



## Risikovurdering af tre nudelprodukter på baggrund af målinger af totalcapsaicinindholdet i chilisaucen

**Baggesen, Dorte Lau**

*Publication date:*  
2024

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Baggesen, D. L., (2024). *Risikovurdering af tre nudelprodukter på baggrund af målinger af totalcapsaicinindholdet i chilisaucen*, No. 24/1008668, 22 p., Jul 11, 2024.

---

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



## Notat

**Til** Fødevarestyrelsen, Kemi og Fødevarekvalitet

**Vedr.** Risikovurdering af tre nudelprodukter på baggrund af målinger af totalcapsaicinindholdet i chilisaucen

**Fra** DTU Fødevareinstituttet

11. juli 2024

DTU DOCX 24/1008668

### Tidligere notater

DTU Fødevareinstituttet har tidligere udarbejdet tre notater om de tre nudelprodukter (dateret 6. juni 2024, 14. juni 2024 og 21. juni 2024).

### Nye oplysninger

Det tyske risikovurderingsinstitut (Bundesinstitut für Risikobewertung, BfR) har efter afsendelsen af DTU Fødevareinstituttets sidste notat udgivet en ny rapport (dateret 21. juni 2024) om den mulige risiko ved indtag af høje mængder capsaicin i maden.

Fødevarestyrelsen har 1. juli 2024 med e-mail videresendt et brev fra advokatfirmaet (dateret 27. juni 2024) til DTU Fødevareinstituttet med korrigerede resultater fra analyser af de tre nudelprodukter. Som begrundelse skriver advokatfirmaet, "at dihydrocapsaicin i de tidligere analyseresultater var talt med to gange fra laboratoriets side" (disse analyseresultater ses i tabel 2).

Der er 4. juli 2024 modtaget nye oplysninger fra Fødevarestyrelsen, som dels har fået foretaget analyser af capsaicinoidindholdet i chilisaucen fra nudelprodukterne udtaget af fødevarekontrollen og analyseret på et dansk laboratorium (se tabel 1), dels analyseresultater af capsaicin, dihydrocapsaicin og totalcapsaicin (summen af capsaicin og dihydrocapsaicin) i den spisefærdige nudelret (fra nudelproducenten) (se tabel 3).

Derudover er der 5. juli 2024 fra Fødevarestyrelsen modtaget analysecertifikater for målinger af capsaicinoidindholdet i de færdige nudelretter (fremsendt af nudelproducenten). Samme dag har DTU Fødevareinstituttet modtaget oplysninger fra Fødevarestyrelsen om henvendelser til Giftlinjen vedrørende stærke nudler.

De modtagne nye oplysninger ses i tabel 1-3 (se bilag 1 sidst i notatet).

Fødevarestyrelsen vil gerne have DTU Fødevareinstituttets sundhedsmæssige vurdering af produkterne baseret på disse nye oplysninger og der er bedt om et hurtigt svar.

## Konklusion

Der er fra Korea modtaget analysedata for tre nudelprodukter efter, at disse er tilberedt. Værdien af denne undersøgelse/information begrænses af, at vejledningerne for tilberedning af nudelprodukterne ikke er ens i Korea og Danmark og at det formodes, at den betydelige reduktion i indholdet af totalcapsaicin i de færdige retter på mellem 31,3% og 47,0%, i nogen grad kan relateres til de anvendte køkkenredskaber.

I chilisaucen, som er eneste bidrager til totalcapsaicin (her summen af capsaicin og dihydrocapsaicin), måles i pakninger (å 140 g af "3x Spicy Hot Chicken" et indhold på 25,9 mg i en homogeniseret prøve udtaget i Danmark og 27,8 mg totalcapsaicin i en prøve udtaget i Korea. Efter tilberedning er der ifølge koreanske data et gennemsnitligt indhold af totalcapsaicin på 19,1 mg (koreanske data - variation 16,7-22,3) mg i den færdige ret.

Der er målt 7,8 mg totalcapsaicin i den homogeniserede prøve af chilisaucen fra nudelproduktet "2 X Spicy & Hot Chicken" udtaget og analyseret i Danmark og 16,8 mg totalcapsaicin i prøven udtaget og analyseret i Korea. Den færdigtilberedte nudelret havde et gennemsnitligt indhold af totalcapsaicin på 8,9 mg (variation 7,2-9,9 mg).

En pakning af "Hot Chicken Stew" indeholdt 6,3 mg totalcapsaicin i den danske homogeniserede prøve af saucen og 11,1 mg totalcapsaicin i den koreanske prøve af saucen, mens de tilberedte nudelretter gennemsnitligt indeholdt 6,8 mg totalcapsaicin (variation 6,3-7,5 mg).

Indtag af store mængder totalcapsaicin/capsaicinoider kan forårsage akut forgiftning. Der er ikke undersøgelser, der gør det muligt at fastsætte et indtag, hvor der ikke forekommer forskellige grader af symptomer. Eksperimentelle undersøgelser i voksne forsøgspersoner har vist, at der ved indtag af 0,5-4,0 mg capsaicin eller totalcapsaicin kan forekomme effekter/symptomer fra mave-tarmkanalen f.eks. brændende fornemmelser i mund og maveregion, trykken i maven, sure opstød og enkelte tilfælde af kvalme. Der er ikke eksperimentelle undersøgelser med doser i intervallet fra mere end 4 mg capsaicin til 21,6-31,1 mg totalcapsaicin per person. Med sidstnævnte dosis blev der bl.a. set øget systoliske blodtryk. Der er i de senere år beskrevet forgiftningstilfælde (symptomer fra mave-tarmkanalen, vejrtrækningsproblemer og kredsløbsforstyrrelser) hos børn og unge, der spiste en enkelt ekstremt chilikrydret chip, hvor der blev målt et indhold på 11,8-59,3 mg totalcapsaicin per chip. En chip blev spist som led i en udfordring/konkurrence om, hvor godt man tålte det stærkt krydrede produkt. På det nuværende datagrundlag vurderer DTU Fødevareinstituttet derfor, at et indtag på 11,8 mg totalcapsaicin kan udgøre en risiko. I perioden 11-28 juni 2024 har den danske Giftlinje haft 14 henvendelser om voksne og teenagere, der har haft symptomer som mavesmerter/smerter i munden og opkastning, efter at have spist de tilbagetrukne stærke nudelprodukter (der er ikke oplysninger om hvilket nudelmærke).

DTU Fødevareinstituttet vurderer på baggrund af de tilgængelige data, at niveauet af totalcapsaicin, som kan indtages med en enkelt pakning af "3x Spicy Hot Chicken", er så højt, at produktet kan udgøre en risiko for, at forbrugerne udvikler akutte forgiftninger.

Indholdet af totalcapsaicin i den danske homogeniserede prøve af "2 x Spicy & Hot Chicken" og indholdet i de koreanske færdigtilberedte nudelretter ligger under det interval, hvor der er set forgiftninger, mens

indholdet i den uforarbejdede koreanske prøve ligger i intervallet, hvor der er set forgiftninger. Afgørelsen af om der vurderes at være en risiko afhænger derfor af, hvilke prøver der lægges til grund.

På baggrund af de tilgængelige data vurderer DTU Fødevareinstituttet, at indholdet af totalcapsaicin i en pakning af "Hot Chicken Stew" ligger under det niveau af totalcapsaicin, hvor der tidligere er set forgiftninger med en stærk chilikrydret chip.

DTU Fødevareinstituttet vil forvente, at de fundne niveauer af totalcapsaicin i "2 x Spicy & Hot Chicken" og "Hot Chicken Stew" betyder, at nogle forbrugere vil opleve ubehag/symptomer fra mavetarmkanalen efter indtagelse af de tilberedte nudler.

## Baggrund

### Capsaicin og andre capsaicinoider i chili og peber

Den skarpe krydrede smag af chili (frugter fra nogle sorter af *Capsicum annuum* L. (peber) og *Capsicum frutescens* L. (cayennepeber)) skyldes indholdet af stofgruppen capsaicinoider. Til denne stofgruppe hører f.eks. capsaicin, dihydrocapsaicin og nordihydrocapsaicin. Capsaicin udgør typisk hovedparten, omkring to tredjedele, af det totale capsaicinoidindhold. Analytisk bestemmer man styrken af chili og produkter heraf som den totale capsaicin-koncentration, totalcapsaicin (summen af capsaicin, dihydrocapsaicin og nordihydrocapsaicin). Skarpheden/"chilistyrken" af chiliprodukter kan også angives på den såkaldte Scovilleskala med "Scoville Heat Units (SHU). Omregningsfaktoren er 1 mg totalcapsaicin/kg = 16,1 Scoville = 16,1 SHU (BfR 2011).

Tabellerne 4, 5 og 6 indeholder bl.a. DTU Fødevareinstituttets beregninger af data fra tabel 1, 2 og 3 (de ses i bilag 1 bagerst i notatet).

