Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit
*Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur*

> Retouradres Postbus 43006 3540 AA Utrecht

Aan de directeur Handhaven van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit

Advies van de directeur bureau Risicobeoordeling & onderzoek

over squishy dumplings

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Catharijnesingel 59
3511 GG Utrecht
Postbus 43006
3540 AA Utrecht
www.nvwa.nl

Contact
risicobeoordeling@nvwa.nl

Datum
21 september 2026

Onze referentie
2026-010076614

# 1 Inleiding

Een squishy dumpling is knijpspeelgoed van schuim in de vorm van een dumpling, vaak gevuld met een gel of waterballetjes. Dit speelgoed is een wereldwijde rage geworden door een combinatie van social media, het verzamelen van 'blind boxes' (een verzegelde doos die deel uitmaakt van een verzameling) en de rustgevende, knijpbare textuur.

In 2026 kwam berichtgeving over deze producten in de media vanwege een sterke chemische geur. Recent wordt er ook gesproken over 'exploderende' squishy dumplings. In één geval explodeerde een squishy dumpling na verwarming in de magnetron en in een ander geval nadat een squishy dumpling in de volle zon in de auto was achtergelaten. Ook is er op dit moment één geval in Frankrijk bekend waar de oorzaak van het exploderen van de squishy dumpling nog niet bekend is.

In maart 2026 heeft de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) 34 squishy dumplings bemonsterd. Aanleiding waren de klachten van consumenten over de sterke chemische geur. Het NVWA productveiligheidslaboratorium in Groningen heeft verkennend analytisch onderzoek uitgevoerd en vluchtige cyclische koolwaterstoffen aangetroffen. Deze stoffen hebben een lage geurdrempel en kunnen bij lage concentraties door consumenten worden waargenomen. Deze geur wordt veelal omschreven als de geur van benzine of terpentine. De squishy dumplings zijn geanalyseerd op het gehalte aan deze vluchtige stoffen.

In het Verenigd Koninkrijk heeft een terugroepactie plaatsgevonden, omdat er 0,002% benzeen aangetroffen was in een squishy dumpling. Deze melding is inmiddels door Verenigd Koninkrijk met betrekking tot Noord-Ierland aangemeld in Safety Gate. Meerdere Europese toezichthouders doen op dit moment onderzoek naar de chemische samenstelling van deze producten.

De directie Handhaven van de NVWA heeft op 21 augustus 2026 aan bureau Risicobeoordeling & onderzoek (BuRO) van de NVWA de volgende vragen gesteld:

*Is er sprake van een gezondheidsrisico voor kinderen wanneer ze spelen met dit squishy speelgoed, op basis van de stoffen en gehaltes die bij het NVWA onderzoek zijn aangetroffen?*

Optioneel:

*Is het redelijkerwijs te verwachten dat onder normale omstandigheden door deze stoffen het squishy speelgoed "ontploft", anders dan wanneer het blootgesteld wordt aan extreme omstandigheden zoals verwarming in de magnetron of (achter glas) in de volle zon.*

## 2 Aanpak

BuRO heeft een risicobeoordeling uitgevoerd volgens de vier stappen van de Codex Alimentarius, zoals ook beschreven in de werkwijze van BuRO. Deze risicobeoordeling is uitgevoerd op basis van de analyseresultaten van de NVWA.

Squishy dumplings zijn bestemd voor kinderen vanaf 3 jaar. BuRO heeft hiervoor een blootstellingsscenario opgesteld (zie ook paragraaf 5.1). Voor deze risicobeoordeling wordt daarom gekozen voor de leeftijdscategorie 3 tot 6 jaar. Een kind kan worden blootgesteld aan de vluchtige stoffen in squishy dumplings door inademing. Omdat het knijpspeelgoed betreft, zal een kind ook via de huid blootgesteld kunnen worden.

Het beoordelen van het ontploffingsgevaar kan niet worden uitgevoerd. Hiervoor is experimenteel onderzoek nodig. Dat is op dit moment niet uitvoerbaar op het laboratorium. De optionele onderzoeksvraag kan daarom niet worden beantwoord.

