VLAAMS INSTITUUT
GEZOND LEVEN

De plaats van ultrabewerkte voedingsmiddelen in een gezond en milieuverantwoord voedingspatroon

GEVOLGEN VOOR DE GEZONDHEID, HET MILIEU EN GEDRAG

Colofon

© Vlaams Instituut Gezond Leven, 2025

Referentie: Vlaams Instituut Gezond Leven (2025). De plaats van ultrabewerkte voedingsmiddelen in een gezond en duurzaam voedingspatroon. Laken (Brussel), Online: gezondleven.be

VU: Vlaams Instituut Gezond Leven vzw, Linda De Boeck, Gustave Schildknechtstraat 9, 1020 Brussel

Originele auteurs: Jolien Jonckheere en Loes Neven (2020)
Geactualiseerd door Paulien Viaene en Sofie Verdoodt (2025)

Met dank aan de gecontacteerde experts voor hun advies.

Afkortingen

ANSES	Agentschap voor Voeding, Milieu en Veiligheid op het werk *(Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail)* - Frankrijk
BMI	*Body Mass Index*
BMJ	British Medical Journal
BPA	bisfenol-A
CRC	Colorectale kanker
CVD	Hart- en vaatziektes, ook wel cardiovasculaire ziektes
EFSA	Europese Autoriteit voor Voedselveiligheid
EPIC	Europees Prospectief Onderzoek naar Kanker en Voeding *(European Prospective Investigation into Cancer and nutrition)*
FAO	Voedsel- en Landbouworganisatie van de Verenigde Naties
FAVV	Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen
GI	Glycemische Index
HDL	Lipoproteïne met hoge dichtheid
HGR	Hoge Gezondheidsraad
HFCS	Maïssiroop met een hoog fructosegehalte
IARC	Internationaal Agentschap voor Kankeronderzoek
IFIC	Internationale Raad voor Voedingsinformatie *(International Food Information Council)* – Verenigde Staten
IFPRI	Internationaal Onderzoeksinstituut voor Voedselbeleid *(International Food Policy Research Institute)* – Guatemala
kcal	kilocalorieën
LDL	Lipoproteïne met lage dichtheid
NCD	Niet-overdraagbare ziekte
NHS	Nationale Gezondheidsdienst (*National Health Service)* – Verenigd Koninkrijk
$NRF_{9.3}$	Voedingsstoffenrijke Voedingsindex 9,3 *(Nutrient Rich Food Index)*
PAK	Polycyclische Aromatische Koolwaterstof
RCT	Gerandomiseerd onderzoek met controlegroep

SACN	Wetenschappelijk Raadgevend Comité voor Voeding *(Scientific Advisory Committee on Nutrition)* – Verenigd Koninkrijk
SSB	Gesuikerde dranken *(Sugar sweetened beverages)*
T2D	Type 2 diabetes
UNC	Universiteit van North Carolina – Verenigde Staten
UPF	Ultrabewerkte voeding(smiddelen) *(Ultraprocessed foods)*
VLAM	Vlaams Centrum voor Agro- en Visserijmarketing
WHO	Wereldgezondheidsorganisatie

Woordenlijst

Bewerkt vlees

De Hoge Gezondheidsraad definieert bewerkt rood vlees als vlees van rund, kalf, varken, schaap, lam, geit of paard, dat een behandeling heeft ondergaan. Dit vlees is gerookt, gedroogd of gezouten voor conserveringsdoeleinden of er zijn conserveringsmiddelen zoals nitrieten en fosfaten aan toegevoegd. Verschillende soorten vleeswaren zijn inbegrepen, zoals gekookte ham, bacon, bereide filet americain of salami. Met bewerkt wit vlees bedoelt men wit vlees dat één of meerdere behandelingen onderging om de bewaring te verlengen zoals bijvoorbeeld kalkoenham, kippenworst, kalkoenbacon of gerookte kip. Volgens de NOVA-indeling behoren verschillende bewerkte vleeswaren tot verschillende groepen:

- Bewerkte voedingsmiddelen (III): gezouten, gedroogd en gerookt vlees (bv. ham, spek of pastrami)
- Ultrabewerkt voedsel (IV): ander bewerkt vlees (bijv. gehakt, worst, nuggets)

Cohortstudie

Een cohortstudie is een observationeel onderzoek waarbij een vaste groep mensen over een langere periode wordt opgevolgd. Daarbij wordt eerst de blootstelling vastgesteld en daarna de gezondheidsuitkomst opgevolgd. Daardoor kan je temporele verbanden en associatieve conclusies trekken. Het risico op confounding bestaat: mensen die veel ultrabewerkte voeding eten verschillen vaak ook op andere vlakken (sociaaleconomische status, leefstijl,…). Zelfs als je voor bekende factoren corrigeert, kunnen er altijd onbekende of niet goed gemeten confounders meespelen.

Cross-sectioneel onderzoek	Een cross-sectionele studie is een observationeel onderzoek dat op één moment in de tijd zowel blootstelling als uitkomst meet binnen een populatie. Het onderzoek toont alleen momentopnames van associaties aan, zonder uitsluitsel over oorzaak en gevolg. Daarom zijn ze goed voor hypothesevorming en populatieschattingen, maar minder sterk om oorzakelijke verbanden bloot te leggen. Het risico op omgekeerde causaliteit bestaat: je kan bijv. vaststellen dat mensen met obesitas net minder ultrabewerkte voeding (UPF) eten. Je zou dan kunnen denken dat UPF-consumptie een beschermend effect heeft tegen obesitas, maar in realiteit is het waarschijnlijker dat ze UPF net mijden omdat ze al bewust bezig zijn met gezonder eten.
Energiedichtheid	De hoeveelheid energie, uitgedrukt in kilocalorieën (kcal), per gram van een voedingsmiddel of maaltijd. Voedingsmiddelen met een laag watergehalte en die rijk zijn aan vet hebben een hogere energiedichtheid.
Gerandomiseerd onderzoek met controlegroep (RCT)	Een gerandomiseerd onderzoek met controlegroep of RCT is een experimenteel onderzoek waarbij deelnemers willekeurig *(at random)* worden toegewezen aan een interventiegroep (bijv. een groep die een dieet met uitsluitend ultrabewerkte voeding krijgt) of een controlegroep (bijv. een groep die een dieet met uitsluitend minimaal bewerkte voeding krijgt). Door deze randomisatie worden bekende en onbekende verschillen tussen groepen gemiddeld genomen uitgesloten, wat de interne validiteit verhoogt. De onderzoeker controleert actief de blootstelling, en volgt vervolgens de gezondheidsuitkomst op. Daardoor is een RCT de gouden standaard om causale verbanden aan te tonen.
Gesuikerde dranken	Koolzuurhoudende en niet-koolzuurhoudende frisdranken, vruchtensappen, energie- en sportdranken met een hoog gehalte aan calorische zoetstoffen (suikers) en een lage voedingswaarde.
Hyper-smakelijkheid	Hypersmakelijkheid *(hyperpalatability)* is een term die vaak gebruikt wordt in de context van ultrabewerkte voedingsmiddelen. Het beschrijft een fenomeen waarbij een product zo wordt ontwikkeld dat het een biologische respons in het lichaam teweeg zou brengen die als extreem lekker of zelfs onweerstaanbaar wordt ervaren. Er wordt daarbij ingespeeld op een unieke combinatie van vet, suiker en zout en op de textuur, het aroma en het mondgevoel van het

product. Je zou er makkelijk (te) veel van eten, omdat je lichaam minder snel aangeeft dat het genoeg zou hebben of omdat de hedonische respons sterker zou zijn dan het verzadigingsgevoel.

Lege calorieën

Producten die energierijk, zijn maar met een lage voedingswaarde. Het zijn vaak producten met een hoog gehalte aan vet, suiker en/of zout, maar met weinig of geen nuttige voedingsstoffen zoals vitaminen, mineralen en vezels. Ze vullen wel, maar voeden niet.

NOVA-classificatie

Een voedingsmiddelenindeling die in 2009 door de Braziliaanse wetenschapper Carlos Monteiro werd gelanceerd en die zich focust op de mate van bewerking. De onderzoekers onderscheiden vier groepen:

- Onbewerkte/minimaal bewerkte voedingsmiddelen (I)
- Bewerkte ingrediënten (II)
- Bewerkte voedingsmiddelen (III)
- Ultrabewerkte voedingsmiddelen (IV)

Voor meer details, ga naar pagina 9.

Plantaardige alternatieven voor vlees

Plantaardig voedsel dat rijk is aan eiwitten en vaak gebruikt wordt als alternatief voor vlees(producten). Er zijn verschillende soorten plantaardige alternatieven voor vlees, die volgens de NOVA-indeling in verschillende groepen passen:

- Onbewerkte plantaardige voeding (I): peulvruchten
- Traditionele plantaardige producten (III): tofu, tempé, seitan, peulvruchtenburgers
- Hoogtechnologische plantaardige producten: (IV) vleesachtige hamburgers en worsten op basis van eiwitextrusietechnologieën of kweekvlees

Ultrabewerkte voeding

Ultrabewerkte voedingsmiddelen zijn industriële producten die meestal weinig tot geen intacte, hele voedingsmiddelen meer bevatten. Naast toegevoegde suikers en zout bevatten ze bovendien ingrediënten die je zelden of nooit in een gewone keuken aantreft, zoals geraffineerde vetten, eiwitisolaten en additieven die de smaak, kleur, textuur of houdbaarheid verbeteren. Het resultaat zijn kant-en-klare producten die ontworpen zijn om aantrekkelijk, gemakkelijk en winstgevend te zijn, maar die doorgaans traditionele, minimaal bewerkte voeding verdringen.

Verzadiging

Verzadiging wordt gestuurd door twee verschillende mechanismen, die elk op een ander moment in het eetproces plaatsvinden. Beide mechanismen zijn gekoppeld aan hoe 'vol' of hongerig je je voelt, maar ze richten zich op andere tijdspunten.

- Verzadiging tijdens het eten (het gevuld raken van de maag) bepaalt wanneer je een maaltijd beëindigt: hoeveel eet je tot je je verzadigd voelt en besluit te stoppen.
- Verzadiging na het eten (hoe lang de maag gevuld blijft) bepaalt wanneer je opnieuw begint te eten: hoeveel tijd verstrijkt er tussen twee maaltijden, en hoe lang duurt het voordat je weer honger ervaart.

Voedsel-bewerking

Alle handelingen en technieken die worden toegepast om rauwe of natuurlijke voedingsmiddelen om te vormen tot een andere vorm, structuur of samenstelling, met als doel de houdbaarheid, veiligheid, verteerbaarheid, smaak of gebruiksgemak te verbeteren. Dit kan variëren van eenvoudige handelingen zoals wassen, snijden en koken, over bewerkingen zoals vriezen, fermentatie en pasteurisatie, tot industriële processen zoals fractionering, hydrogenatie en chemische modificatie.

Inhoudsopgave

Inleiding 7
Wat is ultrabewerkte voeding? 9
Classificatie van bewerkte voedingsmiddelen 9
NOVA-classificatie 9
Andere classificatiesystemen 10
Gezondheidsimpact 14
Verband tussen UPF en gezondheid 14
Puzzelstuk 1: voedingswaarde 16
Puzzelstuk 2: overconsumptie 17
Hypothese 1: verzadiging 19
Hypothese 2: eetsnelheid 22
Hypothese 3: smaakbeleving, beloningsrespons en verslavingsgedrag 25
Specifieke subgroepen 27
Gesuikerde dranken 29
Bewerkt vlees 29
Alcoholische dranken 30
Plantaardige alternatieven voor vlees 30
Voedselveiligheid 34
Milieu-impact 37
Gedrag 41
Meest recente consumptiecijfers 41
Gedragsdeterminanten 42
Individuele competenties 42
Persoonlijke drijfveren 46
Fysieke voedselomgeving 48
Sociaal-culturele aspecten 49
Economische context 49
Politiek en beleid 53
Conclusie 54
Referenties 57
Bijlage 72

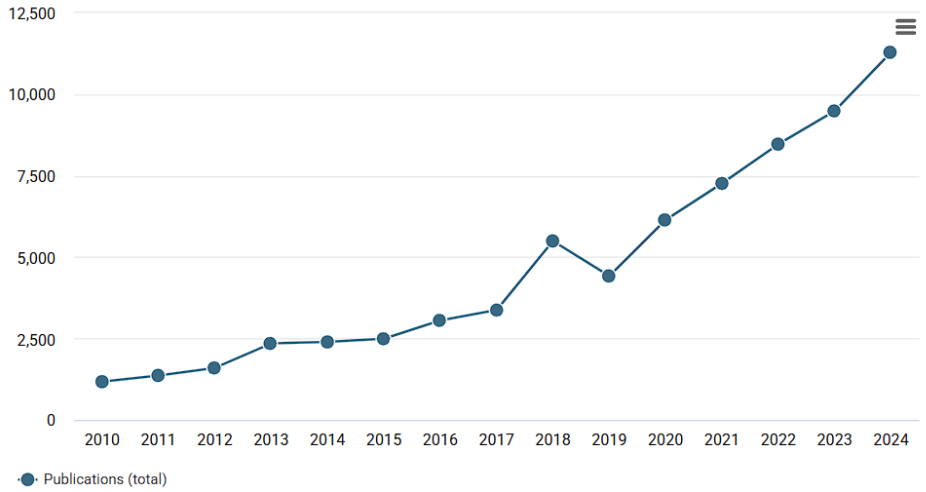
Inleiding

Voedselbewerking bestaat al eeuwenlang. Niet toevallig, want het bracht grote evolutionaire en praktische voordelen met zich mee. Zo maakte het voedsel beter eetbaar en verteerbaar, waardoor we meer voedingsstoffen konden opnemen, en verlaagde het de kans dat we ziek werden van wat we eten. Bewerkingstechnieken verlengend bovendien de houdbaarheid van producten. Dat helpt voedselverlies te beperken en verhoogt de voedselzekerheid. Recentere fenomenen, zoals verrijking met specifieke voedingsstoffen (bijv. toevoegen van vitamines) en herformulering van producten (bijv. verlagen van het zoutgehalte), kunnen de voedingssamenstelling in positieve zin veranderen. Sommige processen verhogen bijvoorbeeld de biologische beschikbaarheid van voedingsstoffen (bijv. lycopeen in gekookte/ingeblikte tomaten). Andere bewerkingstechnieken kunnen dan weer negatieve effecten hebben (bijv. verlagen van het vezelgehalte of het ontstaan van schadelijke stoffen).

Voedselbewerking is de afgelopen decennia geëvolueerd met de introductie van nieuwe technieken, ingrediënten en verpakkingsmethoden (Weaver et al., 2014). Het voedingsaanbod wordt steeds meer gedomineerd door verpakte, sterk bewerkte, kant-en-klare voedingsmiddelen en dranken. Sinds de jaren negentig werd deze trend eerst waargenomen in hoge-inkomenslanden, maar later ook in midden-inkomenslanden en nu zelfs wereldwijd (Monteiro et al., 2013). Ook in België ontspringen we de dans niet (Dénos et al., 2024; Vandevijvere et al., 2019). Volgens een groep Braziliaanse wetenschappers worden meer geavanceerde technologieën en ingrediënten gebruikt, wat vaak resulteert in hypersmakelijke producten met over het algemeen een hoge energiedichtheid en een lage voedingswaarde (Monteiro et al., 2019a). Vanwege hun bezorgdheid over de gezondheidseffecten, introduceerden zij in 2009 de NOVA-classificatie om producten te classificeren op basis van hun bewerkingsgraad. De sterkst bewerkte categorie werd ultrabewerkte voeding (UPF) gedoopt. Destijds was er geen of weinig bewijs voor de gezondheidseffecten van UPF, maar vanwege de definiërende voedingskenmerken (bijv. veel vet, suiker en/of zout) en de gekende bewijslast voor specifieke subgroepen van UPF (bijv. frisdranken), werd aangenomen dat de consumptie van deze voedselgroep moest worden vermeden (Monteiro et al., 2010). De voorbije decennia is er steeds meer bewijs voor specifieke gezondheidseffecten van UPF aan het licht gekomen. Maar er is ook weerstand: tegenstanders hekelen voornamelijk de overgeneralisatie binnen het UPF-concept en bekritiseren de NOVA-classificatie omdat het alleen kwalitatief en te vaag zou zijn (Fardet & Rock, 2019; Sadler et al. 2021). Ook de mogelijke oorzaken en mechanismen die de negatieve effecten van UPF kunnen verklaren, zijn nog onvoldoende uitgeklaard.

Figuur 1 laat zien hoe de interesse in UPF als onderzoeksthema de voorbije jaren is geëxplodeerd. Het is dan ook duidelijk dat de voedingswetenschap er een boeiend onderwerp bijheeft, waar het laatste nog niet van gezegd is. Terwijl sommige wetenschappers, gezondheidsprofessionals en consumenten hun terechte bezorgdheid uiten over de gevolgen van UPF voor de gezondheid, erkennen anderen de essentiële rol van sommige van deze producten in het verbeteren van de toegang tot voedsel, betaalbaarheid, gemak en veiligheid. In dit snel veranderende landschap

moeten we verder gaan dan een goed-versus-slecht verhaal en een meer genuanceerde, evidence-based aanpak omarmen.



Figuur 1: Aantal publicaties over 'Ultrabewerkte voeding' sinds 2010 (bron: database Dimensions.ai, opgezocht op 12/06/2025).

In 2017 nam Gezond Leven het UPF-concept mee in de actualisering van de voedingsdriehoek (Vlaams Instituut Gezond Leven, 2017). De term 'ultrabewerkt voedsel' werd toen ook meegenomen in de communicatie naar het brede publiek. Bij het opstellen van de richtlijnen is echter niet alleen gekeken naar de bewerkingsgraad om het effect van voedsel op de gezondheid te bepalen, zoals NOVA suggereert. Er werden inzichten uit verschillende wetenschappelijke perspectieven op gezondheid en duurzaamheid gecombineerd. Op die manier vertrekken de richtlijnen te vanuit een meer holistisch in plaats van reductionistisch oogpunt. In 2021 werd de term 'lege calorieën' geïntroduceerd om producten te omschrijven met een hoge energiedensiteit en een lage voedingswaarde. Ze vullen wel, maar voeden niet. Vaak, maar niet noodzakelijk, zijn ze sterk bewerkt. In die zin is er heel wat overlap tussen deze groep en de categorie UPF, maar ze zijn niet één-op-één hetzelfde. Dit aanvullende rapport, dat voor het eerst gepubliceerd werd in 2020, gaat dieper in op de huidige wetenschappelijke kennis over UPF en gaat verder dan de voedingskundige aspecten. Het verschaft een breder inzicht in de effecten van UPF-consumptie op het individu, maar levert tegelijk ook input voor maatschappelijke interventies en het volksgezondheidsbeleid. In 2025 kreeg het rapport een update om de meest recente wetenschappelijke bevindingen te integreren, het concept te verfijnen en de weg vooruit verder vorm te geven.

Wat is ultrabewerkte voeding?

Classificatie van bewerkte voedingsmiddelen

NOVA-classificatie

De NOVA-classificatie is een simpele methode om voedingsmiddelen te groeperen op basis van hun bewerkingsgraad. Ze wordt in veel wetenschappelijke artikelen gebruikt. Het is ook een controversiële methode, vooral als deze wordt gebruikt in richtlijnen voor de volksgezondheid (Fardet & Rock, 2019). Dit classificatiesysteem beschrijft vier groepen; onbewerkte of minimaal bewerkte voedingsmiddelen (groep I), bewerkte culinaire ingrediënten (groep II), bewerkte voedingsmiddelen (groep III) en ultrabewerkte voedingsmiddelen (groep IV) (Monteiro et al., 2010; Monteiro et al., 2019a):

I. **Onbewerkte voedingsmiddelen** zijn de eetbare delen van planten, dieren, schimmels, algen en water. **Minimaal bewerkte voedingsmiddelen** zijn licht veranderd door industriële processen zoals het verwijderen van oneetbare of ongewenste delen, drogen, pletten, malen, filteren, roosteren, koken, pasteuriseren, koelen, invriezen, verpakken in containers (al dan niet onder en vacuüm) en niet-alcoholische gisting. Deze processen voegen geen zout, suikers of vet toe. Ze zijn bedoeld om voedsel langer te kunnen bewaren en om het veilig of makkelijker te maken om een gevarieerde voeding klaar te maken en te consumeren. Het gebruik van additieven is uitzonderlijk. Voorbeelden zijn fruit, groenten, noten, granen, vers vlees of vis, melk en yoghurt.

II. Olie, boter, suiker en zout zijn voorbeelden van **bewerkte culinaire ingrediënten**. Ze zijn niet bedoeld om als zodanig te consumeren. Ze zijn afgeleid van voedingsmiddelen uit de eerste NOVA-groep of afkomstig uit de natuur door processen als persen, centrifugeren, raffineren en extraheren. Ze kunnen toegevoegde vitamines of mineralen bevatten (bijv. gejodeerd zout).

III. **Bewerkte voedingsmiddelen** zijn producten die zijn gemaakt door zout, olie, suiker of andere ingrediënten uit groep 2 toe te voegen aan voedingsmiddelen uit groep 1, gebruik makend van conserveringsmethoden zoals inblikken, bottelen en niet-alcoholische gisting (bijv. brood en kaas). De processen en ingrediënten zijn bedoeld om de houdbaarheid van voedingsmiddelen uit groep 1 te vergroten én om ze aangenamer te maken door hun sensorische eigenschappen te veranderen of te verbeteren. Ze kunnen eventueel wel conserveermiddelen bevatten om de houdbaarheid te verlengen of de voedselveiligheid te verbeteren. Voorbeelden zijn ingeblikt fruit, opgelegde groenten en peulvruchten, vers brood, kaas, gesuikerde granen en natuuryoghurt.

IV. **Ultrabewerkte voedingsmiddelen (UPF)** zijn formules van ingrediënten die worden gemaakt door een reeks industriële processen, waarvoor vaak geavanceerde apparatuur en technologie nodig is. De ingrediënten zijn meestal exclusief voor industrieel gebruik, bijv. gehydrogeneerde oliën, eiwitisolaten, gemodificeerd zetmeel, High-Fructose Corn Syrup (HFCS), smaak- en kleurversterkers, emulgatoren, geleermiddelen). Gebruikte processen zijn het fractioneren van voedingsmiddelen tot voedingsstoffen, chemische modificatie en

assemblage met behulp van industriële technieken zoals extrusie, vormpersen en voorbakken. In verschillende stadia van de productie worden additieven gebruikt om het eindproduct extra smakelijk te maken. De eindproducten worden verpakt, meestal met plastic en andere synthetische materialen. UPF zijn meestal zeer winstgevend, handig in gebruik en ontworpen om hypersmakelijk te zijn. Voorbeelden zijn bewerkte vleesproducten, massaproductie van verpakt brood, gesuikerde ontbijtgranen en yoghurt met additieven en kant-en-klare (opwarm)maaltijden.

In Tabel 1 worden veelvoorkomende voedingsmiddelen en ingrediënten geclassificeerd aan de hand van NOVA, waarbij de eerste en herziene versie uit respectievelijk 2010 en 2019 worden gecombineerd (Monteiro et al., 2019a).

Andere classificatiesystemen

Het NOVA-classificatiesysteem heeft intussen wereldwijd zijn intrede genomen. Het wordt vernoemd in belangrijke adviesrapporten op nationaal (in België: Hoge Gezondheidsraad, 2025; in Frankrijk: Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES), 2024; in het Verenigd Koninkrijk: Scientific Advisory Committee on Nutrition (SACN), 2023) en op internationaal niveau, denk aan documenten van de Voedsel- en Landbouworganisatie van de Verenigde Naties (FAO) (Monteiro et al., 2019b) of de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) (Huybrechts et al., 2022).

Hoewel NOVA veruit het meest gebruikt wordt in onderzoek en beleidsadvies, wordt het systeem ook veelvuldig bekritiseerd omwille van een gebrek aan eenduidige definitie en nuance binnen het concept (Sadler et al. 2021; Gibney & Forde, 2022; Ahrné et al., 2025). Zo is er een gebrek aan consensus over wat “te veel” voedselbewerking concreet betekent. De gebruikte classificatiecriteria bevatten sociale en culturele elementen (zoals uit je eigen keuken versus industriële keuken) en subjectieve termen (zoals natuurlijk en herkenbaar) die dubbelzinnig en inconsistent geïnterpreteerd kunnen worden. Dat zorgt voor discussie tussen onderzoekers. Een Frans onderzoek uit 2022 toonde bijvoorbeeld aan dat zelfs voedingsexperten aan de hand van het NOVA-model niet in staat waren om voedingsmiddelen consistent tot de UPF-categorie te classificeren, ook al hadden ze informatie over de ingrediënten voorhanden (Braesco et al., 2022). Tegenstanders vinden het zorgelijk dat technologische vooruitgang in zijn geheel in een negatief daglicht wordt geplaatst, terwijl de uitdagingen voor een duurzaam voedselsysteem net groot zijn (Ahrné et al., 2025). Critici hekelen tot slot het gebrek aan oorzakelijk bewijs voor de mechanismen die de negatieve gezondheidseffecten van UPF zouden verklaren. Veel voorgestelde mechanismen zouden onvoldoende duidelijk, niet specifiek of niet onderbouwd (genoeg) zijn om UPF op grote schaal af te raden (Valicente et al., 2023). Zo zou er ook teveel overlap zijn met reeds gekende problemen, zoals slechte nutritionele samenstelling of ontstaan van contaminanten tijdens specifieke productieprocessen, die het beeld vertroebelen voor andere (ultra)bewerkte voedselgroepen en producten die die problemen niet, niet meer of veel minder ondervinden. Bepaalde subgroepen van UPF worden zo onterecht als ‘ongezond’ bestempeld (zie hoofdstuk Specifieke subgroepen).

Tabel 1: Classificatie van voedingsmiddelen en ingrediënten op basis van hun bewerkingsgraad aan de hand van NOVA (Monteiro et al., 2019a)

Onbewerkte/minimaal bewerkte voedingsmiddelen	**Verwerkte culinaire ingrediënten**	**Bewerkte voedingsmiddelen**	**Ultrabewerkte voedingsmiddelen**
Fruit, groenten, zetmeelrijke knollen, paddenstoelen	Plantaardige oliën geperst uit zaden, noten of fruit (olijven)	Gepekelde groenten en peulvruchten in blik of glas (in zoutoplossing)	Bewerkt vleeswaren
Vers, geperst, gekoeld, diepgevroren, of gedroogd fruit en groenten, (zoete) aardappel, verse of gedroogde paddenstoelen	Vlaszaadolie, sesamolie, olijfolie	Gezouten of gesuikerde noten en zaden	Gehakt, worsten, hamburgers, hotdogs, gevogelte- en visnuggets en -sticks
Verse of gepasteuriseerde fruit- en groentesappen (zonder toegevoegde suikers, zoetstoffen of smaakstoffen)	Plantaardige oliën met toegevoegde antioxidanten	Gezouten, gedroogd of gerookt vlees of vis	Gesuikerde dranken
Peulvruchten	Boter en reuzel	Ham, spek, pastrami	Koolzuurhoudende frisdranken, energiedrankjes
Bonen, linzen, kikkererwten	Verkregen uit melk en varkensvlees	Ingeblikte vis in olie	Alle gesuikerde/gezoete dranken, dranken met additieven
Granen en graanproducten	Zout	Met of zonder bewaarmiddelen	Fruityoghurts en fruitdranken
Bruine, voorgekookte of witte rijst, verse maïs, tarwegraan	Zout gewonnen uit zeewater, tafelzout met drooghulpmiddelen of gejodeerd	Fruit in siroop	Gesuikerd en met additieven
Grutten, graanvlokken	Suiker, honing en siroop	Met of zonder antioxidanten	Cacaodranken
Noten en zaden	Suiker en molasse uit suikerriet of -bieten, honing uit honingraten, siroop uit esdoornbomen *(maple syrup)*	Verse onverpakte broden en kazen	Zoete of hartige (verpakte) snacks
Zonder toegevoegd zout of suiker	Bloem	Broden gemaakt van bloem, water, zout en gist	Koekjes, cake (mixen), roomijs, energierepen, chocolade, snoep, chips
Vlees, gevogelte, vis en zeevruchten	Bloem gemaakt van maïs, tarwe, haver	Gesuikerde granen, yoghurt	Kant-en-klare (opwarm)maaltijden/ producten
Als geheel of in filets, steaks of andere versnijdingen	Zetmeel	Gesuikerd, maar met geen/weinig additieven	(Bevroren) pastei-, pasta- en pizzagerechten, frietjes, instant soepen, sauzen en noedels, desserts
Melk en yoghurt	Zetmeel geëxtraheerd uit maïs en andere planten	Bier, wijn en cider[1]	Afslank-/dieetmaaltijden en producten
In poedervorm of gepasteuriseerde melk			Shakes, poeders

Onbewerkte/minimaal bewerkte voedingsmiddelen	Verwerkte culinaire ingrediënten	Bewerkte voedingsmiddelen	Ultrabewerkte voedingsmiddelen
Verse of gepasteuriseerde natuuryoghurt Eieren Vers, in poedervorm of bevroren eieren Kruiden en specerijen Vers, gedroogd, in zijn geheel of in poedervorm Drinkwater, koffie en thee			Verpakte broden uit massaproductie Broden met emulgatoren of kleurstoffen Gesuikerde granen, yoghurt met additieven Gesuikerd, met additieven voor de smaak, kleur Margarine en andere smeersels Confituren, chocoladespreads Babyvoeding Flesvoeding, groeimelk, andere babyproducten Whisky, gin, rum, wodka[1]
Omvat ook voedingsmiddelen gemaakt van twee of meer ingrediënten uit deze groep Gedroogde vruchtenmixen, granola gemaakt van granen met noten, gedroogd fruit en zonder toegevoegde suikers/honing/olie Pasta, couscous of polenta gemaakt met bloem en water	Omvat ook ingrediënten gemaakt van twee of meer ingrediënten uit deze groep (deze ingrediënten worden doorgaans niet als zodanig geconsumeerd) Gezouten boter Omvat ook voedingsmiddelen uit deze groep waaraan vitamines en mineralen zijn toegevoegd Gejodeerd zout Bloem met ijzer en foliumzuur	Omvat ook voedingsmiddelen gemaakt van de twee vorige groepen, met geen of weinig additieven (vooral om de voedselveiligheid te verbeteren)	Over het algemeen, sterk bewerkte voedingsmiddelen met veel toegevoegde suikers, vet en zout en een lange lijst van ingrediënten voor industrieel gebruik

[1] Alcoholische dranken waren oorspronkelijk niet opgenomen in NOVA, maar kunnen beschouwd worden als bewerkte voedingsmiddelen als ze via fermentatie zijn bekomen (bijv. bier, wijn, cider) en als ultrabewerkte voedingsmiddelen wanneer er verdere destillatie van het resulterende alcohol plaatsvindt (bijv. whisky, gin, rum en wodka).