Tabel 4. Analyseresultaterne af tre prøver udtaget i Danmark af Fødevarestyrelsen og analyseret for Fødevarestyrelsen (fra tabel 1 i bilag 1) med DTU Fødevareinstituttets beregninger af indhold af totalcapsaicin i chilisaucen og per pakning af nudelproduktet.

Produktnavn	Vægt pr. pakning	Vægt pr. brev med chilisaucen indeholdende capsaicin	Capsaicin (mg/kg sauce)	Dihydrocapsaicin (mg/kg sauce)	Totalcapsaicin sum af capsaicin + dihydrocapsaicin (mg/kg sauce)	Totalcapsaicin per chilisaucapakning (mg)	Totalcapsaicin per kg produkt (nudler + chilisaucen) (mg/kg)
3 x Spicy & Hot Chicken	140 g	31,8 g	562	252	814	25,9	184,9
2 x Spicy & Hot Chicken	140 g	31,8 g	169	75	244	7,8	55,4
Hot Chicken Stew	145 g	37 g	116	56	172	6,3	43,9

Tabel 5. Analysedata modtaget fra advokatfirmaet (se tabel 2). Analyserne er foretaget af et koreansk laboratorium. DTU Fødevareinstituttet har omregnet til indhold per chilisaucapakning, hvilket er det samme som indholdet i retten, da kun chilisaucen bidrager til capsaicinindholdet. Indholdet per kg produkt (nudler og sovs) er også vist.

Produktnavn	Vægt pr. pakning	Vægt pr. brev med chilisaUCE indeholdende capsaicin	Capsaicin (mg/100 g sauce)	Dihydrocapsaicin (mg/100 g sauce)	Totalcapsaicin (mg/100 g sauce)	Totalcapsaicin per chilisaUCEpakning	Totalcapsaicin per kg produkt (nudler + sauce)
3 x Spicy & Hot Chicken	140 g	31,8 g	56,3	31,1	87,5 totalcapsaicin	27,8 mg	198,8 mg/kg
2 X Spicy & Hot Chicken*	140 g	31,8 g	33,8	19,1	53,0 totalcapsaicin	16,9 mg	120,4 mg
Hot Chicken Stew	145 g	37 g	19,1	10,8	29,9	11,1	76,3 mg

\*\*"Extra Hot Spicy Chicken Flavor Ramen" i analysecertifikat

Der er modtaget en tabel fra den koreanske producent, hvor to koreanske laboratorier har tilberedt de tre slags nudler og derpå målt indholdet af capsaicin og dihydrocapsaicin i den færdige ret (med data fra enkeltmålinger og gennemsnit).

Tabel 6 viser variationen i de enkelte målinger for totalcapsaicin i den færdige ret samt gennemsnittet af de ti målinger (gennemsnittet er også vist i tabel 3).

Tabel 6. Analysedata fra den koreanske producent, hvor to koreanske laboratorier har tilberedt de tre forskellige nudelretter og derpå målt indholdet af capsaicin og dihydrocapsaicin i de færdige retter. Hvert laboratorium har fremstillet hver nudelret 5 gange. Der er derfor 10 målinger per færdigtilberedt nudelret. Gennemsnit og variation er vist nedenfor.

Produkt	En færdig portion vejer gram	Totalcapsaicin (færdigtilberedt ret mg/kg ret)	Totalcapsaicin per portion færdigtilberedt ret (mg i færdig ret)	Gennemsnit af totalcapsaicin per portion færdig ret (10 prøver) (mg i færdig ret)
3 X Extra Hot Spicy Chicken Flavor Ramen	286,2-319,5	55,3-77,8	16,7-22,3	19,1
2 X Spicy Hot Chicken*	279,4-298,3	25,4-33,8	7,2-9,9	8,9
Stew type Hot Chicken Flavor ramen	516,5-569,2	11,4-14,3	6,3-7,5	6,8

\* Omtalt som "Extra Hot Spicy Chicken Flavor Ramen" i de modtagne papirer fra Korea

Der er fra producenten via de koreanske myndigheder modtaget en video, som viser, hvordan man tilberedte "2 x Extra Hot Spicy Chicken Flavor Ramen" på et laboratorium (der er ikke modtaget en egentlig tilberedningsvejledning). Ligeledes er der i materiale fra de koreanske myndigheder modtaget en kortfattet beskrivelse af, hvordan 3 x Spicy Hot Chicken tilberedes, men ingen beskrivelse af tilberedningen af "Stew type Hot Chicken Flavor ramen" (se bilag 2, sidst i notatet for yderligere oplysninger). På videoen anskueliggøres, at det målte indhold af totalcapsaicin i den færdige ret reduceres, fordi der er rester af chilisaUCE tilbage i saucepakningen, rester af sauce/væde tilbage i gryden, når indholdet føres over i serveringsskålen og rester af saucen tilbage i serveringsskålen. Der

bruges pinde til at overføre indholdet fra gryden til serveringsskål og spisepinde til at fjerne nudlerne fra serveringsskålen for at vise, hvad der sker, når nudlerne spises i Korea. DTU Fødevareinstituttet har beregnet reduktionen af totalcapsaicin efter denne tilberedning af retterne (data fra tabel 3). Der ses en reduktion i indholdet af totalcapsaicin på 31,3% for "3 x Spicy Hot Chicken", 47,0% for "2 x Spicy Hot Chicken" og 42,4% for "Stew type Hot Chicken Flavor ramen".

En enkelt artikel (Cho & Kwon 2020) har målt indholdet af totalcapsaicinoider (summen af capsaicin og dihydrocapsaicin, omtalt som totalcapsaicin i det følgende) i fødevarer, herunder nudler, på det koreanske marked, hvor der ifølge artiklen er en stigende efterspørgsel efter stærkt chilikrydrede fødevarer. I tre mærker af "instant"-nudler, som blev markedsført som ekstremt stærke, blev der målt et indhold af totalcapsaicin på 3,31-7,18 mg i den chilisovs/ krydderipulver, der tilsættes en portion ("servicing") nudler. I syv mærker af nudler betegnet som stærke var der et indhold af totalcapsaicinindhold på 1,00-2,10 mg i den portion krydderi, der sættes til en portion af nudlerne, mens seks mærker af mildt krydrede nudler havde et indhold af totalcapsaicin, der varierede fra 0,57-0,82 mg i den mængde krydderiblanding, der tilsættes en portion nudler. Det fremgår af artiklen, at der indgik nudler fra virksomheden SamYang i alle tre styrke kategorier. Der er ikke oplysninger om, hvornår produkterne i undersøgelsen blev indsamlet.

For at sammenligne indholdet af totalcapsaicin i nudlerne med andre chiliholdige fødevarer er der indsat en tabel (tabel 7), som viser indholdet af totalcapsaicin i forskellige fødevarer.

Tabel 7. Indholdet af totalcapsaicin (summen af capsaicin, dihydrocapsaicin og nordihydrocapsaicin) i forskellige fødevarer (BfR 2011).

Fødevarer	Totalcapsaicin (mg/kg)
Pulveriserede peberfrugter	< 1
Paprika (pulver), stærk	5-30
Tabascosauce	100-300
Grønne jalapenochilier, friske	Op til 500
Sambal oelek	Op til 800
Chilipulver	1000-3000

DTU Fødevareinstituttet har tidligere vurderet indholdet af totalcapsaicin i en ekstremt chilikrydret chip, hvor en enkelt chip blev indtaget som en udfordring ("challenge") om at kunne tåle produktet. Målinger af 26 prøver af denne chip viste et variabelt indhold af totalcapsaicin ( $3946 \pm 296$  mg/kg til  $19752 \pm 1481$  mg/kg). Dette svarede til, at man med en enkelt pakke chip (3 g) indtog mellem 11,8-59,3 mg totalcapsaicin.

#### Tilberedning

DTU Fødevareinstituttet er blevet forelagt information om, at da nudelprodukterne varmebehandles, vil der ske et vist nedbrud af capsaicinoider i forhold til de ikke varmebehandlede produkter (med henvisning til en artikel af Si *et al.* (2014)). Artiklen er en undersøgelse, hvor man under eksperimentelle forhold målte på indholdet af capsainosider før og efter, at udgangsmaterialet (frysetørrede peberstykker) blev udsat for påvirkninger som: forskellig temperatur, forskellig pH, længden af påvirkning af pH og temperatur og undersøgelse af, om koncentrationen af capsaicinoider i udgangsmaterialet havde betydning for koncentrationen af capsaicinoider efter de forskellige "tilberedninger". Med

nudelprodukterne i den aktuelle sag, er tilberedningstiden imidlertid så kort, at det antages, at der ikke forekommer nogen nævneværdig nedbrydning.

