



BTO Verkennend Onderzoek



Kweekvlees

Samenvatting

In 2013 werd de eerste kweekvleesburger met veel bombarie gepresenteerd aan de wereld. Nu, meer dan 7 jaar later, is deze nog niet te vinden in de schappen bij de supermarkt. Toch zijn er veel ontwikkelingen op dit vlak en lijkt de introductie niet ver weg meer. In deze trendalert bespreken we de impact van de huidige veeteelt sector op het natuurlijk systeem en bekijken we wat de mogelijke impact van kweekvlees zou kunnen zijn. Daarnaast bespreken we de twee belangrijkste discussies ten aanzien van de introductie van kweekvlees, gerelateerd aan de productie van dit vlees en de houding van de consument. Kan het zo zijn dat de productie van kweekvlees tot meer opwarming van de aarde leidt dan de huidige vleessector? En is kweekvlees echt helemaal diervriendelijk, natuurlijk en ethisch verantwoord? Tot slot beschouwen we de impact van de veeteelt industrie op de watersector en bespreken we ook hier de mogelijke impact van kweekvlees.



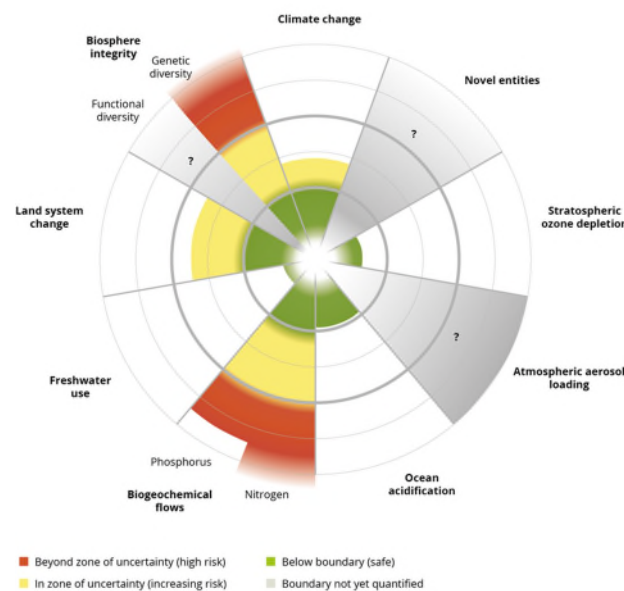
Bijschrift: Vlees gekweekt in een laboratorium - impressie (bron: shutterstock)



Trendbeschrijving en achtergrond **Wereldwijde impact veeteelt**

In de zomer van 2013 werd in Londen de eerste kweekvlees burger gepresenteerd. Journalisten werden uitgenodigd te proeven van een hamburger ontwikkeld in een laboratorium. Reacties? Een beetje droog, maar overduidelijk vlees. Er was wereldwijd veel aandacht voor deze presentaties en de commerciële introductie van kweekvlees leek dichtbij. De ontwikkelaars van deze kweekvleeshamburger, o.a. hoogleraar aan de Universiteit Maastricht Mark Post, richtten in 2016 Mosa Meat op, met als doel deze hamburger in 2020 op de markt te kunnen introduceren. Deze datum is inmiddels bijgesteld naar 2023, maar de introductie lijkt onontkoombaar. Daarnaast zijn er de afgelopen jaren nog een tiental andere start-ups opgericht met een vergelijkbare ambitie, wat heeft geleid tot een exponentiele groei in de investeringen in de ontwikkeling van kweekvlees. Toch is dit product nog steeds niet te koop in de supermarkt. Waarom is er zo veel interesse in kweekvlees en wat zal deze introductie te weeg brengen? In deze trendalert kijken we naar de huidige stand van zaken wat betreft kweekvlees en de mogelijke impact hiervan op landgebruik en waterkwaliteit.

De huidige veeteelt industrie heeft een grote impact op het landgebruik, verontreiniging (van water) en biodiversiteit. Wereldwijd kan dit beschreven worden aan de hand van de zogenaamde 'Planetary Boundaries' (figuur 1).