Naast NOVA bestaan er nog andere classificatiesystemen die elk vanuit een eigen invalshoek kijken naar voedselbewerking. In de bijlage bespreken we een aantal alternatieve systemen, met oog op de voor- en nadelen ten opzichte van NOVA (Medin et al., 2025; SACN, 2023; Sadler et al., 2021). Deze classificaties hebben uiteenlopende doelen en toepassingen. De alternatieve systemen kunnen een waardevolle aanvulling zijn, omdat ze meer nuance bieden, andere perspectieven hanteren of geschikt zijn voor verschillende contexten.

Wat meteen opvalt is dat eenzelfde voedingsmiddelencategorie anders geklasseerd kan worden afhankelijk van het classificatiesysteem. Zo ligt de overeenkomst tussen NOVA en andere classificaties voor 135 productcategorieën tussen 68% en 81% (Crino et al., 2017). Voor ongeveer een vijfde tot bijna een derde van de productcategorieën betekent dit dat twee verschillende systemen hetzelfde voedingsmiddel verschillend classificeren. Wanneer NOVA buiten beschouwing wordt gelaten, is de overeenkomst tussen andere systemen veel hoger (89-99%). Een onderzoek van de Araújo et al. (2022) schat dat de bijdrage van UPF aan het totale voedingspatroon ook sterk varieert afhankelijk van het classificatiesysteem: van 10,2% tot wel 47,4%. Binnen bepaalde voedingsgroepen blijken de discrepanties ook groter dan bij anderen. Zo stellen onderzoekers een classificatieverschil vast van 70,3% voor granen en graanproducten tot 90,1% voor suiker en suikerwaren en 94,2% voor zuivelproducten. Die discrepanties maken het echter moeilijk om systemen te vergelijken, of om te beoordelen welk systeem het sterkste verband tussen bewerkingsgraad en gezondheid blootlegt (de Araújo et al., 2022).

Waar NOVA streng is voor alle vormen van industriële voedselbewerking en voedingstechnologie, erkennen systemen zoals dat van IFIC, UNC, de Siga Index en IF&PC en WISEcode dat sommige bewerkte voedingsmiddelen ook gezond of nuttig kunnen zijn, afhankelijk van hun samenstelling en gebruik. In het debat rond voedselbewerking is het dus belangrijk om te beseffen dat niet elk systeem dezelfde uitgangspunten heeft.

In essentie is er niet één systeem dat er met kop en schouders bovenuit steekt. Elk systeem heeft zowel voor- als nadelen. Zolang er geen duidelijk en werkbaar classificatiesysteem naar voren geschoven wordt, zullen incoherente communicatie en tegenstrijdige verhalen voor verwarring blijven zorgen. Het is daarom belangrijk om ook even af te stappen van het wetenschappelijke discours en stil te staan bij het perspectief van de consument. Zelfs voor de gezondheidsbewuste consument is het aartsmoeilijk om een doordachte keuze te maken, laat staan voor de grote massa. De verscheidenheid aan systemen en definities maakt het ook al te makkelijk voor lobbyisten of gezondheidsgoeroes om een boodschap te framen binnen het eigen gewenste kader. Dit bemoeilijkt heldere boodschappen over voedselbewerking en de impact ervan op gezondheid. Vanuit Gezond Leven kiezen we ervoor om verder te gaan dan een goed-versus-slecht verhaal en vooral een genuanceerde, evidence-based aanpak te omarmen. We volgen de ontwikkelingen op de voet, maar houden daarbij steeds het bredere doel voor ogen: gezondheidswinst voor zoveel mogelijk mensen, met bijzondere aandacht dat niemand uit de boot valt.

Gezondheidsimpact

Ondanks de discussie over NOVA versus andere classificatiesystemen, groeit ontegenzeglijk de bewijslast voor de negatieve invloed van UPF op de gezondheid. Het wetenschappelijk bewijst stoelt voornamelijk op grootschalige, observationele studies. De schaarse gerandomiseerde onderzoeken met controlegroep (RCT) in de context van UPF-consumptie zijn vaak kortdurend, uitgevoerd in kleine of specifieke populaties, of kampen met andere methodologische beperkingen (Aramburu et al., 2024). Dit is enigszins inherent aan dit soort onderzoek, maar maakt het wel moeilijk om te achterhalen wat er exact aan de basis ligt van het negatieve gezondheidseffect van UPF-consumptie.

Onderzoek naar de oorzaken en mechanismen is volop lopende maar licht hier en daar wel al een tipje van de sluier op. Dat de nutritionele kwaliteit van UPF over het algemeen laag is en de energiedichtheid hoog, doet velen vermoeden dat het negatieve effect in hoofdzaak daaraan valt toe te schrijven. UPF vullen wel, maar ze voeden niet. Maar los van nutritionele samenstelling en energiedichtheid blijkt dat ook de bewerkingsgraad alleen ervoor zorgt dat we ons sneller overeten (Hall et al., 2019). Dat verhoogt natuurlijk het risico op overgewicht en obesitas, met alle gezondheidsgevolgen van dien. Rond de vraag waarom we ons zo makkelijk overeten aan UPF leven binnen de wetenschappelijke wereld verschillende hypotheses. Verschillende voedseleigenschappen, zoals samenstelling, energiedichtheid, gebruiksgemak, smaak en textuur spelen een rol bij energie-inname. Via effecten op ons verzadigingsgevoel, de snelheid waarmee we eten en de beloningsrespons in onze hersenen beïnvloeden ze hoeveel en hoe snel we eten. Meer inzicht in het samenspel van deze factoren kan ons helpen om doelgerichte oplossingen en maatregelen uit te werken.

Daarnaast is het nog maar de vraag of we wel van álle UPF kunnen claimen dat ze dezelfde effecten op de voedingsinname en de gezondheid teweegbrengen. We zoomen in dit hoofdstuk daarom ook even dieper in op enkele specifieke subgroepen, met name bewerkt vlees, gesuikerde dranken, alcoholische dranken en plantaardige alternatieven voor vlees.

Tot slot beschrijven we nog enkele voedselveiligheidskwesties in de context van UPF.

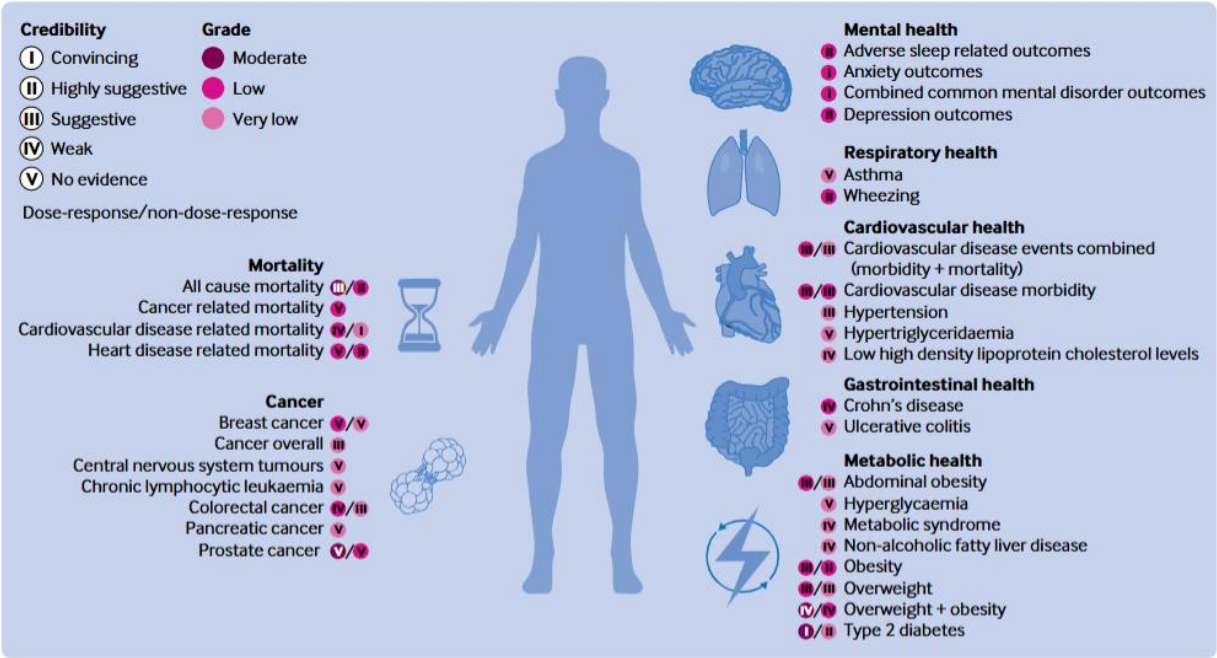
Verband tussen UPF en gezondheid

Het wetenschappelijk consensus groeit dat er een verband bestaat tussen UPF-inname en negatieve gezondheidsuitkomsten. Deze relatie is de afgelopen jaren uitgebreid onderzocht. Meerdere kwalitatief hoogwaardige systematische reviews, meta-analyses en grote cohortstudies rapporteren consequent dat een hogere consumptie van UPF in verband wordt gebracht met een verhoogd risico op obesitas, diabetes type 2 (T2D), hart- en vaatziekten (CVD), sterfte door alle oorzaken en oorzaakspecifieke sterfte[2], bepaalde vormen van kanker, geestelijke gezondheidsproblemen en andere

[2] Sterfte door alle oorzaken verwijst naar het totaal aantal overlijdens ongeacht de reden, terwijl oorzaakspecifieke sterfte kijkt naar overlijdens die specifiek aan één aandoening

ongunstige gezondheidsuitkomsten. Het gros van die bewijslast tegen UPF is gebaseerd op grootschalig en langdurig observationeel onderzoek, dat over heel de wereld gelijkaardige associaties blootlegt. Hoewel de sterkte en de zekerheid van het bewijs variëren per uitkomst en populatie, is het algemene patroon robuust: een grotere inname van UPF is gekoppeld aan een slechtere gezondheid over een breed scala aan eindpunten.

In een overkoepelende review uit 2024, gepubliceerd in het British Medical Journal (BMJ) en gebaseerd op bijna 10 miljoen deelnemers verspreid over verschillende onderzoeken, werden verbanden vastgesteld tussen UPF-consumptie en 32 negatieve gezondheidsuitkomsten (Figuur 2). Het bewijs was overtuigend voor cardiovasculaire mortaliteit, T2D en mentale gezondheidsuitkomsten. Daarnaast werd sterk suggestief bewijs gevonden voor verhoogde risico's op sterfte door alle oorzaken, sterfte door hartziekte, T2D, depressie, slaapproblemen en obesitas (Lane et al., 2024). Een recente systematische review met meta-analyse uit 2025 bevestigt de dosis-responsrelatie uit de BMJ-review: voor elke 10% toename in UPF-consumptie zou het risico op sterfte door alle oorzaken toenemen met 15%, en het risico op T2D met 12% (Liang et al., 2025).



Figuur 2: Betrouwbaarheid en GRADE-ratings (Grading of Recommendations, Assessment, Development & Evaluation) voor associaties tussen een hogere UPF-consumptie en het risico op negatieve gezondheidsuitkomsten (Lane et al., 2024).

Het overgrote deel van het bewijs blijft echter observationeel, waardoor causaliteit niet met zekerheid kan worden vastgesteld. Dit is enigszins inherent aan voedingsonderzoek: effecten manifesteren zich vaak pas op lange termijn, studies zijn duur en in het geval van door industrie gefinancierd onderzoek spelen er

worden toegeschreven (bijvoorbeeld hart- en vaatziekten of bepaalde kankers). Bij studies naar UPF betekent dit dat onderzoekers zowel een verband met het algemene sterfterisico als met sterfte door specifieke ziekten zien.

conflicterende belangen. Ethisch is het ook niet te verantwoorden om iemand bijvoorbeeld 10 jaar lang op een potentieel schadelijk dieet te zetten. Hoewel de consistentie en sterkte van de associaties over verschillende populaties en gezondheidsuitkomsten heen sterke aanwijzingen geven om de consumptie van UPF te beperken, blijft het mogelijk dat onderliggende factoren of meetbeperkingen (deels) verantwoordelijk zijn voor de gevonden verbanden. Bovendien bemoeilijken de grote variatie aan UPF-producten (zie hoofdstuk Specifieke subgroepen) en de verschillen tussen classificatiesystemen (zie hoofdstuk Classificatie van bewerkte voedingsmiddelen) de interpretatie van de resultaten. In het beste geval worden resultaten uit epidemiologisch onderzoek daarom aangevuld en bevestigd met experimenteel onderzoek. Vandaag de dag is die bevestiging uit RCT's weliswaar nog beperkt. Maar uit de resultaten die beschikbaar zijn (Hall et al., 2019; Teo et al., 2022; Dicken et al., 2025) is het duidelijk dat bewerkingsgraad weldegelijk een terecht aandachtspunt is. In wat volgt worden deze onderzoeken en hun betekenis voor het UPF-discours uitgebreid besproken.

Puzzelstuk 1: voedingswaarde

Een eerste hypothese is dat de negatieve effecten in hoofdzaak toe te schrijven zijn aan de voedingssamenstelling van UPF. Ze worden in grote mate gedefinieerd door de toegevoegde hoeveelheden vet, suikers en zout maar bevatten daarnaast ook weinig eiwitten, vezels, micronutriënten en andere bioactieve stoffen (Monteiro et al., 2018). Zo wordt de term 'lege calorieën' wel eens toegeschreven aan UPF vanwege hun lage nutriëntendichtheid en hoge energiedichtheid (Fardet & Rock, 2019). In het Verenigd Koninkrijk, maar intussen ook daarbuiten, wordt ook de afkorting HFSS gebruikt om onder andere UPF te beschrijven. Die afkorting staat voor producten "High in Fat, Salt or Sugar", ofwel hoog in vet, zout of suiker.

Gupta et al. (2019) gebruiken de Nutrient Rich Food Index 9.3 ($NRF_{9.3}$) om de nutriëntdichtheid te vergelijken tussen producten met een verschillende bewerkingsgraad. Deze methode is gebaseerd op een kwaliteitsscore die rekening houdt met negen aan te moedigen voedingsstoffen (eiwit, vezels, vitamine A, C en D, calcium, ijzer, magnesium, kalium) en drie te beperken voedingsstoffen (verzadigde vetten, toegevoegde suikers en natrium). Het valt op dat UPF lagere $NRF_{9.3}$-scores en een hogere energiedichtheid hebben dan onbewerkte voedingsmiddelen. Hoewel voedingsstoffen zoals onverzadigde vetten en andere vitaminen en mineralen niet worden meegenomen in deze score, suggereren deze resultaten een lagere voedingskwaliteit voor UPF.

Een overzichtsstudie door Martini et al. (2021) bevestigt deze bevindingen. Verhoogde UPF-inname werd gecorreleerd met een toename in vrije suikers, totale vetten en verzadigde vetten, evenals een afname in vezels, eiwitten, kalium, zink en magnesium, en vitamine A, C, D, E, B12 en niacine. De Moli-sani studie (een cohort van ongeveer 20 000 Italianen) liet significante dalende trends zien in de consumptie van fruit en groenten, peulvruchten, alcohol en vezels, en een stijgende consumptie van suiker, verzadigde vetten en cholesterol bij stijgende UPF-consumptie (Bonaccio et al., 2021). Vergelijkbare bevindingen over fruit en groenten, voedingsvezels en verzadigde vetten werden gerapporteerd in het SUN-cohort, met bijna 20 000 Spaanse

pas-afgestudeerde universiteitsstudenten (Rico-Campà et al., 2019). Op dezelfde manier werd in het NutriNet-Santé cohort (met ongeveer 110 260 volwassen vrijwilligers die in Frankrijk werden gerekruteerd via een webgebaseerde enquête) een trend waargenomen van een dalende inname van voedingsvezels en alcohol en een stijgende inname van suiker en verzadigde vetzuren (Beslay, 2020).

Sinds 2021 hebben in België heel wat merken en supermarkten de Nutri-Score omarmd als front-of-pack label (een vereenvoudigde vorm van voedingswaarde-etikettering op de voorkant van verpakkingen). Wanneer gekeken wordt naar de relatie tussen UPF en Nutri-Score, blijkt dat 77,9% tot 87,5% van de UPF een Nutri-Score van C tot E krijgt, wat opnieuw wijst op een middelmatige tot slechte voedingskwaliteit (Sarda et al.,2024). Opmerkelijk is wel dat UPF worden aangetroffen in alle Nutri-Score-categorieën: variërend van 26% voor Nutri-Score A, 51% in categorie B, 59% in categorie C, 67% in categorie D tot 84% in voedingscategorie E (Ferreiro et al., 2021).

Hoewel het aandeel van UPF in de totale dagelijkse energie-inname varieert tussen landen, is er een consistente correlatie tussen de toegenomen consumptie van UPF en de verslechterende voedingskwaliteit van het totale voedingspatroon. Een publicatie van de FAO (Monteiro et al., 2019b) toonde een significant, direct, dosis-respons verband aan tussen het UPF-aandeel in de voeding en het gehalte van de voeding aan vrije suikers, verzadigde vetten, transvetten en natrium, evenals de waarschijnlijkheid van overmatige inname van deze voedingsstoffen. Het is gekend dat een hoge inname van deze voedingsstoffen negatieve gezondheidseffecten teweegbrengen. Aan de andere kant keken ze ook naar voedingsstoffen die een beschermend effect zouden hebben op niet-overdraagbare ziektes (NCD). Voor eiwitten, vezels, kalium, fyto-oestrogenen en meerdere micronutriënten was er een significante, omgekeerde, dosis-respons associatie met het UPF-aandeel in het dieet. Met andere woorden, hoe groter het aandeel UPF in iemands dieet, hoe lager de inname van die nuttige stoffen.

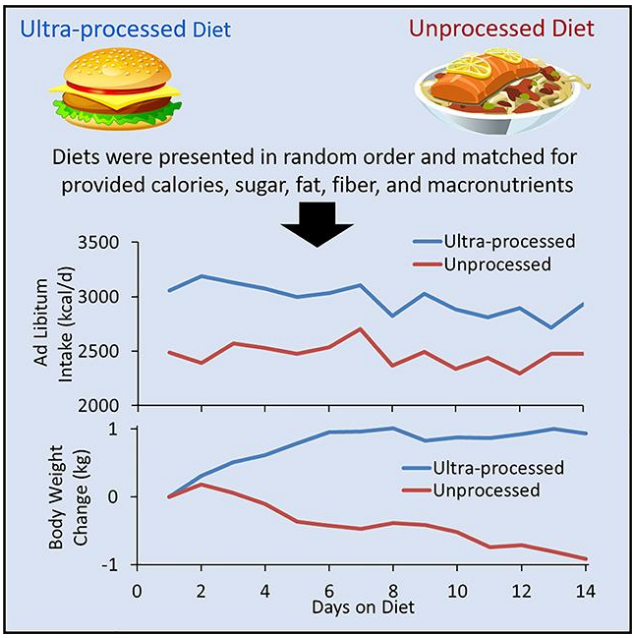
Dat UPF “in het algemeen” een slechtere voedingssamenstelling en een lagere kwaliteit van het voedingspatroon veroorzaken lijkt dus niet meer ter discussie te staan. Al valt daar ook wel een kanttekening bij te plaatsen: de bewering dat een hoge inname van UPF bijvoorbeeld automatisch leidt tot een inadequate micronutriënteninname, gaat niet altijd op (Gibney et al., 2017). Verrijkte voedingsmiddelen – volgens NOVA vaak geclassificeerd als UPF – kunnen bijvoorbeeld wel een significante rol spelen om een adequate inname van micronutriënten te verzekeren, denk bijvoorbeeld aan margarine verrijkt met vitamine A en D, plantaardige alternatieven voor melk verrijkt met vitamine B12 of ontbijtgranen met extra ijzer en zink. Verrijkte UPF kunnen zelfs bijdragen aan het voorkomen van nutritionele tekorten, afhankelijk van de context (Martini et al., 2021).

Puzzelstuk 2: overconsumptie

Dat gezegd zijnde zou je dus kunnen denken dat de ongunstige nutritionele samenstelling en de hogere energiedichtheid verklaart waarom de consumptie van UPF negatief zijn voor onze gezondheid. Maar, zoals NOVA suggereert, het is ook niet uitgesloten dat het niveau en/of type van bewerking nog een bijkomende rol speelt. In 2019 legden Hall et al. een stukje van de puzzel met de publicatie van de allereerste

RCT binnen het UPF-domein (Hall et al., 2019). Figuur 3 vat de resultaten samen. Deelnemers werden in willekeurige volgorde gedurende 14 dagen blootgesteld aan een onbewerkt of een ultrabewerkt dieet en vervolgens de volgende 14 dagen aan het andere dieet. De deelnemers konden telkens zelf aangeven wanneer ze genoeg gegeten hadden en de maaltijden wilden beëindigen. Wat de studie zo innovatief maakte, was dat beide diëten op elkaar afgestemd waren voor kilocalorieën (kcal), verhouding macronutriënten en hoeveelheid suiker, natrium en vezels. Op die manier kon het effect van verschil in nutritionele samenstelling worden geminimaliseerd.

De onderzoekers stelden vast dat tijdens het ultrabewerkte dieet, de deelnemers meer energie innamen (gemiddeld zo'n 500 kcal), met als gevolg dat ook hun lichaamsgewicht toenam (gemiddeld bijna een kilo). Tijdens het onbewerkte dieet zagen ze net het omgekeerde effect: deelnemers verloren net bijna een kilo aan lichaamsgewicht. Er werd zo voor het eerst zwart op wit vastgesteld dat ondanks het feit dat beide diëten een gelijkgestelde samenstelling hadden qua voedingsstoffen en energiedichtheid, de bewerkingsgraad weldegelijk een bijkomend effect had op ons eetgedrag: een ultrabewerkt dieet zet aan tot overeten.

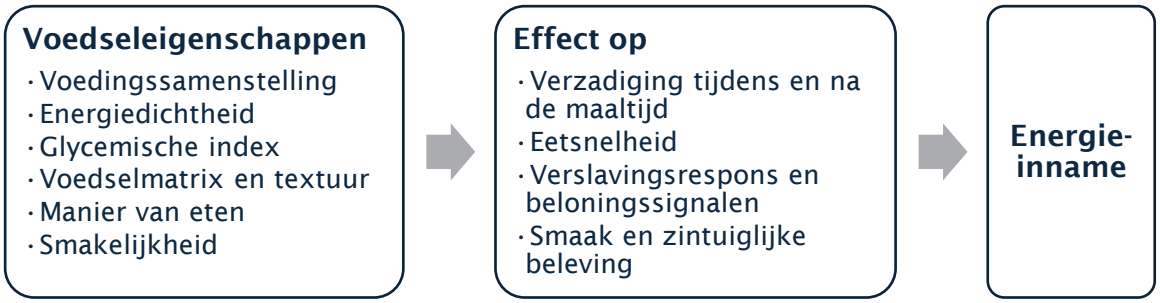


Figuur 3: Grafische samenvatting van de eerste RCT die het effect van de consumptie van UPF op de energie-inname en gewichtsverandering bestudeert (Hall et al., 2019).

Een UPF-rijk dieet werkt dus overconsumptie in de hand. Dat, in combinatie met de lage voedingskwaliteit van UPF, kan de negatieve gezondheidseffecten al deels verklaren. Maar hoe komt het dan, dat ze zo onweerstaanbaar zijn? En is dat ook het geval voor alle UPF?

Voedingssamenstelling, energiedichtheid en textuur spelen een rol in verzadiging (tijdens en na het eten) en eetsnelheid. Hoeveel en hoe snel we van een product eten bepaalt mee onze energie-inname. Aanpassingen aan de voedselmatrix kunnen ook de smaakbeleving (in de ruime zin van het woord) beïnvloeden. Zo speelt ook het beloningssysteem in onze hersenen een rol in ons eetgedrag. De respons kan dermate

sterk zijn dat we bijvoorbeeld ons verzadigingsgevoel gaan negeren (binge-eating). Figuur 4 stelt de verschillende mechanismes en hypotheses voor die in de volgende paragrafen besproken worden.



Figuur 4: Overzicht van voedseleigenschappen die een rol spelen bij energie-inname via effecten op verzadiging, eetsnelheid, beloningsrespons en smaakbeleving.

Hypothese 1: verzadiging

Verzadiging tijdens het eten (het gevuld raken van de maag) zorgt ervoor dat we stoppen met eten, terwijl verzadiging na het eten (hoe lang de maag gevuld blijft) bepaalt hoe lang het duurt voordat we opnieuw willen eten. Meerdere aspecten van UPF kunnen bijdragen aan een lagere verzadiging tijdens en na het eten (Fardet, 2016).

Op niveau van voedingsstoffen zijn verschillende niveaus van verzadiging in verband gebracht met de inname van eiwitten, koolhydraten en vet. Eiwitten verhogen verzadiging zowel tijdens als na de maaltijd, terwijl vet (per calorie) het zwakste effect geeft (Morell & Fiszman, 2017; Tremblay & Bellisle, 2015). Dit sluit aan bij de **eiwithefboomhypothese**: mensen zouden hun voedselinname reguleren op basis van eiwitbehoefte in plaats van energie of andere nutriënten (Gosby et al., 2014). Mensen zouden dus de neiging krijgen om te veel te eten bij eiwitarme en vetrijke maaltijden. Dit concept wordt ook wel passieve overconsumptie genoemd. Het effect wordt mogelijk nog versterkt door de aanwezigheid van zout (Bolhuis et al., 2016). In een cross-sectionele studie testten onderzoekers de eiwithefboomhypothese in relatie tot UPF. Daaruit blijkt inderdaad dat UPF een overconsumptie van koolhydraten en vet bevorderen om een absolute hoeveelheid eiwit te bereiken die nodig is (Martínez Steele et al., 2018). **Vezels** anderzijds bevatten weinig metaboliseerbare energie en van bepaalde soorten vezels (bijv. onoplosbare vezels) is bekend dat ze een positief effect hebben op verzadiging. Dat doen ze niet alleen door hun viscositeit en gelerend effect, maar ook door de orale verwerkingstijd te verlengen en de energiedichtheid van voedingsmiddelen te verlagen. Alles bij elkaar zou een grotere aanwezigheid van vezels de voedselinname verminderen (Hervik & Svihus, 2019). Het is gekend dat UPF over het algemeen een lager vezelgehalte hebben (zie hoofdstuk Puzzelstuk 1: voedingswaarde).

Maar naast het verzadigende effect van de voedingsstoffen zelf, is er ook een effect van de **energiedichtheid** (kcal per gram) van een maaltijd. Het toevoegen van water en vezels aan een maaltijd zal de energiedichtheid verlagen, terwijl het toevoegen van vet de energiedichtheid zal verhogen. Figuur 5 vergelijkt een maaltijd met hoge

energiedichtheid met een maaltijd met lage energiedichtheid. Beide bevatten 1575 kcal. Mensen hebben de neiging om te veel te eten van maaltijden of voedingsmiddelen met een hoge energiedichtheid, onafhankelijk van het vetgehalte. Een maaltijd met een hoge energiedichtheid zou altijd leiden tot een hogere energie-inname, of de energie nu wordt verkregen uit koolhydraten of vet (Rolls et al., 1999).

Figuur 5: Maaltijd met hoge versus lage energiedichtheid (Rolls et al., 1999).

De **glycemische index** (GI) is een derde aspect van voedingsmiddelen dat in verband wordt gebracht met verzadiging. GI geeft aan hoe de bloedglucosespiegel zal veranderen na inname van een specifiek voedingsmiddel. Voedingsmiddelen met een hoge GI leiden tot een hoge piek in de bloedglucosespiegel, gevolgd door een relatief snelle daling. Bij laag-glycemische voedingsmiddelen is de stijging minder hoog en volgt daarna een geleidelijke, langzame daling. De GI van een maaltijd valt echter niet één-op-één te rijmen met de GI van de individuele componenten. Wel wordt de snelle daling van de glucosespiegel na een maaltijden met hoge GI in verband gebracht met lagere verzadigingsgevoelens (Bornet et al., 2007). De resultaten zijn echter inconsistent en het blijft onduidelijk of er een direct effect is van de GI op verzadiging (Niwano et al., 2009). In de context van UPF analyseerden Basile et al. (2024) bijna tweeduizend voedingsitems. Niet alleen de suikers die worden toegevoegd aan een UPF, maar ook de aanwezigheid van geraffineerde ingrediënten zouden in theorie moeten betekenen dat UPF een hogere GI hebben. Maar, in tegenstelling tot wat zij zelf veronderstelden, vonden ze geen significant verband tussen bewerkingsgraad en GI. Ze stellen dat het onwaarschijnlijk is dat GI de gezondheidsrisico's van UPF zouden verklaren.

Veel van deze eigenschappen werden ook in rekening genomen of bestudeerd tijdens de RCT-studie van Hall et al. (2019). Zo bleek dat hoewel deelnemers op het UPF dieet meer vet en koolhydraten aten, het verschil in eiwitinname niet significant was. De vezelinname is mogelijk ook een verklarende factor. Hoewel elk maaltijdmoment qua calorieën en voedingsstoffen op elkaar was afgestemd, bevatten de UPF-maaltijden meer calorieën per hap. Doordat de maaltijden in het UPF-dieet weinig vezels bevatten, moesten de onderzoekers vezels toevoegen aan de dranken die bij deze maaltijden werden geserveerd om het vezelgehalte van het onbewerkte dieet te evenaren. Een lager verzadigingsgevoel bij het UPF-dieet zou dus een deel van de overconsumptie kunnen verklaren. In de studie werden namelijk ook enkele verzadigingshormonen onder de loep genomen. Bij het onbewerkte dieet bleken de deelnemers hogere niveaus van een eetlustremmend hormoon genaamd PYY en lagere niveaus van ghreline (het zogenoemde "hongerhormoon") te hebben. Bij het

UPF-dieet waren deze hormonale veranderingen omgekeerd, waardoor de deelnemers lagere niveaus van het eetlustremmende hormoon en hogere niveaus van het hongerhormoon hadden.

Een laatste aspect is de **voedselmatrix**. Het omvat de fysieke en sensorische aspecten van levensmiddelen. Een voedingsproduct kan dezelfde basisproducten bevatten, maar een verschil in voedingsmatrix kan een heel verschillende biologische respons teweegbrengen. Denk bijvoorbeeld aan appels versus appelsap. Bij voedselbewerking ondergaat de voedselmatrix soms erg ingrijpende veranderingen. Het voedsel kan bijvoorbeeld worden afgebroken en/of gefractioneerd. Daarbij wordt het voedsel fysiek afgebroken tot kleinere stukjes (denk bijv. aan fruit mixen in een smoothie), waardoor vezels of andere nutriënten verloren gaan. Bij fractioneren van voedsel worden verschillende delen van het oorspronkelijke product ook fysiek van elkaar gescheiden (bijv. het verwijderen van de zemelen en kiem uit meel om wit meel te produceren) (Fardet & Rock, 2019; Forde et al., 2020).