### Beskrevne sygdomstilfælde

Den ekstremt chilikrydrede chip gav anledning til sygdomstilfælde i Tyskland, hvor der bl.a. var oplysninger om to piger på 13 og 14 år, der fik symptomer fra maven og vejrtrækningsproblemer. Disse tilfælde var blevet efterforsket af politi og fødevarerovervågningen, som slog fast, at de skyldtes indtagelse af produktet. Pigerne led ikke af nogle former for allergi. Ifølge en forælder til en af pigerne havde den behandlende læge udtalt, at symptomerne skyldtes beskadigelse af maveslimhinden (RASSF Alert 2023).

Tyske BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung) indsamlede (BfR 2023a) oplysninger om indberettede antal af forgiftningstilfælde til tyske giftinformationscentre (pendanter til danske Giftlinjen) efter indtagelse af capsaicinholdige produkter i perioden 2021- oktober 2023. Denne information er blevet opdateret i BfR (2024), hvor de tyske giftinformationscentre af to omgange er blevet spurgt om dokumenterede forgiftningstilfælde efter indtag af chiliprodukter. I perioden 2021 til oktober 2023 var der rapporteret 73 tilfælde relateret til chili, især hos børn og unge: 7 asymptomatiske tilfælde (dvs. ingen symptomer), 55 havde lette symptomer, 8 havde svære tilfælde og sværhedsgraden kunne ikke fastslås i 3 tilfælde. Symptomerne kom i de fleste tilfælde fra mave-tarmkanalen (kvalme, opkastning og mavesmerter), i nogle få tilfælde sås påvirkning af kredsløbet (f.eks. koldsved, ændret blodtryk og svimmelhed). Fyrre af personerne havde spist de ekstremt stærke majschip, som regel kun en chip eller mindre. Blandt de 40, som havde spist meget stærke chip var der: 2 asymptomatiske tilfælde, 31 havde lette symptomer og 6 havde middelsvære symptomer. I et tilfælde var det ikke muligt at fastslå sværhedsgraden. BfR (2024) skriver, at i ingen af de indberettede tilfælde af forgiftning var det muligt at koble indtaget sammen med en bestemt mængde totalcapsaicin. BfR (2024) har tilsyneladende ikke kendskab til, at der som tidligere beskrevet, foreligger målinger af 26 prøver af chip indsamlet i samme periode. Målingerne viste, at der med en enkelt chip (3 g) blev indtaget mellem 11,8-59,3 mg totalcapsaicinoid.

I perioden november 2023 til marts 2024 var der henvendelser til de tyske giftlinjer om 32 tilfælde, som ramte børn og unge, som havde spist en eller to chips. Fire tilfælde var symptomfri, 21 havde lette symptomer og 7 havde middelsvære symptomer (heraf havde to også været eksponeret for koffein). Symptomerne var især irritation af slimhinder og symptomer fra mavetarmkanalen (kvalme, opkastning og mavesmerter) og enkelte tilfælde af symptomer fra hjerte-karsystemet (koldsved og tachycardi (for hurtig hjerterytme)). BfR (2024) skriver, at der ikke var oplysninger om capsacinoidindholdet i produkterne.

DTU Fødevarerinstitutionen har modtaget oplysninger fra Fødevarerstyrelsen, som har spurgt den danske Giftlinje, om den har fået henvendelser om forgiftningstilfælde med stærke, chilikrydrede nudler. Giftlinjen har i perioden fra den 11. juni 2024 til den 28. juni 2024 modtaget i alt 14 henvendelser. De fleste henvendelser drejede sig om voksne, få om teenagere og ingen om småbørn. De fleste havde mavesmerter/smerter i munden og opkastning, som varede få timer. Giftlinjen har ikke noteret de specifikke navne på nudelprodukterne, men borgerne har angivet, at det var de tilbagekaldte nudler.

Der er yderligere fundet et beskrevet sygdomstilfælde hos en 27-årig mand, hvor forfatterne på baggrund af antagelser om capsaicinindholdet i de spiste chiliprodukter beregnede, at personen indtog mindst 600 mg capsaicin fra stærke chilipeber og stærk chilisovs i en periode på 90 minutter. Manden deltog i en konkurrence om at kunne tåle ekstremt stærk krydret mad. Chiliprodukterne var blevet spist sammen med brød. Han fik meget stærke mavesmerter ca. 2-3 timer efter indtagelsen og kontaktede hospitalet, hvor

han blev behandlet med smertestillende medicin og var symptomfri efter 30 timer (Koprdoва *et al.* 2020). BfR (2024) beskriver flere forgiftningstilfælde

I en thailandsk undersøgelse fik 20 forsøgspersoner (alder 17-77 år, 5 kvinder og 15 mænd) en vandig opløsning af tørret, pulveriseret *Capsicum* (Prik Pon) med mavesonde. Forsøgspersonerne blev spurgt, om de indtog meget stærk mad ved hvert måltid og blev derefter inddelt i tre grupper efter forbrugsmønster (intet indtag, moderat eller højt indtag). Opløsningen blev fremstillet med 3 g af krydderiet i 30 ml vand, blandingen blev filtreret og ifølge artiklen indgives en 3% opløsning. Påvirkning af maveslimhinden blev fulgt med endoskopi (kikkertundersøgelse) i mindst 15 minutter efter indgivelsen. Eventuelle symptomer fra mave-tarmkanalen samt følelse af brændende smerte blev også noteret. Syv personer havde reaktioner på doseringen. Heraf havde tre milde forandringer i maveslimhinden (ødem og hyperæmi (rødme pga. øget blodophobning på et begrænset område i vævet)), tre havde moderate forandringer (mange pletvise småblødninger) og i et tilfælde sås en voldsom reaktion med mange blødende områder i maven efterfulgt af blodigt opkast. Denne ene person (mand, 20 år) havde et moderat forbrug af krydret mad, havde en sygdomshistorie med gentagne tilfælde af blodigt opkast og blod i afføringen, hvor tidligere undersøgelser (røntgen og gastroskoper) ikke havde fundet årsagen. I 13 personer sås ingen forandringer i maveslimhinden. To af forsøgspersonerne oplevede en brændende fornemmelse fra maveregionen, men havde ikke forandringer i maveslimhinden (Viranuvatti *et al.* 1972). Ifølge en internetsøgning er Prik Pon navnet på en stærk chili. Der er ikke foretaget målinger af capsaicinindholdet i undersøgelsen og det er uklart hvor meget chili, der blev indgivet per person. DTU Fødevarerinstitutionen har medtaget undersøgelsen, fordi den i et standardiseret forsøgsdesign viser betydelig variation i følsomheden for de skadelige effekter af chili/totalcapsaicin.

### Risikovurderinger

Den Europæiske Fødevarer sikkerhedsautoritet (EFSA) har ikke foretaget en risikovurdering af totalcapsaicin/capsaicinoider. Tyske BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung) har i 2011 vurderet mad krydret med chili eller produkter fremstillet heraf. Der er senere kommet nye notater fra BfR om dette emne (BfR 2023 a,b). En vurdering publiceret af tyske BfR (21. juni 2024) gennemgår litteratur publiceret efter, at BfR publicerede sin vurdering i 2011. Denne nye vurdering vil blive nærmere omtalt senere.

BfR (2023b) beskriver, at NOAEL ("No Observed Adverse Effect Level") for voksne personer, som BfR (2011) kom frem til, var baseret på en undersøgelse udført i få voksne forsøgspersoner doseret med tre doser af rød peber/chilipeber af Myers *et al.* (1987). Der var ingen målinger af indholdet af capsaicin/totalcapsaicin i krydderiet eller andre oplysninger om styrken f.eks. angivet på Scoville-skalaen. BfR (2011) antog ifølge BfR (2023b), at indholdet af capsaicin i krydderiet var 1% eller mindre, mens artiklens forfattere (Myers *et al.* 1987) antog, at capsaicinindholdet i krydderiet var 0,14%. Der er betydelig variation i indholdet af capsaicin og andre capsaicinoider i frugter fra *Capsicum annuum* og *C. frutescens* bl.a. afhængig af sort, dyrkningsforhold og frugtens alder. Ifølge Evans (2009) kan indholdet af capsaicin være helt op til 1,5%. Capsaicin er heller ikke jævnt fordelt i frugten. Der nævnes f.eks. et capsaicinindhold på 0,49% i hele frugten, 0,1% i frugtvæggen (pericarp), 1,79% i skillevægge inde i frugten ("dissepiment") og 0,07% i frøene (Evans 2009).

DTU Fødevarerinstitutionen vurderer, at vurderingen foretaget af BfR (2011) ikke kan bruges til at fastsætte et sikkert niveau af capsaicin eller totalcapsaicin, da koncentrationen af capsaicin i chili er så variabel, at det er yderst usikkert, om der reelt var 1% capsaicin i det krydderi, som Myers *et al.* (1987) brugte i deres undersøgelse.



