

Cafeïne

Factsheet

Cafeïne zit in koffie, groene en zwarte thee, energiedrank, cola en bepaalde supplementen. Cafeïne stimuleert het centrale zenuwstelsel. Het kan alertheid en concentratie verhogen en sportprestaties verbeteren. Te veel cafeïne kan zorgen voor onder andere hoofdpijn en slaapproblemen, en bij zwangere vrouwen gezondheidsrisico's geven voor de baby. Het Voedingscentrum geeft voor verschillende bevolkingsgroepen adviezen over cafeïne.

De hoeveelheid cafeïne in koffie en thee kan sterk variëren. Factoren zoals het soort thee, de soort koffiebonen en de manier van zetten van de koffie of thee, hebben invloed op het cafeïnegehalte. Een kopje (125 milliliter) koffie bevat gemiddeld ongeveer 60 milligram cafeïne, een kopje zwarte thee ongeveer 30 milligram cafeïne en groene thee ongeveer 20 milligram. Verder bevat een glas cola gemiddeld ongeveer 20 en een blikje energiedrank 80 milligram cafeïne.

In het algemeen worden voor volwassenen geen negatieve effecten op de gezondheid verwacht bij een inname van cafeïne tot 400 milligram per dag, en niet meer dan 200 milligram cafeïne in één keer. Voor zwangere vrouwen en vrouwen die borstvoeding geven worden geen negatieve gezondheidseffecten verwacht als ze niet meer dan 200 milligram cafeïne nemen over de dag. Voor kinderen wordt een veilige hoeveelheid van 3 milligram cafeïne per kilogram lichaamsgewicht aangehouden.

Deze factsheet geeft inzicht in de wetenschappelijke onderbouwing van de adviezen die het Voedingscentrum geeft over cafeïne.



Voor wie is het relevant?

Deze factsheet is onder andere relevant voor professionals zoals diëtisten, voedingskundigen, gewichtsconsulenten, leefstijlcoaches, huisartsen, jeugdartsen, consultatiebureau-artsen, verloskundigen, gynaecologen, kraamverzorgenden, medewerkers in de kinderopvang en journalisten.

Welke issues spelen er?

Cafeïne kan zowel positieve als negatieve effecten hebben. Naar sommige effecten is meer onderzoek nodig. De hoogte van inname van cafeïne speelt een cruciale rol bij de effecten. Om de consument te informeren over negatieve effecten, is er wetgeving en zijn er richtlijnen. Hierdoor kan de kans op negatieve gezondheidseffecten van cafeïne zo klein mogelijk worden gehouden. In deze factsheet komt aan bod wat bekend is over de effecten van cafeïne.

Wat is de wetenschappelijke stand van zaken?

In welke producten zit cafeïne en hoeveel? Wat gebeurt met cafeïne in het lichaam? Welke positieve en negatieve effecten van cafeïne zijn bekend? De antwoorden op deze vragen vormen de basis van de adviezen die het Voedingscentrum geeft voor cafeïne.

Waar zit cafeïne in en hoeveel?

Cafeïne zit van nature in koffiebonen, theeblaadjes, cacao bonen, guaranabessen en kolanoten. Daardoor zit cafeïne in koffie, thee, chocolade, en in sommige frisdranken zoals energiedrank en cola.¹ In tabel 1 staat van een aantal veelgebruikte producten de gemiddelde hoeveelheid cafeïne en de gevonden range aangegeven die de European Food Safety Authority (EFSA) aanhoudt.

Product	Gemiddelde hoeveelheid cafeïne in mg*/100 ml* of mg/100 g* (range)	Gemiddelde hoeveelheid cafeïne in mg*/ portie (range)
Filterkoffie	45 (3-178)	56 (4-223) per kopje van 125 ml
Oploskoffie	45 (8-86)	56 (10-108) per kopje van 125 ml
Espresso	134 (25-318)	40 (8-95) per kopje van 30 ml
Decaf	2 (1-12)	3 (1-15) per kopje van 125 ml
Zwarte thee	22 (11-49)	28 (14-61) per kopje van 125 ml
Groene thee	15 (9-50)	19 (11-63) per kopje van 125 ml
Cola	11 (4-16)	22 (8-32) per glas van 200 ml
Energiedrank	32 (12-67)	80 (30-168) per blikje van 250 ml
Chocolademelk	4 (2-15)	8 (4-30) per glas van 200 ml
Chocolademelk op basis van cacaopoeder	17 (2-17)	34 (4-34) per glas van 200 ml
Pure chocolade	53 (34-65)	7 (5-9) per 14 g (2 blokjes)
Melkchocolade	17 (15-18)	2 (2-3) per 14 g (2 blokjes)

*mg = milligram, ml = milliliter, g = gram.

Tabel 1: Gemiddelde hoeveelheid cafeïne in een aantal veelgebruikte producten¹



De hoeveelheid cafeïne in producten kan sterk variëren. Hoeveel cafeïne in bijvoorbeeld koffie zit, wordt bepaald door het type koffiebonen, de manier waarop de koffiebonen verwerkt worden en de zetmethode van de koffie, bijvoorbeeld filterkoffie of espresso.¹ Ook kan het grootste gedeelte van de cafeïne er tijdens het productieproces uitgehaald worden voor cafeïnevrije koffie, ook wel ‘decaf’ genoemd. Cafeïnevrije koffie bevat nog een klein beetje cafeïne, gemiddeld ongeveer 3 milligram (mg) per kopje van 125 milliliter (ml).

Wat betreft thee, bevat zwarte thee vaak meer cafeïne dan groene thee. Verder heeft hoe fijn of grof de theeblaadjes gemalen zijn en de temperatuur van het water invloed op hoeveel cafeïne wordt afgegeven door de blaadjes. Ook bepaalt hoe sterk de thee gezet is hoeveel cafeïne het bevat.² In het overzicht van EFSA met de gemiddelde hoeveelheid cafeïne van producten is ijsthee, zoals die kant-en-klaar in de winkel verkocht wordt in een pak of fles, niet opgenomen. Ijsthee op basis van groene of zwarte thee bevat gemiddeld ongeveer 9 mg per glas van 200 ml.³ Cafeïne in thee wordt ook wel ‘theïne’ genoemd, maar het is dezelfde stof. Kruidenthee zoals kamillethee, muntthee en rooibosthee bevat geen cafeïne.