Figuur 1 Status van de Planetary Boundaries in december 2019, European Environmental Agency

Dit model, ontwikkeld door het Stockholm Resilience Centre, laat de grenzen zien waarbinnen de mens moet navigeren om duurzaam gebruik te kunnen maken van de beschikbare hulpbronnen. Zie ook de BTO trendalerts over De Donuteconomie (2018) en Afnemende Biodiversiteit (2016).

De vier grenzen met het grootste risico op overschrijding zijn duidelijk te verbinden aan de ontwikkeling van de intensieve veeteelt wereldwijd. Zo verhoogt de intensieve veeteelt (via mest) het ammoniak en stikstof gehalte in de bodem, het oppervlaktewater en atmosfeer. In Nederland is de discussie hieromtrent in 2019 verhevigd, waarbij de veeteelt een centrale rol in de discussie heeft gekregen. De concentratie stikstof (vooral in de bodem) beïnvloedt, naast de 'biochemische stromen', ook de planetaire grens 'verlies van biodiversiteit' (figuur 1: genetic diversity). Hoge stikstof gehalten hebben invloed op de nutriëntenrijkheid van de bodem. Planten die voorheen groeiden op voedingsarme (zand)gronden worden steeds meer verdrongen en met hen de dieren die hiervan afhankelijk zijn. Evenals voor stikstof, is de "duurzame grens" voor het verlies van biodiversiteit eind 2019 reeds ruim overtreden (EEA, 2019). In 2010 hebben de strategen van waterbedrijven dit



probleem uitgebreid besproken: <https://www.dwsi.nl/politieke-plannen-biodiversiteit/>.

Ook is er om al het vee in deze industrie te voeden veel soja en andere eiwitrijke producten nodig, welke internationaal leiden tot ontbossing (planetaire grens 'veranderend land gebruik'). Omzetting van bos of grasland in bouwland leidt tot het vrijkomen van broeikasgassen uit de bodem en daarnaast komt er bij herkauwende dieren zoals koeien en schapen methaan en lachgas vrij bij het verteren van voedsel. Dit zijn belangrijke broeikasgassen die bijdragen aan klimaatverandering (planetaire grens 'klimaatverandering'). Kortom kan er, met deze planetaire grenzen in het achterhoofd, dus geconcludeerd worden dat de veeteelt industrie een zware last legt op het systeem aarde. Zie ook de BTO Impactstudie Landbouwontwikkelingen en waterkwaliteit (2018).

Prognose consumptie

Ondanks de grote milieu impact van vleesconsumptie, verwacht de VN Voedsel en Landbouworganisatie (FAO) een wereldwijde verdubbeling van de vleesconsumptie in 2050. Deze toename

vindt vooral plaats in opkomende economieën, waar een verhoogde levensstandaard gepaard gaat met een verhoogde consumptie van luxeproducten zoals vlees. Daarnaast zal de groei van de wereldbevolking invloed hebben op deze vraag. Ook als we naar Nederland kijken is het niet te verwachten dat de vleesconsumptie de komende jaren zal minimaliseren. Ondanks een sterk toenemende interesse in vleesvervangers (verkoop is tussen 2017-2019 met meer dan vijftig procent gestegen) eet de gemiddelde Nederlander ongeveer 77 kilo vlees per jaar. Terwijl we zien een lichte daling van dit cijfer vanaf 2010, lijkt dit cijfer in 2018 te stabiliseren (WUR, g.d.).

Kweekvlees: de oplossing?

De belofte van kweekvlees als oplossing voor de eerder genoemde uitdagingen lijkt groot. Voor de productie van een stuk vlees in een laboratorium lijken minder land, water en voedingsstoffen nodig te zijn. Daarnaast heeft een gekweekt stuk vlees geen antibiotica nodig en hoeven er geen dieren gefokt te worden puur voor hun vlees. Zo claimt de Nederlandse start-up Mosa Meat op basis van een LCA studie dat uit één celmonster tot 10.000 kg kweekvlees geproduceerd kan worden

waarbij er 99% minder land en 96% minder water nodig is dan in de reguliere veeteelt (Tuomisto & Teixeira de Mattos, 2011). Toch zijn er twee belangrijke thema's die centraal staan in de discussie rondom de mogelijke uitrol van kweekvlees: het productieproces en de acceptatie. In de volgende alinea's worden deze verder uitgewerkt.