Deze bewerkingen hebben een grote impact op de **textuur van voedsel**. Textuur omvat aspecten als de vorm van voedsel (vloeibaar versus vast), viscositeit (lopend versus stroperig), structurele complexiteit (laag versus hoog), en beluchting (niet belucht versus belucht). Gels hebben een lage complexiteit en de toevoeging van deeltjes kan de complexiteit verhogen (bijv. yoghurt met stukjes muesli). Beluchting wordt bereikt door lucht toe te voegen aan een product, bijv. sponsachtige cake, koolzuurhoudende dranken of slagroom (Stribiţcaia et al., 2020).

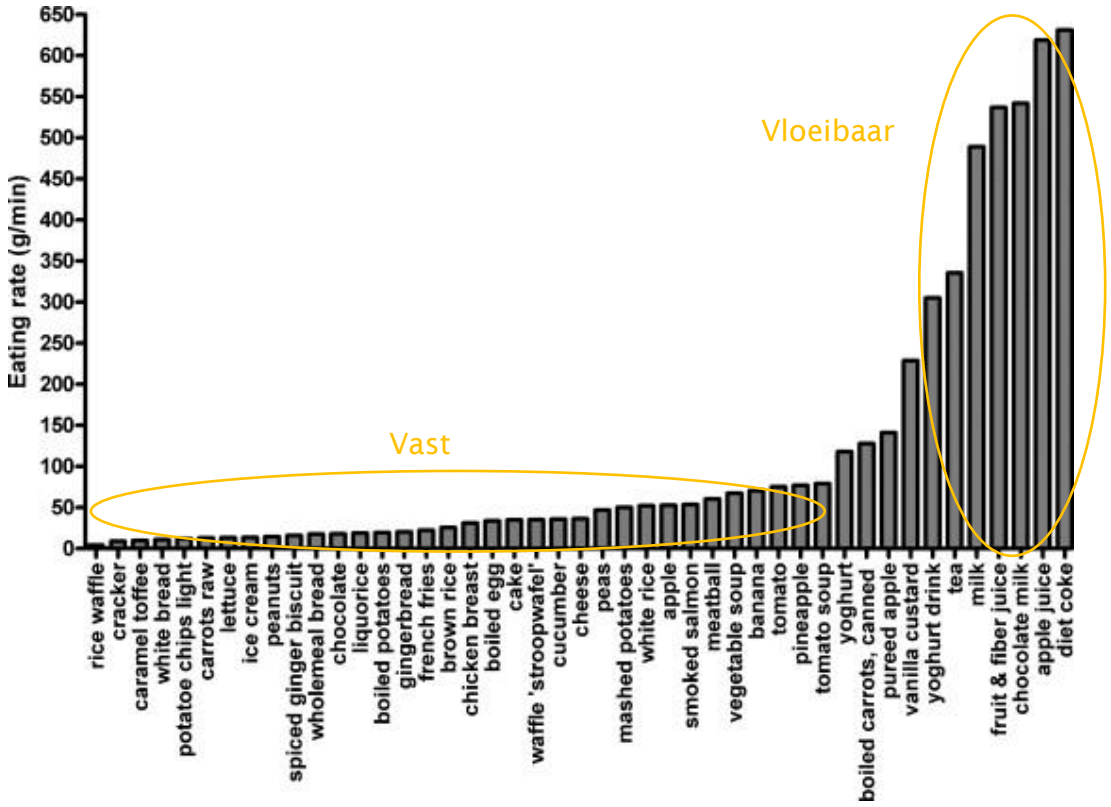
Over studies heen worden een breed scala aan manipulaties van de voedseltextuur door middel van heel wat verschillende methodologieën onderzocht. Dat maakt het moeilijk om algemene conclusies te trekken. Niettemin wordt gedacht dat vaste vorm, hogere viscositeit, hogere structurele complexiteit en luchtige voeding de eetlust en hongergevoelens zouden onderdrukken en de energie-inname verlagen. In hun meta-analyse toonden Stribiţcaia et al. (2020) aan dat 1/ hongergevoel significant afnam bij het eten van vast voedsel in vergelijking met het eten van vloeibaar voedsel, 2/ verzadiging significant toenam bij voedsel met een hoge viscositeit in vergelijking met voedsel met een lage viscositeit, en 3/ energie-inname nipt significant afnam bij vast voedsel in vergelijking met vloeibaar voedsel. De resultaten zijn veelbelovend, maar er is meer onderzoek nodig die de link tussen textuur en verzadiging verder uitklaren.

Tot slot speelt ook de context waarin we eten een rol. Onoplettend eten – het tegenovergestelde van wat ook wel *mindful* eten wordt genoemd – lijkt een negatief effect te hebben op verzadigingscues. **Afleiding** tijdens het eten, bijvoorbeeld eten voor de televisie, verhoogt de voedselinname en doet ons vergeten hoeveel we al gegeten hebben (Morris et al., 2020). Dit is ook een van de gesuggereerde mechanismen die een rol spelen bij overconsumptie van UPF. Ze zijn vaak net zo ontwikkeld om handig en gemakkelijk in gebruik te zijn, bijvoorbeeld voor onderweg of in de zetel (Poti et al., 2017).

Hypothese 2: eetsnelheid

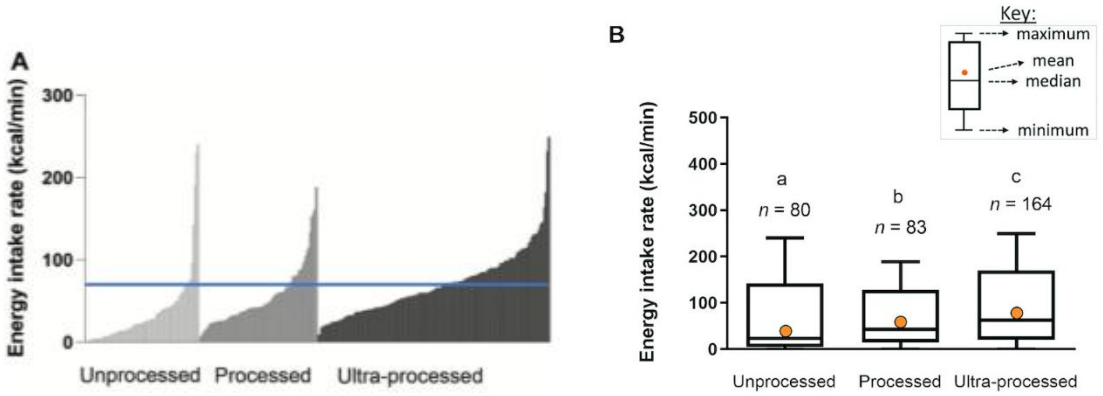
De invloed van textuur op energie-inname zou voor een deel ook verklaard worden door zijn impact op **eetsnelheid**: het aantal gram dat je eet per minuut. Over het algemeen wordt sneller eten geassocieerd met een hogere energie-inname, terwijl een lagere eetsnelheid gepaard gaat met een lagere energie-inname (Robinson et al., 2014). Eetsnelheid blijkt deels genetisch bepaald: tweelingstudies suggereren dat erfelijke factoren tot zo'n 62% van de variatie bij kinderen kunnen verklaren (Llewellyn et al., 2008). Tegelijk speelt ook het voedsel zelf een rol: eigenschappen zoals structuur, hardheid of beluchting kunnen eetsnelheid afremmen of net stimuleren. Vloeibare en zachte voedingsmiddelen worden met een hogere eetfrequentie gegeten in vergelijking met vaste en harde voedingsmiddelen, zie Figuur 6 (Viskaal-van Dongen et al., 2011). Uit een studie waarbij rijstpap met verschillende energiedichtheden werd geserveerd, bleek bijvoorbeeld textuur (dunne versus dikke pap), en niet calorie-inhoud, bepalend voor eetsnelheid (McCrickerd et al., 2017). In de context van UPF blijkt uit de Hall-studie dat, in vergelijking met onbewerkte of minimaal bewerkte en bewerkte voedingsmiddelen, UPF over het algemeen aan een significant hogere eetsnelheid worden gegeten, gemiddeld 7,4 gram meer per minuut (Hall et al., 2019).

Bij uitbreiding bestaat ook het concept **energie-innamesnelheid**, dat energiedichtheid met eetsnelheid combineert. Snel eten heeft namelijk een groter effect op de energie-inname wanneer een maaltijd met hoge energiedichtheid wordt geconsumeerd in vergelijking met een maaltijd met lage energiedichtheid (Argyrakopoulou et al., 2020).



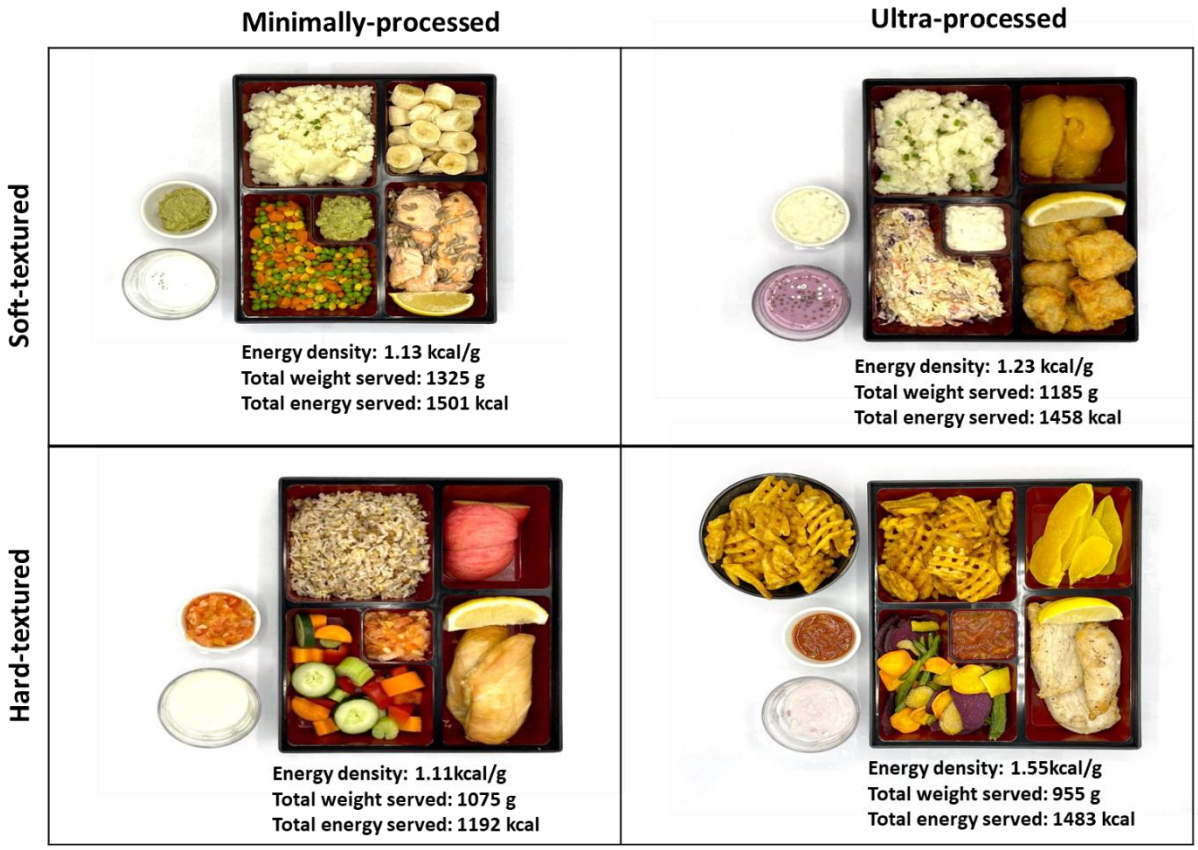
Figuur 6: Eetsnelheid (g/min) van 45 gangbare Nederlandse voedingsmiddelen (Viskaal-van Dongen et al., 2011), aangepast.

Hoewel de uitspraak niet voor álle voedingsmiddelen opgaat, is er wel een patroon vast te stellen dat UPF vaker tot een hogere energie-innamesnelheid leiden in vergelijking met minder bewerkte voedingsgroepen. Dit toonden ook Forde et al. (2020) aan en is weergegeven in Figuur 7.



Figuur 7: Energie-innamesnelheden (kcal/min) gerangschikt binnen elke NOVA-classificatie van laag naar hoog voor de 3287 voedingsmiddelen van onbewerkte (lichtgrijs), bewerkte (grijs) en ultrabewerkte (zwart) voedingsmiddelen afzonderlijk (Forde et al., 2020).

Een RCT-studie van Teo et al. uit 2022 bracht bijkomend inzicht in het effect van textuur en eetsnelheid in de context van UPF. In deze RCT-studie namen 50 volwassenen met een gezond gewicht deel aan vier lunchsessies, met een tussenpoos van ten minste 7 dagen. Tijdens elke sessie consumeerden de deelnemers een van de vier *ad libitum* lunchmaaltijden die varieerden in voedseltextuur (zacht versus hard) en mate van verwerking (minimaal bewerkt versus UPF), zie Figuur 8. De maaltijden waren qua totale energie-inname gelijk, met kleine verschillen in energiedichtheid. De eetsnelheid en energie-inname werden gemeten met behulp van videogebaseerde gedragscodering. De deelnemers beoordeelden ook hun eetlust en verzadigingsgevoel voor en na de maaltijd, evenals en de smakelijkheid van de maaltijd. De voedselinname voor de rest van de dag werd door de deelnemers zelf gerapporteerd via voedingsdagboeken.



Figuur 8: Afbeeldingen van de vier testmaaltijden die in het onderzoek werden geserveerd (Teo et al., 2022).

Uit het resultaat bleek dat textuur mogelijk een effectiever vertrekpunt is om energie-inname te verminderen dan bewerkingsniveau alleen. Een hardere textuur leidt tot een langzamere eetsnelheid (verschil van 15,6 g/min bij minimaal bewerkte maaltijden tegenover een verschil van 18,9 g/min bij UPF), waardoor mensen minder voedsel en minder calorieën aten, ongeacht of de maaltijd minimaal bewerkt of UPF was. Bij harde maaltijden – ongeacht het bewerkingsniveau – stelden onderzoekers namelijk een 21% lagere voedselinname en 26% lagere energie-inname vast. Het effect van bewerkingsgraad op de hoeveelheid geconsumeerd voedsel was niet significant (maar aangezien de energiedensiteit wel hoger was voor de UPF maaltijden, droeg bewerkingsgraad wel bij aan een hogere calorie-inname wanneer er meer werd gegeten) (Teo et al., 2022).

Tot slot is niet alleen de textuur van het voedsel, maar ook de **manier van eten** van belang bij eetsnelheid. Een smoothie drinken met een lepel in plaats van een rietje of soep eten met een lepel in plaats van het te drinken uit een tas, het zijn handelingen die de eetsnelheid kunnen verlagen. Een toename in het aantal en kleinere slokken of happen, meer kauwen per eenheid voedsel en een langere orale verwerkingstijd resulteren in een lagere eetsnelheid (Mosca et al., 2019; Zijlstra et al., 2009). Hardere en elastischere voedingsmiddelen verhogen het aantal kauwbewegingen per hap en verkleinen de bijtgrootte, wat leidt tot tragere consumptie en minder inname (Bolhuis & Forde, 2020). Bij een lagere eetsnelheid zou de verlengde smaak of sensorische

blootstelling verantwoordelijk zijn voor de afname in voedselinname (Lasschuijt et al., 2017; Robinson et al., 2014; Zijlstra et al., 2009).

Bij het interpreteren van verbanden tussen de consumptie van UPF en de invloed op gewicht zou daarom rekening gehouden moeten worden met verschillen in de snelheid van energie-inname tussen onbewerkte en ultrabewerkte diëten (Forde et al., 2020). Al valt daar ook een kanttekening bij te plaatsen: textuur is een lastig concept in consumentencommunicatie en voedselwetgeving. Ondanks hun relevante invloed op eetgedrag, zijn termen als hard of zacht voor interpretatie vatbaar. Ze maken bovendien geen deel uit van de gangbare voedingsvoorlichting of etikettering (Gibney, 2022).

Tot slot beïnvloeden deze verschillende eigenschappen ook elkaar. Er wordt bijvoorbeeld gedacht dat zowel de eetsnelheid als de orale verwerking (bijv. frequentie van kauwen) verschillende verzadigings- en verzadigingshormonen beïnvloeden. Een tragere eetsnelheid lijkt ook samen te hangen met een tragere maaglediging (Robinson et al., 2014). In het algemeen lijkt de eetsnelheid vooral van invloed te zijn op verzadiging tijdens de maaltijd en slechts in mindere mate op verzadiging na de maaltijd (Argyrakopoulou et al., 2020).

Hypothese 3: smaakbeleving, beloningsrespons en verslavingsgedrag

Een derde piste die de invloed op energie-inname zou drijven is de “smakelijkheid” (in het Engels: palatability) van een voedingsmiddel. Het beschrijft in welke mate een voedingsmiddel wordt gewaardeerd, wanneer eigenschappen als smaak, geur, textuur en mondgevoel worden gecombineerd. Hoe hoger de smakelijkheid, hoe lekkerder het voedsel over het algemeen wordt gevonden. Smakelijkheid is positief geassocieerd met voedselinname tijdens de maaltijd. Met andere woorden, je zal meer eten wanneer je het lekker vindt (Sørensen et al., 2003). Het effect op de daaropvolgende voedselinname (hoe lang na de maaltijd krijg je opnieuw honger) is minder duidelijk.

Zowel van vet als van suiker wordt al langer beweerd dat ze verslavend zouden werken, maar deze associaties zijn voornamelijk aangetoond in dierproeven (Fushiki, 2014; Jacques et al., 2019). Ze worden wel in verband gebracht met beloningssignalen naar onze hersenen, vooral bij overmatige consumptie en bij mensen met overgewicht of obesitas (Olszewski et al., 2019; Pursey et al., 2017).

In die context wordt ook wel eens gesproken over **hedonische honger** (Lowe & Butryn, 2007). Het verwijst naar de drang om te eten puur voor het plezier of genot, en niet omdat je fysiek honger hebt. Je hebt dus eigenlijk geen energie nodig, maar je eet toch omdat iets er lekker uitziet, goed ruikt of je er gewoon zin in hebt. Een review van Pursey et al. uit 2022 die focust op voedselverslaving concludeert dat bewerkte voedingsmiddelen met een hoog gehalte aan zowel vet als geraffineerde koolhydraten vaker in verband worden gebracht met verslavend eetgedrag. Al stellen ze in later werk wel vast dat de link tussen voedselverslaving (aan de hand van gestandaardiseerde vragenlijsten) en neurale activering inconsistente resultaten oplevert (Pursey et al., 2024).

Een kenmerkend narratief binnen NOVA is dat UPF specifiek ontworpen zijn om hypersmakelijk te zijn. Dat wordt bereikt door de samenstelling (receptuur, voedingswaarde) en bewerking (textuur, mondgevoel, etc.) enerzijds, maar anderzijds ook door toevoeging van **voedseladditieven** of aroma's die de geur, kleur en smaak van het product intensiveren (Monteiro et al., 2019). De hypothese dat deze een verslavingsachtige reactie zouden veroorzaken of versterken is op dit moment echter niet of weinig gesubstantieerd (Pursey et al., 2017).

In één RCT-studie volgden 20 deelnemers gedurende twee weken afwisselend een dieet rijk aan UPF en een dieet met onbewerkte voedingsmiddelen. De onderzoekers evalueerden of deze voedingspatronen invloed hadden op de voorkeuren voor zoete en zoute smaken. Er werden echter geen significante veranderingen vastgesteld in smaakdrempels of smaakvoorkeuren, wat suggereert dat een korte periode van UPF-consumptie waarschijnlijk geen directe impact heeft op smaakvoorkeuren (Jaime-Lara et al., 2023).

De hypothese dat (hyper)smakelijkheid – via samenstelling, bewerking en/of gebruik van additieven – een eetverslaving en/of obesitas veroorzaakt is op dit moment echter onvoldoende ondersteund. Er is weinig bewijs dat hypersmakelijkheid wezenlijk verschilt van "gewone" smakelijkheid, en veel onderbouwing komt uit diermodellen die menselijke eetgewoonten en sociale contexten niet weerspiegelen (Gibney et al., 2017). Evenmin toont bestaand neurobiologisch bewijs inconsistenties om het concept voedselverslaving in de context van UPF te ondersteunen (Pursey et al., 2024; Darcey et al., 2025). De huidige consensus wijst dan ook eerder naar een verstoord eetgedrag dan naar een biologische afhankelijkheid voor bepaalde voedingsstoffen of -middelen (met uitzondering voor alcohol en cafeïne).

Tot slot, een interessant, maar tot nu toe onderbelicht vraagstuk in het onderzoek naar UPF is of en in hoeverre langdurige blootstelling aan sterk smakelijke producten ook een structurelere impact heeft op onze smaakvoorkeuren. Meer bepaald: leidt regelmatige consumptie van UPF tot een verminderde waardering voor natuurlijke of uitgesproken smaken, zoals die van witloof of broccoli bijvoorbeeld? Hoewel anekdotisch vaak gesuggereerd wordt dat dit het geval is, ontbreekt stevig empirisch bewijs. Deze mogelijke verschuiving in smaakvoorkeuren zou nochtans belangrijke implicaties kunnen hebben voor eetgedrag op lange termijn en de slaagkansen van gezondheidsinterventies. Onderzoek dat zich richt op de invloed van UPF op smaakontwikkeling en voedselvoorkeuren kan dan ook bijdragen aan een beter begrip van hoe voeding ons gedrag structureel vormt – en hoe we dat mogelijk kunnen bijsturen.

Samengevat bestaat er binnen de UPF-categorie – net zoals bij de klassieke nutritionele benadering – veel variatie in eigenschappen en de onderliggende mechanismen zijn complex: ze zijn aan elkaar gelinkt en lijken elkaar zowel te kunnen versterken als af te zwakken. Verder onderzoek naar het samenspel van de verschillende factoren zal daarom het veld nog wel even blijven beroeren.

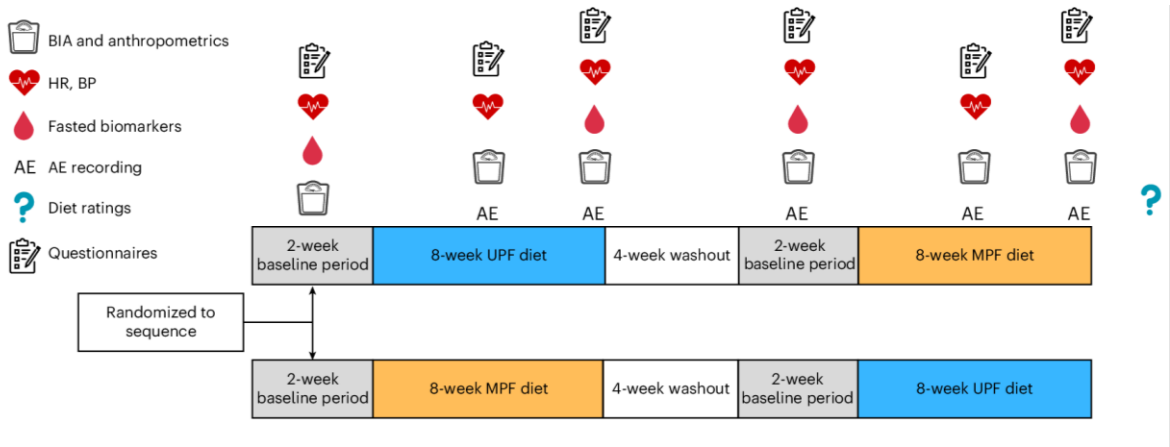
Specifieke subgroepen

Zoals in de vorige paragrafen uitgebreid besproken zijn de hypotheses rond UPF gevarieerd en complex. Het lijkt momenteel daarom te kort door de bocht om alle UPF over dezelfde kam te scheren. Een diepvriespizza, cola of snoepreep kunnen net zo zeer ultrabewerkt zijn als voorverpakte hummus, volkorenbrood of fruityoghurt. Sarda et al. (2024) analyseerden 129 950 voedingsmiddelen uit de Open Food Facts database. Zij constateerden dat UPF in alle Nutri-Score categorieën voorkomen: iets meer dan een kwart van de producten met Nutri-Score A en iets meer dan de helft van de producten met Nutri-Score B zijn UPF. Het UPF-aandeel neemt wel toe naarmate de Nutri-Score verlaagt, maar zowel binnen de UPF-categorie als binnen minder bewerkte groepen komen energiedichte én nutriëntenarme producten voor, wat pleit voor nuance bij beoordeling (Poti et al., 2017; Vergeer et al., 2019). Niet alle vormen van bewerking verminderen immers de voedingskwaliteit, sommige kunnen zelfs ze zelfs verhogen. Ook niet alle UPF hebben gelijkaardige textuur, smaakprofiel of gebruik, wat de indeling van al deze producten in één categorie problematisch maakt bij het opstellen van voedingsadviezen voor gezondheidspromotie.

Het gebruik van de overkoepelende term UPF (met al zijn beperkingen, zoals besproken in het hoofdstuk Classificatie van bewerkte voedingsmiddelen) kan leiden tot overgeneralisatie. De vraag is immers of álle UPF wel zo ongezond zijn. (Verrijkte) ontbijtgranen met volkorengranen, plantaardige alternatieven voor vlees met een gebalanceerde samenstelling of kant-en-klaarmaaltijden met veel groenten, peulvruchten en een gunstige vetsamenstelling kunnen het ook juist makkelijker maken voor de consument om nuttige voedingsstoffen binnen te krijgen. Een studie door Hess et al. (2023) toonde bijvoorbeeld aan dat het perfect mogelijk is om met een dieet dat voor meer dan 80% uit UPF bestond, toch een hoge Healthy Eating Index[3]-score te behalen.

Dit vraagstuk vormde ook de basis voor een RCT, waarvan de resultaten recent in Nature Medicine werden gepubliceerd (Dicken et al., 2025). In het UPDATE-onderzoek kregen 55 volwassenen twee willekeurige diëten van 8 weken voorgeschoteld. Het ene dieet was op basis van minimaal bewerkte producten (zoals overnight oats en zelfgemaakte spaghetti bolognese) en het andere op basis van UPF (zoals ontbijtrepen en kant-en-klare lasagne). Een belangrijke nuance is dat beide diëten voldeden aan de voedingsaanbevelingen van de Britse Eatwell Guide[4], met name voor vet, verzadigd vet, koolhydraten, suikergehalte, zout, vezels en groenten en fruit. De deelnemers kregen bij elk dieet ongeveer 4000 kcal/dag (d.w.z. meer calorieën dan ze nodig hadden) rechtstreeks aan huis geleverd. Ze kregen te horen dat ze zo veel of zo weinig mochten eten als ze wilden. Tussen de diëten was er een 'uitwas'-periode van 4 weken, waarin de deelnemers hun normale dieet weer volgden. Op regelmatige tijdstippen registreerden de onderzoekers verschillende gezondheidsparameters, waaronder gewicht, hartslag, bloeddruk, biomarkers en antwoorden op vragenlijsten.

[3] De Healthy Eating Index is een score die beoordeelt of een voedingsmiddel voldoet aan de Amerikaanse voedingsrichtlijnen.
[4] De Eatwell Guide is een gids met voedingsaanbevelingen opgesteld door het Brits Wetenschappelijk Raadgevend Comité voor Voeding (SACN).



Figuur 9: Grafische weergave van studieopzet en meetpunten in het UPDATE-onderzoek (Dicken et al., 2025).

Wat bleek? Er was significant gewichtsverlies bij beide diëten, maar significant meer gewichtsverlies bij het dieet op basis van minimaal bewerkte producten dan bij het UPF-dieet (bijna het dubbele: 2,06% versus 1,05% gewichtsverlies). Dit lijkt misschien niet veel, maar voor een periode van slechts 8 weken, waarbij mensen ongelimiteerd konden eten, is dit best indrukwekkend. Stel dat je dit gewichtsverlies doortrekt over een jaar, dan zou het minimaal bewerkte dieet leiden tot 9 à 13% gewichtsverlies, vergeleken met 4 à 5% bij het UPF-dieet. Daarenboven rapporteerden de deelnemers tijdens het minimaal bewerkte dieet ook minder hunkering te voelen om te eten. Bloeddruk, hartslag en biomarkers verbeterden significant of veranderden niet significant ten opzichte van de uitgangswaarde bij beide diëten. Langs de andere kant werden smaak en bereidingsgemak wel significant lager beoordeeld bij het minimaal bewerkte dieet dan bij het UPF-dieet.

Deze studie toont aan dat er wel degelijk een effect is van bewerkingsgraad, maar dat een gezond eetpatroon dat de algemene voedingsrichtlijnen volgt een belangrijkere leidraad vormt naar een goede gezondheid op lange termijn. De studie toont ook aan dat het niet nodig is om alle UPF met dezelfde intensiteit uit te sluiten, iets wat ook in eerdere observationele studies aan het licht werd gebracht. Cordova et al. (2023) stelden vast dat een hogere consumptie van UPF in verband werd gebracht met een verhoogd risico op multimorbiditeit van kanker en cardiometabole aandoeningen, maar op subgroepniveau ging dit niet altijd op. Voor ultrabewerkte broodsoorten en ontbijtgranen, evenals plantaardige alternatieven voor vlees, werd geen verhoogd risico vastgesteld. Dit roept de vraag op in hoeverre verschillende types UPF verschillend bijdragen aan het verhoogd gezondheidsrisico.

Bewerkt vlees en gesuikerde dranken worden consequent aangemerkt als UPF-subgroepen die het sterkst in verband worden gebracht met een verhoogd gezondheidsrisico, waaronder op obesitas, T2D en CVD. Deze categorieën brengen afzonderlijk een groter risico met zich mee en worden vaak genoemd als belangrijke oorzaken van negatieve gezondheidsuitkomsten. Daarnaast zijn UPF met een hoog gehalte aan toegevoegde suikers, verzadigde vetten en zout (de zogenoemde 'lege calorieën) ook een veelgenoemde te beperken groep. In het voedingsmodel van

Gezond Leven vallen deze producten in de rode bol buiten de voedingsdriehoek. In wat volgt bespreken we enkele voedingsgroepen in meer detail.

Gesuikerde dranken

Gesuikerde dranken (SSB) bestaan uit koolzuurhoudende en niet-koolzuurhoudende frisdranken, vruchtensappen, energie- en sportdranken met een hoog gehalte aan calorische zoetstoffen en een lage voedingswaarde. Een systematische review met meta-analyse beschrijft het effect van SSB op overgewicht/obesitas en andere gezondheidsuitkomsten. De associatie met gewichtstoename en obesitas is zeer sterk en kan waarschijnlijk verklaard worden door verminderde verzadiging en onvolledige compensatie van de ingenomen calorieën uit vloeistoffen. Met andere woorden, mensen consumeren extra calorieën uit SSB, maar ze verminderen hun energie-inname later op de dag niet om de ingenomen calorieën te compenseren (Malik & Hu, 2019). SSB-consumptie is ook in verband gebracht met T2D, CVD en metabool syndroom en er is opkomend bewijs dat dit effect niet alleen gemedieerd wordt via obesitas. Er waren ook positieve, maar zwakkere, associaties voor het risico tussen T2D en CVD en sappen en kunstmatig gezoete dranken (Malik & Hu, 2019). SSB zijn in verband gebracht met een verhoogd risico op kanker van de galwegen (Larsson et al., 2016), terwijl het bewijs voor colorectale kankers (CRC) minder overtuigend is (Yuan & Giovannucci, 2020). Over het geheel genomen was er een bescheiden verband tussen kankersterfte en SSB-consumptie (Malik et al., 2019).