## 3 Gevareninventarisatie

Het NVWA laboratorium heeft de volgende vluchtige stoffen gemeten:

- Benzeen
- Tolueen
- Xyleen (ortho, meta en para)
- Ethylbenzeen
- Cyclohexanon

Deze risicobeoordeling beperkt zich tot deze vluchtige cyclische koolwaterstoffen.

## 4 Gevarenkarakterisatie

Voor de gevarenkarakterisatie is de ECHA (European Chemical Agency) website geraadpleegd ten aanzien van de gevaarsindeling van stoffen. Daarnaast zijn de REACH registratiedossiers geraadpleegd op de internetsite van ECHA. De REACH registratiedossiers zijn ingediend door de registranten (bedrijven). Dossiers moeten worden opgesteld volgens strikte testrichtlijnen. Deze informatie kan echter verouderd zijn, of de kwaliteit of volledigheid van de toxiciteitsdata is niet altijd goed. Inmiddels heeft ECHA van meer dan 20% van alle volledige registraties een handmatige nalevingscontrole (compliance check) uitgevoerd. Dit kan 'comprehensive' (uitgebreid) zijn of targeted (gericht op een bepaald eindpunt). Deze REACH registratiedossiers zijn doorzocht op informatie over de toxicologie van de stof en ook de fysische eigenschappen.

In dit REACH registratiedossier staat vaak voor zowel werkende als de algemene populatie (consumenten) een gezondheidskundige grenswaarde voor de verschillende blootstellingsroutes. Dit is meestal een DNEL (derived no effect level). DNEL is de maximale hoeveelheid van een chemische stof waar mensen aan blootgesteld mogen worden zonder dat dit schadelijk is voor hun gezondheid.

Op de internetsite van het RIVM en WHO (World Health Organisation) is daarnaast gezocht naar gezondheidskundige grenswaardes voor stoffen. In een RIVM rapport uit 2001 staan humaan toxicologische MTR waarden (Baars et al., 2001). MTR staat voor Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau, de concentratie van een stof in het milieu (zoals in water of lucht) waaronder geen negatief of nadelig effect te verwachten is op ecosystemen of de menselijke gezondheid. Deze MTR wordt voor de inhalatoire route uitgedrukt als TCA (Tolerable Concentration in Air) en voor de orale route als een TDI (Tolerable Daily Intake).

Daarnaast is gezocht op de database van US EPA (Environmental Protection Agency) naar fysische en toxicologische stofeigenschappen. Dit zijn met name rapporten opgesteld door de ATDSR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry).

## 4.1 Gezondheidskundige effecten en grenswaardes

### 4.1.1 Benzeen

Benzeen (CAS nr. 71-43-2) is een aromatische koolwaterstof. Benzeen heeft een geharmoniseerde gevaarsindeling volgens bijlage VI van de CLP Verordening (EG) nr. 1272/2008[1] als carcinogeen categorie 1A en mutageen categorie 1B. Verder is deze stof ingedeeld als:

H225: Licht ontvlambare vloeistof en damp
H350: Kan kanker veroorzaken
H340: Kan genetische schade veroorzaken
H304: Kan dodelijk zijn als de stof bij inslikken in de luchtwegen terechtkomt
H372: Veroorzaakt schade aan organen bij langdurige of herhaalde blootstelling
H315: Veroorzaakt huidirritatie
H319: Veroorzaakt ernstige oogirritatie

Benzeen is door het Internationaal Agentschap voor Kankeronderzoek (IARC) ingedeeld als kankerverwekkend voor de mens (groep 1) (IARC, 2018). Er is een duidelijk oorzakelijk verband met leukemie; bij dieren zijn ook andere kankersoorten waargenomen. Volgens IARC wordt benzeen opgenomen in het menselijk lichaam door inademing, door orale inname of via huidcontact. Inademing is de belangrijkste blootstellingsroute voor de mens. Volgens ATSDR is de dermale absorptie van benzeen ongeveer 0,2% (ATSDR, 2007).

