking gebruikt om ze te vangen.

## Mieren

In Mexico worden de onvolwassen stadia van een bepaalde mier gebakken met uien en knoflook en in een taco gestopt. Als zodanig kan je ze in restaurants kopen. In het Amazonegebied worden soldaten en de vrouwelijke gevleugelde vorm van parasolmieren als voedsel verzameld. In Colombia kan je in de pauze van de film, in plaats van popcorn, geroosterde parasolmieren krijgen. Oecophylla-soorten zijn rode mieren die hun nesten in bomen maken door bladeren tegen elkaar te weven. Ze worden in Thailand gebruikt om maaltijden een wat zure smaak te geven, bijvoorbeeld bij het koken van vis of kip. De eieren en larven van de mieren worden ook rauw gegeten.

## Muggen

Watermuggen van de familie Chaoboridae komen, afhankelijk van de maanstand, in dikke wolken uit de meren in Oost-Afrika naar de oevers. Daar worden ze door de lokale bevolking gevangen in manden, die in de wolken muggen worden gezwaaid. De muggen worden gestampt en gedroogd in de zon en als cake gegeten. Het is een belangrijke eiwitbron voor de bevolking in Oeganda en andere plaatsen in Oost-Afrika.

# Eetbare producten

## Termietenaarde

De aarde van termietenheuvels of de aarde waarmee termieten tunnels maken op boomstammen of palen wordt veelal door zwangere vrouwen gegeten. Een analyse van deze grond in Sierra Leone leerde dat deze vorm van geofagie (gea=aarde) de vrouwen een waardevolle hoeveelheid essentiële mineralen en sporenelementen geeft die de foetus nodig heeft voor zijn ontwikkeling. In vele steden van Afrika, waar het moeilijk is termietenheuvels te vinden, kan je stukjes termietenaarde op de markt kopen.

## Honing

Honingmieren slaan nectar op in de krop van werksters, die in ondergrondse kamers hangen. In één opslagkamer kunnen ongeveer 50 van deze werksters aan het plafond hangen als ‘voorraadflessen’. Het gewicht van de honing in deze werksters is acht maal het lichaamsgewicht van het insect zelf (ongeveer 0,4 gram per mier). Bij voedselschaarste wordt zo’n werkster door anderen aangezet tot het uitbraken van deze honing, zodat het genuttigd kan worden. Aboriginals in Australië besteden veel tijd aan het opgraven van honingmieren. Eén graafexercitie kan 45 tot 250 gram honing opleveren. In Mexico knijpt men de werksters leeg en dit product wordt gebruikt in de maaltijden. Men maakt er ook een alcoholische drank van door het te laten fermenteren.

## Manna

Bepaalde zuigende insecten (Psyllidae) in zuidelijk Afrika voeden zich met sap van de mopaneboom. De boom scheidt honingdauw af, wat op het blad opdroogt als kleine, doorschijnende harde structuren, lerp genaamd. Het insect bevindt zich onder deze structuren en voorkomt daarmee uitdroging. De lerp wordt in grote hoeveelheden verzameld om te eten.

## Smaakmakers

De Mexicaanse gedestilleerde dranken ‘Mescal’ en ‘Tequila’ worden gemaakt van gefermenteerd sap van de Agave soorten. Mexicaanse destilleerders voegen dikwijls voor de smaak een rups (een plaag van de Agaveplant) toe aan de drank. Als zodanig kan je ook in Nederland een fles Mescal met de rups kopen.

## Industriële productie

Voor de ruimtevaart is een systeem ontwikkeld voor het omzetten van plantenmateriaal van lage kwaliteit, zoals cellulose, in eetbaar dierlijk voedsel. Een kweek van een bepaalde voorraadkever lijkt aan een aantal belangrijke voorwaarden, gesteld door de ruimtevaart, te voldoen.

# Stimuleren insectenconsumptie

Adequate voeding tijdens zwangerschap en de eerste levensjaren zijn belangrijk voor de schoolprestaties van jonge kinderen en voorkomen chronische ziekten op latere leeftijd. In West- en Midden-Afrika is bijvoorbeeld meer dan 10% van de kinderen ondervoed. In West- en Oost-Afrika is 40-50% van de kinderen te klein, en in geheel Afrika hebben meer dan 50% van de kinderen van 4-14 jaar ijzergebrek en bloedarmoede. Voedselprogramma’s richten hun aandacht veelal op het stimuleren van groenteconsumptie. Voedingsstoffen zijn echter veel efficiënter uit dierlijk voedsel te halen, maar traditioneel vlees is vaak te duur. Studies laten zien dat wanneer zogende vrouwen en kinderen beperkt dierlijk voedsel tot zich nemen, de groei en cognitieve ontwikkeling van het kind aantoonbaar verbetert. In veel ontwikkelingslanden zijn insecten geaccepteerd voedsel. Omdat ze qua voedingswaarde vergelijkbaar zijn met traditioneel vlees en vis verdienen insecten meer aandacht van internationale voedselprogramma’s.