BfR (2011) nævnte, at der er set alvorlige skadevirkninger ved meget høje indtag af chili og chiliprodukter. I den nye tyske rapport står, at der er en formodet øget risiko for at beskadige mave slimhinde ved indtag af chili og chiliprodukter selv ved traditionelt indtag af meget krydrede fødevarer. Symptomerne varierer fra en brændende fornemmelse i den øvre del af mavetarmkanalen, sure opstød, reflux (dvs. tilbageløb af mavesyre), kvalme, opkastning og smerter i mave og brystregionen. Høje indtag kan også forårsage kredsløbsforstyrrelser, som kan komme til udtryk som koldsved, ændringer i blodtrykket og svimmelhed (BfR 2024). I den tidligere vurdering nævnes, at blodtrykket kan blive så voldsomt forhøjet, at det i værste fald kan være livstruende (BfR 2011). BfR (2011) nævnte, at der er ikke oplysninger om hvilket indtag af totalcapsaicin, der har givet anledning til de beskrevne symptomer. Børn kan reagere særligt voldsomt på chiliprodukter. Der er i den internationale litteratur beskrevet alvorlige forgiftninger (endda med dødelig udgang) af små børn, der har indtaget chiliprodukter (BfR 2011) f.eks. er der beskrevet et dødsfald hos en 8 måneder gammel dreng (Snyman *et al.* 2001). I disse tilfælde er der set symptomer som shock, acidose, kramper, akut nyresvigt, blodforgiftning, forstørret lever, bevidstløshed og påvirkning af vejrtrækningen (BfR 2011). Som beskrevet af Viranuvatti *et al.* (1972) er der endvidere betydelig individuel følsomhed for chili, hvor nogle forsøgspersoner (alder 17-77 år) var upåvirkede, andre oplevede brændende smerter i mave regionen uden observerede forandringer i maveslimhinden, mens andre igen havde forskellige grader af forandringer i maveslimhinden.

BfR (2024) gennemgår forskellige undersøgelser af skadelige effekter set i raske forsøgspersoner, hvor der er oplysninger om indtaget af capsaicin og/eller totalcapsaicin. Der refereres til undersøgelser udført af Hammer & Vogelsang 2007, Cao *et al.* 2011, Chatsantiprapa *et al.* 2014, Gonlachavit *et al.* 2009, Lee *et al.* 2004 og Nelson *et al.* 2000. Da undersøgelserne giver en indikation af, ved hvilke indtag forskellige effekter optræder, vil de også blive gennemgået (se bilag 3 sidst i notatet) og nogle relevante data kan genfindes i en oversigtstabel (tabel 8, se senere).

I BfR (2011) nævnes flere forgiftningstilfælde efter konkurrencer om at indtage stærke chiliprodukter. Der refereres bl.a. til, at den tyske presse i 2010 havde omtalt en sag, hvor 13-14 årige skolebørn havde konkurreret om at drikke en meget stærk chilisovs. Ti fik voldsom kvalme og kom på skadestuen. Otte af dem blev hospitalsindlagt til yderligere behandling og observation.

Yderligere advares der i BfRs vurdering (BfR 2011) mod konkurrencer, hvor det gælder om at spise meget stærke chili/fødevarer med chili, da der ved disse indtag f.eks. kan opstå meget alvorlige tilfælde af pludselig forhøjet blodtryk ("hypertensive crisis"), som i værste tilfælde er livstruende. Der beskrives et tilfælde, hvor en mand, der havde medvirket i en konkurrence om at spise flest chilifrugter på tid efterfølgende fik en blodprop i hjertet.

BfR (2024) sammenfatter i sin vurdering, at data stadigvæk er utilstrækkelige til at angive en specifik dosis, hvorover man ser de forskellige beskrevne symptomer. Det tyske risikovurderingsinstitut peger endvidere på, at i nogle undersøgelser har indtag på mellem 0,5-1 mg capsaicinoider per person medført milde, uønskede effekter såsom trykkende fornemmelse, varmfølelse og sure opstød ligesom, der kan opstå udtalte sundhedsskadelige effekter ved indtag på 170 mg per person. Yderligere nævnes, at der kan ses skadelige effekter i det mellemliggende dosisinterval. Derudover tyder de analyserede undersøgelser på, at der er forskel i den individuelle opfattelse af, hvor skarptsmagende chili er og fødevareren kan have betydning for de fysiske reaktioner, så reaktionen er anderledes eller voldsommere, hvis totalcapsaicin indtages i en capsaicin-krydret majschip, end hvis det indtages i en sammensat ret

over længere tid. BfR skriver videre, at der ikke findes indtagsberegninger for capsaicinoider, hverken for befolkningen i Tyskland eller for det øvrige Europa. BfR råder til forsigtighed ved indtag af fødevarer med højt indhold af capsaicinoider såsom ekstremt stærke chilisaucer eller ekstrakter af chili.

DTU Fødevarerinstitutionen er enig med BfR i, at der ikke kan fastsættes en sikker dosis på baggrund af de beskrevne undersøgelser, men mener, at der er flere oplysninger, der kan give et fingerpeg om, hvilke typer reaktioner, man kan forvente ved forskellige indtagsniveauer af capsaicin og/eller totalcapsaicin. Det skal bemærkes, at indtaget er angivet per person og ikke per kg legemsvægt, som man normalt bruger i toksikologien. Alle de nævnte undersøgelser er med voksne forsøgspersoner og de er udført i Europa, Asien og USA. I de fleste af de beskrevne studier er legemsvægten ikke opgivet, hvilket sikkert er forklaringen på, at BfR angiver dosis per person. BfR (2024) sandsynliggør doser og effekter i en figur, som ikke vises her. I stedet har DTU Fødevarerinstitutionen samlet data i tabel 8, som giver en oversigt over forskellige doser af capsaicin og observerede effekter/symptomer ved disse doser.

Tabel 8 Oversigt over dosis/person af capsaicinoid og effekter/symptomer ved indtaget.

Indtag (per person)	Kilde og indgivelse	Effekter/symptomer	Reference
0,488 mg capsaicin	Chilipulver blandet i et måltid	Ingen øget forekomst af sure opstød	Milke <i>et al.</i> (2006)
0,50 mg capsaicin	Kapsel	Ingen effekter fra mavetarmkanalen	Hammer & Vogelsang (2007)
0,50 mg capsaicin	Kapsel	16 (42%) forsøgspersoner med moderate mavesmerter	Cao <i>et al.</i> (2009)
0,75 mg capsaicin	Kapsel	Trykken, varmfølelse og opstød	Hammer & Vogelsang (2007)
0,84 mg capsaicin	Fortyndet tabascosovs indgivet med mavesonde	Brændende fornemmelser i den øvre del af maveregionen	Lee <i>et al.</i> (2004)
0,88 mg capsaicin	Chilipulver blandet i et måltid	Øget forekomst af sure opstød	Milke <i>et al.</i> (2006)
1,0 mg capsaicin	Kapsel	8 (21%) forsøgspersoner med moderate mavesmerter*	Cao <i>et al.</i> (2009)
1,5 mg capsaicin	Kapsel	Intenst ubehag (ikke yderligere specificeret, men undersøgelser fokuserer på effekter på mavetarmkanalen)	Hammer & Vogelsang (2007)
1,5 mg capsaicin	Kapsel	6 (16%) forsøgspersoner med moderate mavesmerter*	Cao <i>et al.</i> (2009)
1,87 mg capsaicin	Både som chilikryddret måltid og som chilipulver i kapsel	Let brændende fornemmelse i maveregionen, brændende fornemmelse i munden – sidstnævnte mest udtalt ved chilimåltidet	Gonlachavit <i>et al.</i> (2009)

2,0 mg capsaicin	Kapsel	3 (8%) forsøgspersoner med moderate mavesmerter*	Cao <i>et al.</i> (2009)
2,5 mg capsaicin	Kapsel	3 (8%) forsøgspersoner med moderate mavesmerter*	Cao <i>et al.</i> (2009)
3,5 mg capsaicin	Kapsel	3 (8%) forsøgspersoner med moderate mavesmerter*	Cao <i>et al.</i> (2009)
4 mg capsaicin	Kapsel	2/42 forsøgspersoner havde ikke moderate mavesmerter ved denne dosis	Cao <i>et al.</i> (2009)
0,5-4 mg capsaicin	Kapsel	2/42 (5%) af forsøgspersonerne fik stærk kvalme (dosis ikke kendt)	Cao <i>et al.</i> (2009)
21,6-31,1 mg totalcapsaicin	Måltid tilsat chilipulver	Øget systolisk blodtryk, nedsat legemstemperatur og påvirkning af hjertets funktion (tolkes som effekt på det parasympatiske nervesystem)	Chatsantiprapa <i>et al.</i> 2014
2 mg capsaicin/kg legemsvægt ~174 mg/person (vægt 86,8 kg - væsentlig mere end en gennemsnitsperson)	Formodentlig kapsel men ikke oplyst i artiklen	Alle 8 forsøgspersoner havde meget ubehagelige bivirkninger: kvalme og kramper (formodentlig mavekramper) under og adskillige timer efter doseringen. En forsøgsperson måtte have medicinsk behandling.	Nelson <i>et al.</i> 2000

\*Procentvis fordeling dvs. der er en del forsøgspersoner (i alt 38), der indgik i hele undersøgelsen og som allerede har reageret ved en lavere doser end den nævnte.