Een comprehensive compliance check van het REACH dossier van benzeen is uitgevoerd. In het REACH dossier van benzeen staat voor de algemene populatie (consumenten) voor de inhalatoire route een DNEL van 0,14 mg/m³, voor de dermale route is deze niet afgeleid. Deze DNEL is afgeleid van orale subchronische en chronische studies met muizen en ratten via een maagsonde, die zijn uitgevoerd in het kader van het National Toxicology Program (NTP, 1986). De belangrijkste schadelijke effecten geobserveerd bij ratten waren dosisafhankelijke leukopenie en lymfocytopenie. In de studie van twee jaar kon geen NOAEL (No Observed Adverse Effect Level) worden vastgesteld. De LOAEL (Lowest Observed Adverse Effect Level) bedroeg 50 mg/kg/dag voor mannelijke ratten en 25 mg/kg lichaamsgewicht per dag voor vrouwelijke ratten; dit waren de laagste toegediende doses. Hematopoëtische hyperplasie in het beenmerg en hematopoëse in de milt werden waargenomen bij alle muizen die aan benzeen waren blootgesteld. De LOAEL was 25 mg/kg lichaamsgewicht per dag voor zowel mannelijke als vrouwelijke muizen. In deze studie was geen NOAEL waargenomen. Voor benzeen is in het REACH dossier geen dermale DNEL afgeleid.

ATSDR heeft voor benzeen een inhalatoire MRL afgeleid voor langdurige blootstelling van 0,003 ppm (10 µg/m$^3$) voor benzeen. MRL staat voor Minimal Risk Levels, een schatting van de mate waarin iemand aan een chemische stof kan worden blootgesteld zonder waarneembare gezondheidsrisico's. ATSDR heeft voor benzeen ook geen gezondheidskundige grenswaarde afgeleid via de dermale blootstellingsroute (ATSDR, 2007). WHO hanteert voor benzeen een MTR van 17 µg/m$^3$ op basis van een kans om te overlijden aan leukemie van 1 per 10.000 (10$^4$), bij blootstelling gedurende het hele leven (WHO, 2019). Deze waarde ligt in dezelfde orde van grootte als de MTR afgeleid door US EPA (13 tot 45 µg/m$^3$) (US EPA, 1998).

Deze waardes liggen echter veel lager dan de inhalatoire DNEL zoals vermeld in het REACH dossier (140 µg/m$^3$). Voor de risicobeoordeling van squishy dumplings hanteert BuRO de laagst gerapporteerde grenswaarde, namelijk 10 µg/m$^3$.

[1] Verordening (EG) nr. 1272/2008 van het Europees Parlement en de Raad van 16 december 2008 betreffende de indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels tot wijziging en intrekking van de Richtlijnen 67/548/EEG en 1999/45/EG en tot wijziging van Verordening (EG) nr. 1907/2006. PB L 353 van 31.12.2008, blz. 1−1355.

### 4.1.2 Tolueen

Tolueen (CAS nr. 108-88-3) is een aromatische koolwaterstof. Tolueen heeft een geharmoniseerde gevaarsindeling volgens bijlage VI van de CLP Verordening (EG) nr. 1272/2008 als:

H225: Licht ontvlambare vloeistof en damp
H361d: Wordt ervan verdacht het ongeboren kind te schaden
H304: Kan dodelijk zijn als de stof bij inslikken in de luchtwegen terechtkomt.
H373: Kan schade aan organen veroorzaken bij langdurige of herhaalde blootstelling
H315: Veroorzaakt huidirritatie
H336: Kan slaperigheid of duizeligheid veroorzaken

Het REACH dossier van tolueen is gecontroleerd op het eindpunt doelorgaantoxiciteit bij herhaalde blootstelling. Volgens het REACH registratie dossier is inhalatie de belangrijkste blootstellingsroute. De inhalatoire absorptie is 50% en dermale absorptie is 3,6%.