Productie

Wat betreft de productie van kweekvlees is het interessant te kijken naar (1) de uitstoot van broeikasgassen en (2) de benodigdheden voor de productie.

Ten eerste de broeikasgassen. Zoals hiervoor gesteld lijkt de productie van kweekvlees zowel voordelen te bieden op het gebied van milieu-impact, als dierenwelzijn en kan kweekvlees een grote impact hebben op het land- en watergebruik van de vleesindustrie. Wanneer gekeken wordt naar de broeikasgas emissies van de productie van kweekvlees zijn de besparingen echter minder eenduidig. Ondanks dat de artificiële productie van vlees de uitstoot van methaan en stikstof drastisch kan doen afnemen, stellen Lynch en Pierrehumbert (2019) dat het zou kunnen leiden tot een



lange termijn stijging in de temperatuur ten opzichte van de traditionele veeteelt. Door gebruik te maken van verschillende scenario's in klimaatmodellen hebben zij de temperatuurontwikkeling voor de komende duizend jaar in kaart gebracht. Bij het onderzoeken van de temperatuurontwikkeling op deze lange termijn staat de omlooptijd van broeikasgassen in de atmosfeer centraal. Terwijl stikstof dioxide (CO₂) meer dan duizend jaar in de atmosfeer blijft, verdwijnen methaan en stikstof (de belangrijkste broeikasgassen van de veeteelt industrie) na respectievelijk 12 en 100 jaar weer uit de atmosfeer. Ondanks dat methaan en stikstof een sterker broeikas effect veroorzaken dan CO₂ is hun omlooptijd in de atmosfeer dus veel korter (en dus hun impact op de lange termijn temperatuur lager). Waar de huidige veeteelt sector vooral methaan en stikstof uitstoot, zal bij een overgang naar kweekvlees CO₂ (die vrijkomt bij het produceren van de benodigde energie) het belangrijkste broeikasgas zijn. Lynch en Pierrehumbert (2019) veronderstellen dat ervoor de productie van een kilo kweekvlees ca. 360 MJ nodig is. Voor de productie van 25 kilo per capita bij een bevolking van 10 miljard is er dan jaarlijks 90 EJ nodig, wat gelijk staat aan 22,9% van

de totale wereldwijde energie consumptie in 2015. Om een duurzame introductie van kweekvlees te kunnen waarborgen, is een overgang naar een CO₂-arme energieproductie dus cruciaal.

Een tweede aspect dat veelvuldig wordt bediscussieerd is de onafhankelijkheid van dierenleed die kweekvlees lijkt te garanderen. Kweekvlees wordt geproduceerd op basis van de stamcellen van dieren (bijv. runderen, kippen, etc.). Deze cellen worden in het laboratorium opgekweekt tot een stuk vlees. Om deze stamcellen te vergaren hoeven geen dieren geslacht te worden. Voor het kweekproces (van stamcel tot vlees) wordt tot op heden echter nog een serum gebruikt van (ongeboren) kalfjes. Dit serum dient als voedingstof voor het kweken van vlees.

In Nederland is het gebruik van kalfs serum voor de productie van kweekvlees een politiek heikel punt. Verschillende politieke partijen (o.a. PvdD, GroenLinks, PvdA) zien dit als obstakel voor de introductie van kweekvlees voor de consument, gezien dit betekent dat er alsnog dieren geslacht moeten worden voor de productie van het vlees.

Naast de ethische aspecten, is kweekvlees gemaakt op basis van kalfs serum onbetaalbaar voor de consument. De eerste hamburger gemaakt van kweekvlees in 2013 kostte maar liefst 250.00 euro. 80% van de kosten voor de productie van kweekvlees komt van het gebruik van kalfs serum (Cleantechnica, 2019).

Toch lijkt er in november 2019 een doorbraak te hebben plaatsgevonden op dit gebied: Mosa Meat heeft een patent aangevraagd op een plantaardig serum. Wat de effectiviteit is van dit serum en of het op grote schaal kan worden ingezet is echter nog niet bekend. Daarnaast heeft het bedrijf een proces ontwikkeld dat productie op grote schaal zou kunnen toestaan. Deze nieuwe ontwikkelingen zullen ook de prijs sterk reduceren: Mosa Meat verwacht met de commercialisatie de prijs voor een kweekvlees hamburger de komende jaren terug te kunnen brengen naar 9 euro. Uiteindelijk verwachten zij kweekvlees goedkoper te maken dan traditioneel vlees, omdat de productie efficiënter zal zijn.