De hoeveelheid cafeïne in producten met cacao, zoals chocolade en chocolademelk, hangt af van de hoeveelheid en het type cacao. Over het geheel gezien krijgen mensen via deze producten minder cafeïne binnen dan via koffie of thee, en dragen ze daardoor dus ook minder bij aan de totale inname van cafeïne.¹

Energiedranken

Energiedranken zijn koolzuurhoudende dranken zonder alcohol en met meer cafeïne dan in andere frisdranken. Vaak bevatten ze veel suiker, behalve de lightvarianten.

Verder kunnen ingrediënten zoals taurine, D-glucuronolacton en guarana toegevoegd zijn. Taurine is een aminozuur dat ook van nature in het lichaam voorkomt. Daar heeft de stof een rol in het zenuwstelsel en de spieren. D-glucuronolacton komt ook van nature in het lichaam voor. Het komt bijvoorbeeld vrij bij de afbraak van glucose in het lichaam. Guarana is een plant uit Zuid-Amerika waarvan de zaadjes 2 tot 4,5% cafeïne bevatten. Naast energiedranken zijn ook energieshots op de markt. Dit zijn kleine flesjes (25 tot 75 ml) die tussen de 50 en 200 mg cafeïne bevatten. De energieshots vallen onder de voedingssupplementen.⁴

EFSA concludeerde in 2015 voor volwassenen dat de stoffen taurine, guarana en D-glucuronolacton in energiedranken veilig zijn, ook als daarnaast tot 400 mg cafeïne per dag wordt genomen, of tot 200 mg cafeïne in één keer (per dosering of portie). Bij deze hoeveelheden worden geen negatieve interacties tussen taurine, guarana, D-glucuronolacton en cafeïne verwacht.¹

Voedingssupplementen met cafeïne

In voedingssupplementen waarvoor claims worden gemaakt over het verbeteren van sportprestaties of gewichtsverlies, zit vaak veel cafeïne. Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) heeft in 2020 in opdracht van het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) onderzoek gedaan naar dit soort voedingssupplementen, waaronder zogenoemde ‘sportsupplementen’ en ‘afslanksupplementen’. Uit een steekproef van 40 voedingssupplementen met cafeïne, bleek dat men met de aangegeven dosering, tussen de 16 mg en 1.000 mg cafeïne per dag binnenkrijgt. Daarbovenop kan iemand ook nog cafeïne binnenkrijgen uit andere producten zoals koffie, thee en energiedranken. Hierdoor kan iemand in totaal meer cafeïne binnenkrijgen dan veilig is voor zijn of haar gezondheid.^{5, 6}

Wetgeving

Volgens de Warenwet mogen frisdranken niet meer dan 350 mg cafeïne per liter bevatten.⁷ In 1 blikje energiedrank van 250 ml mag dus maximaal 87,5 mg cafeïne zitten. In de meeste blikjes zit ongeveer 80 mg cafeïne. Dat is ongeveer vier keer zoveel als in een glas cola. Voor voedingssupplementen geldt geen wettelijke limiet voor de maximale hoeveelheid cafeïne.⁵

In de verordening 'Voedselinformatie aan consumenten' staat vermeld wat op het etiket moet staan van producten met cafeïne⁸:

- Bij dranken met 150-350 mg cafeïne per liter moet op het etiket het cafeïnegehalte in mg/100 ml staan, voorafgegaan door de volgende tekst: 'Hoog cafeïnegehalte. Niet aanbevolen voor kinderen en vrouwen die zwanger zijn of borstvoeding geven'. Dit is niet verplicht voor koffie en thee.
- Bij andere producten dan dranken waaraan cafeïne om fysiologische doeleinden is toegevoegd, moet op het etiket het cafeïnegehalte in mg/100 ml staan, voorafgegaan door de volgende tekst: 'Bevat cafeïne. Niet aanbevolen voor kinderen en zwangere vrouwen'.
- Wanneer cafeïne als aroma wordt gebruikt, moet dit op het etiket vermeld worden als 'aroma', direct gevolgd door 'cafeïne'.

Wat gebeurt met cafeïne in het lichaam?

Het lichaam neemt cafeïne na inname snel en nagenoeg volledig op. Bij de meeste mensen is 99% van de cafeïne na 30 tot 120 minuten opgenomen.¹

Hersenen

Cafeïne kan eenvoudig de bloed-hersensbarrière passeren. Cafeïne heeft een vergelijkbare structuur als de signaalstof adenosine, waardoor het zich aan adenosinereceptoren kan binden. Cafeïne zwakt hierdoor het effect van adenosine af en maakt de overdracht van dopamine makkelijker. Cafeïne heeft een psychomotorisch stimulerend effect¹, oftewel het heeft invloed op het handelen, voelen en denken. EFSA heeft in 2011 vastgesteld dat cafeïne alertheid en concentratie helpt te verhogen.⁹

Nieren

Cafeïne heeft, naast een effect in de hersenen, ook een effect op de nieren waardoor deze tijdelijk meer water afscheiden.¹ EFSA concludeerde in 2015 dat bij hoeveelheden tot 200 mg cafeïne in één keer (per dosering of portie), het onwaarschijnlijk is dat dit effect heeft op de uiteindelijke vochtbalans in het lichaam.¹ Door het drinken van een drank met cafeïne verliest het lichaam dus niet méér vocht. Dranken met cafeïne worden dan ook gerekend tot de dranken die bijdragen aan de totale vochtinname.

Gewenning

Bij geregelde inname van cafeïne treedt gewenning op. Hoe dit ontstaat, is niet helemaal duidelijk. Mogelijk passen de adenosinereceptoren zich aan. Bij geregelde inname ontstaat meestal binnen een paar dagen

tolerantie voor effecten van cafeïne. De ontwikkeling van gewenning verschilt sterk tussen mensen.¹

Afbraak

De afbraak van cafeïne vindt vooral in de lever plaats door het enzym CYP1A2. Daar wordt cafeïne omgezet in de stoffen paraxantine, theobromine en theofylline. Hoe snel cafeïne wordt afgebroken in het lichaam, varieert per persoon. Zo hangt het af van leeftijd, lichaamsgewicht, medicijngebruik en hoe goed de lever functioneert. Ook genetische aanleg speelt een rol. Verschillen in het CYP1A2-gen tussen mensen geven verschillen in hoe actief het enzym CYP1A2 is. Ook zwangerschap heeft invloed op de afbraak van cafeïne. Bij gezonde en niet-zwangere volwassenen is na gemiddeld vier uur de helft van de cafeïne afgebroken, maar dit kan variëren van twee tot acht uur. Bij zwangere vrouwen wordt de activiteit van het enzym CYP1A2 geremd. Aan het einde van de zwangerschap kan het afbreken van cafeïne wel drie tot vier keer langer duren in vergelijking met wanneer de vrouw niet zwanger is. Bij kinderen vanaf 1 jaar is de snelheid waarmee het lichaam cafeïne verwerkt op zijn minst hetzelfde als bij volwassenen.¹