Blootstelling van dieren aan hoge doses tolueen kan leiden tot aandoeningen aan het centrale zenuwstelsel. Herhaalde inhalatieblootstelling kan bij ratten oortoxiciteit veroorzaken en hoge concentraties worden in verband gebracht met lokale toxiciteit (neuserosie). Bij mensen zijn neuropsychologische effecten en verstoringen van het gehoor en het kleurenzicht gemeld.

De NOAEC voor systemische toxiciteit bij ratten via inhalatie werd vastgesteld op 600 ppm (2261 mg/m$^3$), terwijl de LOAEC voor lokale effecten (neuserosie) eveneens op 600 ppm werd vastgesteld. NOAEC staat voor No Observed Adverse Effect Concentration. Dit is de hoogste concentratie van een stof waarbij geen schadelijke of negatieve effecten worden waargenomen bij de blootgestelde organismen. LOAEC staat voor Lowest Observed Adverse Effect Concentration. Dit is de laagst waargenomen concentratie met een schadelijk effect.

SCOEL (Scientific Committee on Occupational Exposure Limits) concludeerde op basis van een grote hoeveelheid data over mensen, dat er geen betrouwbaar bewijs is voor effecten bij tolueenconcentraties van 50 ppm (192 mg/m$^3$) of lager (SCOEL, 2001). Daarom beschouwt SCOEL 50 ppm (192 mg/m$^3$) als een geschikt niveau voor de 8-uurs TWA (Time-Weighted Average). TWA is de gemiddelde concentratie van een gevaarlijke stof in de lucht gedurende een standaard werkdag van 8 uur en een werkweek van 40 uur.

Voor de algemene populatie (consumenten) staat in het REACH dossier van tolueen een DNEL voor inhalatie van 18,9 mg/m$^3$ op basis van neurotoxiciteit. Deze is afgeleid van de bovengenoemde TWA. Voor de dermale route is een DNEL van 75 mg/kg lichaamsgewicht per dag afgeleid. Voor de dermale absorptie staat een waarde van 3,6% vermeldt.

In het RIVM rapport staat voor tolueen een inhalatoire grenswaarde van 400 µg/m$^3$ vermeld en een TDI van 220 µg/kg lichaamsgewicht per dag (Baars et al., 2001). Voor deze risicobeoordeling hanteert BuRO de grenswaardes zoals vermeldt in het RIVM rapport, omdat dit de laagste grenswaardes zijn.

### 4.1.3 Xyleen

Xyleen is een vluchtige aromatisch koolwaterstof, die bestaat uit 3 isomeren: ortho-, meta- en para-xyleen. Deze hebben andere CAS nummers:

o-xyleen: CAS nr. 95-47-6
m-xyleen: CAS nr. 108-38-3
p-xyleen: CAS nr. 106-42-3

Xyleen heeft volgens bijlage VI van de CLP Verordening (EG) nr. 1272/2008 een geharmoniseerde gevaarsindeling als:

H226: Ontvlambare vloeistof en damp

H332: Schadelijk bij inademing
H312: Schadelijk bij contact met de huid
H315: Veroorzaakt huidirritatie

In het REACH registratiedossier staat vermeld dat er een targeted compliance check heeft plaatsgevonden van xyleen. In het REACH registratiedossier staat dat waargenomen toxicologische effecten over het algemeen vergelijkbaar zijn voor de isomeren van xyleen en dat de effectniveaus in dezelfde orde van grootte liggen. Isomeren van xyleen hebben vergelijkbare toxicokinetische eigenschappen en toxicologische profielen. De belangrijkste schadelijke effecten van xyleen zijn veranderingen in de lever, orgaangewicht en lichaamsgewicht. Uitzondering hierop wordt gevormd door ototoxiciteit, die specifiek lijkt te zijn voor gemengde xylenen (vanwege de aanwezigheid van ethylbenzeen) en p-xyleen.