### Allergiske reaktioner

Der er beskrevet allergiske reaktioner efter oralt indtag af cayennepeber, men de er sjældent forekommende. Der er set symptomer som nældefeber, udbredt eksem og vejrtrækningsproblemer, der i værste fald kan være livstruende (BfR 2011).

### Overvejelser om forbrug af chiliprodukter i madlavning sammenlignet med konkurrencer om at tåle stærkt krydrede produkter

Indtaget af chiliprodukter med højt indhold af totalcapsaicin må antages i et vist omfang at være selvbegrænsende på grund af den stærke brændende fornemmelse i mundhule eller mave eller andet ubehag, når man spiser chiliprodukterne som en fødevarer. Det må antages, at være anderledes i konkurrencer, hvor det gælder om at tåle indtaget af stærk chilikrydrede produkter og konkurrencedeltagerne derfor ignorerer ubehaget ved indtaget. Det kunne være grunden til, at der primært er beskrivelser af tilfælde af akutte forgiftningssymptomer hos mennesker, som har spist chiliprodukter i konkurrencer om at spise stærk chilikrydrede produkter. Det blev set i den nylige sag om børn og unge, der spiste en enkelt ekstremt chilikrydret chip. BfR (2011) nævner 13-14 årige, der kom på hospitalet efter at have konkurreret om, hvem der kunne drikke en ekstremt stærk chilisovs, ligesom der

er set forgiftningstilfælde hos mennesker, der har deltaget i konkurrencer om at spise f.eks. stærke chilifrugter (BfR 2011, Koprdoval *et al.* 2020). I BfRs vurdering (2011) advares mod konkurrencer (omtalt som "Fiery Foods Competitions"), hvor det gælder om at spise meget stærke chilifrugter eller chiliprodukter da der ved disse indtag f.eks. kan opstå meget alvorlige tilfælde af pludselig forhøjet blodtryk ("hypertensive crisis"), som i værste tilfælde er livstruende. Viranuvatti *et al.* (1972) så varierende følsomhed for skadelige effekter af totalcapsaicin/chili hos mennesker. Det samme ses i undersøgelsen af Cao *et al.* (2009), hvor forsøgspersonerne får mavesmerter efter indtag fra 0,5-4,0 mg capsaicin. Undersøgelser som den af Cao *et al.* (2009), hvor capsaicindosis akkumuleres over tid og forsøgspersonerne reagerer på forskellige doser, ligner det, som ville kunne ske i et chiliholdigt måltid, hvor indtaget af totalcapsaicin akkumuleres i maven. Det vil sige, at symptomer/effekter/ubehag ikke behøver at forekomme momentant.

Det skal også understreges, at hvis forbrugere køber en portionspakning af chilikrydrede nudler, hvor producenter og/eller importører angiver, at nudelprodukterne er bestemt til at spise som en fødevarer, vurderes sikkerheden af produktet ud fra en antagelse om, at forbrugeren spiser indholdet i en hel portionspakning.

### **DTU Fødevarerinstitutionens vurdering**

Der foreligger analyser af indholdet af capsaicin og nordihydrocapsaicin i chilisaucerne, dels af en prøve af hver af de tre nudelprodukter udtaget i Danmark og analyseret på et dansk laboratorium, dels af en prøve af hver af de tre nudelprodukter udtaget i Korea og analyseret på et koreansk laboratorium. Da der kun findes chili i saucen og ikke i nudlerne, er indholdet af capsaicin og/eller totalcapsaicin (capsaicin og dihydrocapsaicin) det samme i en portion sauce og i en pakning nudelprodukter (sauce + nudler). Varmebehandling kan påvirke indholdet af capsaicinoider, men da tilberedningstiderne er så kort, vurderes det, at der ikke er nogen nævneværdig nedbrydning. Der er generelt observeret en betydelig reduktion i indholdet af totalcapsaicin efter tilberedning i de koreanske målinger. Af den medsendte video ses, at der bruges pinde til at tømme posen med chilisauce, fjerne nudler og sovs fra gryder og serveringsskåle. I Danmark, hvor man ikke bruger pinde som køkken- og spiseredskab, må man regne med, at der vil være færre rester af totalcapsaicin fra sauce + kogevand tilbage og dermed et højere indhold i den færdige nudelret.

Det skal bemærkes, at da nudlerne spises inden for et kortere tidsrum, er det det totale indtag af capsaicinoider, der har betydning for om forbrugeren eventuelt bliver syge, ikke hvad der indtages med en enkelt eller få mundfulde. Dette er vist eksperimentelt, hvor gradvis forøgede indtag af capsaicin har givet symptomer hos gradvis flere forsøgspersoner.

#### *3x Spicy Hot Chicken*

I prøven af "3x Spicy Hot Chicken" måles der et indhold af totalcapsaicin på 25,9 mg i chilisaucen i den danske prøve og på 27,8 mg totalcapsaicin i den koreanske.

Der er modtaget en række analyser fra Korea af de tre typer nudelretter, når de er færdigt tilberedt (tabel 3 og 6). I en tilberedt ret er der fundet et gennemsnitligt indhold af totalcapsaicin på 19,1 mg (variation 16,7-22,3 mg) i prøver af "3x Spicy Hot Chicken" tilberedt og analyseret i Korea. Tilberedningen medfører en betydelig reduktion i indholdet af totalcapsaicin på 31,3%, hvor videoen viser, at der er rester af chilisauce tilbage i pakningen, i gryden og i spiseskålen. DTU Fødevarerinstitutionen vurderer ikke, at nedbrydning som følge af varmepåvirkning spiller nogen rolle pga. den korte tilberedningstid.

Analysedata fra de koreanske målinger af capsaicin og dihydrocapsaicin i de tilberedte nudler kan ikke direkte overføres til det samme nudelprodukt markedsført i Danmark, fordi nudelprodukterne ikke tilberedes på samme måde (der er forskel i tilberedningsvejledningerne om, hvornår chilisaucen tilsættes - se bilag 2 for nærmere detaljer).

#### *"2 x Spicy Hot Chicken"*

Der er målt 7,8 mg totalcapsaicin i prøven af chilisaucen i nudelproduktet udtaget og analyseret i Danmark og 16,8 mg totalcapsaicin i prøven udtaget og analyseret i Korea. DTU Fødevareinstituttet har antaget, at de modtagne oplysninger fra Korea om produktet "Extra Hot Spicy Chicken Flavor Ramen" er det samme nudelprodukt som "2 x Spicy Hot Chicken".

Der er også for dette produkt koreanske målinger af den færdigtilberedte nudelret, hvor det gennemsnitlige indhold af totalcapsaicin er 8,9 (variation 7,2-9,9 mg). Også her er reduktionen af totalcapsaicin betydelig (47,0%). Også her er der forskelle i tilberedningsvejledningerne (se bilag 2). Ifølge den koreanske video tilsættes saucen til nudlerne, hvor vandet er hældt fra. Den danske etiket mangler beskrivelse af, hvornår saucen tilsættes og i vejledningen på engelsk (fra en faglig vurdering foretaget af en virksomhed for en dansk importør), tilsættes saucen til kogevandet sammen med nudlerne.

På grund af forskelle eller manglende oplysninger i de beskrevne tilberedningsmetoder anvendt i Korea og i Danmark er det igen ikke muligt direkte at overføre målinger af de tilberedte nudler udført i Korea til det markedsførte danske nudelprodukt.

#### *"Hot Chicken Stew"*

Indholdet af totalcapsaicin i chilisaucen og en pakning af "Hot Chicken Stew" er 6,3 mg i prøven udtaget og analyseret i Danmark og 11,1 mg totalcapsaicin i prøven udtaget og analyseret i Korea. Indholdet i de tilberedte nudelprøver har et gennemsnitligt indhold af totalcapsaicin på 6,8 mg totalcapsaicin (variation 6,3-7,5 mg).

Også her er der i koreanske prøver målt på indholdet af totalcapsaicin efter tilberedning, men i dette tilfælde er der ikke modtaget oplysninger, om hvordan nudelproduktet tilberedes i Korea. Af tabel 6 fremgår, at vægten af denne færdigtilberedte nudelret (variation: 516,5-569,2 g) er meget højere end vægtene for de to forrige færdigtilberedte nudelretter (dvs. "2 x Spicy" og "3 x Spicy", som vejer mellem 279,4-319,5 g). Tilberedningsvejledningen på den danske etiket (bilag 2), hvor saucen tilsættes til kogevandet og nudlerne iblandes, uden at det nævnes, at kogevandet hældes fra, kunne derfor godt være identisk med den danske vejledning. Vejledningen på engelsk (fra en faglig vurdering foretaget af en virksomhed for en importør), er anderledes, idet nudlerne koges og vandet hældes fra, inden saucen tilsættes og der tilføjes 8 skedfulde kogevand. Ifølge de koreanske målinger er reduktionen af totalcapsaicin på 42,4% fra indhold i pakningen til færdigtilberedt ret.