Wereldwijd zijn vele startups bezig met de ontwikkeling van kweekvlees. De verwachte marktaandeelen van kweekvlees wereldwijd zullen naar verwachting ca. 13



miljoen euro zijn in 2021 en 17 miljoen euro in 2027. Volgens een recent rapport zal 35% van al het vlees in 2040 bestaan uit kweekvlees (Forbes, 2020).

Acceptatie van kweekvlees

Wanneer we vooruit kijken naar een mogelijke grootschalige introductie van kweekvlees op de (Nederlandse) consumentenmarkt, lijken er echter meer obstakels dan enkel die gerelateerd aan de productie. Deze obstakels hebben te maken met de perceptie van de consument - oftewel hoe consumenten tegen kweekvlees aankijken - en met de uiteindelijke acceptatie van kweekvlees. Sommigen suggereren dat acceptatie door de consument het grootste obstakel voor kweekvlees zal zijn.

Eén van de meest gehoorde bezwaren tegen kweekvlees is dat het onnatuurlijk is. Wanneer mensen gevraagd worden naar hun mening omtrent kweekvlees komen termen als 'freaky', 'kunstmatig' en 'hightech' naar voren. Bij het gebruik van nieuwe technologieën in voedselproductie zijn eerste reacties van consumenten vaak angstig. Onnatuurlijke voedingsmiddelen kunnen potentieel gevaarlijk zijn, van nature is deze intuïtieve reactie dan ook

nuttig. Dr. Patricia Bulsing, onderzoeker op het gebied van consumentenperceptie aan de Haagse Hogeschool, ziet dit ook in de resultaten van haar onderzoek naar de perceptie van 3D-geprinte voeding. "In interviews over 3D-geprint voedsel zie ik dat veel mensen angstig zijn voor deze nieuwe technologie. Zodra er aan voeding gesleuteld wordt, hebben mensen het idee dat zij gemanipuleerd worden, en dat bedrijven achter de 3D-geprinte voeding slechte bedoelingen hebben." Dit wantrouwen in de producenten van voedsel zien we ook bij kweekvlees. Veel consumenten maken zich bijvoorbeeld zorgen dat zij in de toekomst kweekvlees eten zonder dat zij dit door hebben (Bryant & Barnett, 2018).

Volgens Bulsing komen deze wantrouwende ideeën doordat de nieuwe technologie onbekend is: "Intuïtief denken mensen dan: pas maar op!". De introductie van kweekvlees wordt vaak vergeleken met de introductie van GMO's, waar mensen ook allerlei negatieve associaties mee hebben. Bulsing vertelt: "In Tanzania hebben ze droogtolerante mais gekweekt door middel van GMO's. De overheid daar was zo angstig voor GMO's dat zij de mais hebben laten verbranden, terwijl het land honger had." In onze maatschappij is de

trend ook om alles wat natuurlijk is, te zien als gezonder. Daarnaast kan onnatuurlijk kan ook als onethisch worden gezien. Sommige mensen vinden dat je met kweekvlees de natuur verstoort, of 'voor God speelt'.

Aan de andere kant zijn steeds meer mensen zich bewust van de nadelige gevolgen van grootschalige vleesconsumptie. Minder dierenleed en uitstoot van broeikasgassen worden veel genoemd als voordelen van kweekvlees. Sommigen verwachten ook dat kweekvlees voordelen zal hebben voor de publieke gezondheid, vanwege een lagere kans op zoönotische virussen. In deze lijn van redeneren zou een crisis met een zoönotisch virus, zoals Covid-19, mogelijk de acceptatie van kweekvlees kunnen vergroten.