Deze aandacht dient zich op de volgende punten te richten:

* Welke soorten insecten er worden gegeten?
* De beschikbaarheid van deze insecten gedurende het jaar en de complementariteit met andere soorten voedsel.
* Het ontwikkelen van eenvoudige kweekmethoden voor deze insecten.
* Het ontwikkelen van teeltmethoden van voedselplanten van eetbare insecten.
* Het ontwikkelen van betere oogstmethoden uit natuurlijke vegetaties.
* Aangepaste beheersmaatregelen voor natuurlijke vegetaties zoals bossen en grasland teneinde meer eetbare insecten te kunnen oogsten (bijvoorbeeld jaarlijks vroeg branden van graslanden).
* Biologische landbouw, zodat eetbare insecten vrij van insecticiden kunnen worden geoogst.
* Het ontwikkelen van dubbele productiesystemen; denk bijvoorbeeld aan de productie van zijde en oogsten van zijderupslarven en/of poppen, of honing en bijenlarven.
* Industriële productie van eetbare insecten.
* Ontwikkelen van betere conservering- en bereidingsmethoden.
* Mogelijkheden ter vergroting van binnenlandse handel en export.

# Insecten als westers voedsel

De haalbaarheid van nieuwe producten met insecten als ingrediënten wordt bepaald door de technische mogelijkheden om insecten tot voedsel te verwerken. Er bestaan slechts een paar succesvolle insectenproducten in Europa en Noord-Amerika: karmijnrood als kleurstof (E120 = gemalen schildluis) voor onder meer Smarties, insectenlolly (Hotlix Candy Co., VS) en larven van de agave snuitkever in Mexicaanse Mezcal. Voorts zijn er recent voedingssupplementen op de markt gekomen met ecdysteron afkomstig uit zowel insecten als planten waar een verhoogd eiwitmetabolisme (snelle spiergroei en verhoogd uithoudingsvermogen) aan wordt toegeschreven, naast een sterke anti-oxidantwerking. In Japan en veel ontwikkelingslanden zijn insecten traditioneel voedsel dat wordt gewaardeerd om de smaak en voedingswaarde. In Japan is er een thuismarkt en export van ingeblikte insecten.

Insecten en hun producten bezitten aantrekkelijke eigenschappen zoals een hoge voedingswaarde (leverancier van belangrijke aminozuren, vitaminen en mineralen), een relatief lage milieubelasting en een unieke smaak. De kweek stelt relatief lage eisen aan het voedingssubstraat. Tevens bestaan er mogelijkheden voor insectencelproductie in fermentoren met geringe kans op overdracht van humane ziekten.

Wat zijn de kansen van insecten op de Europese markt? Er is marktgroei voor samengestelde producten en bewerkt vlees waar insecteneiwitten aan kunnen worden toegevoegd. Tevens is er een groeiende behoefte aan dierlijke bronnen van eiwit, vitaminen en ijzer met een geringe milieube lasting. Ook is er een blijvende behoefte aan ingrediënten voor productinnovatie (smaak, gezondheid, exclusiviteit).

Insecten kunnen voor Europese consumenten op drie manieren tot voedsel dienen:

1. Als insectenproducten: snacks, alternatief vlees en nieuwe producten met toegevoegde waarde. Verse of gedroogde insecten hebben een unieke smaak die lijkt op noten. Ze bevatten naast de essentiële aminozuren ook belangrijke vitaminen (o.a. vitamine A, B2 en D), mineralen (o.m. ijzer) en vetten (o.m. linolzuur).

Ook bevatten ze ecdysteroïden (vervellinghormoon) met een anti-oxidantwerking. Insecten kunnen worden verwerkt tot snacks die in natuurvoedingswinkels en delicatessenzaken en/of supermarkten kunnen worden verkocht als diepvries gemaksvoedsel en in restaurants kunnen worden geserveerd als voor- of bijgerecht. Insecten kunnen verwerkt worden tot alternatief vlees, bijvoorbeeld in de vorm van insectenburgers.