En enkelt undersøgelse har målt på totalcapsaicinindholdet i forskellige "instant"-nudler på det koreanske marked. I tre mærker af "instant"-nudler, som blev markedsført som ekstremt stærke, blev der målt et indhold af totalcapsaicin på 3,31-7,18 mg i den chilisovs/det krydderipulver, der tilsættes en portion ("serving") nudler. Da nudlerne ikke indeholder chili, svarer indholdet i brevene til, hvad der kommer i en pakning ("serving"). Det vil sige, at de tre mærker af nudler, som er vurderet i dette notat, alle er stærkere

end de nudler, der blev omtalt som ekstremt stærke i undersøgelsen af nudler på markedet i Korea i ca. 2020.

De skadelige effekter ved indtag af chili/cayenne og produkter fremstillet heraf med højt indhold af capsaicin og andre capsaicinoider er bl.a.: Irritation af slimhinder, kvalme, brændende fornemmelse i maveregionen, voldsomme mavesmerter, opkastning og voldsomt forhøjet blodtryk, som i værste fald kan være livstruende. Der er også i forsøg set forandringer i maveslimhinden hos en del forsøgspersoner, som viste, at der er individuel følsomhed over for de skadelige virkninger af capsaicin og andre capsaicinoider. Det er kendt, at helt små børn er meget følsomme for capsaicin. Der er ikke fundet undersøgelser af, om der er forskel i følsomheden mellem voksne og større børn/unge.

Der er i litteraturen beskrevet akut forgiftning hos voksne, men især børn og unge, der har deltaget i konkurrencer/udfordringer/"challenges", hvor det gjaldt om at spise ekstremt chilikrydrede produkter. I de fleste tilfælde er der ikke oplysninger om mængden af indtaget capsaicin eller totalcapsaicin. Der findes dog oplysninger om indtag af en enkelt chip (3 g) med et indhold på mellem 11,8 og 59,3 mg totalcapsaicin har forårsaget sygdomstilfælde hos primært børn og unge, der spiste en enkelt chip. I gennemgangen af de eksperimentelle undersøgelser udført på voksne forsøgspersoner med indtag af capsaicin eller chilipulver i kapsler eller chilipulver inkorporeret i måltider ses, at der også ved indtag fra 0,5-4 mg capsaicin optræder forskellige symptomer fra mavetarmkanalen, mens der ikke findes undersøgelser af effekter på mennesker ved indtag per person i intervallet større end 4 mg capsaicin (indgivet rent) til 21,6-31,1 mg totalcapsaicin, hvor der er set effekter på blodtryk, legemstemperatur og en parameter der viser påvirkning af hjertets funktion som følge af formodet påvirkning af det parasympatiske nervesystem. I Danmark har Giftlinjen i perioden fra den 11. juni, hvor Fødevarestyrelsen advarede om de stærke nudelprodukter og trak dem af markedet til den 28. juni 2024 modtaget i alt 14 henvendelser fra voksne og få teenagere, som har haft symptomer som smerter i maven og munden og opkastning, som varede få timer efter at have indtaget nudelprodukter. Borgerne har angivet, at de har spist de tilbagekaldte nudler, men ikke hvilket mærke af nudelprodukterne.

### **Sammendrag**

Der er kun få analyser af indholdet af totalcapsaicin i pakningen fra hvert nudelprodukt. Da tilberedningsvejledningerne tilsyneladende er forskellig for de tre nudelprodukter afhængig af, om de er markedsført i Korea eller Danmark, er det vanskeligt at anvende de koreanske målinger af tilberedte nudler i vurderingen af nudelprodukterne i Danmark. Dertil kommer, at der er observeret en betydelig reduktion i indholdet af totalcapsaicin efter koreansk tilberedning og håndtering i køkkenet, hvilket ikke kan direkte overføres til danske forhold.

Det skal generelt bemærkes, at grundlaget for hvilke typer ubehag/forgiftningssymptomer, der forekommer ved hvilke indtag af totalcapsaicin fra chili er dårligt belyst. Data viser, at der allerede ved indtag af capsaicin eller totalcapsaicin på mellem 0,5-4 mg er set akutte symptomer fra mavetarmkanalen som f.eks. brændende fornemmelser i mundhulen og maveregionen, øget forekomst af sure opstød, mavesmerter og stærk kvalme. Gennemgangen af undersøgelser i voksne raske forsøgspersoner har vist, at der ikke findes oplysninger om hvilke reaktioner, der kan forekomme i ved indtag af totalcapsaicin fra mere end 4 mg totalcapsaicin. Der er ingen data til at udtale sig om graden af symptomer ved højere doser end 4 mg til 11,8 mg.

For at vurdere et indtag over 4 mg har DTU Fødevareinstituttet har derfor primært anvendt viden om, at en enkelt stærkkrydret chip har givet anledning til forgiftningssymptomer hos børn og unge ved et indtag på mellem 11,8 og 59,3 mg totalcapsaicin. Giftlinjen har også fået henvendelser om smerter i maven og munden og opkastning, som varede få timer efter at have indtaget nudelprodukterne, men der er ikke oplysninger om hvilke.

Indholdet af totalcapsaicin per pakning af nudelproduktet: "3 x Spicy & Hot Chicken" på 25,9 mg og 27,8 mg i prøven udtaget i henholdsvis Danmark og i Korea. Efter tilberedning er der målt et indhold af totalcapsaicin på 19,1 mg (variation 16,7-22,3 mg) i 10 prøver af "3x Spicy Hot Chicken" tilberedt og analyseret i Korea. Hvis forbrugeren følger vejledningen på den danske etiket er tilberedningen anderledes end for tilberedningen udført i Korea, hvorfor indholdet efter tilberedning ikke er direkte sammenligneligt med danske forhold. Indholdet af totalcapsaicin i pakningen og indholdet i den færdigtillberedte nudelret er højere end de mellem 11,8 og 59,3 mg totalcapsaicin, der tidligere har givet anledning til sygdomstilfælde hos primært børn og unge, der spiste en stærkkrydrede chip. Totalcapsaicinindholdet ligger også i det interval (21,6-31,1 mg), hvor der er set effekt på f.eks. blodtryk, hjertefunktion og legemstemperatur efter indtag af et chilikrydret måltid. DTU Fødevareinstituttet vurderer på baggrund af de tilgængelige data, at totalcapsaicinindholdet er så højt at der kan være en risiko for at udvikle akutte forgiftninger også, når produktet er tilberedt som beskrevet fra Korea.

De to analyserede prøver af "2 x Spicy & Hot Chicken" indeholder 7,8 mg totalcapsaicin i den homogeniserede prøve udtaget og analyseret i Danmark og 16,8 mg totalcapsaicin i prøven udtaget og analyseret i Korea. Efter tilberedning er der i den færdige ret målt et gennemsnitligt indhold af totalcapsaicin på 8,9 (variation 7,2-9,9 mg) i Korea. Et indtag af totalcapsaicin i et interval på 11,8-59,3 mg totalcapsaicin har givet anledning til akut opstået forgiftning hos børn og unge, der spiste en stærkkrydret chip. Indholdet af totalcapsaicin målt i den danske udtagne prøve af produktet og de tilberedte nudelretter undersøgt i Korea ligger under det interval, der tidligere har forårsaget forgiftninger, mens en prøve af chilisaucen og dermed hele pakningen udtaget i Korea ligger i dette interval (11,8 og 59,3 mg totalcapsaicin). Afgørelsen af om der vurderes at være en risiko afhænger af, hvilke prøver der lægges til grund.

Både den danske og koreanske analyse af en pakning af nudelmærket "Hot Chicken Stew" og analysen af de tilberedte nudler udført i Korea ligger under det interval, der blev målt i en stærkkrydret chip, som har givet anledning til forgiftning hos børn og unge. De vurderes derfor ikke at udgøre en risiko for forgiftning på baggrund af de tilgængelige data.

DTU Fødevareinstituttet vil forvente, at der kan forekomme ubehag eller symptomer som f.eks. brændende fornemmelser i mundhulen og maveregionen, øget forekomst af sure opstød, mavesmerter og kvalme ved indtag af "2 x Spicy & Hot Chicken" og "Hot Chicken Stew", da eksperimentelle undersøgelser har set den type effekter ved indtag af capsaicin eller totalcapsaicin ved indtag fra 0,5-4 mg.

## Referencer

BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung) (2011) Too Hot Isn't Healthy - Foods with very high capsaicin concentrations can damage health BfR Opinion No. 053/2011 of 18 October 2011.

BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung) (2023a) Scharfe Mutprobe: Extrem scharfe Speisen können besonders Kindern gesundheitlich schaden. 20. November 2023.

BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung) (2023b) Hohe Capsaicin-Gehalte – Zwischenbericht zur Aktualisierung der Risikobewertung. Stellungnahme 053/2023. 30. Oktober 2023.