Al deze ideeën die de consument heeft bij kweekvlees, zullen van invloed zijn op de perceptie. "Naast de fysieke eigenschappen van een voedingsproduct, heeft de informatie die je geeft over dat product veel invloed op de perceptie; dus hoe mensen vinden dat het product smaakt, ruikt en eruit ziet." aldus Bulsing. In een recent onderzoek aan de Universiteit Maastricht kregen deelnemers twee hamburgers



voorgeschied: één gelabeld als traditioneel vlees en de ander als kweekvlees (terwijl in werkelijkheid beide hamburgers van traditioneel vlees waren gemaakt). Alle deelnemers kregen informatie over de voordelen van kweekvlees. Wat het meest verrassend was aan dit onderzoek: alle deelnemers vonden de kweekvlees hamburger beter smaken dan de traditionele hamburger, terwijl er geen objectief verschil in smaak was. En, 58% van de deelnemers was bereid om gemiddeld 37% meer te betalen voor de hamburger van kweekvlees dan voor de traditionele hamburger (Rolland et al., 2019).

Welke groep consumenten zal kweekvlees straks als eerste kopen? De deelnemers aan bovenstaand onderzoek waren burgers met een gemiddelde leeftijd van 56 jaar (met een range van 24-84 jaar) en 60 % was vrouw. Uit eerdere onderzoeken blijken vooral mannen, hoogopgeleiden, jongere mensen, en mensen die in steden wonen positiever te staan tegenover kweekvlees. Bulsing verwacht dat kweekvlees vooral zal zijn voor mensen die geen afstand kunnen nemen van vlees. “Mensen die bewust leven eten vaak al vegetarisch of kopen biologisch vlees”.

Wanneer consumenten gevraagd wordt of zij kweekvlees zouden willen proeven reageert de meerderheid positief. Een kleine minderheid geeft zelfs de voorkeur aan kweekvlees boven traditioneel vlees. Of kweekvlees uiteindelijk wordt geaccepteerd wanneer het in de schappen ligt, hangt af van meerdere factoren. Net als bij de acceptatie van andere voedingsproducten zal ook bij kweekvlees vooral de smaak, prijs en populariteit bepalen of kweekvlees een succes wordt.



Relevantie

Doordat kweekvlees via een biotechnologisch proces wordt geproduceerd kunnen er verschillende risico's voor de volksgezondheid worden voorkomen, waaronder de verontreiniging van drinkwaterbronnen, antibioticaresistente bacteriën in afvalwater en mest en kruisbesmetting (ook mogelijk via afvalwater). In de hierop volgende alinea's worden deze risico's beschreven, waarna de impact op de watervraag en de perceptie van klanten wordt besproken.

Verontreiniging van grond- en oppervlakte water

De afgelopen decennia zijn er in Nederland belangrijke stappen gezet om de milieudruk van de veeteelt sector te verkleinen. Met resultaat: zo is de nitraatconcentratie in grondwater gedaald van zo'n 200 mg/l in 1990 naar ~50 mg/l nu (RIVM, 2017). Ook is de bredere agrarische sector bezig met een transitie naar kringloop landbouw. Desondanks is de impact van deze sector op kwetsbare functies zoals drinkwater en natuur nog steeds voelbaar. Zo heeft de intensieve veehouderij een aanzienlijk aandeel in de

uitstoot van methaan en stikstof naar de lucht. Met luchtwassers kan een deel van de ammoniak uitstoot tegenwoordig worden verminderd, maar dit blijft alleen mogelijk voor nieuwere stallen. Daarnaast veroorzaakt intensieve veeteelt (zuivel- en vleesproductie) een mestoverschot, dat voor een deel op het land wordt uitgereden. Bovendien wordt bij de teelt van diervoedergewassen ook kunstmest toegepast. Arnaut van Loon, geohydroloog bij KWR, legt uit dat een deel van deze mestgift verloren gaat naar het oppervlakte- en grondwater. Vooral op de droge zand- en lossgronden leidt dit regionaal tot overschrijding van de nitraatnorm voor grondwater. Dit geldt ook voor de 34 grondwaterbeschermingsgebieden waarvoor sinds 2017 de bestuursovereenkomst 'Aanpak nitraat in grondwater' van kracht is (Vewin, 2019). Zonder de afspraken uit deze bestuursovereenkomst zou de zuivering van grondwater tot kraanwater op termijn duurder en complexer worden.

In Nederland wordt op meer dan 200 locaties grondwater gewonnen voor drinkwaterproductie. Uit onderzoek is gebleken dat het hoge mestgebruik er tussen 2000 en 2015 op 89 van die locaties toe heeft geleid dat de grondwaterkwaliteit

niet altijd voldeed aan de vereisten voor drinkwaterproductie. Mede vanwege de invloed van meststoffen op de ruwwaterkwaliteit zijn in het zuiden en oosten van Nederland zelfs 12 grondwaterwinningen gesloten en vijf aangepast sinds 2000 (van Loon en Fraters, 2016).