Voorgestelde mechanismen voor het effect van SSB op T2D en cardiometabool risico houden verband met de matig tot hoge glycemische index van SSB, de inname van fructose samen met glucose via HFCS en de metabole effecten op hepatische de novo lipogenese, insulineresistentie, atherogene dyslipidemie en de accumulatie van visceraal en ectopisch vetweefsel (Malik & Hu, 2019). Wat betreft de associatie met kanker van de galwegen, zou de stijging van de bloedglucose- en insulineconcentraties en ook het verband met obesitas en T2D een rol kunnen spelen (Larsson et al., 2016).

Bewerkt vlees

Bewerkt vlees is een verzamelnaam voor producten zoals onder andere ham, salami, bacon, worst, americain preparé of frituursnacks. Over het algemeen is dit vlees bewerkt door zouten, pekelen, fermenteren, roken of andere processen om de smaak of conservering te verbeteren. Volgens NOVA worden gezouten, gedroogd en gerookt vlees (bijv. ham, bacon of pastrami) geclassificeerd als bewerkte voedingsmiddelen, terwijl andere bewerkte vleessoorten (bijv. gehakt, worst, salami, nuggets) deel uitmaken van de UPF-groep. In deze paragraaf worden alle bewerkte vleessoorten als één groep beschouwd.

Een systematische review met meta-analyse door Händel et al. (2020) over de impact van bewerkt vlees op CRC omvatte 29 prospectieve observationele onderzoeken. Ze stelden een significant verhoogd risico op darmkanker vast. Een andere, niet-systematische review richtte zich niet alleen op CRC, maar ook op andere vormen van kanker en gezondheidsresultaten. Het bewijs voor CRC is overtuigend, maar er is slechts beperkt en inconsistent bewijs voor de associatie tussen de consumptie van bewerkt vlees en andere vormen van kanker (bijv. slokdarmadenocarcinoom,

maagkanker, leverkanker en blaaskanker) (Boada et al., 2016). Verbindingen die mogelijk een rol spelen bij het kankerverwekkende effect van bewerkt vlees zijn heterocyclische aminen, nitrosaminen, N-glycolylneuraminezuur, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) en heemijzer (Jeyakumar et al., 2017). Het IARC beschouwt het wetenschappelijk bewijs voor het kankerverwekkende effect van bewerkt vlees voldoende sterk. Daarom is bewerkt vlees door het IARC geclassificeerd als een groep 1 carcinogeen voor mensen.

Wat T2D betreft, wijst bewijs uit epidemiologische studies op een positieve associatie met de consumptie van bewerkt vlees. Voorgestelde mechanismen zijn het effect van het hoge eiwit- en vetgehalte op insulinegevoeligheid en insulinewerking (Boada et al., 2016).

Er is ook bewijs voor het effect van bewerkt vlees op CVD, maar het aantal onderzoeken waarin het effect van bewerkt versus onbewerkt vlees wordt gescheiden, is vrij beperkt. Niettemin zou het hoge natrium-, nitraat- en verzadigde vetzuurgehalte van deze producten een positieve associatie tussen bewerkt vlees en CVD kunnen verklaren (Boada et al., 2016).

Alcoholische dranken

Volgens NOVA kunnen alcoholische dranken beschouwd worden als bewerkte voedingsmiddelen als ze via fermentatie zijn bekomen (bijv. bier, wijn, cider) en als UPF wanneer er verdere destillatie van het resulterende alcohol plaatsvindt (bijv. whisky, gin, rum en wodka). In die zin worden veel courante alcoholische dranken niet beschouwd als UPF.

Alcoholconsumptie wordt wel consequent in verband gebracht met verschillende NCD's. Overmatig alcoholgebruik wordt in verband gebracht met CVD, alcoholische leverziekte, pancreatitis, verschillende soorten kanker, malnutritie en hersenziekten (Hendriks, 2020). De stelling dat een matige consumptie enkele gunstige gezondheidseffecten kan hebben, wordt intussen door de meeste gezondheidsorganisatie afgewezen (HGR, 2024; WHO Europa, 2023). De negatieve impact van alcohol op de gezondheid is op grote schaal aangetoond. In januari 2023 concludeerde de WHO nog dat er geen niveau van alcoholgebruik bestaat dat veilig is voor de gezondheid. Zelfs licht of matig gebruik verhoogt het risico op ernstige ziekten. Alcohol verstoort de slaap, beïnvloedt het gedrag, verstoort de hersenontwikkeling en veroorzaakt tal van mentale en fysieke gezondheidsproblemen. Alcoholgebruik is dan ook verantwoordelijk voor meer dan 200 aandoeningen, waaronder verschillende kankers (WHO, 2024). Omdat alcohol ook een relatief hoge energiedichtheid heeft (7 kcal/g), zou alcoholconsumptie daarnaast kunnen bijdragen aan de ontwikkeling van overgewicht en obesitas, zelfs bij matig gebruik (Traversy & Chaput, 2015).

Plantaardige alternatieven voor vlees

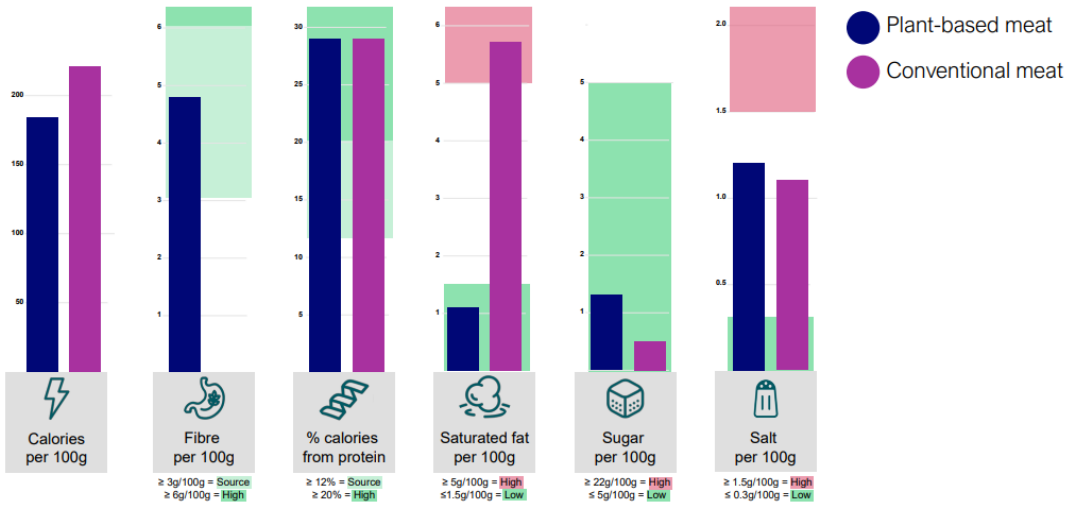
Vanwege de hoge milieubelasting van dierlijke producten en de negatieve gezondheidseffecten van rood en bewerkt vlees, is er een toenemende vraag naar **plantaardige alternatieven voor vlees**, ook wel vleesvervangers genoemd. Het huidige aanbod gaat van hele plantaardige voedingsmiddelen (denk aan peulvruchten)

over bewerkte voedingsmiddelen tot UPF. Er is echter slechts beperkt onderzoek gedaan naar de gezondheidseffecten van deze producten, vooral de recentere soorten die vaak sterk bewerkt zijn. Plantaardige alternatieven voor vlees worden door NOVA niet expliciet beschreven als bewerkt of ultrabewerkt. Volgens de basisdefinities van de NOVA-categorieën kunnen sommige producten worden beschouwd als bewerkt (bijv. de meer traditionele producten zoals tempé, tofu, seitan en gepaneerde peulvruchtenburgers) en andere als ultrabewerkt (bijv. de meer hoogtechnologische producten zoals vleesachtige burgers, worsten, gehakt en stukjes op basis van eiwitextrusietechnologieën).

Plantaardige alternatieven voor vlees zijn meestal gebaseerd op peulvruchten of granen. Hierbij kunnen traditionele bewerkingsmethoden zoals koken, fermenteren en weken bijdragen aan een hogere voedingswaarde. Deze technieken verminderen antinutriënten zoals fytinezuur en tannines, wat de opname van mineralen zoals ijzer, zink en calcium bevordert. Vooral fermentatie blijkt een van de meest effectieve technieken te zijn om de antinutritionele elementen in voedingsmiddelen te minimaliseren (Tiwari & Dubey, 2025). Vegetarische alternatieven kunnen ook eiwitten uit zuivel of eieren bevatten.

Voedingspatronen die vlees vervangen door plantaardige producten weerspiegelen niet noodzakelijkerwijs een gezonder dieet, maar diëten die rijk zijn aan onbewerkte of minimaal bewerkt plantaardig voedsel worden wel in verband gebracht met betere gezondheidsresultaten. Consumptie van sojavoeding en soja-eiwit bijvoorbeeld wordt in verband gebracht met verbeterde lipidenprofielen, matig verbeterde metingen van botgezondheid, verminderde menopauzesymptomen, een lager risico op T2D, en een licht verminderd risico op borstkanker. Het is echter nog niet duidelijk of gefractioneerde peulvruchten (bijv. erwteneiwit), die vaak worden gebruikt als basis voor hoogtechnologische plantaardige producten, dezelfde of vergelijkbare voedings- en gezondheidsvoordelen hebben. Omdat hele plantaardige voedingsmiddelen meer heilzame voedingsstoffen leveren dan bewerkte producten met isolaten of extracten, worden hele voedingsmiddelen het vaakst aanbevolen (Santo et al., 2020).

In een poging de plaats van moderne vleesvervangers en de impact ervan op onze gezondheid te onderzoeken, hebben het Good Food Institute Europe en de Physicians Association for Nutrition (PAN International) een vergelijking gedaan tussen de voedingssamenstelling van plantaardige alternatieven voor vlees en hun conventionele vleestegenhangers (zowel bewerkt als onbewerkt). In Figuur 10 visualiseerden ze deze vergelijking tegen het licht van de drempelwaarden voor gezondheidsclaims binnen de Europese Unie (Williams et al., 2025). Gemiddelde waarden voor caloriegehalte, vezels, verzadigde vetten, suiker en zout werden berekend aan de hand van een systematische review (Nájera Espinosa et al., 2024). Het eiwitgehalte was niet beschikbaar in deze publicatie, dus het percentage calorieën uit eiwitten werd berekend op basis van beschikbare gegevens uit recente studies van producten in Duitsland, Spanje, Italië en het Verenigd Koninkrijk (Gréa et al., 2023; de las Heras-Delgado et al., 2023; Cutroneo et al., 2022; Alessandrini et al., 2021).

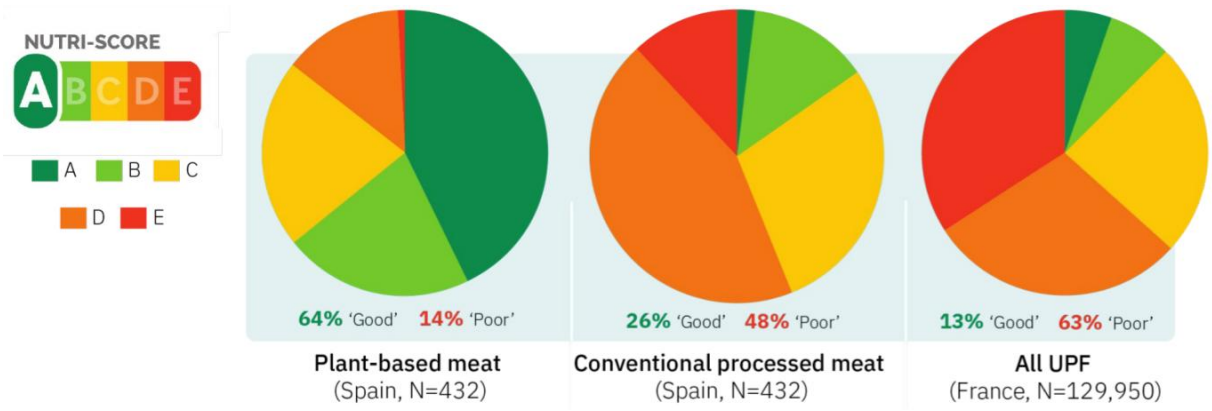


Figuur 10: Voedingssamenstelling van plantaardige vleesalternatieven in vergelijking met conventioneel vlees ten opzichte van de drempelwaarden voor gezondheidsclaims van de EU en het Verenigd Koninkrijk (Williams et al., 2025).

Hieruit blijkt dat plantaardige vleesalternatieven in vergelijking met dierlijke tegenhangers gemiddeld:

- een vergelijkbare of iets lagere calorische dichtheid hebben,
- een bron zijn van vezels, terwijl conventioneel vlees dat niet is,
- een hoog eiwitgehalte bevatten (vergelijkbaar met conventioneel vlees wat betreft het percentage calorieën uit eiwitten, maar iets lager per 100 g),
- een vergelijkbaar vetgehalte hebben ten opzichte van conventioneel vlees,
- lage gehaltes aan verzadigd vet bevatten, in tegenstelling tot conventioneel vlees,
- net zoals conventioneel vlees weinig suiker bevatten,
- in de meeste categorieën noch een laag-, noch een hoog zoutgehalte bevatten (al dient hierbij opgemerkt te worden dat hoewel het gemiddelde ongeveer gelijk is, er binnen de categorieën grote verschillen bestaan: plantaardige alternatieven voor vlees bevatten meer zout dan ongekruid, onbewerkt conventioneel vlees, maar vergelijkbaar of minder in vergelijking met bewerkt conventioneel vlees).

Aangezien plantaardige vleesvervangers slechts een klein aandeel van de totale UPF-categorie vertegenwoordigen, zijn waargenomen negatieve effecten in veel studies mogelijk niet op deze subcategorie van toepassing. Wanneer we de Nutri-Score van plantaardige vleesvervangers, bewerkt vlees en UPF in het algemeen naast elkaar leggen, zien we bijvoorbeeld een heel ander profiel (zie Figuur 11).



Figuur 11: Vergelijking van Nutri-Score binnen de categorie van plantaardige vleesalternatieven, conventionele bewerkte vleeswaren en UPF in het algemeen (Williams et al., 2025).

Wanneer plantaardige vleesvervangers als subcategorie worden onderzocht, blijkt dat ze een neutrale of positieve invloed kunnen hebben op de gezondheid (Cordova et al., 2023). Studies laten zien dat het vervangen van vlees door plantaardige alternatieven kan leiden tot een verlaging van LDL- en totaal cholesterol, een verbeterde voedingskwaliteit en een beperkt gewichtsverlies (Nájera Espinosa et al., 2024; Fernández-Rodríguez et al., 2024). Daas et al. (2024) bestudeerden de rol van UPF in plantaardige diëten en stelden vast dat het algemeen sterfterisico voornamelijk verband hield met de hoeveelheid plantaardige voedingsmiddelen en in mindere mate met UPF in het dieet. Een overstap naar een meer plantaardig dieet zou dus sowieso een stap in de goede richting zijn voor je gezondheid, of je nu voor ultrabewerkte vleesvervangers kiest of niet. Een beperking is wel dat sommige studies naar plantaardige vleesalternatieven en gezondheid zich baseren op oudere data, waarin moderne plantaardige alternatieven niet per se weerspiegeld zijn.

Aanvullend op deze internationale analyses onderzochten Mertens et al. (2024) de voedingssamenstelling van kant-en-klare plantaardige alternatieven voor vlees in Belgische supermarkten. Ze vergeleken die met zowel Belgische referentiewaarden als conventioneel vlees. De studie toont aan dat vooral het plantaardig gehakt en stukjes/reepjes/blokjes gunstig scoorden op alle macronutriënten en micronutriënten. Het eiwitgehalte van de meeste categorieën voldeed aan de norm opgesteld door de Vlaamse Vereniging Kindergeneeskunde (2019), namelijk meer dan 10 g eiwit per 100 g. Enkel peulvruchtburgers en falafel kwamen lager uit door het gebruik van hele kikkererwten als basis. Het verzadigd vet- en zoutgehalte lag bij bijna alle producten onder de normwaarden, en een aanzienlijk aandeel producten was verrijkt met ijzer en vitamine B12. Bij vergelijking met dierlijke tegenhangers bleken plantaardige alternatieven doorgaans minder calorieën, minder (verzadigd) vet en meer vezels te bevatten, maar soms ook minder eiwit. Vooral plantaardig gehakt en spek scoorden duidelijk gunstiger dan hun dierlijke equivalenten, terwijl plantaardige steaks eerder ongunstig uitvielen qua vet- en zoutgehalte. De auteurs besluiten dat de nutritionele kwaliteit van het Belgische aanbod aan plantaardige alternatieven voor vlees over het algemeen degelijk is. Tegelijk wijzen ze op aandachtspunten: het relatief hoge zoutgehalte in sommige categorieën, de beperkte

eiwitdensiteit van peulvruchtgebaseerde producten, en de nood aan meer variatie en verrijking met micronutriënten (Mertens et al., 2024).

Voor een gebalanceerd eetpatroon is de aanbeveling dan ook om verschillende eiwitbronnen af te wisselen. Het halfhalf-narratief[5] (ontwikkeld binnen de Green deal Eiwitshift en sinds 2023 door Gezond Leven mee opgenomen in de communicatie bij de voedingsdriehoek) biedt een eenvoudige boodschap om dit in de praktijk te brengen: kies ongeveer de helft van de tijd voor peulvruchten, tofu, tempeh, seitan of kant-en-klare vleesvervangers en de andere helft voor dierlijke eiwitbronnen zoals vlees, vis, zuivel of eieren.

Er is meer onderzoek nodig, maar het huidige bewijs wijst al op het potentieel van plantaardige alternatieven voor vlees om de overstap naar gezondere eetpatronen te ondersteunen. Ook nieuwe eiwitbronnen, zoals microbieel eiwit, mycoproteïnes, algen en kweekvlees zijn innovatieve pistes die verder onderzoek vragen. Publieke verwarring over UPF beperkt echter de acceptatie van deze producten, ondanks hun potentieel voor gezondere en duurzamere diëten. Meer nuance is nodig in het debat om plantaardige alternatieven voor vlees niet onterecht negatief te framen. Omwille van hun herkenbaar gebruik en de benadering van smaak zouden ze de drempel naar een verminderde inname van bewerkt en rood vlees kunnen helpen verlagen (Williams et al., 2025). Over deze specifieke subgroep zal een uitgebreider rapport volgen in de loop van 2026. Dit in het kader van de Green Deal Eiwitshift op ons bord 2.0[6] en in samenwerking met het Vlaams Departement Omgeving.

Voedselveiligheid

Hoewel voedselbewerking gericht is op het verbeteren van de voedselveiligheid, zijn voedselsystemen complexer geworden en blijft er een voedselveiligheidsrisico bestaan in elke stap van de productie, bewerking, distributie, verkoop, bereiding en uiteindelijk consumptie. In 2017 al stelde de WHO dat er een verhoogd voedselveiligheidsrisico is in Europa door de globalisering en toegenomen reizen en handel. Daarom roepen ze op tot effectieve en efficiënte preventie en bestrijding van door voedsel overgedragen ziekten. Niet alleen micro-organismen kunnen deze ziekten veroorzaken, maar ook chemicaliën, radioactiviteit en zelfs fysieke agentia zoals kleine metalen of plastic stukjes (WHO, 2017).

Elke extra stap in de voedselketen brengt een extra risico voor de voedselveiligheid met zich mee, dat gedurende de hele voedselketen in de gaten moet worden gehouden (Gallo et al., 2020; WHO, 2017). UPF worden gedefinieerd als het resultaat van meerdere industriële processen waarbij verschillende ingrediënten, van suiker en vet tot een breed scala aan additieven, zijn toegevoegd. De **algemene voedselveiligheidskwesties** zijn dus uiteraard ook van toepassing op UPF. Doorgaans hebben UPF processen ondergaan die resulteren in verbeterde voedselveiligheid, conservering en houdbaarheid tijdens opslag en distributie. Vooral aan het einde van de toeleveringsketen, wanneer het product bij de consument terechtkomt, worden bewerkte voedingsmiddelen geacht een lager

[5] www.gezondleven.be/halfhalf
[6] www.omgeving.vlaanderen.be/nl/021-eiwitshift-op-ons-bord-2puntnul

voedselveiligheidsrisico te hebben (Gallo et al., 2020; WHO, 2017). Er zijn echter enkele specifieke aspecten die extra aandacht vereisen. UPF bevatten verbindingen die niet of minder aanwezig zijn in voedingsmiddelen die minder bewerkt zijn. Ten eerste is er de onbedoelde **vorming van bepaalde verbindingen tijdens het bewerkingsproces**:

- Een eerste voorbeeld is acrylamide, een stof die ontstaat wanneer zetmeelrijke voedingsmiddelen die bij hoge temperaturen worden verhit (bijv. frituren, bakken, grillen), vooral bij een lage luchtvochtigheid. Het wordt gevormd uit suikers en eiwitten met een hoog asparaginegehalte. Koffie, friet en brood dragen het meest bij aan de inname van acrylamide bij volwassen Belgen (Claeys et al., 2016), terwijl vlees, zuivel en vis en schaaldieren geen acrylamidegehaltes hebben (Adani et al., 2020). De vorming van acrylamide kan niet worden voorkomen, maar het kan wel worden beperkt door de verhittingsomstandigheden te controleren (Gallo et al., 2020). Acrylamide is geclassificeerd als mogelijk kankerverwekkend en is al in verband gebracht met borstkanker, eierstokkanker en endometriumkanker (Adani et al., 2020).
- PAK's zijn een groep lipofiele verbindingen waarvan bekend is dat ze kankerverwekkend zijn. De meest giftige is waarschijnlijk benzopyreen. Deze verbindingen worden gevormd tijdens roken, onoordeelkundig drogen of bij verbrandingsprocessen (denk aan grillen, roosteren of frituren). Daarnaast lijkt er sprake te zijn van accumulatie van PAK's uit verontreinigd voer, lucht en water in de vetpartikels van vlees, melkproducten en zeevruchten. De grootste bronnen van PAK's via de voeding zijn verontreinigde vetten en oliën, die ook in industriële processen worden gebruikt. PAK's werden ook gevonden in bewerkt vlees en zeevruchten, gerookte en gegrilde kazen, koemelk, thee, koffie, plantaardige alternatieven voor melk, (geroosterd) brood en granen. Door de verwerkingsmethoden aan te passen, kan de verontreiniging van voedingsmiddelen met PAK's met 90 tot 100% worden verminderd (Singh et al., 2020).
- Nitraat is een verbinding die van nature voorkomt in groenten en water. Groenten, vooral rauwe spinazie, bieten, selderij en sla dragen het meest bij aan de nitraatinname, maar het is onwaarschijnlijk dat die inname leidt tot gezondheidsrisico's (EFSA, 2008). (Natrium)nitraat en nitriet worden echter ook gebruikt als additieven voor de conservering van bewerkt vlees en kaas. En hoewel nitraat niet schadelijk is, kan het in het lichaam omgezet worden in nitriet, dat wel schadelijk is. In aanwezigheid van secundaire aminen uit eiwitten kunnen zo nitrosaminen worden gevormd, zowel in het lichaam als tijdens voedselbewerking. Nitrosaminen worden in verband gebracht met een verhoogd risico op kanker en worden door het IARC geclassificeerd als waarschijnlijk kankerverwekkend (Kalaycloğlu & Erim, 2019; Karwowska & Kononiuk, 2020). Het niveau van nitrosaminen in bewerkt vlees is relatief laag in Europa, maar hangt af van de verwerkingsomstandigheden (Flores & Toldrá, 2021). Merk op dat er ook gunstige effecten van nitraat/nitriet zijn met betrekking tot CVD (Karwowska & Kononiuk, 2020).

Vervolgens worden UPF vaak gekenmerkt door de aanwezigheid van **additieven** die worden toegevoegd om de smakelijkheid en houdbaarheid te verbeteren. Voorbeelden zijn het bovengenoemde nitraat en nitriet in vleeswaren, maar ook kleurstoffen, niet-calorische zoetstoffen, smaakversterkers en emulgatoren. Er is een strikte regelgeving voor het gebruik van additieven in de industrie en alleen additieven die goedgekeurd worden door EFSA mogen worden gebruikt (positieve lijst). Er is echter weinig bekend over de gezondheidseffecten op lange termijn, noch over het gezondheidseffect wanneer verschillende additieven gecombineerd worden in één product, noch over het geheel dieet genomen (zogenoemde cocktaileffecten). Continue monitoring en (her)evaluatie blijven cruciaal om de voedselveiligheid te blijven waarborgen. Steeds vaker worden zorgen geuit over de impact van bepaalde additieven op de darmflora, het spijsverteringsepitheel en het microbioom (Fardet & Rock, 2019). De consumptie van voedingsadditieven wordt ook in verband gebracht met voedselovergevoeligheden (Witkowski et al., 2022), al benadrukken de onderzoekers dat het fenomeen eerder zeldzaam lijkt en de huidige kennis over dit onderwerp onvoldoende. Veel studies dateren van enkele decennia geleden en zijn gebaseerd op verouderde methodologieën. Verder onderzoek blijft dus nodig om hier sluitende conclusies over te kunnen trekken.

Er zijn ook voorbeelden van verbindingen die aanwezig zijn in **verpakkingen** die kunnen migreren naar voedingsmiddelen. Bisfenolen (waaronder bisfenol-A ofwel BPA) en ftalaten, die vroeger aanwezig waren in plastic verpakkingen, hebben hormoonontregelende eigenschappen. In een studie uit 2019 stelden de onderzoekers hogere ftalaat urineconcentraties vast bij een hogere UPF consumptie, en lagere ftalaat en bisfenol urineconcentraties bij een hogere consumptie van onbewerkte of minimaal bewerkte voedingsmiddelen (Buckley et al., 2019). Desondanks zijn zowel bisfenolen als ftalaten onderworpen aan strikte regelgeving binnen de Europese Unie om de migratie van deze hormoonverstorende stoffen naar voedsel te beperken. De Europese Verordening 2024/3190 die het gebruik van BPA in voedselcontactmaterialen verbiedt, is een voorbeeld van de inspanningen om consumenten te beschermen tegen potentiële gezondheidsrisico's.

Tot slot, de eerder genoemde verbindingen zijn niet exclusief aanwezig in UPF en hun aanwezigheid hangt af van het type bewerking, de omstandigheden (bijv. temperatuur, vochtigheid) van de bewerking en het product zelf. Naast blootstelling aan deze stoffen via de voeding, dragen ook milieuvervuiling en roken bijvoorbeeld bij aan de totale blootstelling. Alles bij elkaar kunnen deze verbindingen een aanzienlijke invloed hebben op de gezondheid van de bevolking, maar er is meer onderzoek nodig om conclusies te kunnen trekken voor (specifieke) UPF en voor voedselveiligheid in het algemeen. Denk aan de detectie en kwantificering van nieuwe verbindingen met mogelijke negatieve gezondheidseffecten (op korte en lange termijn) of om interacties onderling en met de voedingsmatrix op een holistische manier in kaart te kunnen brengen.

Voedselveiligheid is overigens niet iets dat stopt aan de poorten van een fabriek. Ook in de thuisomgeving vinden handelingen plaats die potentiële veiligheidsrisico’s met zich meebrengen. Koken thuis gebeurt onder minder gestandaardiseerde en gecontroleerde omstandigheden dan in de industrie. De vorming van schadelijke

stoffen zoals bij frituren op te hoge temperatuur, het loskomen van weekmakers bij het gebruik van plastic verpakkingen in de magnetron, kruisbesmetting bij het versnijden van rauw vlees of de ongewenste groei van pathogenen bij thuisfermentatie zijn ook risico's die in huiselijke kringen gevolgen kunnen hebben. De aankoop van bewerkte voeding terugschroeven om thuis koken te stimuleren, moet daarom hand in hand gaan met voldoende bewustmaking van de consument rond deze risico's.

Milieu-impact

De milieu-impact van voeding is uitgebreid beschreven in het document Voeding en milieuverantwoorde consumptie: naar gezonde voedingspatronen voor een gezonde planeet - Achtergronddocument bij aanbevelingen bij de voedingsdriehoek (Rubens et al., 2021). In dit achtergronddocument komen ook UPF beperkt aan bod. Samengevat hebben UPF een **negatieve milieu-impact** die voortkomt uit verschillende factoren in de productieketen:

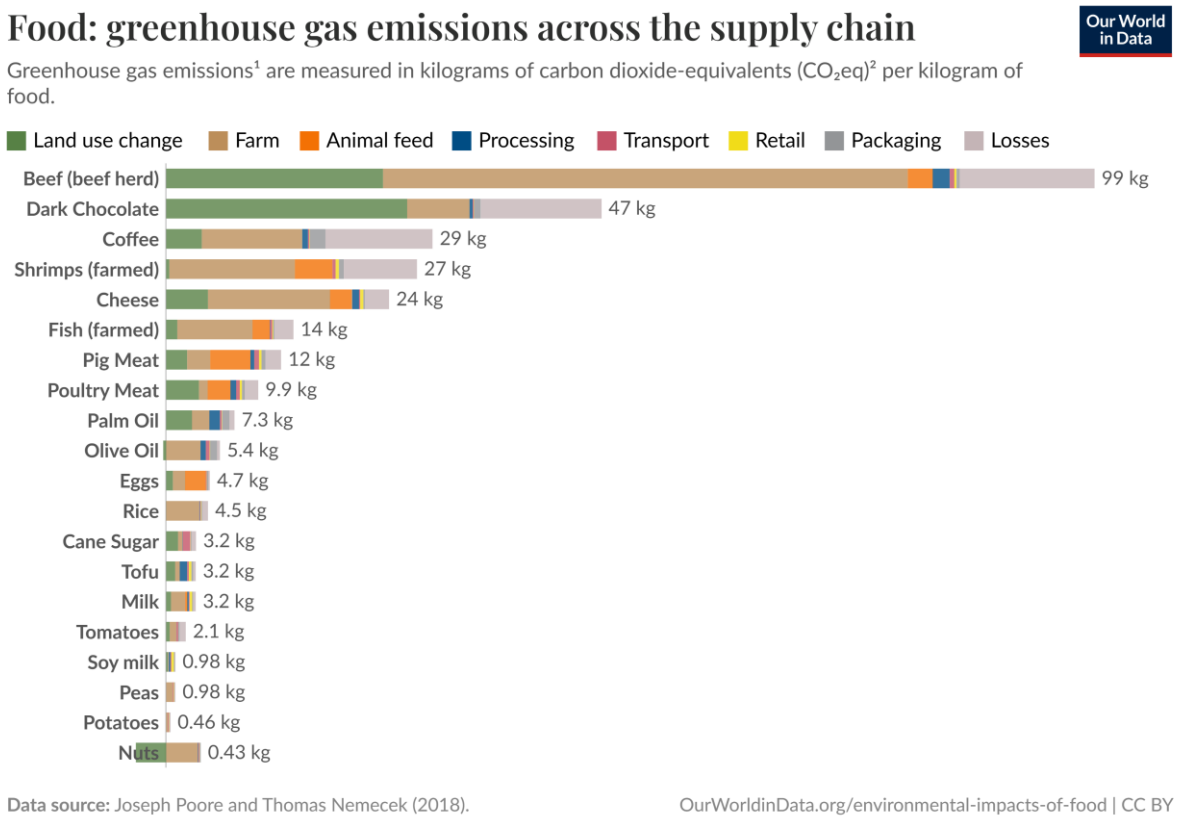
- UPF worden vaak geproduceerd via energie-intensieve industriële processen. Deze processen vergen energie en dragen bij aan de uitstoot van broeikasgassen.
- Veel UPF bevatten palmolie, geraffineerde suikers, zout of dierlijke ingrediënten met een veelal hoge ecologische voetafdruk. De productie van deze ingrediënten is gelinkt aan ontbossing, verlies van biodiversiteit en watervervuiling.
- UPF zijn steeds verpakt, vaak in plastic of samengestelde materialen die moeilijk te recycleren zijn. Dit draagt bij aan de afvalproductie en de totale milieu-impact. (Al geldt dit natuurlijk ook voor minder bewerkte, verpakte voedingsmiddelen.)
- Door hun lange houdbaarheid en wereldwijde distributie worden UPF, en hun ingrediënten, vaak over grote afstanden vervoerd. Dit veroorzaakt extra transportemissies, alhoewel deze (tenzij voor transport via luchtverkeer) eerder verwaarloosbaar zijn.
- Het merendeel van de UPF zijn geen essentieel onderdeel van een gezond voedingspatroon. Ze staan dan ook in de rode bol buiten de voedingsdriehoek. Ze verhogen indirect de ecologische voetafdruk van het voedingspatroon aangezien het om overbodige consumptie gaat.