In het REACH registratiedossier van xyleen staat voor de algemene populatie (consumenten) een inhalatoire DNEL van 65,3 mg/m$^3$ op basis van neurotoxiciteit. Voor de dermale route is een DNEL van 125 mg/kg lichaamsgewicht per dag afgeleid. Voor de dermale route wordt een absorptie waarde van 15% vermeldt.

IARC heeft xyleen beoordeeld als niet kankerverwekkend voor mensen (IARC, 1989). Volgens ATSDR zijn neurotoxiciteit (inhalatie, oraal) en respiratoire toxiciteit de kritische toxicologische eindpunten (ATSDR, 2026).

In het RIVM rapport staat voor xyleen een inhalatoire grenswaarde van 870 µg/m$^3$ vermeld en een TDI van 150 µg/kg lichaamsgewicht per dag (Baars et al., 2001). Voor deze risicobeoordeling hanteert BuRO deze grenswaardes, omdat dit de laagst gevonden grenswaardes zijn.

### 4.1.4 Ethylbenzeen

Ethylbenzeen (CAS nr. 100-41-4) is een vluchtige aromatische koolwaterstof met dezelfde molecuulformule als xyleen. Ethylbenzeen heeft volgens bijlage VI van de CLP Verordening (EG) nr. 1272/2008 een geharmoniseerde indeling als:

H225: Licht ontvlambare vloeistof en damp
H332: Schadelijk bij inademing
H304: Kan dodelijk zijn als de stof bij inslikken in de luchtwegen terechtkomt
H373: Kan schade aan organen veroorzaken bij langdurige of herhaalde blootstelling

In het REACH registratiesysteem staat vermeld dat er een compliance check heeft plaatsgevonden op aquatoxiciteit. In het REACH registratiedossier zijn verder geen toxicologische rapporten en beoordelingen te vinden van deze stof.

In de beoordeling uitgevoerd door ATSDR (ATSDR, 2010) staat over inhalatoire blootstelling aan ethylbenzeen het volgende:

- Korte en middellange blootstelling inhalatie wordt in verband gebracht met irritatie van de luchtwegen, veranderingen in de lever (verhoogd orgaangewicht en inductie van microsomale enzymen) en effecten op het hematologische systeem (verlaagd aantal bloedplaatjes en verhoogd aantal witte bloedcellen).
- Chronische blootstelling wordt in verband gebracht met nadelige effecten op de lever (necrose en hypertrofie), de nieren (nefropathie en hyperplasie) en het endocriene systeem (hyperplasie van de schildklier en de hypofyse).

In het RIVM rapport staat voor inhalatoire blootstelling een grenswaarde van 770 µg/m$^3$ vermeld en een TDI van 100 µg/kg lichaamsgewicht per dag (Baars et al., 2001). Voor deze risicobeoordeling kiest BuRO deze laagst gevonden grenswaardes, zoals vermeld door RIVM.

### 4.1.5 Cyclohexanon

Cyclohexanon is een cyclische koolwaterstof met CAS nr. 108-94-1. Cyclohexanon heeft volgens bijlage VI van de CLP Verordening (EG) nr. 1272/2008 een geharmoniseerde gevaarsindeling als:

H226: Ontvlambare vloeistof en damp
H332: Schadelijk bij inademing

In het REACH registratiedossier staat dat voor deze stof momenteel een comprehensive compliance check wordt uitgevoerd. In het REACH registratiedossier staat voor het algemene publiek een inhalatoire DNEL van 2,55 mg/m³ vermeld en een dermale DNEL van 1 mg/kg lichaamsgewicht per dag.

De inhalatoire DNEL is gebaseerd op een 90 dagen studie uitgevoerd met muizen en ratten. Het kritische toxicologisch eindpunt was schadelijke effecten op de lever en de galblaas. De NOAEC van deze studie bedroeg 408 mg/m³.