Abrupt stoppen en verslaving

Als abrupt gestopt wordt met inname van cafeïne, kunnen de volgende ontwenningsverschijnselen optreden: hoofdpijn, slaperigheid en vermoeidheid, verminderde energie en minder actief zijn, verminderde alertheid, depressieve stemming, prikkelbaarheid, concentratieproblemen en niet helder van geest zijn.¹ In het diagnostisch en statistisch handboek van psychiatrische aandoeningen (DSM-5) wordt het nemen van cafeïne niet gezien als problematisch middelengebruik. Wel

wordt gepleit voor meer onderzoek.¹⁰ Jellinek, het Nederlandse expertisecentrum op het gebied van verslaving, geeft aan dat niet gesproken kan worden van 'cafeïneverslaving'.¹¹

Wat zijn effecten van cafeïne op gezondheid?

Het onderzoeken van gezondheidseffecten van cafeïne is complex. Koffie is vaak de belangrijkste bron van cafeïne, waardoor onduidelijk is of bepaalde effecten aan de koffie of aan de cafeïne in de koffie moeten worden toegeschreven. Koffie bevat namelijk ook andere bioactieve stoffen zoals diterpenen en polyfenolen, die gezondheidseffecten kunnen hebben.^{12, 13} Resultaten uit onderzoek naar koffie zijn daarom niet altijd één op één toe te schrijven aan cafeïne.

In het algemeen was de conclusie van EFSA in 2015 over cafeïne dat, voor niet-zwangere volwassenen, geen negatieve gezondheidseffecten te verwachten zijn bij een inname tot 400 mg per dag, en als niet meer dan 200 mg per keer wordt genomen, wat overeenkomt met ongeveer 3 mg cafeïne per kilogram lichaamsgewicht.¹ Het advies van de Gezondheidsraad over koffie in de Richtlijnen goede voeding voor volwassenen uit 2015 is om ongefilterde koffie te vervangen door gefilterde koffie. In de Richtlijnen goede voeding wordt geen advies gegeven een bepaalde minimale of maximale hoeveelheid koffie te drinken op een dag.¹⁴

Hieronder wordt van verschillende ziekten, risicofactoren voor ziekten en andere onderwerpen op het gebied van gezondheid, aangegeven wat bekend is over de relatie met cafeïne en koffie.

Bloeddruk

Inname van cafeïne vanaf 80 mg per keer verhoogt bij nagenoeg alle volwassenen tijdelijk de bloeddruk. De stijging begint in de meeste gevallen 30 minuten na inname, bereikt na 60-90 minuten zijn piek en is na 2-4 uur weer terug op de beginwaarde. De bloeddrukstijging verschilt sterk tussen personen, en is ook afhankelijk van hoeveel cafeïne iemand normaal gesproken binnenkrijgt. EFSA concludeerde in 2015 dat niet eenduidig is vast te stellen wat het effect is van het geregeld binnenkrijgen van cafeïne op de bloeddruk op de lange termijn.¹

Over koffie concludeerde de Gezondheidsraad in 2015 dat niet eenduidig is vast te stellen wat het effect is van koffie drinken, gedurende een week of langer, op de bloeddruk, ten opzichte van geen koffie drinken. Verder concludeerde de Gezondheidsraad dat een effect op de bloeddruk door het drinken van koffie met cafeïne, gedurende een week of langer, ten opzichte van cafeïne-vrije koffie drinken, onwaarschijnlijk is.¹⁵

Hart- en vaatziekten, diabetes type 2, de ziekte van Parkinson, de ziekte van Alzheimer, dementie en cognitieve achteruitgang

EFSA concludeerde in 2015 dat een geregelde inname van cafeïne tot 400 mg per dag, niet samenhangt met een hoger risico op hart- en vaatziekten, diabetes type 2, de ziekte van Parkinson of de ziekte van Alzheimer.¹

De Gezondheidsraad concludeerde in 2015 over koffie dat het drinken van twee tot vier koppen per dag samenhangt met ongeveer 10% lager risico op coronaire hartziekten en beroerte. En dat het drinken van vijf koppen koffie per dag, met of zonder cafeïne, samenhangt met een 30% lager risico op diabetes type 2. Verder was de conclusie dat matig gebruik van koffie samenhangt met een lager risico op hartfalen, maar dat de bewijskracht hiervoor gering is. En dat een verband tussen het drinken van koffie en het risico op dementie en cognitieve achteruitgang niet eenduidig is.¹⁵

Kanker

EFSA concludeerde in 2015 dat een geregelde inname van cafeïne tot 400 mg cafeïne per dag, niet samenhangt met een hoger risico op kanker.¹

Over koffie concludeerde de Gezondheidsraad in 2015 dat een verband tussen het drinken van koffie en borstkanker onwaarschijnlijk is, het verband met darmkanker niet eenduidig is, en er te weinig onderzoek is om een uitspraak te doen over een verband met longkanker.¹⁵ Het International Agency for Research on Cancer (IARC) concludeerde in 2016 dat er onvoldoende bewijs is om te stellen dat het drinken van koffie het risico op kanker zou kunnen verhogen.¹⁶ Het American Institute for Cancer Research/World Cancer Research Fund (AICR/WCRF) concludeerde in 2018 dat het drinken van koffie het risico op lever- en baarmoederkanker verlaagt. Een specifieke hoeveelheid koffie wordt hierbij niet aangegeven.^{17, 18}

Lichaamsgewicht

In veel zogenaamde 'afslanksupplementen' zit cafeïne.⁵ EFSA concludeerde in 2011 dat er onvoldoende bewijs is om te stellen dat cafeïne het energieverbruik verhoogt, de vetverbranding stimuleert en hiermee kan zorgen voor vet- en gewichtsverlies.⁹