Voedselbewerking heeft daarnaast ook een **positief effect** op de milieu-impact:

- Wanneer de houdbaarheid van een product verlengd wordt, verkleint het risico op voedselverlies doorheen de hele voedselketen (van distributie en verkoop tot bij de consument thuis). Deze 'vermeden' milieu-impact (minder voedselverlies) weegt meestal op tegen de negatieve milieu-impact van bijvoorbeeld verpakking of processen. De vermeden milieu-impact is afhankelijk van het soort product, het soort verpakking en de recycleerbaarheid ervan. Goed ontworpen verpakkingen die de houdbaarheid van levensmiddelen verlengen – zoals voorverpakte kleinere porties of hersluitbare verpakkingen –

kunnen daarenboven ertoe bijdragen dat consumenten de hoeveelheid voedsel kopen die beter in overeenstemming is met hun behoeften en dus minder verspillen (OVAM, 2015).

Hoewel elke stap in de productieketen dus een impact heeft op het milieu, is het wel belangrijk om te benadrukken hoe die milieu-impact zich voor verschillende producten in absolute cijfers verhoudt. Dierlijke producten hebben bijvoorbeeld een veel grotere voetafdruk dan plantaardige. Die impact is vooral toe te schrijven aan het primaire productieproces, eerder dan de stappen nadien (bewerking, verpakking, distributie, verkoop), zie ook Figuur 12. Dit suggereert dat – eerder dan wat er nadien mee gebeurt – vooral de hoofdingrediënten en hun oorsprong (dierlijk versus plantaardig) van belang zijn wanneer we over milieu-impact spreken.

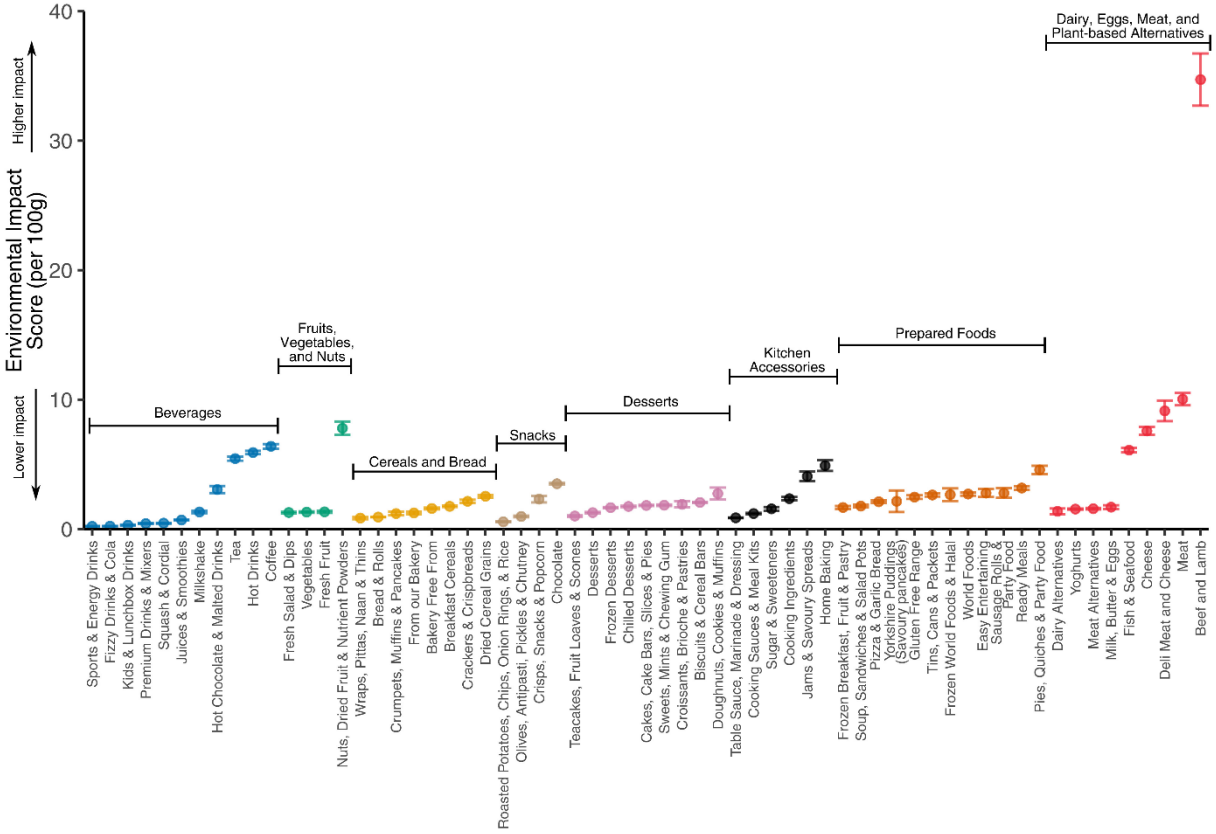


Figuur 12: Totale uitstoot van broeikasgassen van elke schakel in het productie- en distributieproces voor verschillende producten (gevisualiseerd door Our World in Data, 2018).

Studies die specifiek naar de milieueffecten van UPF kijken, zijn echter beperkt en richten zich zelden op het hele proces: vanaf de primaire productie van voedselingrediënten, over bewerking, opslag, verpakking, transport en verkoop tot bereiding, consumptie en uiteindelijk afvalverwerking (waaronder ook voedselverlies), en recycling (Fardet & Rock, 2020; Molina-Besch et al., 2019).

In een studie uit het Verenigd Koninkrijk bestudeerden Clark et al. (2022) meer dan 57 000 voedingsproducten die in de Britse supermarkt te vinden waren. In Figuur 13 staan de milieu-impactscores per 100 gram van een aantal onbewerkte/minimaal

bewerkte, bewerkte producten en UPF door elkaar, gegroepeerd per gang in de supermarkt. Over het geheel genomen neigen de meer bewerkte/samengestelde voedingsmiddelen wel naar een hogere milieu-impact, maar er is wel wat spreiding waardoor een eenduidige conclusie niet zomaar valt te trekken. Opnieuw is vooral het verschil met producten van dierlijke oorsprong opvallend.



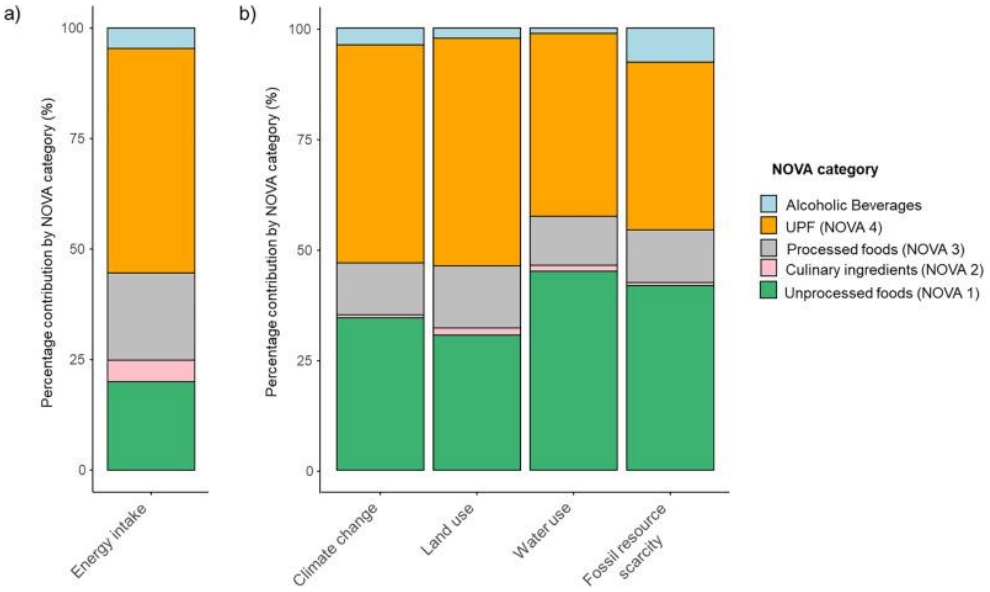
Figuur 13: Milieu-impactscores per 100 gram van een aantal onbewerkte/minimaal bewerkte, bewerkte producten en UPF uit een Britse supermarkt (Clark et al., 2022).

In een review uit 2020 zijn relevante gegevens verzameld over de duurzaamheid van voedselsystemen en UPF, en andere UPF-achtige voedselgroepen zoals junkfood en discretionair[7] voedsel (Fardet & Rock, 2020). Een vermindering van de consumptie van UPF zou een rol kunnen spelen in de overgang naar een duurzamer voedselsysteem door de uitstoot van broeikasgassen, de vraag naar energie, het gebruik van water, het verlies aan biodiversiteit, de degradatie van land, bodem en water, vervuiling, ontbossing en het gebruik van kunstmest, pesticiden en verpakking te verminderen zonder de kwaliteit van het voedingspatroon te verminderen. Ook in deze studies stellen de auteurs dat het cruciaal is dat UPF worden vervangen door minimaal bewerkte plantaardige voedingsmiddelen in plaats van door dierlijke producten. Alleen dan kunnen milieuvoordelen worden gerealiseerd zonder afbreuk te doen aan de voedingskwaliteit (Fardet & Rock, 2020). Voor ultrabewerkte plantaardige vleesvervangers bijvoorbeeld betekent dit dat ze wel een hogere milieu-impact kunnen hebben dan de onbewerkte of minimaal bewerkte basisgrondstoffen, maar

[7] Discretionaire voedingsmiddelen worden omschreven als voedingsmiddelen en dranken met een hoge energiedichtheid die veel verzadigde vetten, suikers, zout en/of alcohol bevatten en niet nodig zijn om de voedingsstoffen te leveren die het lichaam nodig heeft.

toch kunnen bijdragen aan een lager totaal milieueffect indien ze kwalitatief gelijkwaardig zijn aan vlees en effectief als vervanging worden geconsumeerd (en dus niet er bovenop).

In 2024 verscheen een interessante publicatie die de Belgische situatie illustreert, zij het wel gebaseerd op data uit 2014-2015 (Dénos et al., 2024). In België veroorzaken UPF een groot deel van de milieu-impact van het dieet: 50% van klimaatimpact, 51% van landgebruik, 41% van watergebruik en 38% van fossiele hulpbronnen (zie Figuur 14). De grootste bijdragers zijn de UPF binnen de categorieën bewerkt vlees, snacks en zuivel. Alcoholische dranken (geen UPF) dragen ook sterk bij aan het gebruik van fossiele hulpbronnen. Opvallend is dat de categorie onbewerkt/minimaal bewerkte voeding op de tweede plaats staat. Dat komt vooral door de impact van rood vlees.



Figuur 14: Relatieve bijdrage van bewerkingsgraad aan (a) de dagelijkse energie-inname en (b) de milieu-impact van het Belgische voedingspatroon (Dénos et al., 2024).

Uit de analyse blijkt ook dat Belgen hun totale energie-inname voor 50% uit UPF halen. Voor adolescenten loopt het resultaat op tot 61%. Samengevat stelden de onderzoekers vast dat hoe groter het aandeel UPF in het dieet, hoe groter ook de milieu-impact van het dieet, vooral naar landgebruik en broeikasgasuitstoot. Maar, een deel van dat effect komt doordat mensen die veel UPF eten ook gewoon meer calorieën binnenkrijgen. Zodra je corrigeert voor die overconsumptie blijft enkel landgebruik een zorg. Watergebruik en fossiele hulpbronnen tonen geen eenduidig verband.

Hoewel UPF de helft van de dagelijkse calorie-inname in België uitmaken, dragen ze proportioneel minder bij aan de totale gebruik milieudruk dan minder bewerkte alternatieven. Onbewerkte en minimaal bewerkte voedingsmiddelen leggen dan weer een onevenredig grote druk uit op het milieu in verhouding tot hun calorische bijdrage, waarbij rood vlees, dranken en groenten en fruit de grootste impact hebben op de uitstoot van broeikasgassen, het landgebruik en het waterverbruik. Kortom:

minder UPF kan gunstig zijn voor milieu én gezondheid, maar de precieze rol hangt sterk samen met hoeveel en wat er juist gegeten wordt.

Gedrag

Hoe, hoeveel en wat mensen eten wordt echter niet alleen gestuurd door eigenschappen van de voedingsmiddelen zelf, noch door rationele argumenten als gezondheids- of milieu-impact alleen, integendeel.

Na een beschrijving van de meest recente consumptiecijfers, bouwen we voort op de individuele en contextuele gedragsdeterminanten die ons eetgedrag beïnvloeden. Studies die consumentengedrag met betrekking tot UPF onderzoeken zijn echter beperkt. De volgende paragrafen zijn dan ook niet volledig, maar proberen wel zoveel mogelijk aspecten mee te nemen. Zo willen we ook concrete pistes aanreiken voor strategieën die de volksgezondheid kunnen versterken.

Meest recente consumptiecijfers

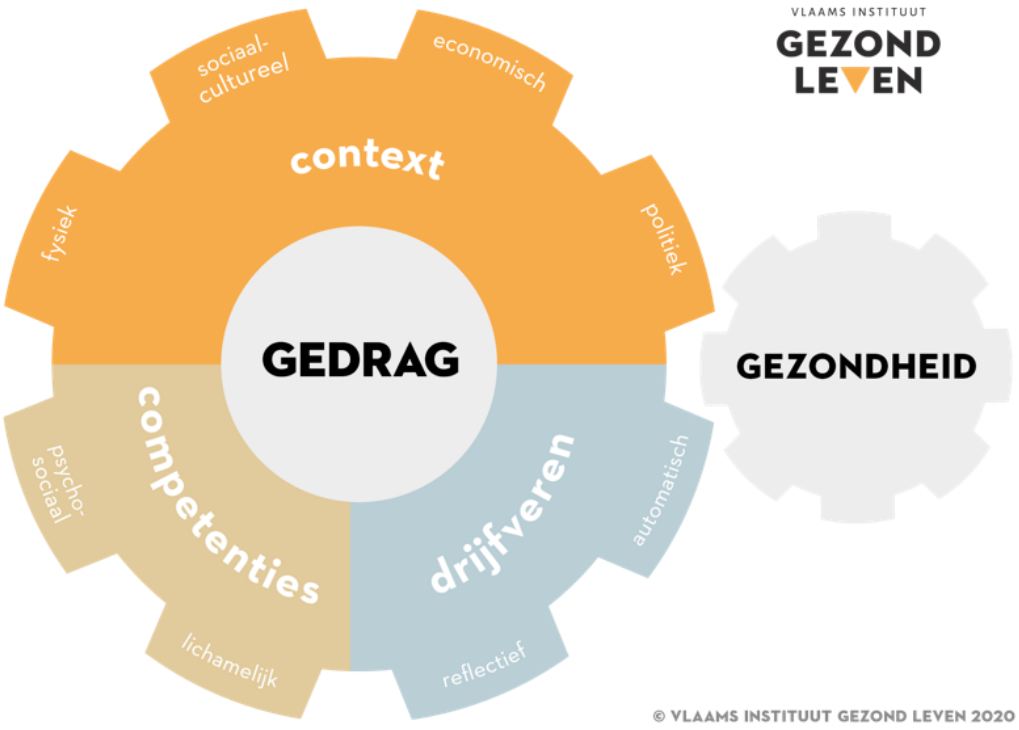
De meest recente analyse van de Belgische consumptiecijfers in de context van UPF dateert van 2024 en is gebaseerd op data van de Voedselconsumptiepeiling uit 2014-2015 (Dénos et al., 2024). Hieruit blijkt dat 36% van de voedingsmiddelen en dranken die in België geconsumeerd worden als UPF worden beschouwd. Ze zijn goed voor 50% van de totale energie-inname. Er werd geen merkbaar verband gevonden tussen geslacht en de consumptie van UPF. Voor leeftijdsgroepen is dat anders: kinderen en adolescenten consumeren een aanzienlijk hoger percentage UPF (61%) dan volwassenen (46%).

Uit een eerdere studie van Vandevijvere et al. (2019) bleek al dat mensen die meer dan twee maaltijden per dag aten met hun gezin, een groter deel van de energie uit onbewerkte of minimaal bewerkte voedingsmiddelen consumeerden. Voor de totale bevolking (3 tot 64 jaar) droegen bewerkte vleesproducten (14,3%), cake, taarten en gebak (8,9%), droge cake en zoete koekjes (7,7%) en koolzuurhoudende frisdranken (6,7%) het meest bij aan het aandeel van UPF in de voeding. Er waren geen opmerkelijke verschillen in de consumptie van bepaalde voedselgroepen tussen leeftijdsgroepen per geslacht.

De consumptie van UPF vertoont wereldwijd duidelijke sociaaleconomische verschillen. In ontwikkelde landen worden deze producten vooral geconsumeerd door mensen met een lagere sociaaleconomische status. Factoren zoals een lager inkomen, beperkte scholing en voedselonzekerheid dragen hieraan bij. UPF zijn vaak goedkoper, gemakkelijk verkrijgbaar en vereisen weinig bereidingstijd, wat ze aantrekkelijk maakt voor mensen met beperkte middelen (Dicken et al., 2023). In ontwikkelingslanden is juist het tegenovergestelde patroon zichtbaar: daar consumeren mensen met een hogere sociaaleconomische status meer UPF. In deze context fungeren deze producten vaak als statussymbolen die worden geassocieerd met moderniteit en een westerse levensstijl. Zo toont een studie in Colombia aan dat rijkere en hoger opgeleide mensen meer UPF consumeren (Khandpur et al., 2020).

Gedragsdeterminanten

Om de factoren die ons **eetgedrag** beïnvloeden in kaart te brengen, maakt Gezond Leven gebruik van het Gedragswiel[8] (Figuur 15) (Vlaams Instituut Gezond Leven, 2020). Bovenaan staan de contextuele gedragsdeterminanten, zoals fysieke voedselomgeving, socioculturele normen, economische belangen en beleidsmaatregelen. Onderaan vind je de individuele determinanten: in hoeverre kan ik (lichamelijk en psychosociaal) en wil ik mijn gezondheid veranderen. In wat volgt bespreken we hoe UPF een rol spelen op de verschillende secties van het tandwiel.



Figuur 15: Het Gedragswiel (Vlaams Instituut Gezond Leven, 2020).

Individuele competenties

Om je eetgedrag ten goede te veranderen, moet je in de eerste plaats weten wat dat betekent en hoe je ermee aan de slag kan. In die context wordt ook wel eens over **voedselvaardigheden** of voedselgeletterdheid gesproken: je moet onder meer over kennis rond (on)gezonde voedingsmiddelen en een gebalanceerd eetpatroon beschikken, verpakkingen kunnen lezen en interpreteren, maar ook kritisch kunnen omgaan met reclame of misleidende informatie (on- en offline).

In de Voedselconsumptiepeiling (Sciensano, 2024b) worden de voedselvaardigheden van Belgen bevraagd binnen vijf domeinen: het plannen van voeding, het maken van gezonde voedselkeuzes, het kunnen klaarmaken van gezonde voeding, het eten van

[8] www.gezondleven.be/themas/gedragsinzichten/gedragswiel

gezonde maaltijden, en het vinden van informatie over gezonde voeding. Uit de resultaten blijkt dat vrouwen gemiddelde een hogere voedselvaardigheid hebben dan mannen en dat het niveau toeneemt met leeftijd en opleidingsniveau.

In 2019 polste Gezond Leven bij het brede publiek over hun kennis van voeding en mening over de voedingsdriehoek (meer info op gezondleven.be/voedingsdriehoek). Over het algemeen was de Vlaamse bevolking in staat om de aanbevolen consumptiefrequentie van de meeste voedingsmiddelen in te schatten. Er was echter beperkte kennis over de aanbevelingen voor noten, rood vlees, diepvriesgroenten, linzen in blik, aardappelen en kokosolie. Vooral de aanbevelingen voor bewerkte en ultrabewerkte voedingsmiddelen waren niet duidelijk. De perceptie dat alle bewerkte voedingsmiddelen ongezond zijn, komt niet overeen met de aanbevelingen van de voedingsdriehoek. Bijna 40% gelooft dat alle bewerkte voedingsmiddelen ongezond zijn en 20% weet het niet zeker (Vlaams Instituut Gezond Leven, 2019).

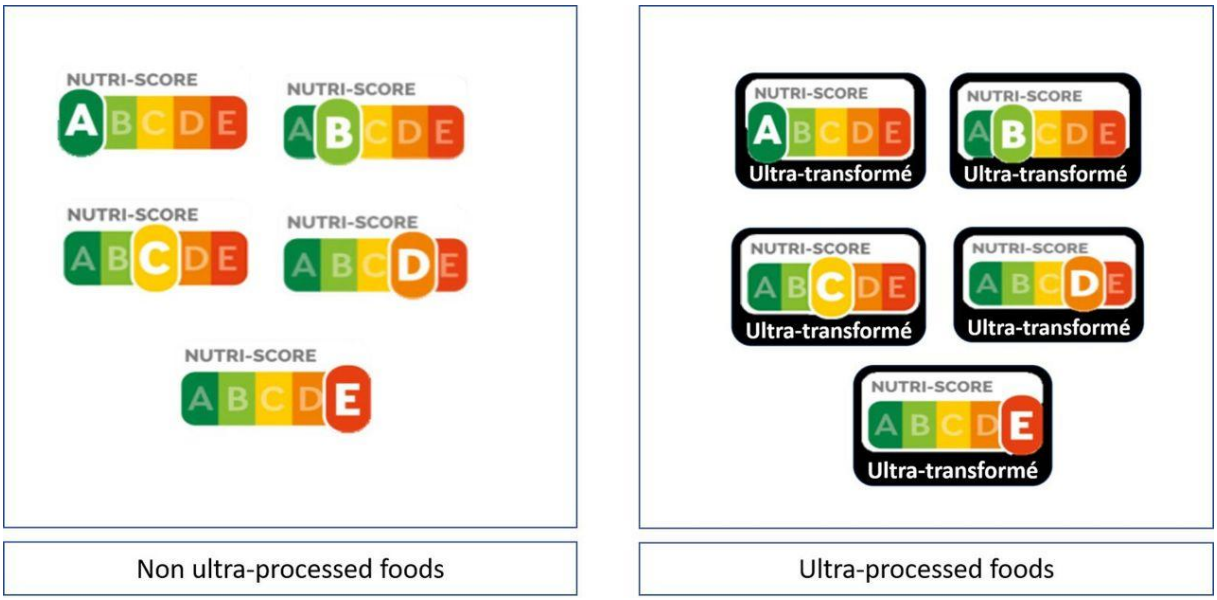
Dat sinds 2019 het discours rond UPF alleen maar heviger is opgelaaid, heeft het voor de consument niet noodzakelijk gemakkelijker gemaakt om hier door het bos nog de bomen te zien.

Om consumenten te ondersteunen in het maken van gezonde voedselkeuzes wijst men meestal naar de **productinformatie** op de verpakking, denk aan: ingrediëntenlijst, voedingswaardentabel, front-of-pack labels op de voorkant van de verpakking en eventuele voedselclaims die de kwaliteitsperceptie van het product kunnen beïnvloeden (Dauwe, 2017). Het vermogen om voedseletiketten te lezen en te begrijpen bepaalt echter of voedseletiketten consumenten effectief ondersteunen bij het maken van betere voedselkeuzes of niet. Consumenten geven aan dat ze voedseletiketten niet altijd controleren bij het kopen van voedingsmiddelen vanwege tijdgebrek en overmatige informatie op verpakkingen. Ze vinden de etiketten vaak verwarrend en te klein (Deakin, 2011; Moreira et al., 2019). Front-of-pack labels kunnen gebaseerd zijn op een profileringssysteem voor voedingsstoffen (zoals Nutri-score), maar kunnen ook andere informatie weergeven, bijv. productkenmerken zoals ‘artisanaal gemaakt’ of ‘biologisch geteeld’, voedingsclaims zoals ‘glutenvrij’, ‘vrij van toegevoegde suikers’ of ‘bevat volkorengranen’, kwaliteitscertificaten zoals ‘fair trade’ of ‘B-corp’ en/of gezondheidsclaims zoals ‘bevorderlijk voor een normale darmfunctie’ of ‘draagt bij tot een normaal vetmetabolisme’. Sommige labels zijn effectiever dan andere, maar ze kunnen de consument de weg wijzen en helpen bij het maken van voedselkeuzes (El-Abbadi et al., 2020). Producten met een 'natuurlijk' of 'biologisch' claim verkopen beter dan vergelijkbare producten zonder de claim, zelfs als beide producten eigenlijk vergelijkbaar zijn in andere kenmerken. Een natuurlijke, biologische chocoladereep zou bijvoorbeeld beter verkopen dan een chocoladereep zonder deze claims (Nielsen Company, 2016).

In België is Nutri-Score intussen meer en meer ingeburgerd. Onderzoek uit Frankrijk toont aan dat het label consumenten effectief ondersteunt bij het maken van gezondere voedingskeuzes (Egnell et al., 2018). Het systeem, ontwikkeld door Santé Publique France, krijgt de steun van de Belgische federale overheid, maar is tot op heden niet verplicht. Hoewel uit de resultaten van de nationale Voedselconsumptiepeiling 2022-2023 blijkt dat 65% van de volwassen Belgische

bevolking aangeeft Nutri-Score meestal wel op te merken in de winkel, komen er uit de resultaten ook enkele uitdagingen naar voren (Sciensano, 2024a). Zo zegt 57% van de mensen zich niet te laten beïnvloeden door Nutri-Score, 39% van de mensen heeft Nutri-Score nog nooit gebruikt om hun keuze te bepalen en minder geschoolde groepen laten zich vaker niet beïnvloeden door Nutri-Score bij het kiezen van hun producten. Een onderzoek van UAntwerpen toonde zelfs aan dat Nutri-Score voor sommigen zelfs tot nadelige keuzes kan leiden. Gebaseerd op het gevoel dat "gezonde dingen niet lekker kunnen zijn" kiezen ze net vaker voor producten met een slechtere score (Goddens et al., 2023).

In de context van UPF hebben de oorspronkelijke onderzoekers het idee opgeworpen om een zwart kader toe te voegen rond het label wanneer een product tot NOVA klasse 4 (UPF dus) behoort (zie Figuur 16). Wanneer het nieuwe label vergeleken wordt met een situatie zonder label, blijkt dat een gecombineerd label de deelnemers in staat stelt om deze twee complementaire dimensies van voedingsmiddelen zelfstandig te begrijpen. De Nutri-Score V2.0 zou het objectieve begrip van zowel de dimensie voedingssamenstelling als de dimensie ultrabewerking verbeteren en een positief effect hebben op de aankoopintenties en op de perceptie van producten die als het gezondst werden beschouwd. De trends waren vergelijkbaar voor koekjes, ontbijtgranen en kant-en-klare maaltijden (Srour et al., 2023).



Figuur 16: Voorstel Nutri-Score V2.0 met zwart kader om UPF aan te duiden (Srour et al., 2023).

Gezond Leven is geen voorstander van deze uitbreiding op de Nutri-Score. Hoewel we in het algemeen meer transparantie voor de consument toejuichen, bestaat er een reëel risico dat bepaalde subcategorieën zo onnodig ontmoedigd worden. We zien meer heil in het opnemen van bewerkingsgraad als criterium voor het algoritme van de klassieke Nutri-Score.

Sta je als consument in de supermarkt, dan kan de Nutri-Score je helpen om binnen dat rek de gezonde(re) keuze te maken. Het verschil tussen een bewerkt of

ultrabewerkt product zal op dat moment voor je gezondheid weinig verschil maken. Er zal meer gezondheidswinst te halen vallen in de andere secties van de supermarkt met onbewerkte producten. Daarnaast zijn ook de aandachtspunten die voor Nutri-Score reeds golden[9], ook in deze nieuwe versie nog steeds relevant.

Voedingsetikettering is natuurlijk slechts één onderdeel van de voedselvaardighedenpuzzel. Het blijft belangrijk om daarnaast voldoende aandacht te hebben voor algemene **gezondheidsvoorlichting** over een gezond voedingspatroon (met behulp van de voedingsdriehoek als voorlichtingsmodel).