De introductie van kweekvlees heeft potentieel grote invloed op de reguliere vleesindustrie en de benodigde grote van de veestapel. De mestproductie zou middels de introductie van dit 'vlees' drastisch kunnen afnemen. Een deel van de veeteelt blijft in ook in dit scenario nodig voor de productie van goederen als zuivel en leer.

Antibiotica resistentie en kruisbesmetting

Naast de verontreiniging van drinkwaterbronnen door de nutriënten uit mest van vleesvee, speelt momenteel ook de verontreiniging van drinkwaterbronnen en afvalwater met antibioticaresistente bacteriën een belangrijke rol, aldus microbioloog bij KWR Anthony Verschoor. Door het grootschalig gebruik van antibiotica, zowel voor mensen als dieren, is antibioticaresistentie een groeiend



probleem. Ondanks dat het gebruik van antibiotica in de veeteelt industrie sinds begin van deze eeuw flink gedaald is (afgelopen 7 jaar met ongeveer 60% gedaald, zie RIVM, g.d.), worden resistente bacteriën geregeld aangetroffen in mest (RIVM, 2017b). Doordat de productie van kweekvlees een biotechnologisch proces is waarbij dierlijke cellen in een steriel (axeen) medium worden gekweekt is antibiotica niet nodig en voorkom je dus dat deze in mest of afvalwater terecht komen, legt Verschoor uit.

Daarnaast stelt Verschoor dat er tijdens de slacht een microbiologisch risico bestaat dat er kruisbesmetting plaatsvindt. Hierbij komen er bacteriën uit de darmen van het slachtvee op het vlees (spierweefsel) terecht. Een voorbeeld van een dergelijke bacterie is salmonella. Door de laboratorium productie van vlees kan dit risico worden vermeden.

Drinkwatervoorziening

Naar verwachting kan de introductie van kweekvlees het wereldwijde waterverbruik van de vleessector drastisch veranderen. Terwijl er voor een kilo rundvlees gemiddeld 15.000 liter zoetwater nodig is, stellen Tuomisto en Teixeira de Mattos

(2011) dat er voor kweekvlees 96% minder water nodig zal zijn. Echter is te verwachten dat, gezien de ontwikkeling van dit vlees in een laboratorium setting, de kwaliteit van dit water wel veel hoger zal moeten zijn dan nu gevraagd wordt door de veeteelt (o.a. steriel water). Dit zou kansen kunnen bieden voor de waterbedrijven.

De consument

Tot slot zullen de percepties die consumenten hebben over kweekvlees naar verwachting weinig invloed hebben op hun perceptie over (drink)water.

Wat echter niet ondenkbaar is, is dat een (toekomstige) vervuiling vanuit de intensieve veeteelt invloed zal hebben op de perceptie van de waterkwaliteit. Wanneer dit het geval is kan dit mogelijk wel leiden tot een negatieve houding ten aanzien van drinkwater en/of oppervlakte water.

De invloed van dergelijke vervuilingen op de houding van drinkwaterklanten is nu ook al zichtbaar. In het onderzoek naar de risicopercepties van drinkwaterklanten (BTO2019.023) geeft 55% van de ondervraagden aan te denken dat er niet-natuurlijke stoffen in kraanwater zitten.

Niet-natuurlijke stoffen zijn in deze studie gedefinieerd als “stoffen die door de samenleving in het milieu terecht komen, bijvoorbeeld vanuit de industrie, de landbouw/veeteelt, ziekenhuizen en huishoudens, zoals bestrijdingsmiddelen, schoonmaakmiddelen, medicijnen en cosmetica”. Residuen uit de veeteelt vallen hier dus ook onder. Uit deze studie naar risicoperceptie bleek daarnaast dat de groep mensen die denken dat er niet natuurlijke stoffen in kraanwater zitten, vaker het kraanwater als onveilig ervaren.