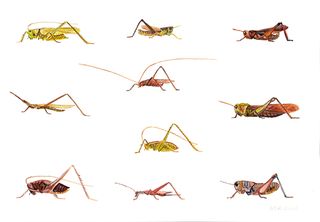
1. Als insecteneiwit toegevoegd aan kant-en-klare maaltijden en aan bewerkt vlees. Insecten bestaan voor 60-75% uit eiwitten. Insecteneiwitten bevatten voor een belangrijk deel essentiële aminozuren. De eiwitten kunnen uit gekweekte insecten worden gewonnen en na opwerking worden toegevoegd aan samengestelde producten zoals hamburgers en kant-en-klaarmaaltijden en bewerkt vlees zoals gehakt, worst en ham ter vervanging van gangbaar vlees.
2. Als Single Insect Cell Protein (SICP) toegevoegd aan kant-en-klare maaltijden en aan bewerkt vlees. Insecteneiwitten kunnen in een fermentor worden geproduceerd door gebruik te maken van insectencellijncultures. De zo verkregen ISCP’s kunnen op dezelfde manier worden toegepast als genoemd onder (2) ter vervanging van gangbaar vlees.

# Acceptatie

Allereerst dient de acceptatie door de consument van insecten als voedsel onderzocht te worden. Hoe kan het huidige referentiekader van consumenten rond insecten als voedsel worden beïnvloed? Het probleem van het insecten eten bij de Westerse consument is vooral psychologisch van aard: “het probleem zit tussen de oren”. Door verschillende voedingsproducten op basis van insecten te ontwikkelen kan de smaakwaardering door consumenten worden gemeten. Ook is er onderzoek nodig naar marktsegmentatie en naar de promotiemogelijkheden van insectenproducten. Op grond van de waardering van insectenproducten door consumenten kunnen voorspellingen worden gedaan over het te verwachten marktaandeel. Dit geeft een indicatie over de winstgevendheid van de diverse producten.

# Insectenvlees: een alternatief voor vegetarisme?

De consumptie van vlees krijgt steeds meer kritiek vanuit ecologische hoek. Een mogelijk antwoord daarop is de kweek van insectenvlees, die een stuk milieuvriendelijker belooft te zijn dan de industriële kweek van varkens, koeien of kippen.

[](http://krisdedecker.typepad.com/.a/6a00e0099229e8883301543632be10970c-pi)Hoewel insecten door miljoenen mensen als een lekkernij worden beschouwd, met name in veel tropische landen, zijn ze bij ons in de keuken taboe. Maar insectenvlees zou ook onherkenbaar kunnen worden gemaakt of in grote getale gekweekt kunnen worden als veevoeder voor kippen, varkens, koeien en vissen. Daarmee zou de milieukost van vlees omlaag kunnen zonder voedseltaboes te doorbreken.

Alleen al de gedachte aan het eten van insecten doet de meeste westerlingen gruwen. Maar de afkeer van insectenvlees is geen globaal verschijnsel. Wereldwijd worden in ongeveer 80 procent van alle landen ten minste 1400 insectensoorten door mensen gegeten, waaronder sprinkhanen, krekels, rupsen, kevers, kakkerlakken, mieren, bijen, wespen, termieten, vlinders en motten. Soms gebeurt dit uit noodzaak (voedselschaarste) maar meestal worden insecten als integraal onderdeel van het lokale dieet of zelfs als delicatesse beschouwd. In sommige gemeenschappen zijn insecten de enige bron van dierlijk eiwit. Volgens de Wereldlandbouworganisatie (FAO) eten ongeveer 2,5 miljard mensen insecten.

Veel insecten worden als larven of poppen gegeten, anderen als ze volwassen zijn. Er bestaat een grote diversiteit aan bereidingswijzen en culinaire toepassingen, zoals braden, bakken, roosteren, koken, drogen, stomen en marineren. In uitzonderlijke gevallen worden insecten levend gegeten. De smaak van insectenvlees wordt meestal beschreven als een notensmaak.

[](http://krisdedecker.typepad.com/.a/6a00e0099229e8883301539275e82c970b-pi)Insecten zijn vooral populair in Azië, Afrika en Amerika. In Afrika staan minstens 250 soorten insecten in 36 verschillende landen op de kaart - tachtig procent van deze soorten zijn rupsen, sprinkhanen en keverlarven. In Azië staan insecten op het menu in 29 landen (er worden 81 soorten gegeten in Thailand), en in Amerika in 23 landen (vooral in Zuid- en Midden-Amerika). Alleen al in Mexico komen 350 soorten eetbare insecten voor. Onze kennis is bovendien beperkt: zo is er te weinig onderzoek gevoerd naar de menselijke consumptie van insecten in Azië en Oceanië.