Over koffie gaf de Gezondheidsraad in 2015 aan niet bekend te zijn met systematische reviews of meta-analyses waarin gekeken is naar het effect van koffie op lichaamsgewicht. En dat een niet-systematische review concludeerde dat te weinig onderzoek is gedaan om een uitspraak te kunnen doen over een effect tussen koffie en lichaamsgewicht.¹⁵

Effecten van te veel cafeïne

Wat te veel cafeïne is, verschilt per persoon. Sommige mensen zijn namelijk gevoeliger voor de effecten van cafeïne dan anderen.¹ Te veel cafeïne kan leiden tot hoofdpijn, beven, duizeligheid, suizende oren, hartkloppingen, rusteloosheid, prikkelbaarheid, slapeloosheid en angstgevoelens.⁶ Conclusies van EFSA in het algemeen over acute effecten bij volwassenen:

- Een inname van rond de 100 mg cafeïne, ongeveer 1,4 mg per kilogram lichaamsgewicht, binnen korte tijd, kan bij sommige mensen invloed hebben op de slaapduur en het slaappatroon. Zeker wanneer dit kort voor het slapen gaan wordt genomen.¹ Deze hoeveelheid cafeïne komt overeen met bijvoorbeeld 2 kopjes koffie of 1,5 blikje energiedrank.
- Van een inname tot 200 mg cafeïne in één keer (per dosering of portie) worden geen negatieve gezondheidseffecten verwacht.¹ Dit komt overeen met het drinken van bijvoorbeeld een paar grote koppen sterke koffie of 2,5 blikje energiedrank kort achter elkaar. Of met een supplement met een dosering van 200 mg cafeïne.
- Van een inname tot 200 mg cafeïne in één keer (per dosering of portie) worden geen negatieve gezondheidseffecten verwacht, ook niet als dit wordt ingenomen binnen twee uur voor een intensieve lichamelijke inspanning¹, zoals intensief sporten. Daarbij geeft EFSA wel aan dat negatieve gezondheidseffecten niet uit te sluiten zijn als intensief lichamelijk ingespannen wordt onder ongewone omstandigheden, zoals extreme temperatuur of op grote hoogte. Verder geeft EFSA

aan dat voor de specifieke groepen zwangere vrouwen en mensen van 45 jaar en ouder geen informatie beschikbaar is.¹ Hierdoor kunnen voor deze groepen ook geen uitspraken gedaan worden of het veilig is 200 mg cafeïne in één keer te nemen binnen twee uur voor een intensieve lichamelijke inspanning.

- Een inname tot 200 mg cafeïne in één keer (per dosering of portie) lijkt niet te zorgen voor een toename van angstgevoelens. Van hoge doses, oftewel 400 tot 500 mg cafeïne of meer per keer of binnen korte tijd, is gerapporteerd dat het wel angstgevoelens verhoogt.¹
- Inname van cafeïne zorgt niet voor een hoger risico op hartfalen, een beroerte (hersenbloeding) of boezemfibrilleren¹ (een hartritmestoornis waarbij de hartspier snel en ongecoördineerd samentrekt). Ook niet bij hele hoge innames tot wel 1100 mg cafeïne per dag.
- EFSA geeft geen specifieke dosis aan waarbij cafeïne dodelijk zou kunnen zijn.¹

Combinatie met alcohol

Alcohol en cafeïne hebben tegenovergestelde effecten: alcohol verlaagt de reactiesnelheid en geeft een ontspannen gevoel, terwijl cafeïne de reactiesnelheid verhoogt en een licht stimulerende werking heeft. Het combineren van alcohol en cafeïne zou er dan voor kunnen zorgen dat de effecten van de alcohol gemaskeerd worden. EFSA concludeerde in 2015 dat een alcoholinname tot 0,65 g per kilogram lichaamsgewicht geen invloed heeft op de veiligheid van inname van cafeïne tot 200 mg. Een alcoholinname tot 0,65 g per kilogram lichaamsgewicht komt overeen met een alcoholpromillage van 0,8 oftewel zes tot acht alcoholische dranken binnen 2 uur tijd.¹ Een hoeveelheid van 200 mg cafeïne komt overeen met bijvoorbeeld 2,5 blikje energiedrank of een paar grote koppen sterke koffie. EFSA geeft ook aan dat het bij deze hoeveelheden onwaarschijnlijk is dat de cafeïne het kan verbloemen dat iemand aangeschoten of dronken is.¹ RIVM gaf in 2018 aan dat er aanwijzingen zijn dat de risico's van alcoholgebruik, zoals uitdroging en overmatig alcoholgebruik, kunnen worden vergroot als alcohol gecombineerd wordt met energiedrank.⁴

Effecten bij zwangere vrouwen

Tijdens de zwangerschap blijft cafeïne langer in het lichaam van de vrouw. Aan het einde van de zwangerschap kan de halfwaardetijd drie tot vier keer langer zijn dan als de vrouw niet zwanger is. Omdat cafeïne gemakkelijk de placenta kan passeren, bereikt het ook het ongeboren kind. Ongeboren kinderen worden na inname van cafeïne door de moeder dus langdurig blootgesteld aan cafeïne. Daarnaast kunnen ongeboren kinderen cafeïne zelf nog niet afbreken. Dit is dan ook de meest kwetsbare groep voor negatieve effecten van cafeïne.¹



EFSA concludeerde in 2015 dat geen negatieve gezondheidseffecten voor ongeboren kinderen te verwachten zijn, als zwangere vrouwen de inname van cafeïne beperken tot 200 mg over de dag.¹ De Gezondheidsraad concludeerde in 2021 dat een cafeïne-inname van meer dan 200 mg per dag samenhangt met een hoger risico op verminderde groei van het ongeboren kind, en op een miskraam of doodgeboren baby. Het advies van de Gezondheidsraad aan zwangere vrouwen is dan ook om de inname van cafeïne te beperken, niet meer dan 200 mg cafeïne te nemen op een dag, en niet meer dan twee koppen koffie te nemen op een dag.¹⁹

Effecten bij vrouwen die borstvoeding geven

Als een vrouw die borstvoeding geeft cafeïne binnenkrijgt, komt daarvan een klein deel in de borstvoeding terecht. Bij een hoge inname van 3 mg cafeïne per kilogram lichaamsgewicht per dag of meer, kan dat bij de baby leiden tot onrust en een verhoogde hartslag. EFSA concludeerde in 2015 dat geen negatieve gezondheidseffecten voor de baby te verwachten zijn als de moeder de inname van cafeïne beperkt tot 200 mg in één keer of verspreid over de dag. Bij die hoeveelheid krijgt de baby niet meer dan 0,3 mg cafeïne per kg lichaamsgewicht binnen, wat tienmaal lager is dan de laagste hoeveelheid waarbij geen nadelige effecten zijn gevonden bij de meeste baby's.¹