Tot slot, hoewel er veel kookboeken en online recepten beschikbaar zijn, is het niet duidelijk of de Belg over voldoende **kookvaardigheden** beschikt om gezonde maaltijden te bereiden. Het hebben van onvoldoende kookvaardigheden is een van de redenen die mensen geven om te verklaren waarom ze geen gezonde maaltijden koken of waarom ze geen vegetarische maaltijden eten (Mullee et al., 2017; Wolfson et al., 2016). Dit kan deels ook het succes verklaren van voorverpakte en kant-en-klare maaltijden uit de supermarkt. Interventies richten zich vaak op het verbeteren van de kookvaardigheden van deelnemers, omdat dit de kwaliteit van hun voeding zou kunnen verbeteren (Wolfson et al., 2016). Andere aspecten spelen echter ook een rol en mogen niet worden verwaarloosd: planning, organisatie en plezier in koken. Plannen van maaltijden en eetmomenten is een belangrijke troef om gezond eetgedrag te kunnen stellen. Veel mensen ervaren echter **tijdschaarste**, bijvoorbeeld mensen met een veeleisende job of een moeilijke thuissituatie. Er blijft weinig tijd over om voor eten te zorgen wanneer je werk combineert met het opvoeden van kinderen en het bijhouden van je sociale leven en vrijetijdsactiviteiten. Het kopen van gemaksvoedsel en -maaltijden kan de tijd en moeite die nodig zijn voor het bereiden van een maaltijd verminderen, maar het kan ook gevolgen hebben voor het boodschappen doen en het schoonmaken van de keuken en de afwas achteraf. Naast tijdsbesparing spelen het vermijden van onaangename activiteiten en het verminderen van de inspanning duidelijk ook een rol. Wat het eetmoment zelf betreft, hebben mensen de neiging om verschillende activiteiten te combineren met eten, bijvoorbeeld televisie kijken, werken of autorijden, om tijd te besparen (Casini et al., 2019; Jabs & Devine, 2006). Gemiddeld besteedt de Belgische bevolking weinig tijd aan de voorbereiding van hun ontbijt (7 minuten). Mensen besteden meer tijd aan hun lunch (15 minuten) en avondmaaltijd (33 minuten). 63% van de totale bevolking besteedt minder dan 10 minuten aan zijn lunch en 38% besteedt meer dan 30 minuten aan zijn avondmaaltijd (Bel, 2015). Vooral alleenstaande mannen, mensen met een hoger opleidingsniveau en gezinnen waar de maaltijdbereider buitenshuis werkt, zijn op zoek naar gemaksvoedsel (waaronder ook gezond gemaksvoedsel zoals gesneden groenten). Niet alle mensen zijn echter bereid meer te betalen om tijd te besparen. Een studie definieerde drie soorten mensen: 'quickies' die bereid zijn meer te betalen om tijd te besparen, 'foodies' die meer betalen voor het alternatief dat meer bereidingstijd inhoudt, en 'indifferente mensen' die geen waarde hechten aan tijd om hun voedselkeuze te beïnvloeden (Casini et al., 2019). Een Belgisch rapport over de trends en innovaties in het voedselsysteem bevestigt de groeiende behoefte aan gemakkelijke voedingsproducten. Online boodschappen doen en thuisbezorging zijn

[9] www.gezondleven.be/themas/voeding/beleid/voedingslabels/nutri-score-label

ook manieren om voedsel op een handigere manier aan te bieden (Van Buggenhout et al., 2016). Een belangrijke kanttekening is dan ook dat gemaksvoedingsmiddelen zijn ontworpen om handig te zijn, maar dat niet alle gemaksvoedingsmiddelen per se UPF zijn. Het is niet duidelijk of mensen meer kiezen voor gezonde of ongezonde gemaksvoeding.

Gebruiksgemak is een belangrijke determinant in de voedingskeuze van consumenten. We mogen daar niet naïef in zijn. Een gezonde levensstijl moet je ook op lange termijn kunnen volhouden. Producten met een hoog gebruiksgemak kunnen ook gezond zijn (denk aan: voorgesneden groenten of gebalanceerde kant-en-klaarmaaltijden) en kunnen net helpen om de gezonde keuze makkelijker te maken. Al zien we dat het huidige aanbod aan gemaksvoeding nog marge bestaat voor verbetering. In die zin moedigen we de industrie aan om blijvend aan **productreformulatie** en innovatie te doen. Daarnaast is het een oproep aan gezondheidsvoorlichters om het gebruiksgemak van gezonde onbewerkte of minimaal bewerkte voedingsmiddelen zoals een stuk fruit uit het vuistje, hapklare groenten of een handje noten blijvend in de verf te zetten.

Tot slot speelt het verwerken en verpakken van voedsel een belangrijke rol voor **de voedselveiligheid** en de houdbaarheid van producten. Uit de vorige paragrafen blijkt dat consumenten een negatief beeld kunnen hebben van bewerkte voedingsmiddelen en additieven. Tijdens de coronacrisis steeg echter de verkoop van verpakte groenten en fruit, terwijl de verkoop van onverpakte groenten en fruit daalde. Consumenten waren bang om besmet te raken met het virus via hun voedingsproducten (Mertens, 2020). Blijkbaar is de houdbaarheid ook iets waar opvallend veel rekening mee wordt gehouden bij het kopen van voedingsmiddelen (Moreira et al., 2019). Toch is het niet duidelijk of Belgische consumenten over het algemeen veel waarde hechten aan de voedselveiligheidsaspecten van bewerking en verpakking bij het maken van voedselkeuzes. Het wordt als vanzelfsprekend genomen dat alle producten uit de supermarkt voedselveilig zijn. Als we massaal weer thuis aan de slag zouden gaan met allerhande bewerkingsstappen, dan is het nog maar de vraag of dezelfde veiligheids- en kwaliteitsgaranties gegarandeerd kunnen blijven.

Persoonlijke drijfveren

Naast de juiste competenties hebben we ook drijfveren nodig die maken dat we gemotiveerd zijn en ons capabel voelen om gezond te eten. We moeten overtuigd zijn van het belang van gezonde voeding en bepaalde doelen, intenties en verwachtingen hebben om gezond te eten. En ook al beschikken we over dit soort drijfveren om gezond eten, dan nog wordt ons eetgedrag soms gestuurd door automatische en impulsieve drijfveren, die we minder in de hand lijken te hebben en waar in de context van UPF vaak net handig op lijkt te worden ingespeeld. Denk daarbij aan emoties en gewoontes die je eetgedrag sturen, zoals snoep eten omdat je neerslachtig bent, een koek of net een stuk fruit als tussendoortje eten uit gewoonte of soep drinken bij koud weer.

Een online enquête met meer dan 30.000 deelnemers uit 63 verschillende landen rapporteerde over de houding of perceptie van consumenten ten opzichte van bepaalde ingrediënten en voedingsmiddelen, met specifieke focus op additieven en

bewerking. Uit de studie blijkt dat consumenten terug willen naar de basis, zich richten op eenvoudige ingrediënten en minder kunstmatige en bewerkte voedingsmiddelen. Wereldwijd vertrouwt slechts 44% “industrieel bereid voedsel”. Een groot deel van de Europese bevolking zegt specifieke ingrediënten in hun voedsel te vermijden: antibiotica of hormonen gebruikt in dierlijke producten (65%), kunstmatige conserveringsmiddelen (61%), kunstmatige smaakstoffen (60%), kunstmatige kleuren (60%) en genetisch gemodificeerde organismen (59%). Ze vermijden deze ingrediënten voornamelijk vanwege de vermeende impact op hun gezondheid. In Duitsland en het Verenigd Koninkrijk wordt deze trend weerspiegeld in de verkoop, maar voor België blijft dit onduidelijk. Mensen lijken zich zorgen te maken over hun gezondheid en zijn op zoek naar 'eenvoudige voeding', maar ze willen ook dat producten lekker, handig en kosteneffectief zijn (Nielsen Company, 2016). In lijn met het eerder genoemde rapport is er een Belgische trend om 'back to basics' te gaan, aangezien consumenten waarde hechten aan de afwezigheid van additieven, het land van herkomst, het kopen van lokale producten en authenticiteit (Van Buggenhout et al., 2016).

Het Vlaams Centrum voor Agro- en Visserijmarketing (VLAM) gebruikt de 5G-mix om de drijvers voor voedselkeuze te beschrijven. In volgorde van belang voor de gemiddelde Vlaming (18-64 jaar): **genot, geld, gezondheid, gemak en geweten** (Michiels, 2024). Net zoals bij het Gedragswiel erkennen ze dat bewuste elementen kunnen meespelen (denk: vermeende impact op gezondheid of duurzaamheid, al dan niet correct), maar dat voedingskeuze net zo vaak of zelfs vaker onbewust gestuurd wordt (denk: smaakvoorkeuren, gewoontes, gebruiksgemak of promotiegevoeligheid).

De smakelijkheid van voedingsmiddelen draagt bij aan het plezier (genot) van eten en kan een motief zijn om te eten of voor bepaalde voedingsmiddelen te kiezen. Smakelijkheid omvat meer dan smaak alleen (zie ook Hypothese 3: smaakbeleving, beloningsrespons en verslavingsgedrag). In de RCT van Hall et al. verschilden “aangenaamheid” *(pleasantness)* en “vertrouwdheid” *(familiarity)* echter niet tussen het onbewerkte en het UPF dieet. Desalniettemin moet worden opgemerkt dat dit een zeer gecontroleerd experiment was, anders dan een real-life setting (Hall et al., 2019).

Meer algemeen kunnen **voedselvoorkeuren** sterk verschillen tussen individuen. Ze worden – naast biologie/genetica – beïnvloed door een complex samenspel van persoonlijke, sociale en culturele factoren. In een Nederlands onderzoek toonden mannelijke deelnemers een hogere voorkeur voor vlees en specerijen, terwijl vrouwen een hogere voorkeur voor fruit toonden. Met hogere leeftijd nam de voorkeur voor vlees, vis en groenten toe, terwijl de voorkeur voor hartige en zoete snacks en dranken afnam (Vink et al., 2020). Wat betreft voedselvoorkeuren voor comfortvoedsel is er ook een verschil in leeftijd en geslacht. Mannen lijken een voorkeur te hebben voor warm, hartig, maaltijdgerelateerd comfortvoedsel, terwijl vrouwen kiezen voor snackgerelateerd comfortvoedsel (zoals chocolade en ijs). Jongere mensen zoeken ook snackgerelateerd comfortvoedsel en oudere mensen geven de voorkeur aan maaltijdgerelateerd comfortvoedsel (Wansink et al., 2003).

Naast de eigen voedselvoorkeuren speelt in gezinnen ook het concept ***pester power***, het vermogen van kinderen om hun ouders iets te laten kopen door er zo vaak om te vragen totdat ze het krijgen. Uit onderzoek blijkt dat 63% van de ouders soms toegeven aan zulke verzoeken. Kinderen van wie de ouders vaker ingaan op dit aandringen, eten gemiddeld meer suiker- en vetrijk voedsel. Vooral vragen naar producten die op televisie gezien worden, blijkt belangrijk: kinderen die hier vaak om vragen hebben een verhoogde kans om na twee jaar overgewicht te ontwikkelen, terwijl kinderen die nooit vragen juist beschermd lijken te zijn. Hoewel de verbanden in dit onderzoek vooral op korte termijn zichtbaar waren, wijst dit erop dat reclame en aandringen van kinderen wel degelijk invloed kunnen hebben op voedingspatronen en gewicht (Huang et al., 2016). Hier wordt in het hoofdstuk Economische context dieper op ingegaan.

Fysieke voedselomgeving

Ons eetgedrag wordt positief beïnvloedt wanneer gezonde, milieuverantwoorde voeding **beschikbaar, toegankelijk en bereikbaar** is. Omgekeerd kan de omgeving waarin we leven net leiden tot minder gezonde en milieuverantwoorde eetgewoontes. De dag van vandaag is er bijna overal en altijd ongezonde voeding beschikbaar. Vooral UPF, met hun lange bewaartijd, hoge winstmarges en hoog gebruiksgemak winnen steeds meer terrein. In de loop der jaren zijn de standaardportiegroottes, de beschikbaarheid en het aanbod van deze producten daarenboven toegenomen. Dit maakt het extra moeilijk om te weerstaan aan onze van nature aangeboren voorkeur voor zoete, vette en zoute voeding. De huidige omgeving wordt daarom ook wel eens 'obesogeen' genoemd: ze werkt gewichtstoename in de hand. Een buurt waarin voornamelijk ongezonde voeding domineert wordt ook wel omschreven als een 'voedselmoeras'. Daarnaast kan een omgeving ook kampen met een gebrek aan gezonde voeding zoals groenten en fruit, waarbij de buurt als een 'voedselwoestijn' wordt omschreven. Een doctoraatsthesis van Cant uit 2019 onderzocht de ontoegankelijkheid van voeding in Vlaanderen. Hieruit bleek dat voedselwoestijnen zeldzaam zijn, maar wel voorkomen in industriegebieden, sociale woningbouwprojecten buiten de stad en tuinsteden. Vooral fysiek immobiele (bijv. ouderen) en sociaaleconomisch immobiele (bijv. mensen in armoede) lopen risico op ontoegankelijkheid van voedsel (Cant, 2019).

Onderzoek toont een verband aan tussen de manier waarop het voedselaanbod binnen een bepaalde buurt georganiseerd is, en het ontwikkelen van voedingsgerelateerde aandoeningen zoals obesitas. In Vlaanderen bijvoorbeeld liggen er gemiddeld 12,7 fastfoodrestaurants in een straal van 1 kilometer rond middelbare scholen. Terwijl we weten dat jongeren omwille van hun leeftijd en ontwikkelingsfase net nog meer moeilijkheden ondervinden om aan de verleiding van fastfood te weerstaan. Onderzoekers van Sciensano toonden in 2022 ook voor België aan dat hoe meer fastfood-, bezorg- of afhaalzaken er binnen 500 meter wandelafstand van de schoolingang aanwezig zijn, hoe hoger het gemiddelde BMI van de scholieren tussen 6 en 12 jaar is. Daarnaast brachten ze ook aan het licht dat ongezondere voedselomgevingen zich vooral situeren rond scholen met veel leerlingen met een slechtere socio-economische thuissituatie (Smets & Vandevijvere, 2022).

In 2024 verscheen een uitgebreide analyse van de voedselomgeving in Vlaanderen (Vandevijvere & Smets, 2024). Enkele interessante cijfers:

- In 2020 lag 74% van de woongebieden in een voedselmoeras; dit betrof 88% van de bevolking.
- Een derde van de woongebieden had zelfs geen enkel gezond verkooppunt.
- Gemiddeld staan er rond scholen en universiteiten opvallend veel advertenties voor ultrabewerkte voeding en alcohol.
- Supermarkten vertonen een sterke scheefgroei: de schapruimte voor ongezonde producten is bijna drie keer zo groot dan voor gezonde, vooral in buurten met lagere inkomens. Het aandeel UPF aan de kassa bedroeg maar liefst 97,5%.
- In publieke settings (zoals ziekenhuizen, overheidsgebouwen, sportcentra, universiteiten) bestaat zo'n 60-80% van het aanbod uit UPF. Ook advertenties voor UPF zijn schering en inslag (zo'n 33-75%). In treinstations is ongeveer de helft van de advertenties voor UPF, bij bushaltes loopt het op tot 60%.

De onderzoekers besluiten dat er duidelijke sociaaleconomische ongelijkheden in toegang tot gezonde voedselomgevingen bestaan. Ze roepen overheid en lokale besturen op om dan ook dringend structurele maatregelen te nemen die de **voedselomgeving gezonder** maken.

Sociaal-culturele aspecten

Wat we op ons bord scheppen of in onze winkelkar leggen, wordt ook deels gestuurd door onze sociaal-culturele omgeving. We hebben bepaalde eetgewoonten van thuis meegekregen, of ze zitten ingebakken in onze eetcultuur. Maar je kan je ook bijvoorbeeld op restaurant laten beïnvloeden door wat je tafelgenoten kiezen. De belangrijkste vormen van sociale beïnvloeding rond eetgedrag zijn de heersende sociale normen (eten wat de groep eet), het sociale facilitatie-effect (meer eten in gezelschap dan alleen of met het gezin), modeling (eetgedrag spiegelen aan dat van een tafelgenoot) en impression management (anders gaan eten om een goede indruk te maken).

UPF worden soms geassocieerd met asociaal gedrag omdat ze vaak in geïsoleerde situaties worden geconsumeerd, bijvoorbeeld tijdens het televisiekijken. Dit is echter een eenzijdig beeld, aangezien UPF ook een rol spelen in sociale contexten, zoals traktaties op het werk of op school, borrelhapjes bij de aperitief of uitstapjes met het gezin. De wereldwijde vervanging van kook- en culinaire tradities door de consumptie van UPF is een toenemende zorg.

Economische context

Het prijskaartje van een voedingsmiddel bepaalt mee of we ervoor kiezen, en al helemaal als je het niet breed hebt. Een studie naar de **kosten** van eetpatronen in België toont aan dat diëten met een grotere energiebijdrage van UPF goedkoper zijn dan diëten met meer onbewerkte of minimaal bewerkte voedingsmiddelen (Vandevijvere et al., 2020). Bovendien gaven huishoudens met een lager opleidingsniveau minder geld uit aan voeding en besteedden ze een kleiner deel van hun voedingsbudget aan onbewerkte of minimaal bewerkte voedingsmiddelen. Voor

de analyses werden gegevens van de Belgische Voedselconsumptiepeiling 2014-2015 gebruikt. Prijzen voor maaltijden buitenshuis waren niet beschikbaar, maar werden geschat op basis van de kosten van ingrediënten. Gemiddeld was de prijs per 100 kcal voor onbewerkte of minimaal bewerkte voedingsmiddelen (€1,29) significant duurder dan voor UPF (€0,55) en bewerkte voedingsmiddelen (€0,43) (Tabel 2). Eerder onderzoek uit Amerika kwam tot gelijkaardige vaststellingen (Gupta et al., 2019). Zij stelden ook vast de prijs voor UPF ook niet in dezelfde mate was gestegen als de prijs voor onbewerkte voedingsmiddelen.

Huishoudens met een hoger opleidingsniveau geven meer geld uit aan voeding (Vandevijvere et al., 2020). Wat betreft de bijdrage van verschillende voedselgroepen aan de dagelijkse voedingskosten, gaat het grootste deel van het budget naar onbewerkte of minimaal bewerkte voedingsmiddelen in alle leeftijdsgroepen, met uitzondering van de adolescenten die meer budget uitgeven aan bewerkte voedingsmiddelen. De laagste bijdrage van onbewerkte of minimaal bewerkte voedingsmiddelen aan de dagelijkse voedingskosten werd gevonden bij tienerjongens (29,5%), terwijl volwassen vrouwen verantwoordelijk waren voor de hoogste bijdrage (42,3%). 21,9 tot 29,9% van het totale budget ging naar UPF, waarbij de hoogste bijdrage zich voordoet bij jonge kinderen. Het resterende deel van de voedingskosten werd besteed aan bewerkte voedingsmiddelen. Hoewel het opleidingsniveau van het huishouden geen verband hield met de bijdrage van UPF aan de dagelijkse voedingskosten, was een hoger opleidingsniveau gekoppeld aan een hogere bijdrage van onbewerkte of minimaal bewerkte voedingsmiddelen (Vandevijvere et al., 2020).

Tabel 2: Gegevens over prijzen per 100 kcal en percentage van de dagelijkse voedingskosten voor verschillende voedselgroepen volgens hun bewerkingsgraad (Vandevijvere et al., 2020).

	Onbewerkte of minimaal bewerkte voedingsmiddelen	**Bewerkte voedingsmiddelen**	**UPF**
Prijs per 100 kcal (€)	1,29	0,43	0,55
Percentage van dagelijkse kosten voor voeding (%)	29,5 tot 42,3	Niet gerapporteerd	29,5 tot 29,9

Naast de standaardprijs voor producten, is prijszetting ook een handige tool voor promotie. Vandevijvere & Van Dam analyseerden in 2021 de voedselpromoties in de folders van de grootste Belgische supermarktketens. Iets meer dan de helft van de voedingspromoties betrof UPF, met aanzienlijke verschillen tussen de ketens (42,9-61,6%). De voorpagina's van de folders bevatten gemiddeld gezondere producten dan de rest van de folderinhoud.

Als je dit leest, is het niet verwonderlijk dat UPF aan populariteit winnen. Een zelfbereide maaltijd of snack kost je niet alleen meer moeite, het komt je ook nog eens duurder uit. De prijs laat zich overigens niet alleen bij de consument voelen, maar heeft effect op het hele voedselsysteem (Fardet & Rock, 2020).

Innovatie in het ontwikkelen en vermarkten van nieuwe voedingsmiddelen en dranken is bovendien een cruciale motor voor de winstgevendheid van de voedingsindustrie. Productontwikkeling levert doorgaans meer winst op dan andere vormen van innovatie, zoals procesoptimalisatie, ook al mislukt een groot deel van de productlanceringen (Ubbink & Levine, 2025). Grote voedingsconcerns hebben hierbij een voordeel: zij beschikken over de schaalvoordelen, marketingkracht en middelen om sneller en succesvoller nieuwe producten op de markt te brengen. Dit versterkt hun positie en versnelt de verdere groei van de sector. Die focus op productontwikkeling heeft zich intussen doorgewerkt in de hele keten. Er is een wereldwijde industrie ontstaan rond de productie van nieuwe ingrediënten met specifieke functionele eigenschappen. Het gaat erom een uitgekiende formulering van voedingsmiddelen te vinden, die niet alleen erg in de smaak valt, maar ook erg kostenefficiënt is. Ook voor bulkgrondstoffen zoals granen, suikers en oliën zien we dit effect: consolidaties en schaalvergroting moet helpen de prijsdruk op deze basisproducten op te vangen (Ubbink & Levine, 2025).

In essentie combineren UPF drie kenmerken die hen commercieel bijzonder aantrekkelijk maken: 1/ ze beantwoorden aan een universele voorkeur voor zoet, zout en vet; 2/ ze zijn lang houdbaar; en 3/ ze leveren hoge winstmarges op dankzij goedkopere en via massaproductie verkregen basisgrondstoffen zoals geraffineerde granen, suiker en oliën (Ubbink & Levine, 2025). Ondanks verdienstelijke realisaties van grote bedrijven, supermarkten, start-ups en KMO's blijft het dan ook een uitdaging om het gezonde aanbod in zijn totaliteit rendabeler en aantrekkelijker te maken.

De industrie staat onder druk om de voedingskwaliteit te verbeteren. Binnen het huidige verdienmodel hebben zij vooral de focus op **productreformulering** omarmd. Enerzijds omdat het relatief makkelijk toepasbaar is binnen het bestaande systeem, maar ook omdat het nieuwe marketingkansen biedt. Gezondheidsclaims of verbeterde samenstellingen kunnen handig gebruikt worden voor reclame en promoties. Ze spreken bovendien specifieke doelgroepen aan die zelfs bereid zijn er een meerprijs voor te betalen. Bedrijven lanceren gezondere alternatieven vaak ook naast het reguliere product, waardoor de keuze (en de verantwoordelijkheid) naar het individu wordt verschoven. Hoewel reformulering zeker zijn plaats heeft in het gezonder maken van het voedingsaanbod, zal het nooit een zaligmakende oplossing zijn.

Marketing voor het promoten van zowel ongezonde als gezonde voedingsmiddelen is zeer effectief (Vukmirovic, 2015). Voedingsbedrijven maken er dan ook gretig gebruik van om consumenten tot aankoop te overhalen. De focus van voedingsreclame ligt meestal op voeding en dranken met een hoog gehalte aan zout, suiker en/of vet. Denk aan frisdranken, gezoete ontbijtgranen, koekjes, snoep, snacks, kant-en-klare maaltijden en voeding uit fastfoodketens, kortom veelal UPF. En wat blijkt: voedselmarketing doet mensen vaker ongezonde voeding kiezen en meer eten (Boyland et al., 2025). Ongezonde voedingsmiddelen lijken qua marketing dan ook meer aandacht te krijgen dan gezonde voedingsmiddelen (Fleming-Milici & Harris, 2020; Hallez et al., 2020; Monteiro et al., 2019b).

Er wordt een breed scala aan **marketingstrategieën** gebruikt om voedingsmiddelen te promoten. Overal waar wij tijd doorbrengen, komen we in aanraking met reclame: thuis via de tv, op straat via reclameborden, in de sportclub via de snackautomaat, in de supermarkt via aantrekkelijke productverpakkingen en promoties en ga zo maar door. Aantrekkelijke voedselverpakkingen, zoals vaak gebruikt voor UPF, trekken meer aandacht van consumenten en kunnen leiden tot de aankoop van het product, ook al was dit niet van tevoren gepland (Dauwe, 2017). Verpakkingen kunnen niet alleen invloed hebben op wat mensen besluiten te eten, maar ook op hoeveel er gegeten wordt, bijvoorbeeld door de grootte van porties (Hallez et al., 2020). En dan hebben we nog niet gesproken over onze smartphone, die ons bijvoorbeeld via sociale media veel reclame aanreikt voor de meest diverse producten, waaronder (ongezonde) voeding. De lijn met niet-commerciële berichtgeving over voeding wordt ook steeds dunner. Kookprogramma's in primetime, recepten in tijdschriften en blogs, of video's en posts op sociale media zijn alomtegenwoordig en bevatten vaak verdoken reclame. Sommige chefs en influencers groeien via deze platforms uit tot ware voedingsgoeroes. Hun adviezen en recepten zijn vaak populair, maar onderzoek toont dat ze zelden aansluiten bij de officiële voedingsrichtlijnen. Toch hechten consumenten veel vertrouwen aan hun boodschappen en nemen ze hun eetgewoonten makkelijk over (Hoge Gezondheidsraad, 2022).

Er is dan ook veel bezorgdheid over de marketing van voedingsmiddelen naar kinderen en adolescenten. Te meer omdat veel van de sterk gemarkete producten ongezond zijn, maar ook omdat deze leeftijdsgroep net erg gevoelig is voor beïnvloeding. Onderzoek toont aan dat marketing gericht op kinderen en adolescenten verband houdt met obesitas en gezondheidseffecten op de lange termijn (Fleming-Milici & Harris, 2020; Hallez et al., 2020). Vlaamse of Belgische cijfers voor marketingbudgetten werden niet teruggevonden, maar een studie van Aerts & Smits (2019) bij een Belgische retailer geeft toch een kijk op de situatie bij ons: die analyseerde voedingsverpakkingen van één bepaalde supermarkt in ons land, waarop kindgerichte marketingcommunicatie staat gedrukt. De conclusie: 89,2% van dit soort verpakkingen maakte reclame voor ongezonde voeding. Per verpakking werden meerdere strategieën gebruikt om het persuasieve effect op kinderen te vergroten. Er is ook opkomend bewijs over de effecten van voedselmarketing via sociale media, vooral van ongezonde voedingsmiddelen en bij adolescenten en jongvolwassenen (Murphy et al., 2020). Want terwijl de Belgische wetgeving nauwelijks evolueert, verandert het marketinglandschap razendsnel. Kinderen en jongeren krijgen niet alleen veel meer reclame te zien, maar ook de gebruikte technieken zijn steeds effectiever. Denk aan 'advergames' en in-game advertenties, sportsponsoring van jeugdteams of evenementen, verpakkingen met populaire figuren, wedstrijden en weggeefacties in winkels, of 'kidfluencers' die via sociale media snacks en drankjes aanprijzen. Al deze strategieën blijken bijzonder invloedrijk op het koop- en eetgedrag van jongeren (Hoge Gezondheidsraad, 2022).

Experten roepen beleidsmakers al langer op om **kindgerichte marketingstrategieën beter te monitoren en strenger te reguleren** (Hoge Gezondheidsraad, 2022). Op dit moment reguleert de voedingsindustrie zichzelf, maar ze schiet daarin duidelijk te kort. Landen met zelfregulering slagen er niet in de verkoop van ongezonde producten te verminderen, integendeel. Omgekeerd geldt dat een sterk overheidsbeleid rond voedingsreclame voor kinderen de verkoop doet afnemen. Een beschermende overheid werkt dus.

Daarnaast moeten kinderen handvaten aangeleerd krijgen om reclame te herkennen en zich ertegen te wapenen. Daarbij is natuurlijk een rol weggelegd voor ouders en leerkrachten, maar ook leeftijdsgenoten of bekende mediaplatformen kunnen hier hun steentje aan bijdragen. Kant-en-klare lespakketten of breed uitgerolde sensibiliseringscampagnes kunnen hiervoor ondersteuning bieden.

Niet alleen kinderen en adolescenten worden overigens beïnvloed door voedselmarketingstrategieën. Hoewel het bewijs voor volwassenen minder consistent is, is het zeer waarschijnlijk dat ook zij ook beïnvloed door voedselmarketing. Er wordt echter gedacht dat volwassenen vaardigheden hebben ontwikkeld om de persuasieve intentie van voedselverpakkingen te herkennen (Hallez et al., 2020). Een review over het effect van voedselreclame bij volwassenen toonde bijvoorbeeld aan dat niet alle volwassenen even gevoelig zijn voor advertenties (Vukmirovic, 2015). Het vermogen om kritisch om te gaan met reclame en voedingsinformatie is dan ook een bepalende factor om gezond eetgedrag te kunnen stellen (zie ook Individuele competenties).

Politiek en beleid

Tot slot bespreken we in deze paragraaf hoe regels, afspraken en wetten (op allerhande niveaus) mee ons eetgedrag sturen. Vaak denken we daarbij in de eerste plaats aan een overheidsbeleid, maar evengoed kan het gaan om de heersende regels binnen je gezin (bijv. enkel frisdrank in het weekend), op het werk (bijv. enkel vegetarische hapjes op recepties) of op school (bijv. toestaan om water te drinken in de klas, afspraken rond verjaardagstraktaties).

Politieke keuzes hebben echter een grote impact op ons dagelijks leven. Afhankelijk van de ideologie ligt de nadruk meer op individuele verantwoordelijkheid en vrije keuze, of juist op strengere regulering van industrie en publieke ruimte om in te spelen op marktonevenwichten. Het debat over UPF heeft de rollen en verantwoordelijkheden van consument, industrie en overheid op scherp gezet. Tegenstanders wijzen naar de industrie als hoofdbeklaagde, omdat die bewust zou bijdragen aan een ongezond voedselsysteem zonder daarvoor rekenschap af te leggen. Daarmee dreigt men voorbij te gaan aan de voordelen die voedselbewerking door de eeuwen heen heeft opgeleverd, en welk potentieel technologische innovatie nog kan bieden om de uitdagingen van vandaag aan te pakken. Het discours over UPF brengt wél duidelijk aan het licht hoe in het huidige systeem publieke gezondheid te weinig prioriteit krijgt en de duimen moet leggen voor economische krachten. In die zin legt het de onevenwichtigheden in het huidige voedselsysteem pijnlijk bloot, wat zich duidelijk vertaalt in de weerslag op ons gezondheidssysteem. Een sterker

overheidsbeleid zou deze inbalansen kunnen rechttrekken. Enkele veelgenoemde strategieën zijn (De Bauw et al., 2025):

- inspelen op prijs (denk aan de invoering van een suikertaks op frisdrank, of het verlagen van de btw op groenten en fruit),
- strengere regulatie op (kinder)marketing en reclame voor ongezonde voedingsmiddelen,
- opstellen van een criteriakader voor publieke voedingsaanbestedingen,
- verhoogde middelen voorzien voor sensibilisering en voedingsvoorlichting,
- onderbouwde, geharmoniseerde en begrijpbare verpakkingslabels verplichten,
- inzetten op het versterken van voedings- en kookvaardigheden,
- gezondheid (en preventie) als een topprioriteit in alle beleidsdomeinen integreren (denk: zorg & welzijn maar ook onderwijs, landbouw, milieu, armoedebestrijding, ruimtelijke ordening, enz.).