[](http://krisdedecker.typepad.com/.a/6a00e0099229e888330154367b2185970c-pi)Insectenvlees wordt ook verhandeld, meestal op markten. De grootste markten met insectenvlees bevinden zich in Laos en Thailand. In Azië worden ook ingeblikte insecten verkocht. In Thailand wordt de commerciele waarde van eetbare sprinkhanen geschat op 6 miljoen dollar per jaar. In Zuid-Afrika wordt jaarlijks ongeveer anderhalf miljoen kilogram insecten verhandeld. Kleine hoeveelheden insecten worden ook geëxporteerd naar westerse landen. Zo importeert België drie ton gedroogde rupsen per jaar die gekocht worden door Centraal-Afrikaanse immigranten.

## Westen staat negatief tegenover insectenvlees

In het Westen is het eten van insecten geen traditie (al werden ze wel nog als delicatesse geconsumeerd in de Oudheid door de Romeinen en Grieken). De belangrijkste reden daarvoor is dat er in het Noordelijk halfrond relatief weinig insecten zijn om te oogsten. In tropische en subtropische gebieden komen ze daarentegen in bepaalde seizoenen in enorme dichtheden voor. Daarbij komt dat tropische insecten flink groter zijn dan de insecten van bij ons.

[](http://krisdedecker.typepad.com/.a/6a00e0099229e888330162fbfcd7c2970d-pi)Toch zitten de meeste westerlingen evenmin te wachten op gefrituurde kakkerlakken of gestoomde tropische wormen, hoe groot ze ook mogen zijn. We beschouwen insecten als vies en schadelijk. Dat is onterecht - slechts een zeer klein deel van de insectensoorten is schadelijk, de meesten zijn zelfs erg nuttig - en enigszins merkwaardig, omdat we wel met veel plezier kreeften, garnalen, slakken, mosselen en oesters eten, dieren die in uitzicht soms nauwelijks verschillen van tropische insecten. Een reuzensprinkhaan ziet er niet onsmakelijker uit dan een kreeft, en daarbij is de eerste een vegetariër terwijl de tweede een aaseter is.

Een strikt vegetarisch dieet is een illusie: ieder van ons eet elk jaar onbewust een halve kilogram insecten

Bovendien zitten er heel wat overblijfselen van insecten in onze voedingsproducten, vooral in granen, fruit en groenten, Naar schatting eet ieder van ons op die manier een halve kilogram insectenvlees per jaar. Een strikt vegetarisch dieet is een illusie.

## Consumptie insectenvlees neemt af

De westerse aversie voor entomofagie (= de menselijke consumptie van insectenvlees) is ook bekend bij volkeren die wel insecten eten. Zo werd door verschillende entomologen vastgesteld dat mensen die insecten eten dat niet gauw zullen beamen als westerse onderzoekers hen dat vragen. De westerse afkeer van insectenvlees heeft er bovendien voor gezorgd dat de consumptie ervan afneemt in landen waar wel een traditie van entomofagie bestaat.

Dat gebeurt enerzijds omdat mensen in de Derde Wereld van zodra ze dat kunnen een westers dieet aannemen omdat ze denken dat het beter is. Anderzijds hebben ngo's en andere organisaties vaak geen oog voor de bestaande voedselpatronen en proberen ze ondervoeding op te lossen met voedingsmiddelen die in het Westen wel aanvaard zijn.

[](http://krisdedecker.typepad.com/.a/6a00e0099229e888330154367b1aee970c-pi)Arnold van Huis, een Nederlandse entomoloog aan de Universiteit van Wageningen, vindt dat dat anders moet. Op een lezing eerder deze maand in Brussel stelde hij:

"Voedselprogramma's richten hun aandacht veelal op het stimuleren van groentenconsumptie. Voedingsstoffen zijn echter veel efficiënter te halen uit dierlijk voedsel, maar traditioneel vlees is vaak te duur. In veel ontwikkelingslanden zijn insecten geaccepteerd voedsel. Omdat ze qua voedingswaarde vergelijkbaar zijn met traditioneel vlees en vis verdienen insecten meer aandacht van internationale voedselprogramma's".