In het RIVM rapport staat voor cyclohexanon een inhalatoire grenswaarde van 136 µg/m³ vermeld en een TDI van 4600 µg/kg lichaamsgewicht per dag (Baars et al., 2001). Voor deze risicobeoordeling hanteert BuRO deze grenswaardes.

### 4.1.6 Overzicht van de geselecteerde gezondheidskundige grenswaardes

In Tabel 1 staat een overzicht van de door BuRO geselecteerde gezondheidskundige grenswaardes voor deze risicobeoordeling.

Tabel 1: Overzicht van de geselecteerde gezondheidskundige grenswaardes

| Stof | Inhalatoire gezondheidskundige grenswaarde (µg/m³) | Dermale gezondheidskundige grenswaarde (µg/kg lg/dag) |
|---|---|---|
| Benzeen | 10 | |
| Tolueen | 400 | 220 |
| Xyleen | 870 | 150 |
| Ethylbenzeen | 770 | 100 |
| Cyclohexanon | 136 | 4600 |

## 4.2 Wettelijk kader

### 4.2.1 Speelgoedrichtlijn

Speelgoed moet voldoen aan de Speelgoedrichtlijn 2009/48/EG[2]. In artikel 10, lid 2, staat de volgende algemene eis aan de chemische veiligheid:

Speelgoed en de chemische stoffen die het bevat mogen bij gebruik overeenkomstig de bestemming ervan of bij gebruik dat gezien het gedrag van kinderen kan worden verwacht, geen gevaar voor de veiligheid of gezondheid van gebruikers of derden opleveren.

In bijlage II, hoofdstuk III, punt 3 staat vermeld:

Stoffen die uit hoofde van Verordening (EG) nr. 1272/2008 als kankerverwekkend, mutageen of giftig voor de voortplanting van categorieën 1A, 1B of 2, zijn ingedeeld, mogen niet worden gebruikt in speelgoed, in

[2] Richtlijn 2009/48/EG van het Europees Parlement en de Raad van 18 juni 2009 betreffende de veiligheid van speelgoed. PB L 170 van 30.6.2009, blz. 1-37

bestanddelen van speelgoed of in microstructureel afzonderlijke delen van speelgoed.

In punt 4 staat vervolgens dat in afwijking van punt 3, deze stoffen wel aanwezig mogen zijn mits in een concentratie die afzonderlijk gelijk is aan of lager is dan de desbetreffende concentratie die in de communautaire wetgevingsbesluiten staat opgenomen. Of indien ze in generlei vorm toegankelijk zijn voor kinderen, ook niet door inademing.

Er is geen specifieke eis opgenomen voor tolueen, benzeen, xyleen en cyclohexanon in speelgoed in de Speelgoedrichtlijn 2009/48/EG. Benzeen is ingedeeld als kankerverwekkend volgens de CLP Verordening (EG) nr. 1272/2008 en mag daarom niet in een concentratie hoger dan 0,1 gewichtsprocent in speelgoed aanwezig zijn. Voor de overige stoffen geldt dat er geen gezondheidsrisico mag zijn voor kinderen.

#### 4.2.2 REACH Verordening

Volgens punt 5 van bijlage XVII van de REACH Verordening (EG) 1907/2006[3] geldt de volgende restricties voor benzeen:

> Benzeen mag niet worden gebruikt in speelgoed of onderdelen van speelgoed indien de concentratie aan vrij benzeen groter is dan 5 mg/kg (0,0005 %) van het gewicht van het stuk speelgoed of onderdeel van het speelgoed.