<https://www.bfr.bund.de/cm/343/hohe-capsaicin-gehalte-zwischenbericht-zur-aktualisierung-der-risikobewertung.pdf>

BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung) (2024) Hohe Capsaicin-Gehalte können gesundheitliche Risiken bergen. Stellungnahme 027/2024. 21. Juni 2024. (tysk version) eller i en engelsk version med titlen "High capsaicin levels can harbour health risks".

Cao Y, Wilder-Smith CH, Li XH, Wong RKM, Hammer J, Ho KY (2011). Characterization of a reproducible gastric pain model using oral capsaicin titration in healthy volunteers. *Neurogastroenterology & Motility* 23: e261-e270.

Chatsantiprapa K, Hurst C, Thepsuthammarat K, Thapunkaw N, Khrisanapant W (2014). Acute effects of hot red chili on autonomic and metabolic functions in healthy subjects. *Thai Journal of Pharmaceutical Sciences* 38: 195-201.

Cho H, Kwon Y (2020) Development of a database of capsaicinoid contents in foods commonly consumed in Korea. *Food Science & Nutrition* 8: 4611-4624.

Evans WC (2009) *Trease and Evans Pharmacognocny*: 224-225. Saunders Elsevier. ISBN 978-0-70202933-2.

Gonlachanvit S, Mahayosnond A, Kullavanijaya P (2009) Effects of chili on postprandial gastrointestinal symptoms in diarrhoea predominant irritable bowel syndrome: evidence for capsaicin-sensitive visceral nociception hypersensitivity. *Neurogastroenterol Motil* 21: 23-32.

Hammer J, Vogelsang H (2007) Characterization of sensations induced by capsaicin in the upper gastrointestinal tract. *Neurogastroenterology & Motility* 19: 279-287.

Koprdoва S, Schürmann C, Peetz D, Dürbye T, Kolligs F, Koop H (2020) Case report of presumed (in)voluntary capsaicin intoxication mimicking an acute abdomen. *Case Reports in Medicine*. Article ID 3610401. Doi: 10.1155/2020/3610401.

Lee KJ, Vos R, Tack J (2004) Effects of capsaicin on the sensorimotor function of the proximal stomach in humans. *Alimentary Pharmacology and Therapeutics* 19: 415-425.

Milke P, Diaz A, Valdovinos MA, Moran S (2006) Gastroesophageal reflux in healthy subjects induced by two different species of chilli (*Capsicum annum*). *Digestive Diseases* 24: 184-188.

Myers BM, Smith JL, Graham DY (1987). Effect of red pepper and black pepper on the stomach. *American Journal of Gastroenterology* 82, 3: 211-214.



Nelson AG, Glickman-Weiss E, Day R (2000) The effect of capsaicin on the thermal and metabolic responses of men exposed to 38 degrees C for 120 minutes. *Wilderness & Environmental Medicine* 11: 152-156.

RASSF Alert 6.10. 2023.

Si W, Man SW, Chen ZY, Chung HY (2014) Stability of capsaicinoid content at raised temperatures, *Natural Product Communications* 9, 7: 985-988.

Snyman T, Stewart MJ, Steenkamp V (2001) A fatal case of pepper poisoning. *Forensic Science International* 124: 43-46.

Viranuvatti V, Kalayasiri C, Chearani O, Plengvanit (1972) Effects of *Capsicum* solution on human gastric mucosa as observed gastroscopically. *American Journal of Gastroenterology* 58, 3: 225-232.

## Bilag 1. Oplysninger om indholdet i nudelprodukterne.

Tabel 1. Analyseresultaterne af prøver udtaget i Danmark af fødevarekontrollen og analyseret for Fødevarestyrelsen. For "3 x Spicy & Hot Chicken" og "2 x Spicy & Hot Chicken" har der indgået 40 enkeltpakninger med chilisaucen, som er homogeniseret, hvorefter en prøve er udtaget til analyse. For det tredje produkt "Hot Chicken Stew" er 20 enkeltpakninger med chilisaucen homogeniseret, hvorefter en prøve er udtaget til analyse.

Produkt navn	Vægt pr. pakning	Vægt pr. brev med chilisaucen indeholdende capsaicin	SHU (Scoville Heat Unit)*	Capsaicin (mg/kg sauce)	Dihydrocapsaicin (mg/kg sauce)
3 x Spicy & Hot Chicken	140 g	31,8 g	13.000	562	252
2 X Spicy & Hot Chicken	140 g	31,8 g	3900	169	75
Hot Chicken Stew	145 g	37 g	2750	116	56

\* SHU (Scoville Heat Unit). Beregningen af SHU refererer kun til capsaicin og dihydrocapsaicin, da det ikke har været muligt at kvantificere nordihydrocapsaicin i prøven.

Tabel 2. Analysedata modtaget fra advokatvirksomheden med korrigerede indhold af capsaicin, dihydrocapsaicin og totalcapsaicin per kg produkt. Analyserne er udført i Korea.

Produkt	Scoville Heat Unit (SHU)	Capsaicin (mg/kg)	Dihydrocapsaicin (mg/kg)	Totalcapsaicin (mg/kg)	"Test completion date"
3 X Extra Hot Spicy Chicken Flavor Ramen (sauce)	13119,9	563,446	311,2180	874,66	01/02/2024
2 x Spicy Hot Chicken (sauce)*	7944,45	338,391	191,2427	529,63	17/06/2024
Stew type Hot Chicken Flavor ramen (sauce)	4482,3	191,183	107,6321	298,82	17/06/2024

\* I analysecertifikatet står der "Extra Hot Spicy Chicken Flavor Ramen" og produktnavnet er derfor et andet "end 2 x Spicy Hot Chicken". Da det er det produkt, som der er medsendt analyser af, har DTU Fødevareinstituttet antaget, at dette nudelprodukt er det samme som "2 x Spicy Hot Chicken".

Tabel 3. Oversigtstabel med data modtaget fra de koreanske myndigheder med oplysninger om indhold af totalcapsaicin per pakning i en pakke nudler efter tilberedning (vægt af en pakning er vist i tabel 1).

	Totalcapsaicin per pakning g per ret efter tilberedning		Totalcapsaicin per kg produkt før og efter tilberedning	
	Før tilberedning (mg/pakning)	Efter tilberedning (mg/tilberedt ret )	Før tilberedning (mg/kg)	Efter tilberedning (mg/kg tilberedt ret)
3X Spicy Hot Chicken	27,8	19,1	198,6	63,7
2x Spicy Hot Chicken	16,8	8,9	120,0	29,7
Hot Chicken Stew	11,1	6,8	76,5	15,1

## **Bilag 2. Vejledninger om tilberedning af nudelprodukterne.**

Der er modtaget vejledninger om tilberedning fra den koreanske producent, fra en dansk importør og i en faglig vurdering udarbejdet af en privat virksomhed for en dansk importør. Vejledningerne er ikke ens (se nærmere beskrivelse nedenfor)

Vejledninger om tilberedning på de tre pakninger af de tre forskellige slags nudler importeret af en dansk virksomhed (fotos taget af fødevarekontrollen hos en dansk forhandler modtaget fra Fødevarestyrelsen 5. juli 2024). På de tre slags nudler står der følgende om tilberedningen).

### *Samyang Buldak 3 x Spicy 140 g:*

1. "Bland saucen i 500 ml vand og kog.
2. Når vandet begynder at koge, tilsæt nudler og kog i 5 ml.
3. Tilsæt pulver og omrør. Omrør godt og server".

### *Samyang Buldak 2x Spicy Chicken Ramen 140 g:*

Tilsæt nudlerne til en gryde med 600 ml kogende vand og vent 5 min.  
Hæld vandet fra på nær 8 skefulde og lynsteg nudlerne i gryden i 30 sek.  
Omrør dernæst pulverpakken i nudlerne og mix godt".

### *Samyang Buldak Stew Ramen 145 g*

1. "Bland saucen i 500 ml vand og kog.
2. Når vandet begynder at koge, tilsæt nudler og kog i 5 min
3. Tilsæt pulver. Omrør godt og server".

DTU Fødevareinstituttet har også tidligere modtaget oplysninger om tilberedning i en faglig vurdering udarbejdet for en nudelimportør (dateret 27.06.2024)

I denne vurdering er indsat tre fotografier af "cooking directions" for tre nudelprodukter.  
For to af dem "3X Extra Hot Spicy Chicken Flavor Ramen" og "Stew type Hot Chicken Flavor ramen" er tilberedningsvejledningen enslydende:

- "1. Add the sauce into 500 ml water and boil.  
2. When the water starts to boil add noodles and cook for 5 minutes.  
3. Add the powder. Stir well and serve,"

For det tredje nudelprodukt "Extra Hot Spicy Chicken Flavor Ramen" lyder tilberedningsvejledningen

1. "1. Add the noodles into 600 ml of boiling water and cook for 5 minutes.
2. Please remain 8 tablespoons of water.
3. Add the sauce and stir-fry for 30 seconds.
4. Add the flakes. Stir well and serve."