Modelleringsonderzoek uit Mexico (Langellier et al., 2022) bevestigt dat één enkele beleidsmaatregel zelden voldoende is om de aankoop van UPF substantieel te doen dalen. Een combinatie van prijsmaatregelen, duidelijke verpakkingslabels en beperkingen op reclame liet in deze simulaties de sterkste effecten zien – in sommige scenario's tot meer dan 60% reductie in aankoop. Belangrijk: wanneer enkel labels worden toegepast, kan het beleid onbedoeld ongelijkheden vergroten, omdat hoger opgeleide consumenten daar gevoeliger voor zijn. Volgens deze studie zijn combinaties van maatregelen niet alleen effectiever, maar ook eerlijker verdeeld over sociaaleconomische groepen. Dit pleit ervoor dat het beleid niet moet kiezen tussen maatregelen, maar moet inzetten op bundels van elkaar versterkende ingrepen.

De versnippering van het Belgische politieke systeem maakt deze uitdagingen des te complexer. Een sterk interfederaal gedragen, overkoepelend strategisch voedselbeleid is de enige weg voorruit, willen we de huidige gezondheidstrends kunnen omkeren.

Conclusie

UPF zijn het resultaat van complexe industriële processen, waarbij suiker, vet en/of zout en additieven zijn toegevoegd. Deze producten worden over het algemeen gekenmerkt door een negatieve voedingssamenstelling, al geldt dat niet voor allemaal. Discussies over de exacte definitie en categorisering van UPF bemoeilijken echter het wetenschappelijk discours en zorgen voor verwarring.

UPF zouden overconsumptie bevorderen door het effect van voedseleigenschappen (bijv. energiedichtheid, voedseltextuur, smakelijkheid) op verzadiging, eetsnelheid en beloningsrespons. Negatieve gezondheidseffecten zijn gerapporteerd in verschillende grootschalige observationele studies en ook de eerste experimentele studies laten een significant effect zien op gewicht en andere metabole parameters na het volgen van een ultrabewerkt dieet. Er is meer onderzoek nodig om causale effecten te bevestigen. Voor sommige UPF-subgroepen ligt het bewijs er al langer (bijv. bewerkt vlees en SSB), terwijl er over andere groepen nog discussie bestaat (bijv. plantaardige vleesvervangers). In België is de consumptie van UPF goed voor ongeveer

de helft van de totale energie-inname. Er zijn enkele gedragsdeterminanten beschreven die verband houden met de consumptie van UPF. Op individueel niveau spelen bijv. voedingskennis, kookvaardigheden, de houding van de consument ten opzichte van additieven/bewerking/verpakking, gebruiksgemak en tijdschaarste een belangrijke rol in de voedingskeuze. Op contextueel niveau spelen prijszetting, fysieke beschikbaarheid en voedselmarketing een belangrijke rol. Om deze kennis in de praktijk te brengen, moet hier rekening mee worden gehouden. In het document werden een aantal potentiële strategieën verkend om hier verder op in te spelen, zoals de invoering van specifieke verpakkingslabels, het versterken van voedsel- en kookvaardigheden, productreformulatie en strenger lokaal en nationaal voedselbeleid.

Tot op heden ontbreken echter gegevens over de effecten van de strategie om UPF uit het dagelijkse eetpatroon te schrappen. Ook is er weinig bekend over de haalbaarheid hiervan, rekening houdend met factoren zoals inkomen, kookvaardigheden, toegang tot materiaal, beschikbare tijd en voedselbeschikbaarheid. Zonder deze kennis kan een algemene aanbeveling om UPF te vermijden mogelijk ethische bezwaren oproepen. In de context van UPF worden in een paper van Robinson & Johnstone uit 2024 enkele hypothetische gezondheidsadviezen besproken. De onderzoekers stellen dat op basis van de huidige stand van zaken het niet gepast is om consumenten te adviseren álle UPF te vermijden. Dit advies zou substantiële implicaties hebben voor de consument, denk aan verhoogd ongemak, tijdschaarste en bijkomende kosten. En dat terwijl er nog heel wat vragen zijn over het werkelijke gezondheidsvoordeel. Bovendien zouden mensen met de hoogste UPF-consumptie het meest getroffen worden, maar dat zijn mogelijk net zij die het minst in staat om het advies op te volgen (bijv. mensen in een maatschappelijk kwetsbare situatie).

Er wordt erkend dat de groep UPF zeer divers is in meerdere aspecten, waardoor het moeilijk is om algemene conclusies te trekken op basis van alleen de bewerkingsgraad. Daarom lijkt het gepast om te concluderen dat de mate van bewerking moet worden beschouwd als een criterium, maar niet het enige criterium, bij het overwegen van de gezondheids- en milieueffecten van voedingsmiddelen, bijvoorbeeld bij het ontwikkelen van voedingsrichtlijnen. Er bestaat een sterke consensus dat onbewerkte en minimaal bewerkte voedingsmiddelen de basis vormen van een gezond en milieuverantwoord voedingspatroon. Dit kan dan ook een goede vuistregel zijn bij de keuze van voedingsmiddelen. Voor bewerkte voedingsmiddelen en UPF kan het effect van de mate van bewerking en het effect daarvan op de voedingseigenschappen van een product echter verschillende uitkomsten hebben (positief, neutraal of negatief). Ook binnen de groep van UPF bestaan er goede keuzes, al is het zeker niet altijd evident om de consument naar die gezondere keuze te leiden.

Het UPF debat dient dan ook voldoende genuanceerd te worden, zonder het te minimaliseren. Gezond Leven beschouwt het als een onderdeel van zijn missie om klaarheid te scheppen in de verwarring rond bewerkingsgraad en gezondheidsimpact, zowel naar de consument als naar gezondheidsprofessionals toe. Dit achtergronddocument vormt daarvoor de basis, maar zal in een volgende stap verder aangevuld worden met aangepaste communicatiematerialen op maat van verschillende doelgroepen.

Vanuit Gezond Leven adviseren we in de eerste plaats om nog steeds de **voedingsdriehoek** als voorlichtingsmodel voorop te stellen. De bewerkingsgraad van voeding is slechts één van de vele criteria waarmee rekening werd gehouden tijdens het opstellen van de aanbevelingen. Als je de voedingsdriehoek erbij haalt, zal je zien dat onbewerkte of weinig bewerkte voedingsmiddelen meestal de voorkeur krijgen.

In de tweede plaats zijn van veel voedingsmiddelen die als UPF worden bestempeld de negatieve effecten van een hoge consumptie al langer bekend: bewerkt vlees, suikerrijke (fris)dranken, gefrituurde producten, zoete en hartige snacks. Deze hebben hun plaats in de **rode bol** naast de voedingsdriehoek. Ze leveren over het algemeen geen positieve bijdrage aan een gezond en milieuverantwoord voedingspatroon en het advies luidt dan ook om er zo weinig mogelijk van te eten.

Maar dat negatieve beeld gaat niet voor alle UPF op. Voor een aantal subgroepen binnen de UPF-categorie is de beoordeling op basis van hun samenstelling of voedingswaarde veel minder zwart-wit. Ze verdienen het niet om op dezelfde manier kortweg te worden afgeschreven, denk aan: groente- en peulvruchtenspreads, margarine, volkoren ontbijtgranen, plantaardige alternatieven voor vlees en melkproducten of een gebalanceerde kant-en-klaarmaaltijd. Deze producten kunnen bijdragen aan een evenwichtig voedingspatroon en spelen in op andere drijfveren van consumenten zoals gebruiksgemak en smaak.

Collectieve angst of afkeer voor alle UPF is contraproductief. Het zal mensen weinig motiveren een gezondere en duurzamere levensstijl aan te meten en kan stigma of ongelijkheid net vergroten. We verkiezen en sturen er daarom ook op aan om andere termen zoals rode bol-producten, lege calorieën of junkfood boven UPF te gebruiken.

Gezond Leven pleit tot slot voor meer **nuance** in het publieke debat en legt zich erop toe hierover in gesprek te gaan met verschillende doelgroepen en stakeholders. Het overaanbod aan goedkope, smakelijke en gemakkelijke voedingsmiddelen maakt het voor consumenten heel moeilijk om aan verleiding te weerstaan. We roepen zowel industrie als beleid op hun verantwoordelijkheid te nemen om onze voedselomgeving gezonder te maken. Alleen zo zullen we de negatieve gezondheidstrends kunnen ombuigen.

Referenties

Adani, G., Filippini, T., Wise, L. A., Halldorsson, T. I., Blaha, L., & Vinceti, M. (2020). Dietary intake of acrylamide and risk of breast, endometrial, and ovarian cancers: A systematic review and dose-response meta-analysis. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention, 29*(6), 1095–1106. https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-19-1628

Aerts, G., & Smits, T. (2019). Child-targeted on-pack communications in Belgian supermarkets: Associations with nutritional value and type of brand. *Health Promotion International, 34*(1), 71–81. https://doi.org/10.1093/heapro/dax057

Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (2024). Avis relatif à la caractérisation et évaluation des impacts sur la santé de la consommation d'aliments dits ultratransformés. https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2022-SA-0155.pdf

Ahrné, L., Chen, H., Henry, C.J. *et al.* Defining the role of processing in food classification systems—the IUFoST formulation & processing approach. *npj Sci Food* **9**, 56 (2025). https://doi.org/10.1038/s41538-025-00395-x

Alessandrini, R., Brown, M. K., Pombo-Rodrigues, S., Bhageerutty, S., He, F. J., & MacGregor, G. A. (2021). Nutritional quality of plant-based meat products available in the UK: A cross-sectional survey. *Nutrients, 13*(12), 4225. https://doi.org/10.3390/nu13124225

Aramburu A, Alvarado-Gamarra G, Cornejo R, Curi-Quinto K, Díaz-Parra CdP, Rojas-Limache G and Lanata CF (2024). Ultra-processed foods consumption and health-related outcomes: a systematic review of randomized controlled trials. Front. Nutr. 11:1421728. https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1421728

Argyrakopoulou, G., Simati, S., Dimitriadis, G., & Kokkinos, A. (2020). How important is eating rate in the physiological response to food intake, control of body weight, and glycemia? *Nutrients, 12*(6), 1734. https://doi.org/10.3390/nu12061734

Asfaw A. (2011). Does consumption of processed foods explain disparities in the body weight of individuals? The case of Guatemala. *Health economics*, *20*(2), 184–195. https://doi.org/10.1002/hec.1579

Astrup, A., Monteiro, C. A., & Ludwig, D. S. (2022). Does the concept of "ultra-processed foods" help inform dietary guidelines, beyond conventional classification systems? NO. American Journal of Clinical Nutrition, 116(6), 1482–1488. https://doi.org/10.1093/ajcn/nqac123

Basile, A., Ruiz-Tejada, A., Mohr, A., Morales, A., Hjelm, E., Brand-Miller, J., Atkinson, F., & Sweazea, K. (2024). Food Processing According to the NOVA Classification is Not Associated with Glycemic Index and Glycemic Load: Results from an Analysis of 1,995 Food Items. *The American journal of clinical nutrition*. https://doi.org/10.1016/j.ajcnut.2024.08.024.

Bel, S. (2015). Bereidings- en consumptietijd van maaltijden. In *Voedselconsumptiepeiling 2014-2015. Rapport 1*. WIV-ISP.

Beslay, M., Srour, B., Méjean, C., Allès, B., Fiolet, T., Debras, C., Chazelas, E., Deschasaux, M., Wendeu-Foyet, M. G., Hercberg, S., Galan, P., Monteiro, C. A., Deschamps, V., Calixto Andrade, G., Kesse-Guyot, E., Julia, C., & Touvier, M. (2020). Ultra-processed food intake in association with BMI change and risk of overweight and obesity: A prospective analysis of the French NutriNet-Santé cohort. *PLoS medicine*, *17*(8), e1003256. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003256

Bleiweiss-Sande, R., Chui, K., Evans, E., Goldberg, J., Amin, S., & Sacheck, J. (2019). Robustness of Food Processing Classification Systems. *Nutrients*, 11. https://doi.org/10.3390/nu11061344

Boada, L. D., Henríquez-Hernández, L. A., & Luzardo, O. P. (2016). The impact of red and processed meat consumption on cancer and other health outcomes: Epidemiological evidences. *Food and Chemical Toxicology, 92*, 236–244. https://doi.org/10.1016/j.fct.2016.04.008

Bohrer, B. M. (2019). An investigation of the formulation and nutritional composition of modern meat analogue products. *Food Sci. Hum. Wellness, 8 (4)*, 320-329. https://doi.org/10.1016/j.fshw.2019.11.006

Bolhuis, D. P., & Forde, C. G. (2020). Application of food texture to moderate oral processing behaviors and energy intake. Trends in Food Science & Technology, 106, 445–456. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.10.021

Bolhuis, D.P., Costanzo, A., Newman, L., & Keast, R. (2016). Salt Promotes Passive Overconsumption of Dietary Fat in Humans. *The Journal of nutrition*, 146 4, 838-45 . https://doi.org/10.3945/jn.115.226365.

Bonaccio, M., Di Castelnuovo, A., Costanzo, S., De Curtis, A., Persichillo, M., Sofi, F., Cerletti, C., Donati, M. B., de Gaetano, G., & Iacoviello, L. (2021). Ultra-processed food consumption is associated with increased risk of all-cause and cardiovascular mortality in the Moli-sani Study. *The American journal of clinical nutrition*, *113*(2), 446–455. https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa299

Bornet, F. R. J., Jardy-Gennetier, A. E., Jacquet, N., & Stowell, J. (2007). Glycaemic response to foods: Impact on satiety and long-term weight regulation. *Appetite, 49*(3), 535–553. https://doi.org/10.1016/j.appet.2007.04.006

Bouvard, V., Loomis, D., Guyton, K. Z., Grosse, Y., Ghissassi, F. E., Benbrahim-Tallaa, L., Guha, N., Mattock, H., Straif, K., & Corpet, D. E. (2015). Carcinogenicity of consumption of red and processed meat. The Lancet Oncology, 16(16), 1599–1600. https://doi.org/10.1016/s1470-2045(15)00444-1

Boyland, E., Muc, M., Coates, A., Ells, L., Halford, J. C. G., Hill, Z., … Jones, A. (2025). Food marketing, eating and health outcomes in children and adults: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Nutrition*, *133*(6), 781–805. https://doi.org/10.1017/S0007114524000102

Braesco, V., Souchon, I., Sauvant, P., Haurogné, T., Maillot, M., Féart, C., & Darmon, N. (2022). Ultra-processed foods: how functional is the NOVA system?. *European Journal of Clinical Nutrition*, 76, 1245 - 1253. https://doi.org/10.1038/s41430-022-01099-1

Buckley, J. P., Kim, H., Wong, E., & Rebholz, C. M. (2019). Ultra-processed food consumption and exposure to phthalates and bisphenols in the US National Health and Nutrition Examination Survey, 2013–2014. *Environment International, 131*, 105057. https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105057

Cant, J. (2019). *Food inaccessibility in Flanders: Identifying spatial mismatches between retail and residential patterns* [Master's thesis, University of Antwerp].

Casini, L., Boncinelli, F., Contini, C., Gerini, F., Scozzafava, G., & Alfnes, F. (2019). Heterogeneous preferences with respect to food preparation time: Foodies and quickies. *Food Quality and Preference, 71*, 233–241. https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.07.010

Chajès, V., Biessy, C., Byrnes, G., Deharveng, G., Saadatian-Elahi, M., Jenab, M., … Slimani, N. (2011). Ecological-Level Associations Between Highly Processed Food Intakes and Plasma Phospholipid Elaidic Acid Concentrations: Results From a Cross-Sectional Study Within the European Prospective Investigation Into Cancer and Nutrition (EPIC). *Nutrition and Cancer*, *63*(8), 1235–1250. https://doi.org/10.1080/01635581.2011.617530

Cordova, R., Viallon, V., Fontvieille, E., Peruchet-Noray, L., Jansana, A., Wagner, K., Kyrø, C., Tjønneland, A., Katzke, V., Bajracharya, R., Schulze, M. B., Masala, G., Sieri, S., Panico, S., Ricceri, F., Tumino, R., Boer, J. M., Verschuren, W., Van Der Schouw, Y. T., … Freisling, H. (2023). Consumption of ultra-processed foods and risk of multimorbidity of cancer and cardiometabolic diseases: a multinational cohort study. The Lancet Regional Health - Europe, 35, 100771. https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2023.100771

Claeys, W., De Meulenaer, B., Huyghebaert, A., Scippo, M.-L., Hoet, P., & Matthys, C. (2016). Reassessment of the acrylamide risk: Belgium as a case study. *Food Control, 59,* 628–635. https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.06.051

Clark, M., Springmann, M., Rayner, M., Scarborough, P., Hill, J., Tilman, D., Macdiarmid, J. I., Fanzo, J., Bandy, L., Harrington, R.A. (2022). Estimating the environmental impacts of 57,000 food products. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 119*(33), e2120584119. https://doi.org/10.1073/pnas.2120584119

Crino M., Barakat T., Trevena H., Neal B. (2017). Systematic Review and Comparison of Classification Frameworks Describing the Degree of Food Processing. *Nutr Food Technol 3(1).* http://dx.doi.org/10.16966/2470-6086.138

Curtain, F., & Grafenauer, S. (2019). Plant-based meat substitutes in the flexitarian age: An audit of products on supermarket shelves. *Nutrients, 11*(11), 2603. https://doi.org/10.3390/nu11112603

Cutroneo, S., Angelino, D., Tedeschi, T., Pellegrini, N., Martini, D., & SINU Young Working Group. (2022). Nutritional quality of meat analogues: Results from the food labelling

of Italian products (FLIP) project. *Frontiers in Nutrition, 9,* 852831. https://doi.org/10.3389/fnut.2022.852831

Daas, M. C., Vellinga, R. E., Pinho, M. G. M., Boer, J. M. A., Verschuren, W. M. M., van der Schouw, Y. T., van 't Veer, P., & Biesbroek, S. (2024). The role of ultra-processed foods in plant-based diets: associations with human health and environmental sustainability. *European Journal of Nutrition, 63,* 2957–2973. https://doi.org/10.1007/s00394-024-03477-w

Darcey, V. L., Guo, J., Chi, M., Chung, S. T., Courville, A. B., Gallagher, I., Herscovitch, P., Joseph, P. V., Howard, R., La Noire, M., Milley, L., Schick, A., Stagliano, M., Turner, S., Urbanski, N., Yang, S., Zhai, N., Zhou, M. S., Hall, K. D. (2025). Brain dopamine responses to ultra-processed milkshakes are highly variable and not significantly related to adiposity in humans. *Cell Metabolism, 37*(3), 616–628.e5. https://doi.org/10.1016/j.cmet.2025.02.002

Dauwe, K. (2017). *De impact van het materiaal en het type van de verpakking op productpercepties* [Master's thesis, Ghent University].

Davidou, S., Christodoulou, A., Fardet, A., & Frank, K. (2020). The holistico-reductionist Siga classification according to the degree of food processing: an evaluation of ultra-processed foods in French supermarkets. *Food & function*. https://doi.org/10.1039/c9fo02271f

De Araújo, T. P., De Moraes, M. M., Afonso, C., Santos, C., & Rodrigues, S. S. P. (2022). Food processing: Comparison of different food classification systems. *Nutrients, 14(4)*, 729. https://doi.org/10.3390/nu14040729

De Bauw, M., Reybrouck, K., Mathijs, E., & Vandevijvere, S. (2025). Van Fragmentatie naar Transformatie: Meerlagige Beleidsmixen voor Duurzame, Gezonde Voedselomgevingen in België. Sciensano & KU Leuven.

De las Heras-Delgado, S., Shyam, S., Cunillera, È., Dragusan, N., Salas-Salvadó, J., & Babio, N. (2023). Are plant-based alternatives healthier? A two-dimensional evaluation from nutritional and processing standpoints. *Food Research International, 169,* 112857. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.112857

Deakin, T. A. (2011). Consumers find food labels confusing and too small to read. *Practical Diabetes International, 28*(6), 261–264c. https://doi.org/10.1002/pdi.1611

Dénos, C., Vandevijvere, S., Boone, L., Cooreman-Algoed, M., De Bauw, M., Achten, W. M. J., & Dewulf, J. (2024). Contribution of ultra-processed food and animal–plant protein intake ratio to the environmental impact of Belgian diets. *Sustainable Production and Consumption, 51,* 584–598. https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.10.008

Dicken, S. J., Jassil, F. C., Brown, A., Kalis, M., Stanley, C., Ranson, C., Ruwona, T., Qamar, S., Buck, C., Mallik, R., Hamid, N., Bird, J. M., Brown, A., Norton, B., Gandini Wheeler-Kingshott, C. A. M., Hamer, M., van Tulleken, C., Hall, K. D., Fisher, A., … Batterham, R. L. (2025). Ultraprocessed or minimally processed diets following healthy dietary guidelines on weight and cardiometabolic health: A randomized, crossover trial. *Nature Medicine*. https://doi.org/10.1038/s41591-025-03842-0

Dicken, S. J., Qamar, S., & Batterham, R. L. (2024). Who consumes ultra-processed food? A systematic review of sociodemographic determinants of ultra-processed food consumption from nationally representative samples. *Nutrition Research Reviews*, *37*(2), 416–456.https://doi.org/10.1017/s0954422423000240

Egnell, M., Ducrot, P., Touvier, M., Allès, B., Hercberg, S., Kesse-Guyot, E., & Julia, C. (2018). Objective understanding of Nutri-Score Front-Of-Package nutrition label according to individual characteristics of subjects: Comparisons with other format labels. *PLoS ONE, 13*(8), e0202095. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202095

Eicher-Miller, H.A., Fulgoni, V.L. & Keast, D.R. (2012) Contributions of Processed Foods to Dietary Intake in the US from 20032008: A Report of the Food and Nutrition Science Solutions Joint Task Force of the Academy of Nutrition and Dietetics, American Society for Nutrition, Institute of Food Technologists, and International Food Information Council, 4. *The Journal of Nutrition. 142(11):* 2065S-2072S. https://doi.org/10.3945/jn.112.164442

El-Abbadi, N. H., Taylor, S. F., Micha, R., & Blumberg, J. B. (2020). Nutrient profiling systems, front of pack labeling, and consumer behavior. *Current Atherosclerosis Reports, 22*(8), 44. https://doi.org/10.1007/s11883-020-00857-5

European Food Safety Authority (EFSA) Panel on Contaminants in the Food Chain. (2008). *Nitrate in vegetables* (EFSA Journal, 689, 1–79). European Food Safety Authority. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2008.689

Fardet, A., & Rock, E. (2019). Ultra-processed foods: A new holistic paradigm? *Trends in Food Science & Technology, 93*, 174–184. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.09.016

Fardet, A., & Rock, E. (2020). Ultra-processed foods and food system sustainability: What are the links? *Sustainability, 12*(15), 6280. https://doi.org/10.3390/su12156280

Fernández-Rodríguez, R., Bizzozero-Peroni, B., Díaz-Goñi, V., Garrido-Miguel, M., Bertotti, G., Roldán-Ruiz, A., & López-Moreno, M. (2024). Plant-based meat alternatives and cardiometabolic health: A systematic review and meta-analysis. *American Journal of Clinical Nutrition*. https://doi.org/10.1016/j.ajcnut.2024.12.002

Ferreiro, C. R., Pablos, D. L., & De La Cámara, A. G. (2021). Two dimensions of nutritional value: Nutri-Score and NOVA. *Nutrients, 13(8),* 2783. https://doi.org/10.3390/nu13082783

Fleming-Milici, F., & Harris, J. L. (2020). Food marketing to children in the United States: Can industry voluntarily do the right thing for children's health? *Physiology & Behavior, 227*, 113139. https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.113139

Flores, M., & Toldrá, F. (2021). Chemistry, safety, and regulatory considerations in the use of nitrite and nitrate from natural origin in meat products – Invited review. *Meat Science, 171*, 108272. https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108272

Forde, C. G. (2018). From perception to ingestion: The role of sensory properties in energy selection, eating behaviour and food intake. *Food Quality and Preference, 66*, 171–177. https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.01.010

Forde, C. G., Mars, M., & De Graaf, K. (2020). Ultra-processing or oral processing? A role for energy density and eating rate in moderating energy intake from processed foods. *Current Developments in Nutrition, 4*(3), nzaa019. https://doi.org/10.1093/cdn/nzaa019

Fushiki, T. (2014). Why fat is so preferable: From oral fat detection to inducing reward in the brain. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry, 78*(3), 363–369. https://doi.org/10.1080/09168451.2014.905186

Gallo, M., Ferrara, L., Calogero, A., Montesano, D., & Naviglio, D. (2020). Relationships between food and diseases: What to know to ensure food safety. *Food Research International, 137*, 109414. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109414

Geliebter, A., Lee, M. I. C., Abdillahi, M., & Jones, J. (2013). Satiety following intake of potatoes and other carbohydrate test meals. *Annals of Nutrition and Metabolism, 62*(1), 37–43. https://doi.org/10.1159/000342638

Gibney, M. J. (2022). Food texture trumps food processing in the regulation of energy intake. American Journal of Clinical Nutrition, 116(1), 9–10. https://doi.org/10.1093/ajcn/nqac104

Gibney, M. J., Forde, C. G., Mullally, D., & Gibney, E. R. (2017). Ultra-processed foods in human health: a critical appraisal. American Journal of Clinical Nutrition, 106(3), 717–724. https://doi.org/10.3945/ajcn.117.160440

Gibney, M.J., Forde, C.G. (2022). Nutrition research challenges for processed food and health. *Nat Food* 3, 104–109. https://doi.org/10.1038/s43016-021-00457-9

Gosby, A. K., Conigrave, A. D., Raubenheimer, D., & Simpson, S. J. (2014). Protein leverage and energy intake. *Obesity Reviews, 15*(3), 183–191. https://doi.org/10.1111/obr.12131

Godden, E., Thornton, L., Avramova, Y., & Dens, N. (2023). High hopes for front-of-pack (FOP) nutrition labels? A conjoint analysis on the trade-offs between a FOP label, nutrition claims, brand and price for different consumer segments. *Appetite*, *180*, 106356. https://doi.org/10.1016/j.appet.2022.106356

Gréa, C., Dittmann, A., Wolff, D., Werner, R., Turban, C., Roser, S., Hoffmann, I., & Storcksdieck genannt Bonsmann, S. (2023). Comparison of the declared nutrient content of plant-based meat substitutes and corresponding meat products and sausages in Germany. *Nutrients, 15*(18), 3864. https://doi.org/10.3390/nu15183864

Gupta, S., Hawk, T., Aggarwal, A., & Drewnowski, A. (2019). Characterizing ultra-processed foods by energy density, nutrient density, and cost. *Frontiers in Nutrition, 6*, 70. https://doi.org/10.3389/fnut.2019.00070

Hall, K. D., Ayuketah, A., Brychta, R., Cai, H., Cassimatis, T., Chen, K. Y., … Zhou, M. (2019). Ultra-processed diets cause excess calorie intake and weight gain: An inpatient randomized controlled trial of ad libitum food intake. *Cell Metabolism, 30*(1), 67–77.e3. https://doi.org/10.1016/j.cmet.2019.05.008

Hallez, L., Qutteina, Y., Raedschelders, M., Boen, F., & Smits, T. (2020). That's my cue to eat: A systematic review of the persuasiveness of front-of-pack cues on food packages for children vs. adults. *Nutrients, 12*(4), 1062. https://doi.org/10.3390/nu12041062

Händel, M. N., Rohde, J. F., Jacobsen, R., Nielsen, S. M., Christensen, R., Alexander, D. D., … Heitmann, B. L. (2020). Processed meat intake and incidence of colorectal cancer: A systematic review and meta-analysis of prospective observational studies. *European Journal of Clinical Nutrition, 74*(8), 1132–1148. https://doi.org/10.1038/s41430-020-0576-9

Hendriks, H. F. J. (2020). Alcohol and Human Health: What Is the Evidence? *Annual Review of Food Science and Technology, 11*, 1-21. https://doi.org/10.1146/annurev-food-032519-051827

Hervik, A. K., & Svihus, B. (2019). The role of fiber in energy balance. *Journal of Nutrition and Metabolism, 2019*, 4983657. https://doi.org/10.1155/2019/4983657

Hess, J. M., Comeau, M. E., Casperson, S., Slavin, J. L., Johnson, G. H., Messina, M., Raatz, S., Scheett, A. J., Bodensteiner, A., & Palmer, D. G. (2023). Dietary Guidelines Meet NOVA: Developing a Menu for A Healthy Dietary Pattern Using Ultra-Processed Foods. *The Journal of nutrition*, *153*(8), 2472–2481. https://doi.org/10.1016/j.tjnut.2023.06.028

Hoge Gezondheidsraad (2022). Vermindering van de blootstelling van kinderen, inclusief adolescenten, aan ongezond voedsel via de media en marketing in België. Brussel: HGR; 2022. Advies nr. 9527.

Hoge Gezondheidsraad (2024). Maatregelen om de schade van alcoholconsumptie te beperken: gezondheidsinformatie, verhoging van de leeftijd voor eerste alcoholconsumptie en minimumalcoholprijs. Brussel: HGR; 2024. Advies nr. 9781.

Hoge Gezondheidsraad (2025). Voedingsaanbevelingen voor de Belgische bevolking – 2025. Brussel: HGR; 2025. Advies nr. 9805-9807.