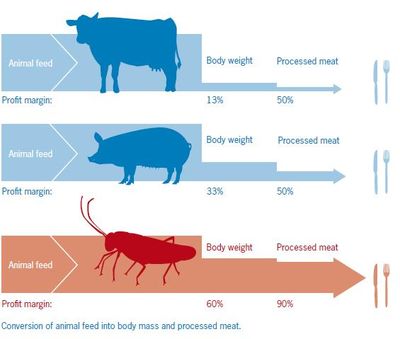
De Wereldlandbouworganisatie (FAO) hield in 2008 een workshop om die kwestie aan te kaarten. Prioriteit was het stimuleren van het eten van insectenvlees op plaatsen waar dat traditioneel gebeurt, maar waar de gewoonte steeds meer in onbruik raakt omwille van westerse invloeden. Het verzamelen van de dieren biedt ook economische kansen voor de lokale bevolking, aldus de FAO. Maar aangezien een van de redenen voor de verminderde insectenconsumptie het westerse eetpatroon is, zou het inpassen van insectenvlees in het westerse dieet natuurlijk ook erg behulpzaam zijn.

## Insecten zijn milieuvriendelijker dan vlees

Het idee dat insectenvlees ook in de westerse wereld heel wat voordelen zou kunnen opleveren, is niet nieuw. De Engelse entomoloog Vincent Holt publiceerde al in 1885 het boek "[Why not eat insects?](http://bugsandbeasts.com/whynoteatinsects/)". Vandaag de dag stellen meer en meer onderzoekers zich die vraag. De vleesproductie eist volgens de FAO momenteel 70 procent van alle landbouwgrond op, produceert 18 procent van de broeikasgasuitstoot en veroorzaakt een hele reeks bijkomende problemen zoals een mestoverschot en een overmatig gebruik van antibiotica. De wereldbevolking blijft groeien, en de globale vleesproductie stijgt nog veel  sneller dan de bevolking.

Alles bij elkaar beloven insecten voor een gelijke hoeveelheid voeder ongeveer twintig keer zoveel vlees op te leveren dan runderen

Insectenvlees biedt interessante mogelijkheden voor de toekomst omdat de kweek ervan aanzienlijk efficiënter is dan de kweek van klassieke vleessoorten. Insecten zetten voeding ongeveer twee tot drie keer efficiënter om in vlees dan varkens of kippen. In vergelijking met runderen zijn insecten zelfs vijf keer zo efficiënt. Slechts tien procent van het voeder dat in een vleeskoe wordt gestopt, wordt omgezet in vlees, terwijl dat bij insecten kan oplopen tot meer dan 40 procent. Eén van de redenen daarvoor is dat insecten koudbloedig zijn: ze verbruiken dus in tegenstelling tot zoogdieren geen energie om hun lichaam op temperatuur te houden.

[](http://krisdedecker.typepad.com/.a/6a00e0099229e88833015392a75d24970b-pi)Naast deze hogere omzettingsfactor kan er ook een groter deel van het dier als vlees worden gebruikt: ongeveer 90 procent bij een insect tegenover 50 procent bij een koe of een varken. Daarbij planten insecten zich ook veel sneller voort dan zoogdieren, zodat het uiteindelijke verschil in efficiëntie nog groter wordt: alles bij elkaar leveren insecten voor een gelijke hoeveelheid voeder ongeveer twintig keer zo veel vlees op dan runderen.

Ook is er minder water en ruimte nodig en kunnen insecten plantaardig voedsel eten dat niet door ander vee kan worden gebruikt: cactussen, bamboescheuten en houtachtige gewassen bijvoorbeeld. Insectenvlees is in voedingswaarde gelijkwaardig aan vis, kip, rund of varkensvlees. Hoewel er grote verschillen zijn tussen insectensoorten onderling, bevatten eetbare geleedpotigen doorgaans evenveel (of zelfs meer) proteïnen, koolhydraten, vetten, vitaminen, mineralen en essentiële aminozuren als andere vleessoorten.

[](http://krisdedecker.typepad.com/.a/6a00e0099229e88833015392a77609970b-pi)Ook de uitstoot van broeikasgassen belooft een stuk lager te liggen. Een [onderzoek uit 2010](http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0014445) besloot dat de uitstoot van broeikasgassen in een insectenkwekerij een groottorde van 100 kleiner zou zijn dan in een industriële runderkwekerij. Dat betekent dus evenveel vlees voor 100 keer minder broeikasgassen - al gaat het hier alleen om de broeikasgassen die de dieren zelf uitstoten, en dus niet over de uitstoot van de gehele keten inclusief voeding, transport, bewerking, enzovoort.

Er is nog geen volledige levenscyclusanalyse van insectenvlees gepubliceerd, maar als de bovenstaande resultaten bevestigd worden dan lijkt het erop dat insectenvlees een alternatief is voor het verminderen of elimineren van de vleesconsumptie - althans vanuit ecologisch oogpunt.