### Materiale sendt fra de koreanske myndigheder

Fødevarestyrelsen har i en e-mail 4. juli 2024 sendt forskelligt materiale sendt fra de koreanske myndigheder. I dette materiale findes bl.a. en "cooking recipe" for 3 x Spicy og en video om tilberedningen af 2 x Spicy.

I tilberedningsvejledningen for 3 x Spicy står følgende:

1. "Boiling noodles
2. Emptying water
3. Add liquid sauce
4. Add water
5. Add flakes

I videoen om tilberedningen af 2 x Spicy indgår de samme trin, som nævnt for 3 x Spicy, men i videoen ses, at kogevandet afmåles, efter kogning hældes kogevandet fra og der tilsættes efterfølgende 8 spiseskefulde kogevand til retten.

Der er ikke modtaget en vejledning for tilberedningen af det sidste nudelprodukt.

DTU Fødevareinstituttet har også modtaget en faglig vurdering udarbejdet for en virksomhed og dateret 27.06.2024

I denne vurdering er indsat tre fotografier af "cooking directions" for tre nudelprodukter.

For to af dem "3X Extra Hot Spicy Chicken Flavor Ramen (sauce)" og Stew type Hot Chicken Flavor ramen (sauce) er tilberedningsvejledningen enslydende:

"1. Add the sauce into 500 ml water and boil.

2. When the water starts to boil add noodles and cook for 5 minutes.

3. Add the powder. Stir well and serve,"

For det tredje nudelprodukt "Extra Hot Spicy Chicken Flavor Ramen (sauce)" lyder tilberedningsvejledningen

5. "1. Add the noodles into 600 ml of boiling water and cook for 5 minutes.

6. Please remain 8 tablespoons of water.

7. Add the sauce and stir-fry for 30 seconds.

8. Add the flakes. Stir well and serve."

### **Bilag 3. Undersøgelser, hvor der er set skadelige effekter i raske forsøgspersoner og hvor der er oplysninger om indtaget af capsaicin og/eller totalcapsaicin.**

I en undersøgelse udført i Østrig indgik 32 raske forsøgspersoner (21 kvinder, 17 mænd, gennemsnitsalder 30,5 år), som bl.a. indtog en kapsel, der indeholdt 0,75 mg capsaicin og som udfyldte et spørgeskema om forskellige symptomer fra mavetarmkanalen før og 30 minutter efter indtaget. Et forforsøg havde vist, at en kapsel med 0,5 mg capsaicin (N=7) ikke gav reaktion, mens 1,50 mg forårsagede intenst ubehag (N=2). Indtag af 0,75 mg capsaicin forårsagede trykken, opstød og varmfølelse. Symptomer opstod typisk 10-15 min efter indtagelsen og havde størst intensitet efter 20-30 min. Symptomer forsvandt efter mindre end 2 minutter ved forsøgets slutning efter, at personerne havde drukket vand (Hammer & Vogelsang 2007).

I en belgisk undersøgelse (overkrydsningsforsøg) med 10 forsøgspersoner (7 mænd, 3 kvinder) blev der med sonde over en 15 minutters periode indgivet en tabascosovs fortyndet med vand, mens kontrolgruppen fik fysiologisk saltvand. Der blev totalt indgivet 0,84 mg capsaicin per person. I undersøgelsen blev målt på symptomer fra mavetarmkanalen. Ved infusion af den fortyndede tabascosovs var der øget brændende fornemmelse i den øvre del af maveregionen (epigastriet) 5 min efter administrationen begyndte (Lee *et al.* 2004).

En undersøgelse udført i Mexico med 12 forsøgspersoner (6 per hold) havde til formål at undersøge, om der var øget forekomst af halsbrand ved daglige indtag af måltider, som totalt indeholdt 3 g chilipulver med et capsaicinindhold på henholdsvis 0,488 eller 0,88 mg/g chilipulver. Forekomsten af halsbrand var ikke øget ved det lave indtag, men ved indtaget svarende til, at en person indtog 0,88 mg capsaicin per måltid (Milke *et al.* 2006).

I et placebokontrolleret og randomiseret overkrydsningsforsøg udført i Thailand indtog 38 forsøgspersoner tre slags måltider: et standardmåltid + kapsel med placebo (kontrol), et chilikrydret måltid (2 g chili med indhold af 1,87 mg capsaicin) eller standardmåltid + en kapsel med 2 g chilipulver (1,87 mg capsaicin). Indtag af chili medførte stærkere brændende fornemmelse i munden end placebo og den brændende fornemmelse var mere udtalt ved det chilikrydrede måltid end med en kapsel med chili. Ligeegyldigt om chili blev indtaget i et måltid eller i en kapsel havde forsøgspersonerne en let brændende fornemmelse i maveregionen sammenlignet med, når de indtog kontrolmåltidet (Gonlachavit *et al.* 2009).

I en undersøgelse udført i Singapore indgik 42 forsøgspersoner (gennemsnitsalder 39,1 år (35,8-42,3 år), hvoraf 39/42 regelmæssigt spiste chili. Forsøgspersonerne indtog hvert 15. minut en kapsel med indhold af 0,5 mg capsaicin eller 0,5 mg placebo, indtil de oplevede moderat mavesmerter i mindst 5 minutter. Otteogtredive forsøgspersoner gennemførte undersøgelsen, heraf havde 16 (42%) moderat smerte efter 0,5 mg capsaicin, 8 (21%) efter 1 mg capsaicin, 6 (16%) efter 1,5 mg capsaicin, 3 (8%) efter 2 mg capsaicin, 3 (8%) efter 2,5 mg capsaicin og 2 (5%) efter 3 mg capsaicin. Af de resterende fire forsøgspersoner fik to kvinder stærk kvalme (det er ikke nævnt ved hvilken dosis), inden de nåede til at få ondt i maven i mindst 5 minutter. To mænd havde ikke mavesmerter i mindst 5 minutter efter indtag af 8 kapsler (4 mg). Kun en enkelt person oplevede smerte efter placebo. Øvrige symptomer hos nogle deltagere: brændende fornemmelse i maveregionen, tyngde/pres i maveregionen, mavekræmper, stikken i maveregionen og kvalme (Cao *et al.* 2009).

I et randomiseret overkrydsningsforsøg udført i Thailand indgik 33 unge (7 mænd, 26 kvinder, gennemsnitsalder  $21,2 \pm 0,3$  år). Undersøgelsen havde til formål at se på effekter på det autonome nervesystem og den metaboliske funktion efter indtag af chili. Forsøgspersonerne fik et individuelt tilberedt måltid bestående af stegte ris (5 g/kg legemsvægt) (kontrol) eller samme mængde ris tilsat chilipulver. Et gram chilipulver indeholdt 2,925 mg capsaicin og  $0,838 \pm 0,047$  mg dihydrocapsaicin. Forsøgspersonerne fik tilsat chili svarende til en capsaicinmængde på 0,4 mg/kg legemsvægt. Et chilikrydret måltid indeholdt derfor mellem 16,96-24,40 mg capsaicin og 4,86-6,99 mg dihydrocapsaicin. Der blev observeret følgende akutte effekter: Øget systolisk blodtryk, nedsat legemstemperatur og nedsat rMSSD (ifølge artiklen et mål for hjertefrekvensen, som her afspejler nedsat funktion af det parasympatiske nervesystem) (Chatsantiprapa et al. 2014). BfR (2024) angiver indtaget som ca. 25 mg totalcapsaicin. DTU Fødevarerinstitutionen har ud fra data i artiklen beregnet, at forsøgspersonerne vejer mellem 42,4 og 61,0 kg og at det beregnede indtag af totalcapsaicin varierer mellem 21,6-31,1 mg per person.

BfR (2024) nævner, at man må forvente udtalte skadelige virkninger ved et indtag af capsaicin på 170 mg. Dette udsagn er baseret på en undersøgelse udført i USA af Nelson *et al.* (2000), hvor 8 unge mænd (gennemsnitsvægt 86,8 kg) indtog placebo eller en dosis på 2 mg capsaicin/kg legemsvægt svarende til en gennemsnitlig dosis på 174 mg capsaicin per person. Alle forsøgspersoner havde meget ubehagelige bivirkninger efter indtag af capsaicin. De havde kvalme og kramper (formodentlig mavekramper) både under og adskillige timer efter doseringen. En forsøgsperson havde så alvorlige symptomer, at han skulle behandles medicinsk. Forskerne bag undersøgelsen og universitetets etiske komité aftalte, at de ikke ville lave yderligere forsøg, før de fik fundet en anden og bedre måde at administrere capsaicin på. Indtaget er angivet per kg legemsvægt. BfR (2024) angiver indtaget per person og ikke som capsaicin per mg/kg legemsvægt. Det vurderes derfor også, at mennesker med lavere legemsvægt vil kunne tåle mindre doser af capsaicin end de unge mænd.