Effecten bij kinderen

EFSA concludeerde in 2015 dat voor kinderen en adolescenten onvoldoende informatie beschikbaar was over gezondheidseffecten van cafeïne, om voor die groepen een veilige hoeveelheid cafeïne vast te stellen. Maar EFSA concludeerde ook dat de grens van 3 mg per kilogram lichaamsgewicht die voor volwassenen wordt aangehouden, ook als basis gebruikt kan worden voor het bepalen van veilige hoeveelheden per dag voor kinderen. Bij kinderen wordt cafeïne namelijk op zijn minst op dezelfde manier verwerkt in het lichaam als bij volwassenen. En ook omdat deze grens ondersteund wordt door het weinige onderzoek dat wel beschikbaar is over de effecten van cafeïne op angst en gedrag bij kinderen en adolescenten.¹

Van hoge innames van 10 mg cafeïne per kilogram lichaamsgewicht per dag is gerapporteerd dat het angstgevoelens bij kinderen kan verhogen.¹ Deze hoeveelheid komt voor een kind van 20 kg (rond de 5 jaar) overeen met 200 mg cafeïne, oftewel een paar koppen sterke koffie of 2,5 blikje energiedrank. En net als bij volwassenen, kan een hoeveelheid van rond de 1,4 mg cafeïne per kilogram lichaamsgewicht bij sommige kinderen en adolescenten leiden tot minder goed in slaap kunnen komen en minder lang slapen. Zeker als de inname kort voor bedtijd is.¹ Deze hoeveelheid komt voor een kind van 20 kg (rond de

5 jaar) overeen met 28 mg cafeïne, de hoeveelheid die bijvoorbeeld in een kopje zwarte thee zit.



Wat zijn effecten van cafeïne op sportprestaties en cognitieve prestaties?

EFSA heeft in 2011 erkend dat cafeïne bij inspanning de duurprestaties en het uithoudingsvermogen verbetert, en de zwaarte van de inspanning voor het gevoel verlaagt.²⁰ Ook de International Society of Sports Nutrition (ISSN) concludeerde in 2021 dat cafeïne de sportprestaties kan verbeteren, van zowel getrainde als ongetrainde volwassenen.²¹ Het gaat dan met name om de prestaties bij duursporten zoals hardlopen, fietsen, roeien, langlaufen en zwemmen. Hoeveel beter de prestaties dan zijn, verschilt sterk per persoon.²² Dit kan te maken hebben met de genetische aanleg voor het omzetten van cafeïne, en met hoeveel cafeïne iemand normaal gesproken binnen krijgt op een dag. Voor het effect op de prestaties zijn verschillende verklaringen, waarvan het 'bezetten' van de adenosinereceptoren als de belangrijkste wordt gezien²¹ en wat het stimulerende effect kan geven.

Positieve effecten bij lichamelijke inspanning treden normaal gesproken op bij een hoeveelheid van 3-6 mg/kg lichaamsgewicht, maar mogelijk ook al bij 2 mg/kg lichaamsgewicht.²¹ Voor iemand van 70 kg komt dat neer op een hoeveelheid cafeïne tussen de 140 en 420 mg. Bij een te hoge hoeveelheid neemt de kans toe op negatieve bijwerkingen, zoals trillen, hoofdpijn, een verhoogde hartslag en slaapproblemen.^{21, 22} Het ideale moment voor inname van cafeïne is lastig vast te stellen, en hangt af van het soort inspanning en de bron van de cafeïne, zoals kauwgom, drank of capsules. Meestal wordt gekozen om

de cafeïne ongeveer een uur vooraf in te nemen, maar in bepaalde situaties kan het ook tijdens het sporten tot prestatieverbeteringen leiden.²¹

Wat het effect is van cafeïne op korte, intensieve inspanningen is minder duidelijk.²¹ EFSA erkent effecten bij deze inspanningen niet, omdat de resultaten niet eenduidig waren.²⁰ Het ISSN geeft aan dat hier meer onderzoek naar nodig is.²¹

ISSN concludeerde verder dat cafeïne een gunstig effect heeft op de cognitieve prestaties, waaronder de concentratie en alertheid, oftewel reactietijd.²¹ Ook EFSA erkende in 2011 dat cafeïne de alertheid en concentratie helpt te verhogen. Een voorwaarde is wel dat de dosis minimaal 75 mg is.²⁰

Er zijn overigens in Europa geen claims over cafeïne goedgekeurd. Dat betekent dat het voor fabrikanten niet is toegestaan beweringen over cafeïne op het etiket van producten te zetten.²³

Wat is de inname van cafeïne in de bevolking?

Hoeveel cafeïne verschillende groepen in de bevolking binnenkrijgen via eten en drinken, is te schatten op basis van een voedselconsumptiepeiling. RIVM heeft dit in 2021 voor verschillende leeftijdsgroepen berekend op

basis van de consumptie van koffie, thee, chocolade, cola en energiedrank in de periode 2012 tot en met 2016.²⁴ In de voedselconsumptiepeiling is geen informatie opgenomen over de specifieke groepen zwangere vrouwen en vrouwen die borstvoeding geven.²⁵

De geschatte gemiddelde cafeïne-inname loopt op van 17 mg per dag voor meisjes en 14 mg per dag voor jongens in de leeftijd 1 tot 4 jaar, tot 321 mg per dag voor vrouwen en 371 mg per dag bij mannen in de leeftijd 51 tot 70 jaar, zie tabel 2 en 3. De gemiddelde inname bij mannen ligt in de meeste leeftijdscategorieën hoger dan bij vrouwen. Geschat wordt dat gemiddeld 17% van de vrouwen en 24% van de mannen meer cafeïne binnen krijgt dan de geadviseerde maximale hoeveelheid.²⁴ Dit betekent overigens niet direct dat bij alle mensen in die groep sprake is van risico's voor de gezondheid. Zoals eerder aangegeven, verschilt de gevoeligheid voor de effecten van cafeïne namelijk sterk tussen mensen. Ook kunnen producten in werkelijkheid minder cafeïne hebben bevat dan het gemiddelde waar bij de bepaling van de inname vanuit gegaan is. Bijvoorbeeld als thee maar heel kort getrokken wordt, zoals voor kinderen. Het advies aan zorgprofessionals is bij hun advisering aan patiënten er rekening mee te houden dat bij sommige klachten cafeïne een rol zou kunnen spelen, bijvoorbeeld bij slaapproblemen.