Daarnaast bleek dat drinkwaterklanten die zich zorgen maken over de kwaliteit van het kraanwater zich voornamelijk zorgen maken over de verontreiniging van grondwater en oppervlaktewater (44%) en over de vervuiling met antibiotica (10% noemde dit in een open vraag).

Deze voorbeelden uit het risicoperceptie onderzoek laten zien dat (de berichtgeving over) vervuiling kan leiden tot zorgen bij consumenten en dat dit samenhangt met het gevoel dat drinkwater onveilig zou zijn. Vanuit deze optiek lijkt de introductie van kweekvlees, in vergelijking met de traditionele veeteelt, tot minder gepercipieerde risico's te leiden, gezien dit



minder risico's voor de waterkwaliteit met zich mee brengt.

Meer informatie

- Bryant, C., & Barnett, J. (2018). Consumer acceptance of cultured meat: A systematic review. *Meat science*, 143, 8-17.
- EEA, 2019. Status of the nine planetary boundaries: <https://www.eea.europa.eu/soer-2020/soer-2020-visuals/status-of-the-nine-planetary-boundaries/view>
- Bryant, C., & Barnett, J. (2020). Consumer acceptance of cultured meat: An updated review (2018-2020). *Applied sciences*, 10 (15), 5201.
- Cleantechnica, 2019. Mosa Meat: From €250.000 to €9 burger patties: <https://cleantechnica.com/2019/09/12/mosa-meat-from-e250000-to-e9-burger-patties/>
- Forbes, 2020. Will cultured meat soon be a common sight in supermarkets across the globe?: <https://www.forbes.com/sites/briankateman/2020/02/17/will-cultured-meat-soon-be-a-common-sight-in-supermarkets-across-the-globe/#18d87c037c66>
- Kennisplatform veehouderij, antibiotica resistentie: <https://www.kennisplatformveehouderij.nl/antibioticaresistentie/antibioticaresistentie%20in%20de%20veehouderij>
- Van Loon, A.H., en Fraters, D., 2016. De gevolgen van mestgebruik voor waterwinning: een tussenbalans. KWR 2016b.023.
- Lynch, J., & Pierrehumbert, R. (2019). Climate impacts of cultured meat and beef cattle. *Frontiers in sustainable food systems*, 3, 5.
- NRC Handelsblad, Kweekvlees, 15-03-2019: <https://www.nrc.nl/nieuws/2019/03/15/kweekvlees-de-planeet-kan-niet-wachten-maar-het-gaat-nog-lang-duren-a3953397>
- RIVM. (g.d.) Antibioticaresistentie in dieren, voedsel en milieu. Webpagina geraadpleegd op 20-08-2020. <https://www.rivm.nl/antibioticaresistentie/antibioticaresistentie-in-dieren-voedsel-milieu>
- RIVM (2017) Samenvatting nitraat in uitspoelend water. *Nitraat in uitspoelend water: Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid*. Geraadpleegd op 11-9-2020. <https://www.rivm.nl/landelijk-meetnet-effecten-mestbeleid/resultaten/trends-in-nutrientconcentraties/nitraat-in-uitspoelend-water>
- RIVM (2017b) Resistente bacteriën in afvalwater. Webpagina geraadpleegd op 20-08-2020. <https://www.rivm.nl/nieuws/resistente-bacterien-in-afvalwater>
- Rolland, C.M., Markus, C.B., & Post, M.J. (2019). The effect of information content on acceptance of cultured meat in a tasting context. *Plos one*, 15(4).
- Tuomisto, H. L., & Teixeira de Mattos, M. J. (2011). Environmental impacts of cultured meat production. *Environmental science & technology*, 45(14), 6117-6123.



- Vewin (2019) Bestuursvereinkomst aanpak nitraat in grondwater: goed op weg, maar doelbereik nog een uitdaging. Geraadpleegd op 9-9-2020. https://vewin.nl/nieuws/paginas/Bestuursvereinkomst_aanpak_nitraat_in_grondwater_goed_op_weg_maar_doelbereik_nog_een_uitdaging_1042.aspx
- Wageningen Universiteit & Research (g.d.), Dossier Vleesconsumptie. Webpagina geraadpleegd op 21-08-2020.
- <https://www.wur.nl/nl/Dossiers/dossier/Vleesconsumptie.htm>

Keywords

Kweekvlees, veeteelt, acceptatie, perceptie