Het eten van insecten biedt ook een andere kijk op het gebruik van insecticiden, aangezien de meeste insecten meer voedingswaarde hebben dan de gewassen die ze vernietigen

Insectenvlees past beter in de heersende logica van deze tijd dan vegetarisme of het verminderen van de vleesconsumptie: we verkiezen steeds het aanbod aan te passen aan de vraag, niet andersom. Dankzij insecten zouden we evenveel vlees kunnen blijven eten terwijl de milieukost met een factor twintig naar beneden gaat. Of we zouden twintig keer meer vlees kunnen eten met een vergelijkbare milieukost - zo zou de hele wereldbevolking evenveel vlees kunnen consumeren als wijzelf.

## Geïntegreerde plaagbestrijding

Het eten van insecten biedt ook een andere kijk op het gebruik van insecticiden, aangezien de meeste insecten meer voedingswaarde hebben dan het plantaardig materiaal dat ze "vernietigen". Nogal wat als schadelijk beschouwde insecten (zoals sprinkhanen en rupsen) worden ook gewaardeerd als vlees. Maar als er insecticiden worden gebruikt om gewassen te beschermen, worden de (overlevende) insecten oneetbaar. Als de insecten ook de oogst hebben opgegeten, blijft er vervolgens helemaal geen voedsel meer over. De oplossing ligt voor de hand: beperk of elimineer het gebruik van insecticiden en oogst in de plaats daarvan de "schadelijke" insecten om ze op te eten - een tactiek die door traditionele boeren in de tropen nog steeds wordt toegepast.

[](http://krisdedecker.typepad.com/.a/6a00e0099229e888330162fbfcd9a8970d-pi)In wat geldt als het meest recente standaardwerk over insectenvlees en ander 'mini-vee', "Ecological implications of minilivestock" (2005), schrijft Julieta Ramos-Elorduy:

"Indeed, it is ironical that many international and non-governmental organisations try to save crops that contain no more than 14 percent protein by killing another food source (insects) that may contain up to 75 percent high-quality protein."

Het oogsten van alle schadelijke insecten in plaats van ze te vernietigen is niet altijd mogelijk: sprinkhanenzwermen van 10 vierkante kilometer vang je niet zomaar weg. Er zijn dus bijkomende maatregelen nodig, zoals het vernietigen van de broedplaatsen van de insecten, of het inzetten van natuurlijke vijanden. Maar als er geen chemische bestrijdingsmiddelen worden gebruikt, levert een insectenplaag wel degelijk extra voedsel op.

## De jacht op insecten

[](http://krisdedecker.typepad.com/.a/6a00e0099229e888330162fbe791c0970d-pi)Momenteel wordt het overgrote deel van de insecten voor menselijke consumptie uit de natuur gehaald, vergelijkbaar met de jacht op wild en op vissen. Meestal gebeurt dat met de hand en zonder hulpmiddelen, soms worden netten of stokken ingezet.

De "jacht" op insecten verloopt in veel traditionele samenlevingen op een duurzame manier: mensen stoppen op een bepaald moment in het seizoen met het vangen van insecten om het voortbestaan van de soort niet in gevaar te brengen.

Ook kunnen er bosbouwtechnieken worden toegepast om de productiviteit van de dieren te verhogen, zoals het stimuleren van de groei van planten waarmee de insecten zich voeden ("entomoforestry"). Wild insectenvlees kan een financiële prikkel zijn om wouden niet te vernietigen - nu wordt veel bos omgekapt om op de vrijgekomen grond veevoedergewassen zoals soja te kweken.

Desondanks zijn er al een aantal gevallen bekend waar de insectenpopulatie onder druk komt te staan omwille van de jacht erop. In de Mexicaanse staat Hidalgo zijn nu 14 van de 30 eetbare insectensoorten met uitsterven bedreigd ten gevolge van de commercialisatie ervan. De jacht op insecten kan dus omslaan van duurzaam naar desastreus als geldgewin op de eerste plaats komt te staan - net zoals dat met de overbevissing in de oceanen is gebeurd.

## De kweek van insecten

Insecten kweken kan de druk op wilde populaties verminderen. Als we insectenvlees op grote schaal willen gebruiken in het Westen, dan zullen insecten wel gekweekt moeten worden, net zoals we koeien, varkens en kippen kweken. Insecten als mini-vee, dus. "Er zijn enorme kwekerijen nodig en er moet ook geautomatiseerd worden, anders blijft het te duur", zegt Arnold van Huis. "Een kilo meelwormen zou evenveel kunnen kosten als een kilo vlees, maar nu is dat nog veel duurder, insectenvlees blijft in het Westen momenteel een exclusief product."