Leeftijdsgroep meisjes/vrouwen	Gemiddelde inname		Advies maximale hoeveelheid	Percentage dat meer binnenkrijgt dan de geadviseerde maxi- male hoeveelheid
1 t/m 3 jaar	17 mg/dag*	1,23 mg/kg lgw/dag**	3 mg / kg lgw / dag**	14%
4 t/m 8 jaar	24 mg/dag*	0,97 mg/kg lgw/dag**	3 mg / kg lgw / dag**	7%
9 t/m 13 jaar	37 mg/dag*	0,86 mg/kg lgw/dag**	3 mg / kg lgw / dag**	5%
14 t/m 18 jaar	72 mg/dag*	1,18 mg/kg lgw/dag**	3 mg / kg lgw / dag**	8%
19 t/m 30 jaar	185 mg/dag*	2,67 mg/kg lgw/dag**	400 mg/dag*	9%
31 t/m 50 jaar	264 mg/dag*	3,52 mg/kg lgw/dag**	400 mg/dag*	20%
51 t/m 69 jaar	321 mg/dag*	4,24 mg/kg lgw/dag**	400 mg/dag*	28%
70 t/m 79 jaar	271 mg/dag*	3,70 mg/kg lgw/dag**	400 mg/dag*	14%
Totale populatie	230 mg/dag*	3,18 mg/kg lgw/dag**		17%

*mg/dag = milligram per dag

**mg/kg lgw/dag = milligram per kilogram lichaamsgewicht per dag

Tabel 2: Gemiddelde cafeïne-inname uit voedingsmiddelen in verschillende leeftijdsgroepen, meisjes/vrouwen.²⁴

Leeftijdsgroep jongens/mannen	Gemiddelde inname		Advies maximale hoeveelheid	Percentage dat meer binnenkrijgt dan de geadviseerde maximale hoeveelheid
1 t/m 3 jaar	14 mg/dag*	0,96 mg/kg lgw/dag**	3 mg / kg lgw / dag**	10%
4 t/m 8 jaar	21 mg/dag*	0,87 mg/kg lgw/dag**	3 mg / kg lgw / dag**	6%
9 t/m 13 jaar	41 mg/dag*	0,95 mg/kg lgw/dag**	3 mg / kg lgw / dag**	6%
14 t/m 18 jaar	80 mg/dag*	1,22 mg/kg lgw/dag**	3 mg / kg lgw / dag**	8%
19 t/m 30 jaar	224 mg/dag*	2,83 mg/kg lgw/dag**	400 mg/dag*	14%
31 t/m 50 jaar	338 mg/dag*	3,90 mg/kg lgw/dag**	400 mg/dag*	31%
51 t/m 69 jaar	371 mg/dag*	4,25 mg/kg lgw/dag**	400 mg/dag*	37%
70 t/m 79 jaar	315 mg/dag*	3,66 mg/kg lgw/dag**	400 mg/dag*	26%
Totale populatie	274 mg/dag*	3,29 mg/kg lgw/dag**		24%

*mg/dag = milligram per dag

**mg/kg lgw/dag = milligram per kilogram lichaamsgewicht per dag

Tabel 3: Gemiddelde cafeïne-inname uit voedingsmiddelen in verschillende leeftijdsgroepen, jongens/mannen.²⁴

Inname van cafeïne door zwangere vrouwen en vrouwen die borstvoeding geven

De inname van cafeïne door zwangere vrouwen in Nederland is nagegaan in het Generation R-onderzoek (Rotterdam)²⁶, het ABCD-onderzoek (Amsterdam)²⁷ en het WHISTLER-onderzoek (Leidsche Rijn).²⁸ In het WHISTLER-onderzoek en het Generation R-onderzoek werd voor het bepalen van de cafeïne-inname alleen koffie en thee meegenomen. In het ABCD-onderzoek werd voor het bepalen van de inname, naast koffie en thee, ook cola meegenomen. De gemiddelde cafeïne-inname door zwangere vrouwen in de onderzoeken varieerde tussen de 135 tot 178 mg per dag.²⁸⁻³⁰ In het WHISTLER-onderzoek kwam 58% van de cafeïne van thee en 42% van koffie.²⁸ In het ABCD-onderzoek kwam 59% van de cafeïne uit thee, 34% uit koffie en 7% uit cola.³⁰ Bij het Voedingscentrum is niet bekend welke percentages van de cafeïne-inname uit koffie en thee kwamen binnen het Generation R-onderzoek.

Er wordt geschat dat rond de 30% tot 40% van de zwangere vrouwen uit de onderzoeksgroepen meer dan 200 mg cafeïne per dag binnen kreeg.²⁶⁻²⁹ In de onderzoeken werd hierbij overigens wel uitgegaan van een grotere hoeveelheid cafeïne in kopjes koffie en thee dan de hoeveelheid die op dit moment door RIVM, EFSA en het Voedingscentrum wordt aangehouden: voor koffie

85-90 mg in plaats van 60 mg per 125 ml, en voor thee 30-45 mg in plaats van 20-30 mg per 125 ml. Het percentage zwangere vrouwen dat meer dan 200 mg cafeïne op een dag binnen kreeg, ligt hierdoor in werkelijkheid mogelijk lager.

Bij het Voedingscentrum zijn geen gegevens bekend over de cafeïne-inname door vrouwen die borstvoeding geven in Nederland.

Wat zijn de adviezen over cafeïne?

Algemene adviezen over producten met cafeïne

Koffie en thee zonder suiker staan in de Schijf van Vijf. Het drinken van koffie en thee voorziet je lichaam op een gezonde manier van vocht. Frisdranken zoals cola en energiedranken staan niet in de Schijf van Vijf. Het drinken van suikerhoudende dranken vergroot namelijk de kans op overgewicht en diabetes type 2.¹⁴ Bovendien zijn de zuren, in zowel suikerhoudende frisdrank als light frisdrank, slecht voor het gebit. Het advies van het Voedingscentrum is frisdranken niet of alleen bij uitzondering te drinken. Bij gebruik van (sport)supplementen met cafeïne is het advies hierbij goed op te letten dat niet te veel cafeïne ingenomen wordt. Zeker als daarnaast ook nog andere producten met cafeïne worden genomen zoals koffie, thee of energiedranken.