Huang, C. Y., Reisch, L. A., Gwozdz, W., Molnár, D., Konstabel, K., Michels, N., … Lissner, L. (2016). Pester power and its consequences: do European children's food purchasing requests relate to diet and weight outcomes? *Public Health Nutrition*, *19*(13), 2393–2403. https://doi.org/10.1017/S136898001600135X

Huybrechts I, Rauber F, Nicolas G, Casagrande C, Kliemann N, Wedekind R, et al. (2022). Characterization of the degree of food processing in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition: application of the Nova classification and validation using selected biomarkers of food processing. Front Nutr. 9:1035580. https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1035580 PMID:36590209

Jabs, J., & Devine, C. M. (2006). Time scarcity and food choices: An overview. *Appetite, 47*(2), 196–204. https://doi.org/10.1016/j.appet.2006.02.014

Jacques, A., Chaaya, N., Beecher, K., Ali, S. A., Belmer, A., & Bartlett, S. (2019). The impact of sugar consumption on stress driven, emotional and addictive behaviors. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 103,* 178–199. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.05.021

Jaime-Lara, R. B., Franks, A. T., Agarwal, K., Nawal, N., Courville, A. B., Guo, J., Yang, S., Brooks, B. E., Roy, A., Taylor, K., Darcey, V. L., LeCheminant, J. D., Chung, S., Forde, C. G., Hall, K. D., & Joseph, P. V. (2023). No significant salt or sweet taste preference or sensitivity differences following *ad libitum* consumption of ultra-processed and unprocessed diets: a randomized controlled pilot study. *Chemical Senses, 48* , bjad007. https://doi.org/10.1093/chemse/bjad007

Jeyakumar, A., Dissabandara, L., & Gopalan, V. (2017). A critical overview on the biological and molecular features of red and processed meat in colorectal carcinogenesis. *Journal of Gastroenterology, 52*(4), 407–418. https://doi.org/10.1007/s00535-016-1294-x

Kalaycloğlu, Z., & Erim, F. B. (2019). Nitrate and nitrites in foods: Worldwide regional distribution in view of their risks and benefits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 67*(26), 7205–7222. https://doi.org/10.1021/acs.jafc.9b01194

Karwowska, M., & Kononiuk, A. (2020). Nitrates/nitrites in food—risk for nitrosative stress and benefits. *Antioxidants, 9*(3), 241. https://doi.org/10.3390/antiox9030241

Khandpur, N., Cediel, G., Obando, D. A., Jaime, P. C., & Parra, D. C. (2020). Sociodemographic factors associated with the consumption of ultra-processed foods in Colombia. *Revista de saude publica*, *54*, 19. https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054001176

Lane, M., Gamage, E., Du, S., Ashtree, D., McGuinness, A., Gauci, S., Baker, P., Lawrence, M., Rebholz, C., Srour, B., Touvier, M., Jacka, F., O'Neil, A., Segasby, T., & Marx, W. (2024). Ultra-processed food exposure and adverse health outcomes: umbrella review of epidemiological meta-analyses. *The BMJ*, 384. https://doi.org/10.1136/bmj-2023-077310.

Langellier, B. A., Stankov, I., Hammond, R. A., Bilal, U., Auchincloss, A. H., Barrientos-Gutierrez, T., de Oliveira Cardoso, L., Diez Roux, A. V. (2022). Potential impacts of policies to reduce purchasing of ultra-processed foods in Mexico at different stages of the social transition: an agent-based modelling approach. *Public Health Nutrition*, *25*(6), 1711–1719. https://doi.org/10.1017/S1368980021004833

Larsson, S. C., Giovannucci, E. L., & Wolk, A. (2016). Sweetened beverage consumption and risk of biliary tract and gallbladder cancer in a prospective study. *Journal of the National Cancer Institute, 108*(10), djw125. https://doi.org/10.1093/jnci/djw125

Lasschuijt, M., Mars, M., Stieger, M., Miquel-Kergoat, S., Graaf, C., & Smeets, P. (2017). Comparison of oro-sensory exposure duration and intensity manipulations on satiation. *Physiology & Behavior*, 176, 76-83. https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.02.003.

Liang, S., Zhou, Y., Zhang, Q., Yu, S., & Wu, S. (2025). Ultra-processed foods and risk of all-cause mortality: an updated systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Systematic Reviews*, 14. https://doi.org/10.1186/s13643-025-02800-8.

Llewellyn, C., Van Jaarsveld, C., Boniface, D., Carnell, S., & Wardle, J. (2008). Eating rate is a heritable phenotype related to weight in children. *The American journal of clinical nutrition*, 88 6, 1560-6 . https://doi.org/10.3945/ajcn.2008.26175

Lowe, M. R., & Butryn, M. L. (2007). Hedonic hunger: A new dimension of appetite? *Physiology & Behavior, 91*(4), 432–439. https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2007.04.006

Malik, V. S., & Hu, F. B. (2019). Sugar-Sweetened Beverages and Cardiometabolic Health: An Update of the Evidence. *Nutrients*, *11*(8), 1840. https://doi.org/10.3390/nu11081840

Martínez Steele, E., Raubenheimer, D., Simpson, S. J., Baraldi, L. G., & Monteiro, C. A. (2018). Ultra-processed foods, protein leverage and energy intake in the USA. *Public Health Nutrition, 21*(1), 114–124. https://doi.org/10.1017/S1368980017001574

Martini, D., Godos, J., Bonaccio, M., Vitaglione, P., & Grosso, G. (2021). Ultra-Processed Foods and Nutritional Dietary Profile: A Meta-Analysis of Nationally Representative Samples. Nutrients, 13(10), 3390. https://doi.org/10.3390/nu13103390

McCrickerd, K., Lim, C., Leong, C., Chia, E., & Forde, C. (2017). Texture-Based Differences in Eating Rate Reduce the Impact of Increased Energy Density and Large Portions on Meal Size in Adults.. *The Journal of nutrition*, 147 6, 1208-1217 . https://doi.org/10.3945/jn.116.244251.

Medin A. C., Rambekk Gulowsen S., Groufh-Jacobsen S., Berget I., Grini I. S., & Varela P. (2025). Definitions of ultra-processed foods beyond NOVA: a systematic review and evaluation. *Food & Nutrition Research*, *69*. https://doi.org/10.29219/fnr.v69.12217

Mertens, E., Deriemaeker, P., & Van Beneden, K. (2024). Analysis of the Nutritional Composition of Ready-to-Use Meat Alternatives in Belgium. *Nutrients*, *16*(11), 1648. https://doi.org/10.3390/nu16111648

Mertens, P. (2020, mei 5). Mei is minder plasticvrij door coronavrees, maar hoe terecht is die vrees voor besmette groenten en fruit? *VRT NWS.* https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2020/05/05/mei-minder-plasticvrij-door-coronavrees/

Michiels, K. (2024). *De 5G-mix van VLAM. Vlaams voedingsgedrag ontrafeld* (112 p.). Vlaams Centrum voor Agro- en Visserijmarketing. https://www.vlaanderen.be/vlam/sites/default/files/publications/2024-04/De_5G-mix_van_VLAM_Vlaams_voedingsgedrag_ontrafeld.pdf

Molina-Besch, K., Wikström, F., & Williams, H. (2019). The environmental impact of packaging in food supply chains—Does life cycle assessment of food provide the full picture? *International Journal of Life Cycle Assessment, 24*(1), 37–50. https://doi.org/10.1007/s11367-018-1500-6

Monteiro, C. A., Cannon, G., Lawrence, M., da Costa Louzada, M. L., & Pereira Machado, P. (2019b). *Ultra-processed foods, diet quality, and health using the NOVA classification system.* Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Monteiro, C. A., Cannon, G., Levy, R. B., Moubarac, J. C., Louzada, M. L. C., Rauber, F., ... Jaime, P. C. (2019a). Ultra-processed foods: What they are and how to identify them.

Public Health Nutrition, 22(5), 936–941. https://doi.org/10.1017/S1368980018003762

Monteiro, C. A., Levy, R. B., Claro, R. M., de Castro, I. R. R., & Cannon, G. (2010). A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. *Cadernos de Saúde Pública, 26*(11), 2039–2049. https://doi.org/10.1590/S0102-311X2010001100005

Monteiro, C. A., Moubarac, J. C., Cannon, G., Ng, S. W., & Popkin, B. (2013). Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. *Obesity Reviews, 14*(S2), 21–28. https://doi.org/10.1111/obr.12107

Moreira, M. J., García-Díez, J., de Almeida, J. M. M. M., & Saraiva, C. (2019). Evaluation of food labelling usefulness for consumers. *International Journal of Consumer Studies, 43*(4), 327–334. https://doi.org/10.1111/ijcs.12511

Morell, P., & Fiszman, S. (2017). Revisiting the role of protein-induced satiation and satiety: Insights from clinical and preclinical studies. *Appetite, 116*, 171–179.

Morris, J., Vi, C. T., Obrist, M., Forster, S., & Yeomans, M. R. (2020). Ingested but not perceived: Response to satiety cues disrupted by perceptual load. *Appetite, 155*, 104813. https://doi.org/10.1016/j.appet.2020.104813

Mosca, A. C., Torres, A. P., Slob, E., de Graaf, K., McEwan, J. A., & Stieger, M. (2019). Small food texture modifications can be used to change oral processing behaviour and to control ad libitum food intake. *Appetite, 142*, 104375. https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104375

Mullee, A., Vermeire, L., Vanaelst, B., Mullie, P., Deriemaeker, P., Leenaert, T., ... Huybrechts, I. (2017). Vegetarianism and meat consumption: A comparison of attitudes and beliefs between vegetarian, semi-vegetarian, and omnivorous subjects in Belgium. *Appetite, 114*, 299–305. https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.03.052

Murphy, G., Corcoran, C., Tatlow-Golden, M., Boyland, E., & Rooney, B. (2020). See, like, share, remember: Adolescents' responses to unhealthy-, healthy- and non-food advertising in social media. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17*(7), 2181. https://doi.org/10.3390/ijerph17072181

Nájera Espinosa, S., Hadida, G., Jelmar Sietsma, A., Alae-Carew, C., Turner, G., Green, R., Pastorino, S., Picetti, R., Scheelbeek, P. (2024). Mapping the evidence of novel plant-based foods: A systematic review of nutritional, health, and environmental impacts in high-income countries. *Nutrition Reviews, 83*(7), e1626–e1646. https://doi.org/10.1093/nutrit/nuae031

Nielsen Company. (2016). *What's in our food and on our mind: Ingredients and dining-out trends around the world.* Nielsen Global Ingredient Study.

Niwano, Y., Adachi, T., Kashimura, J., Sakata, T., Sasaki, H., Sekine, K., ... Kimura, S. (2009). Is glycemic index of food a feasible predictor of appetite, hunger, and satiety? *Journal of Nutritional Science and Vitaminology, 55*(3), 201–207. https://doi.org/10.3177/jnsv.55.201

Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM). (2015). Voedselverlies en verpakkingen. Beschikbaar online: https://www.vlaanderen.be/publicaties/voedselverlies-en-verpakkingen

Poti, J. M., Braga, B., & Qin, B. (2017). Ultra-processed food intake and obesity: What really matters for health—Processing or nutrient content? *Current Obesity Reports, 6*(4), 420–431. https://doi.org/10.1007/s13679-017-0285-4

Pursey, K. M., Davis, C., & Burrows, T. L. (2017). Nutritional aspects of food addiction. *Current Addiction Reports, 4*(2), 142–150. https://doi.org/10.1007/s40429-017-0139-x

Pursey, K. M., Skinner, J., Leary, M., & Burrows, T. (2022). The Relationship between Addictive Eating and Dietary Intake: A Systematic Review. *Nutrients*, *14*(1), 164. https://doi.org/10.3390/nu14010164

Pursey, K.M., Yokum, S., Brain, K. *et al.* Neural Responses in Addictive Eating: a Systematic Review. *Curr Addict Rep* **11**, 173–190 (2024). https://doi.org/10.1007/s40429-023-00538-8

Rico-Campà, A., Martínez-González, M.A., Alvarez-Alvarez, I., Mendonça, R.D., de la Fuente-Arrillaga, C., Gómez-Donoso, C., Bes-Rastrollo, M. (2019). Association between Consumption of Ultra-Processed Foods and All Cause Mortality: SUN Prospective Cohort Study. *BMJ*, *365*, l1949. https://doi.org/10.1136/bmj.l1949

Robinson, E., Almiron-Roig, E., Rutters, F., De Graaf, C., Forde, C. G., Smith, C. T., ... Jebb, S. A. (2014). A systematic review and meta-analysis examining the effect of eating rate on energy intake and hunger. *American Journal of Clinical Nutrition, 100*(1), 123–151. https://doi.org/10.3945/ajcn.113.081745

Robinson, E., Johnstone, A.M. (2024) Ultraprocessed food (UPF), health, and mechanistic uncertainty: What should we be advising the public to do about UPFs? *PLoS Med 21(10)*: e1004439. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1004439

Rolls, B. J., Bell, E. A., Castellanos, V. H., Chow, M., Pelkman, C. L., & Thorwart, M. L. (1999). Energy density but not fat content of foods affected energy in lean and obese women. *American Journal of Clinical Nutrition, 69*(5), 863–871. https://doi.org/10.1093/ajcn/69.5.863

Rubens, K., Neven, L. & Jonckheere, J. (2021). Voeding en milieuverantwoorde consumptie: naar gezonde voedingspatronen voor een gezonde planeet - Achtergronddocument bij aanbevelingen bij de voedingsdriehoek, Vlaams Instituut Gezond Leven i.s.m. departement Omgeving en Agentschap Zorg en Gezondheid. Laken (Brussel). www.gezondleven.be

Sadler, C.R., Grassby, T., Hart, K., Raats, M., Sokolović, M., Timotijevic, L. (2021). Processed food classification: Conceptualisation and challenges. *Trends in Food Science & Technology, 112,* 149-162. https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104486

Santo, R. E., Kim, B. F., Goldman, S. E., Dutkiewicz, J., Biehl, E. M. B., Bloem, M. W., ... Nachman, K. E. (2020). Considering plant-based meat substitutes and cell-based

meats: A public health and food systems perspective. *Frontiers in Sustainable Food Systems, 4*, 134. https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fsufs.2020.00134

Sarda, B., Kesse-Guyot, E., Deschamps, V., Ducrot, P., Galan, P., Hercberg, S., Deschasaux-Tanguy, M., Srour, B., Fezeu, L., Touvier, M., & Julia, C. (2024). Complementarity between the updated version of the front-of-pack nutrition label Nutri-Score and the food-processing NOVA classification. Public Health Nutrition, 27(1). https://doi.org/10.1017/s1368980024000296

Sciensano. (2024a, juni). *Determinanten van voedingskeuze: Nutri-Score en voedingslabels, Voedselconsumptiepeiling 2022-2023.* Sciensano. https://www.sciensano.be/nl/resultaten-van-de-nationale-voedselconsumptiepeiling-2022-2023/determinanten-van-voedingskeuze/nutri-score-en-voedingslabels

Sciensano. (2024b, juni). *Determinanten van voedingskeuze: Voedselvaardigheid. Voedselconsumptiepeiling 2022–2023.* Sciensano. https://www.sciensano.be/nl/resultaten-van-de-nationale-voedselconsumptiepeiling-2022-2023/determinanten-van-voedingskeuze/voedselvaardigheid

Scientific Advisory Committee on Nutrition (2023). SACN statement on processed foods and health. Available from: https://www.gov.uk/government/publications/sacn-statement-on-processed-foods-and-health

Singh, L., Agarwal, T., & Simal-Gandara, J. (2020). PAHs, diet and cancer prevention: Cooking process driven-strategies. *Trends in Food Science and Technology, 99*, 487–506. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.03.030

Slimani, N., Deharveng, G., Southgate, D. A., Biessy, C., Chajès, V., van Bakel, M. M., Boutron-Ruault, M. C., McTaggart, A., Grioni, S., Verkaik-Kloosterman, J., Huybrechts, I., Amiano, P., Jenab, M., Vignat, J., Bouckaert, K., Casagrande, C., Ferrari, P., Zourna, P., Trichopoulou, A., Wirfält, E., … Bingham, S. (2009). Contribution of highly industrially processed foods to the nutrient intakes and patterns of middle-aged populations in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition study. *European journal of clinical nutrition*, *63 Suppl 4*, S206–S225. https://doi.org/10.1038/ejcn.2009.82

Smets, V., Vandevijvere, S. Changes in retail food environments around schools over 12 years and associations with overweight and obesity among children and adolescents in Flanders, Belgium. *BMC Public Health* **22**, 1570 (2022). https://doi.org/10.1186/s12889-022-13970-8

Sørensen, L. B., Møller, P., Flint, A., Martens, M., & Raben, A. (2003). Effect of sensory perception of foods on appetite and food intake: A review of studies on humans. *International Journal of Obesity, 27*(10), 1152–1166. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802391

Stribiţcaia, E., Evans, C. E. L., Gibbons, C., Blundell, J., & Sarkar, A. (2020). Food texture influences on satiety: Systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports, 10*, Article 12929. https://doi.org/10.1038/s41598-020-69504-y

Teo, P., Lim, A., Goh, A., R, J., Choy, J., McCrickerd, K., & Forde, C. (2022). Texture-based differences in eating rate influence energy intake for minimally processed and ultra-processed meals. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 116, 244 - 254. https://doi.org/10.1093/ajcn/nqac068

Tiwari, D., & Dubey, D. K. (2025). Adverse effects of antinutrients on human health: a systematic review. International Journal of Scientific Reports, 11(2), 73–79. https://doi.org/10.18203/issn.2454-2156.intjscirep20250058

Traversy, G., & Chaput, J. P. (2015). Alcohol consumption and obesity: An update. *Current Obesity Reports, 4*(1), 122–130. https://doi.org/10.1007/s13679-014-0129-4

Tremblay, A., & Bellisle, F. (2015). Nutrients, satiety, and control of energy intake. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism, 40*(10), 971–979. https://doi.org/10.1139/apnm-2014-0549

Ubbink, J. & Levine, S. (2025). From processed foods to ultraprocessed foods: evolution of an industry model and impact on dietary quality, health, and society. *Annual Review of Food Science and Technology, 16,* 1–24. https://doi.org/10.1146/annurev-food-111523-122028

Valicente, V., Peng, C., Pacheco, K., Lin, L., Kielb, E., Dawoodani, E., Abdollahi, A., & Mattes, R. (2023). Ultraprocessed Foods and Obesity Risk: A Critical Review of Reported Mechanisms. *Advances in Nutrition*, *14,* 718 - 738. https://doi.org/10.1016/j.advnut.2023.04.006.

Van Buggenhout, E., Roels, K., Vervloet, D., & Vuylsteke, A. (2016). *Trends en innovaties in het voedingssysteem*. https://lv.vlaanderen.be/sites/default/files/attachments/lara2016_05_trends_en_innovaties_in_het_voedingssysteem.pdf

Vandevijvere, S., & Van Dam, I. (2021). The nature of food promotions over one year in circulars from leading Belgian supermarket chains. *Archives of Public Health*, *79*(1). https://doi.org/10.1186/s13690-021-00591-7

Vandevijvere, S., De Ridder, K., Fiolet, T., Bel, S., & Tafforeau, J. (2019). Consumption of ultra-processed food products and diet quality among children, adolescents and adults in Belgium. *European Journal of Nutrition, 58*(8), 3267–3278. https://doi.org/10.1007/s00394-018-1870-3

Vandevijvere, S., Pedroni, C., De Ridder, K., & Castetbon, K. (2020). The Cost of Diets According to Their Caloric Share of Ultraprocessed and Minimally Processed Foods in Belgium. *Nutrients*, *12*(9), 2787. https://doi.org/10.3390/nu12092787

Vandevijvere, S., Smets, V. (2024). *Hoe gezond zijn voedselomgevingen in Vlaanderen?* Sciensano. https://www.sciensano.be/en/biblio/hoe-gezond-zijn-voedselomgevingen-vlaanderen-2021-2023

Vergeer, L., Veira, P., Bernstein, J. T., Weippert, M., & L'Abbé, M. R. (2019). The calorie and nutrient density of more-versus less-processed packaged food and beverage products in the Canadian food supply. *Nutrients, 11*(11), 2825. https://doi.org/10.3390/nu11112782

Vink, J. M., Van Hooijdonk, K. J. M., Willemsen, G., Feskens, E. J. M., & Boomsma, D. I. (2020). Causes of variation in food preference in the Netherlands. *Twin Research and Human Genetics, 23*(4), 195–203. https://doi.org/10.1017/thg.2020.66

Viskaal-van Dongen, M., Kok, F. J., & de Graaf, C. (2011). Eating rate of commonly consumed foods promotes food and energy intake. *Appetite, 56*(1), 25–31. https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.11.141

Vlaamse Vereniging Kindergeneeskunde vzw. (2019). *Vegetarische voeding: Informatie voor hulpverleners in de gezondheidszorg*. Vlaamse Vereniging Kindergeneeskunde vzw. https://vvkindergeneeskunde.be

Vlaams Instituut Gezond Leven. (2017). Onderbouwing inhoudelijke visie voeding en gezondheid. Achtergronddocument bij vernieuwde richtlijnen en visuele voorstelling van de voedingsdriehoek. Laken (Brussel), Online: gezondleven.be

Vlaams Instituut Gezond Leven. (2019). *Online bevraging voedingsdriehoek.*

Vukmirovic, M. (2015). The effects of food advertising on food-related behaviours and perceptions in adults: A review. *Food Research International, 75*, 13–19. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.05.011

Wansink, B., Cheney, M. M., & Chan, N. (2003). Exploring comfort food preferences across age and gender. *Physiology and Behavior, 79*(4–5), 739–747. https://doi.org/10.1016/S0031-9384(03)00203-8

Weaver, C. M., Dwyer, J., Fulgoni, V. L., III, King, J. C., Leveille, G. A., MacDonald, R. S., … Schnakenberg, D. (2014). Processed foods: Contributions to nutrition. *American Journal of Clinical Nutrition, 99*(6), 1525–1542. https://doi.org/10.3945/ajcn.114.089284

Williams, A., Tummers, J., & Alessandrini, R. (2025). *UPF guide: English summary*. Good Food Institute Europe & Physicians Association for Nutrition. https://pan-int.org/news/blog-post-title-one-h42r8-4z5ks-txgfj-4k9db-pxn4x-cnrwj-ze6ad-e2dzh-kfspk-r47b3

Witkowski, M., Grajeta, H., & Gomułka, K. (2022). Hypersensitivity Reactions to Food Additives-Preservatives, Antioxidants, Flavor Enhancers. *International journal of environmental research and public health*, *19*(18), 11493. https://doi.org/10.3390/ijerph191811493

Wolfson, J. A., Bleich, S. N., Smith, K. C., & Frattaroli, S. (2016). What does cooking mean to you?: Perceptions of cooking and factors related to cooking behavior. *Appetite, 97*, 146–154. https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.11.030

World Health Organization Regional Office for Europe (2023, 4 januari). *No level of alcohol consumption is safe for our health* [News release]. World Health Organization. https://www.who.int/europe/news/item/04-01-2023-no-level-of-alcohol-consumption-is-safe-for-our-health

World Health Organization. (2017). *The burden of foodborne diseases in the WHO European Region.*

https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/402989/50607WHO-Food-Safety-publicationV4_Web.pdf

World Health Organization. (2024, 28 juni). *Alcohol* [Fact sheet]. World Health Organization. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/alcohol

Yuan, C., & Giovannucci, E. L. (2020). Epidemiological evidence for dietary sugars and colorectal cancer. *Current Colorectal Cancer Reports, 16*(3), 55–63. https://doi.org/10.1007/s11888-020-00453-4

Zijlstra, N., De Wijk, R. A., Mars, M., Stafleu, A., & De Graaf, C. (2009). Effect of bite size and oral processing time of a semisolid food on satiation. *American Journal of Clinical Nutrition, 90*(2), 269–275. https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.27694

Zirak, M. R., Mehri, S., Karimani, A., Zeinali, M., Hayes, A. W., & Karimi, G. (2019). Mechanisms behind the atherothrombotic effects of acrolein: A review. *Food and Chemical Toxicology, 129*, 38–53. https://doi.org/10.1016/j.fct.2019.04.034

Bijlage

Tabel: Alternatieve classificatiesystemen

1. IARC-EPIC (Slimani et al., 2009; Chajès et al., 2011)	
Ontwikkeld door	European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC), een onderzoeksproject van het Internationaal Agentschap voor Kankeronderzoek (IARC)
Bedoeld voor	Onderzoek, voornamelijk naar kankerrisico's
Meerwaarde (t.o.v. NOVA)	Beschrijft de bijdrage van sterk bewerkte voedingsmiddelen aan het totale voedingspatroon, de inname van voedingsstoffen en voedingspatronen in verschillende landen in Europa. Voedselbewerking én nutritionele samenstelling/energiedichtheid worden beide meegenomen in de analyse naar gezondheidseffecten.
Beperkingen (t.o.v. NOVA)	De definitie voor bewerkingsgraad en het gebruik van additieven voor verschillende doeleinden zijn niet minder ondubbelzinnig geformuleerd dan bij NOVA, noch kwantificeerbaar. Het systeem werd tot op heden niet gebruikt of gevalideerd door andere onderzoeksgroepen.
2. IFPRI (Asfaw, 2011)	
Ontwikkeld door	International Food Policy Research Institute (IFPRI) in Guatemala
Bedoeld voor	Onderzoek
Meerwaarde (t.o.v. NOVA)	-
Beperkingen (t.o.v. NOVA)	Is voornamelijk gebaseerd op het Guatemalteekse dieet, waardoor het moeilijk over te dragen is naar de westerse context. De definitie voor bewerkingsgraad en het gebruik van additieven voor verschillende doeleinden zijn niet minder ondubbelzinnig geformuleerd dan bij NOVA, noch kwantificeerbaar. Het systeem werd tot op heden niet gebruikt of gevalideerd door andere onderzoeksgroepen.
3. IFIC (Eicher-Miller et al., 2012)	
Ontwikkeld door	International Food Information Council (IFIC) in de Verenigde Staten
Bedoeld voor	Communicatie, consumentenvoorlichting
Meerwaarde (t.o.v. NOVA)	Bedoeld om de complexiteit van bewerking op fysicochemische en sensorische aspecten beter in kaart te brengen en de toegevoegde waarde van bewerkingsstappen voor verschillende doeleinden mee te nemen. Er wordt een expliciet onderscheid gemaakt tussen voedselbewerking voor conservering (groep 2), voedselbewerking waarbij ingrediënten en/of additieven gecombineerd worden om de voedselveiligheid te verhogen en/of smaak en uitzicht te verbeteren (groep 3), kant-en-klare snacks en dranken (groep 4) en kant-en-klare maaltijden (groep 5).

Beperkingen (t.o.v. NOVA)	IFIC is een vzw die wordt gefinancierd door de voedingsmiddelen-, dranken- en landbouwindustrie. De definitie voor bewerkingsgraad en het gebruik van additieven voor verschillende doeleinden is iets minder dubbelzinnig geformuleerd dan bij NOVA, maar ook niet waterdicht, noch kwantificeerbaar. Nutritionele kwaliteit van voedingsmiddelen wordt in dit systeem ook niet meegenomen. Het systeem werd tot op heden niet gebruikt of gevalideerd door andere onderzoeksgroepen.
4. UNC (Poti et al., 2015)	
Ontwikkeld door	Onderzoekers aan de University of North Carolina
Bedoeld voor	Onderzoek
Meerwaarde (t.o.v. NOVA)	Het UNC-systeem maakt gebruik van meer gestructureerde en specifiekere richtlijnen, waardoor de subjectiviteit afneemt en gebruikers gemakkelijker overeenstemming kunnen bereiken over de classificatie van voedingsmiddelen (Bleiweiss-Sande et al., 2019).
Beperkingen (t.o.v. NOVA)	Nutritionele kwaliteit van voedingsmiddelen wordt niet meegenomen. Het systeem werd tot op heden niet gebruikt of gevalideerd door andere onderzoeksgroepen.
5. Siga Index (Davidou et al., 2020)	
Ontwikkeld door	Franse onderzoekers, gecommercialiseerd door start-up Siga
Bedoeld voor	Commercieel, consumentenvoorlichting
Meerwaarde (t.o.v. NOVA)	De Siga Index start van NOVA (vier groepen van bewerking) en verfijnt die in zeven kleinere groepen (A0 t/m C1) op basis van: • degradatie van de voedselmatrix, • hoeveelheid zout, suiker en vet, • aantal en aard van “markers van ultrabewerking” (MUPs), • hoge-risico additieven. De methode is genuanceerder dan NOVA. Het combineert aandacht voor de voedselmatrix, kwantitatieve nutritionele criteria, additieven en verwerkingstechnologie. De methode werd toegepast in Franse supermarkten en ingezet voor consumentvoorlichting aan de hand van een label en een app. Volgens Sadler et al. (2021) is de categorisering gebaseerd op evaluaties van de Europese Autoriteit voor Voedselveiligheid (EFSA), de WHO en ANSES, maar verdere uitleg werd niet gegeven.
Beperkingen (t.o.v. NOVA)	De Franse start-up Siga die het label en de app commercialiseerde is er inmiddels mee gestopt. Er is geen actieve app of database meer beschikbaar. Het systeem werd tot op heden niet gebruikt of gevalideerd door andere onderzoeksgroepen.

6. **IUFoST Formulation and Processing Classification (IF&PC)** (Ahrné et al., 2025)	
Ontwikkeld door	International Union of Food Science and Technology (IUFoST)
Bedoeld voor	Onderzoek
Meerwaarde (t.o.v. NOVA)	Het IF&PC systeem is een nieuwe benadering die is ontwikkeld om de invloed van zowel samenstelling (selectie en hoeveelheid van ingrediënten) als verwerking (de bewerkingen die op voedsel worden toegepast) op de voedingswaarde van bewerkte voedingsmiddelen kwantitatief te beoordelen. Het systeem scheidt expliciet deze twee factoren, waarbij de Nutrient Rich Food Index (NRF) wordt gebruikt om de voedingswaarde te meten en de verandering in NRF (ΔNRF) om het effect van verwerking vast te leggen. Het IF&PC-systeem introduceert een classificatiematrix met twee parameters en een gecombineerde index (FPFIN) om het geïntegreerde effect van formulering en verwerking op de voedingswaarde weer te geven. Het systeem kan worden aangepast om ook andere voedseleigenschappen op te nemen (zoals veiligheid, duurzaamheid, smakelijkheid) en kan op maat worden gemaakt voor verschillende consumentengroepen of interessante voedingsstoffen. Hoewel het dus uitbreidbaar is, worden andere aspecten zoals smakelijkheid, duurzaamheid of consumentengedrag op dit moment niet meegenomen.
Beperkingen (t.o.v. NOVA)	Het tweeparametersysteem is complexer en vereist mogelijk meer gegevens en inspanning om te implementeren in vergelijking met eenvoudigere, kwalitatieve systemen zoals NOVA. Het systeem werd tot op heden niet gebruikt of gevalideerd door andere onderzoeksgroepen.
7. **WISEcode™** (wisecode.ai)	
Ontwikkeld door	Bedrijf, i.s.m. wetenschappers van Tufts University
Bedoeld voor	Commercieel, consumentenvoorlichting
Meerwaarde (t.o.v. NOVA)	WISEcode™ is een Amerikaanse app die AI gebruikt om meer dan 1 miljoen verpakte voedingsmiddelen te analyseren. De app gebruikt 14 “codes” (labels), die aangeven of er schadelijke ingrediënten in je voeding zit. Een van die codes focust op de bewerkingsgraad. Op basis van de ingrediëntenlijst wordt een voedingsmiddel gecategoriseerd als Minimaal, Licht, Matig, Ultra of Super Ultrabewerkt. De app wil tegemoetkomen aan een nood bij consumenten naar meer duidelijkheid. WISEcode™ geeft shoppers naar eigen zeggen de tools in handen om aan de hand van simpele informatie uit de app een weloverwogen keuze maken.

Beperkingen (t.o.v. NOVA)	Het systeem werd gepresenteerd tijdens NUTRITION 2025, de jaarlijkse bijeenkomst van de American Society for Nutrition. Vooralsnog is het niet wetenschappelijk gevalideerd (niet getoetst door collega-wetenschappers), noch is er transparante informatie beschikbaar over de precieze classificatiemethode. De app en het achterliggende model hebben ook een duidelijke commerciële insteek.