[](http://krisdedecker.typepad.com/.a/6a00e0099229e888330154367b19b2970c-pi)In Nederland worden al insecten gekweekt voor menselijke consumptie - de kwekers hebben zich verenigd in de organisatie [VENIK](http://www.venik.nl/index.php?res=low). Ook in tropische landen zijn een aantal initiatieven bekend van insectenkweek, specifiek voor menselijke consumptie. In Thailand zijn er zo'n 20.000 families die krekels kweken (foto hierboven), een (lowtech) bedrijvigheid die in 1999 op gang kwam. Ook worden er mieren gekweekt. In Mexico staan een aantal vleesvliegenfabrieken.

Als we insectenvlees op grote schaal willen gebruiken in het Westen, dan zullen insecten wel gekweekt moeten worden, net zoals we koeien, varkens en kippen kweken.

Bovendien is er ook ervaring met de kweek van bijen (zij het voornamelijk voor honing), zijdevlinders (de kweek van zijderupsen is 5000 jaar oud), en insecten voor diervoeder (voor vissen en vogels). Lieveheersbeestjes worden commercieel gekweekt ten behoeve van de biologische bestrijding van blad- en schildluizen. De Cochenilleluis wordt in gevangenschap grootgebracht omwille van zijn karmijnroze kleurstof (E120) die gebruikt wordt in yoghurts, smarties en Campari.

## Nadelen en gevaren van insectenvlees

Een grootschalige insectenkweek in het Westen kent ook een aantal mogelijke minpunten en gevaren. Zo heeft de introductie van niet-inheemse insecten in de biologische landbouw (zoals Aziatische lieveheersbeestjes die bladluizen te lijf gaan) in het verleden al geleid tot de verdringing van inheemse insectensoorten (zoals de inheemse lieveheersbeestjes). Het is niet ondenkbeeldig dat gekweekte insectensoorten voor menselijke consumptie ook ontsnappen, het ecologische evenwicht verstoren en inheemse soortgenoten van de kaart vegen. Het is daarom aan te bevelen om eetbare insectensoorten uit eigen streek te kweken. Maar hoewel die bestaan (meelwormen bijvoorbeeld), zijn de culinaire mogelijkheden ervan wel een heel stuk beperkter dan wanneer ook tropische insecten zouden kunnen worden gegeten.

[](http://krisdedecker.typepad.com/.a/6a00e0099229e888330154367b1fca970c-pi)Bovendien is een van de voordelen van de hoge voedselconversie van insecten - hun koudbloedigheid - in noordelijke landen tegelijk een nadeel. In de winter moeten de insecten verwarmd worden omdat ze anders sterven. Dat kost energie en dus gaat de milieuscore van insectenvlees omlaag. De grootschalige kweek van insecten kan ook aan dezelfde problemen onderhevig zijn als de intensieve kweek van vee, zoals een toenemende kwetsbaarheid voor ziekten en een mestoverschot (al zouden insecten geen antibiotica nodig hebben en is de hoeveelheid mest die ze produceren kleiner dan in het geval van traditioneel vee).

## Dierenwelzijn

Op het vlak van dierenwelzijn stoot de industriële kweek van insectenvlees wellicht op minder tegenstand dan de industriële kweek van varkens, koeien of kippen. Insecten leven vaak al in grote groepen samen, en nogal wat soorten leven in het donker. Bovendien identificeren we er ons niet mee.

[](http://krisdedecker.typepad.com/.a/6a00e0099229e88833015392a77706970b-pi)Hoe dan ook belooft insectenvlees, als het de beloftes waarmaakt, een flink gat te slaan in de argumenten van vegetariërs en veganisten. De morele argumenten blijven uiteraard overeind (wie geen levende wezens wil eten zal ook geen insecten eten), maar de ecologische argumenten zouden minder overtuigend worden. Een plantaardig dieet blijft uiteraard efficiënter dan insectenvlees, maar het verschil wordt wel veel kleiner.

## Hoe insecten inpassen in het westerse voedingspatroon?

Wellicht is bij ons in het Westen de afkeer van het eten van insecten een groter obstakel dan de technologische hindernissen bij de kweek ervan. Er zijn verschillende mogelijkheden om dat probleem te overwinnen.