Producten met cafeïne en de Schijf van Vijf:

In de Schijf van Vijf:

- koffie zonder suiker
- thee zonder suiker

Buiten de Schijf van Vijf:

- (light) frisdranken, zoals cola en energiedrank
- (sport)supplementen

Adviezen over beperking van cafeïne

Volwassenen

Voor de algemene volwassen bevolking is het advies van het Voedingscentrum de inname van cafeïne te beperken tot niet meer dan 400 mg per dag, en niet meer dan 200 milligram cafeïne per keer, per dosering of per portie te nemen. Bij deze inname is weinig kans op risico's voor de gezondheid.

De Gezondheidsraad adviseert volwassenen 3 kopjes (1 kopje = 125 ml) groene of zwarte thee te drinken op een dag, omdat dit het risico op een beroerte verlaagt en de bloeddruk verlaagt.¹⁴ Als rekening wordt gehouden met het sterk wisselende cafeïnegehalte in thee, kom je met 3 kopjes thee uit op ongeveer 90 mg cafeïne. Dan is nog ongeveer 310 mg ruimte voor cafeïne uit andere producten, zoals koffie, cola en energiedrank.

Vanwege de cafeïne is het advies van het Voedingscentrum voor volwassenen, naast 3 kopjes groene of zwarte thee, op een dag:

- Neem niet meer dan 5 kopjes koffie, of
- Neem niet meer dan 3 blikjes energiedrank.
- Neem uit voorzorg geen combinaties van energiedrank met alcohol.
- Hou lagere hoeveelheden aan bij gevoeligheid voor cafeïne. Het kan bijvoorbeeld invloed hebben op de slaap, zeker als cafeïne vlak voor het slapen gaan wordt genomen.

Zwangere vrouwen

Vanwege de cafeïne zijn de adviezen van het Voedingscentrum voor zwangere vrouwen, op een dag (waarbij ook rekening wordt gehouden met het sterk wisselende cafeïnegehalte in koffie en thee):

- Neem niet meer dan 6 kopjes zwarte of groene thee, of
- Neem niet meer dan 2 kopjes koffie, of
- Neem niet meer dan 2 blikjes energiedrank.

Vrouwen die borstvoeding geven

Vanwege de cafeïne zijn de adviezen van het Voedingscentrum voor vrouwen die borstvoeding geven,

op een dag (waarbij ook rekening wordt gehouden met het sterk wisselende cafeïnegehalte in koffie en thee):

- Neem niet meer dan 6 kopjes zwarte of groene thee, of
- Neem niet meer dan 2 kopjes koffie, of
- Neem niet meer dan 2 blikjes energiedrank.

Kinderen

Het Voedingscentrum adviseert voor kinderen de inname van cafeïne te beperken tot niet meer dan 3 mg per kilogram lichaamsgewicht per dag. Uitgaande van de minst wegende (- 2SD) meisjes (meisjes wegen gemiddeld minder dan jongens) in de Nederlandse populatie³¹, is de maximale hoeveelheid cafeïne voor de verschillende leeftijdsgroepen als volgt:

- 1 t/m 3 jaar: tussen de 7,5 en 13 kg:
niet meer dan 23 tot 39 mg cafeïne per dag
- 4 t/m 8 jaar: tussen de 13 en 22 kg:
niet meer dan 39 tot 66 mg cafeïne per dag
- 9 t/m 13 jaar: tussen de 22 en 35 kg:
niet meer dan 66 tot 105 mg cafeïne per dag
- 14 tot 18 jaar: tussen de 35 en 39 kg:
niet meer dan 105 tot 117 mg cafeïne per dag

Vanwege de cafeïne zijn de adviezen van het Voedingscentrum voor kinderen als volgt (waarbij rekening gehouden wordt met de kinderen die het minst wegen in de populatie, en met het sterk wisselende cafeïnegehalte in koffie en thee):

- Voor kinderen van 1 tot en met 3 jaar, op een dag:
 - Neem niet meer dan 1 tot 2 kopjes zwarte of groene thee, of
 - Neem niet meer dan 1 glas cola.
 - Een kopje koffie of blikje energiedrank wordt afgeraden.
- Voor kinderen van 4 tot en met 8 jaar, op een dag:
 - Neem niet meer dan 1 tot 3 kopjes zwarte of groene thee, of
 - Neem niet meer dan 2 tot 3 glazen cola, of
 - Neem geen tot maximaal 1 kopje koffie.
 - Een blikje energiedrank wordt afgeraden.
- Voor kinderen van 9 tot en met 13 jaar, op een dag:
 - Neem niet meer dan 2 tot 5 kopjes zwarte of groene thee, of
 - Neem niet meer dan 3 tot 4 glazen cola, of
 - Neem niet meer dan 1 kopje koffie.
 - Neem geen tot maximaal 1 blikje energiedrank.
- Voor kinderen van 14 tot 18 jaar, op een dag:
 - Neem niet meer dan 3 tot 6 kopjes zwarte of groene thee, of
 - Neem niet meer dan 5 glazen cola, of
 - Neem niet meer dan 1 tot 2 kopjes koffie, of
 - Neem niet meer dan 1 blikje energiedrank.
- Hou lagere hoeveelheden aan bij gevoeligheid voor cafeïne. Het kan invloed hebben op de slaap, zeker als cafeïne vlak voor het slapen gaan wordt genomen.

Blik naar de toekomst

De adviezen van het Voedingscentrum zijn gebaseerd op wetenschappelijke consensus, en primair op de adviezen van de Gezondheidsraad en EFSA. Het Voedingscentrum volgt verder voor informatie de rapporten van de

Gezondheidsraad, EFSA en RIVM. Als de stand van de wetenschap op het gebied van cafeïne en gezondheid opnieuw geëvalueerd wordt en dit leidt tot andere adviezen, dan zal het Voedingscentrum de adviezen daarop aanpassen.

Voor deze factsheet zijn de volgende experts geconsulteerd :

Dr. ir. J.J.M. Castenmiller, Coördinerend Specialistisch Adviseur, Bureau Risicobeoordeling & onderzoek (BuRO), Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA), Utrecht
Prof. dr. J.M. Geleijnse, hoogleraar Voeding en Hart- en Vaatziekten, Wageningen University & Research (WUR), Wageningen
Dr. ir. C.T.M. van Rossum, senior voedingskundige, Voeding, Preventie en Zorg, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Bilthoven
L. de Wit-Bos, MSc, toxicoloog, Voeding, Preventie en Zorg\Voedselveiligheid, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Bilthoven
Speciale dank aan Rob van Berkel voor zijn werk bij het opstellen van deze factsheet in opdracht van het Voedingscentrum.

Referenties

1. EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products Nutrition and Allergies), Scientific Opinion on the safety of caffeine. EFSA Journal, 2015. 13(5).
2. Astill, C., et al., Factors affecting the caffeine and polyphenol contents of black and green tea infusions. J Agric Food Chem, 2001. 49(11): p. 5340-7.
3. Veldhuis, L., Memo - Cafeïnegehalte in ijs thee. 2021, Voedingscentrum: Den Haag.
4. Bemelmans, W., et al., Gebruik en risico's van energiedranken bij kinderen en jongeren in Nederland. 2018, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
5. Buijtenhuijs, D.W., et al., Risk assessment of caffeine in food supplements. 2020, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
6. Razenberg, L., S. Notenboom, and L. De Wit-Bos, Het gebruik van workout-supplementen door sporters in Nederland. 2022, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
7. Warenwetbesluit Bereiding en behandeling van levensmiddelen. 2022, Wettenbank overheid.nl.
8. Verordening (EU) Nr. 1169/2011 van het Europees Parlement en de Raad van 25 oktober 2011 betreffende de verstrekking van voedselinformatie aan consumenten. 2022.
9. EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products Nutrition and Allergies), Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to caffeine and increased fat oxidation leading to a reduction in body fat mass (ID 735, 1484), increased energy expenditure leading to a reduction in body weight (ID 1487), increased alertness (ID 736, 1101, 1187, 1485, 1491, 2063, 2103) and increased attention (ID 736, 1485, 1491, 2375) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006. EFSA Journal, 2011. 9(4).
10. Meredith, S.E., et al., Caffeine Use Disorder: A Comprehensive Review and Research Agenda. J Caffeine Res, 2013. 3(3): p. 114-130.
11. Jellinek. Bestaat cafeïneverslaving of koffieverlaving? [cited 18 februari 2022; Available from: <https://www.jellinek.nl/vraag-antwoord/bestaat-cafeineverslaving-of-koffieverlaving/>].
12. Tajik, N., et al., The potential effects of chlorogenic acid, the main phenolic components in coffee, on health: a comprehensive review of the literature. Eur J Nutr, 2017. 56(7): p. 2215-2244.
13. van Dam, R.M., F.B. Hu, and W.C. Willett, Coffee, Caffeine, and Health. N Engl J Med, 2020. 383(4): p. 369-378.
14. Gezondheidsraad, Richtlijnen goede voeding 2015. 2015, Gezondheidsraad: Den Haag, publicatienr. 2015/24.
15. Gezondheidsraad, Koffie - Achtergrond document bij Richtlijnen goede voeding 2015. 2015, Gezondheidsraad: Den Haag, publicatienr. A15/14.
16. International Agency for Research on Cancer and World Health Organisation, Q&A on Monographs Volume 116: Coffee, maté, and very hot beverages, www.iarc.who.int. 2018.
17. World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research, Continuous Update Project Expert Report 2018. Diet, nutrition, physical activity and liver cancer. Available at www.dietandcancerreport.org. 2018.
18. World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research, Continuous Update Project Expert Report 2018. Diet, nutrition, physical activity and endometrial cancer. Available at www.dietandcancerreport.org. 2018.
19. Gezondheidsraad, Voedingsaanbevelingen voor zwangere vrouwen. 2021, Gezondheidsraad: Den Haag, publicatienr. 2021/26.
20. EFSA Panel on Dietetic Products Nutrition and Allergies (NDA), Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to caffeine and increase in physical performance during short-term high-intensity exercise (ID 737, 1486, 1489), increase in endurance performance (ID 737, 1486), increase in endurance capacity (ID 1488) and reduction in the rated perceived exertion/effort during exercise (ID 1488, 1490) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006. EFSA Journal, 2011. 9(4).
21. Guest, N.S., et al., International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance. J Int Soc Sports Nutr, 2021. 18(1): p. 1.
22. Wardenaar, F., et al., Richtlijn 36: Wedstrijdsport, in Dieet behandelingsrichtlijnen. 2014, 2010 Uitgevers: Rotterdam.
23. Europese Commissie, EU Register of nutrition and health claims made on foods (v.3.6). 2022.
24. Van Rossum, C., M.H. Beukers, and G. Van Donkersgoed, Memo - Caffeine intake in the Netherlands Results based on DNFCs 2012-2016. 2021, Centrum voor Voeding, Preventie en Zorg, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
25. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Achtergrond Voedselconsumptiepeiling, www.waetnederland.nl/achtergrond. [cited 18 februari 2022].
26. Bakker, R., et al., Maternal caffeine intake, blood pressure, and the risk of hypertensive complications during pregnancy. The Generation R Study. Am J Hypertens, 2011. 24(4): p. 421-8.
27. Loomans, E.M., et al., Caffeine intake during pregnancy and risk of problem behavior in 5- to 6-year-old children. Pediatrics, 2012. 130(2): p. e305-13.
28. van der Hoeven, T., et al., Antenatal coffee and tea consumption and the effect on birth outcome and hypertensive pregnancy disorders. PLoS One, 2017. 12(5): p. e0177619.
29. Voerman, E., et al., Associations of maternal caffeine intake during pregnancy with abdominal and liver fat deposition in childhood. Pediatr Obes, 2020. 15(5): p. e12607.
30. Van Lieshout, N., ABCD-studie - Caffeïne-inname tijdens zwangerschap (Excel). 2021.
31. TNO, Groeidiagram 1-21 jaar, meisjes NL. 2010.

Experts van het Voedingscentrum:

Dr. L. (Lydia) Veldhuis, expert Voeding en Gezondheid, Voedselveiligheid

Ir. W. (Wieke) van der Vossen, expert Voedselveiligheid

Dr. S. (Sophie) van der Krieken, expert Voeding en Gezondheid, Voedselveiligheid

Juni 2022