De eerste is om insectenvlees in zijn ware gedaante acceptabel of zelfs modieus te maken. We hebben ook (levende) oesters, rauwe vis (sushi), krab en kreeft leren appreciëren. Kreeft werd niet zo heel lang geleden als minderwaardig voedsel beschouwd - in Amerika werd het als visaas gebruikt. Dat veranderde toen belangrijke chef-koks kreeft als een delicatesse gingen serveren. Met insectenvlees kan iets gelijkaardigs gebeuren. In tropische landen worden sommige insecten reeds als een delicatesse beschouwd vanwege hun uitmuntende smaak, dus onmogelijk is het niet. Bovendien is er ook het ecologische voordeel dat kan worden uitgespeeld. Maar als deze strategie niet werkt, zijn er nog twee andere mogelijkheden, allebei gericht op het zo onherkenbaar mogelijk maken van de insecten.

[](http://krisdedecker.typepad.com/.a/6a00e0099229e88833015392a76a4e970b-pi)Ten eerste kunnen we insectenvlees verwerken in samengestelde producten. Dat kan door de insecten gewoon te vermalen, maar er zijn ook gesofistikeerder methoden: het winnen van eiwitten uit gekweekte insecten, of het produceren van insectencellen in fermentoren ("Single Insect Cell Protein" of SICP). Die eiwitten of insectencellen worden vervolgens bewerkt en toegevoegd aan kant-en-klare maaltijden en bewerkt vlees zoals gehakt, worst, ham en burgers. Dat gebeurt dan ter vervanging van vlees of als aanvulling erop.

[](http://krisdedecker.typepad.com/.a/6a00e0099229e888330154367b14d7970c-pi)De Nederlandse overheid gaf in 2010 [één miljoen euro](http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/persberichten/2010/04/15/minister-verburg-trekt-1-miljoen-euro-uit-voor-wageningen-ur-onderzoek-naar-insecten-in-voedsel.html) om het onderzoek naar insecteneiwitten en -cellen aan de Universiteit van Wageningen op te starten. Ook zal er onderzocht worden welke soorten het best in aanmerking komen en welke reststromen uit de voedingsmiddelenindustrie geschikt zijn als voeder. De Nederlanders, belangrijke exporteurs van industrieel vlees, vervullen hiermee een voortrekkersrol in de (westerse) wereld.

Een laatste mogelijkheid is het voederen van insecten aan dieren zoals vissen, kippen, varkens en koeien. Deze dieren worden nu meestal met graan, soja of vismeel gevoederd (vismeel - vermalen vis - wordt niet alleen aan vissen gevoerd maar aan alle vee). Koeien en varkens maken geen probleem van insectenvlees, en bovendien ligt er hier een belangrijke commerciële opportuniteit voor de veehouderij. Soja en vismeel zijn de afgelopen jaren flink duurder geworden, dus er kan aardig wat geld worden bespaard met insectenvoeder.

Ook relevant in dit verband is de zwarte soldatenvlieg, die mest omzet in eiwit en dus (een deel van) het mestprobleem kan oplossen. Insectenvlees kan dus ook gebruikt worden om de bestaande veeteelt te verduurzamen, in plaats van ze te vervangen. Of dat volstaat om de groeiende vraag naar vlees op te vangen, valt natuurlijk af te wachten.

## Geraadpleegde bronnen:

"[Voedsel 2.0: insecten](http://do.vlaanderen.be/nlapps/docs/default.asp?id=25)", Lezing door Arnold van Huis, entomoloog aan de Universiteit van Wageningen, in het kader van de "Dagen van de Duurzaamheid" georganiseerd door de Vlaamse Overheid, 11 oktober 2011.

"[Edible forest insects: humans bite back!!](http://www.fao.org/docrep/012/i1380e/i1380ee00.pdf)" (.pdf), Patrick Durst, Dennis Johnson, Robin Leslie, Kenichi Shono, Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO), 2010.

"[Ecological implications of minilivestock](http://sites.google.com/site/maurizioguidopaoletti/recent-pubblications/minilivestock)", samengesteld door Maurizio Paoletti, 2005.

"[Alternatieve eiwitbronnen voor menselijke consumptie. Een verkenning](http://lv.vlaanderen.be/nlapps/docs/default.asp?id=1608)", Geertrui Cazaux, Dirk Van Gijseghem, Leen Bas, Departement Landbouw en Visserij, afdeling monitoring en studie, Vlaamse Overheid, 2010

"[Insecten als voedsel](http://www.ent.wur.nl/NR/rdonlyres/C8242B32-8E7C-4824-B95B-F688A5CC4C71/134879/IMhfdst6edible.pdf)" (.pdf), Arnold van Huis, 2006

"[Wageningen gets the bug](http://documents.plant.wur.nl/wur/WageningenWorld_0310_UK.pdf)" (.pdf), Wageningen World, 2010.

Arnold van Huis, Kris De Decker, Bart Huysentruyt. Dank aan Tim Joye