# 5 Blootstellingsschatting

## 5.1 **Blootstellingsscenario's**

Een kind kan worden blootgesteld aan de vluchtige stoffen in squishy dumplings door inademing. Omdat het knijpspeelgoed betreft, zal een kind ook via de dermale route blootgesteld kunnen worden. Squishy dumplings zijn bestemd voor kinderen vanaf 3 jaar. Voor deze blootstellingsschatting wordt daarom gekozen voor de leeftijdscategorie 3 tot 6 jaar. Het beoordelen van deze leeftijdsgroep en het bijbehoren scenario is beschermend voor oudere kinderen die met de squishy dumplings spelen.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) heeft een richtsnoer gepubliceerd voor blootstellingsschatting van kinderen aan stoffen in (knutsel)speelgoed (OECD, 2024). In dit richtsnoer is een casus voor squishies uitgewerkt op basis van een rapport van Danish EPA uit 2018, waarbij het gezondheidsrisico is bepaald van geurstoffen en andere vluchtige stoffen (Danish EPA, 2018). Hierin staat de inhalatoire en dermale blootstellingsroute beschreven. Een squishy is een algemene term voor knijpspeelgoed, deze kunnen in allerlei vormen voorkomen, zoals dieren, fruit of poppetjes. Ze zijn meestal gemaakt van traagschuim dat na het indrukken langzaam terugkeert in de oorspronkelijke vorm. Een squishy dumpling is een specifieke variant die eruitziet als een geplooid Aziatisch gestoomd broodje of dumpling.

Voor de blootstellingsschatting zijn de analysedata van de NVWA gebruikt. In het schuim van de squishy dumplings zijn de vluchtige stoffen aanwezig, dit schuim bevindt zich bovendien aan de buitenkant. Het schuim is gewogen en een deelmonster hiervan is geanalyseerd. Vluchtige stoffen zijn gemeten door middel

[3] Verordening (EG) nr. 1907/2006 van het Europees Parlement en de Raad van 18 december 2006 inzake de registratie en beoordeling van en de autorisatie en beperkingen ten aanzien van chemische stoffen (REACH), tot oprichting van een Europees Agentschap voor chemische stoffen, houdende wijziging van Richtlijn 1999/45/EG en houdende intrekking van Verordening (EEG) nr. 793/93 van de Raad en Verordening (EG) nr. 1488/94 van de Commissie alsmede Richtlijn 76/769/EEG van de Raad en de Richtlijnen 91/155/EEG, 93/67/EEG, 93/105/EG en 2000/21/EG van de Commissie. PB L 396 van 30.12.2006, blz. 1-848.

van GC-MS headspace analyse. De NVWA heeft in totaal 34 squishy dumplings bemonsterd, van 19 is het gehalte aan vluchtige stoffen bepaald.

Hiervoor is een stukje van het materiaal gedurende 10 minuten bij 60°C verwarmd. Vervolgens is het gehalte aan vluchtige stoffen in de lucht boven het monster bepaald met behulp van GC-MS. Gezien de vluchtigheid van deze stoffen, is door experts van het laboratorium en BuRO aangenomen dat dit een gehalte bepaling benadert. Deze resultaten staan in Tabel 3 bijlage 1.

## 5.2 Inhalatoire blootstelling

Squishy dumplings worden behalve als knijpspeelgoed ook als verzamelobject beschouwd. Daarom wordt als worst-case scenario voor inhalatoire blootstelling gekozen dat een kind 10 van deze squishy dumplings op zijn slaapkamer bewaart. Voor inhalatoire blootstelling aan squishies wordt uitgegaan van een verblijftijd in de slaapkamer van 10 uur per dag (OECD, 2024). Voor de blootstellingsschatting is het nodig om de concentratie in de lucht van deze stof weten. Dit kan worden berekend met behulp van ConsExpo. Hiervoor is data nodig over het gehalte aan vluchtige stoffen, het gewicht van de schuimlaag waarin zich deze vluchtige stoffen bevinden en informatie over de stofeigenschappen.

De concentratie aan vluchtige stoffen in de slaapkamer van een kind is berekend op basis van de mediane (P50) concentratie van deze stof in squishy dumplings (zie bijlage 1). In het scenario dat 10 squishy dumplings in één slaapkamer worden bewaard, is het niet realistisch dat al deze squishy dumplings het maximale gevonden gehalte bevatten. Het mediane gehalte is meer realistisch.

In Tabel 4 bijlage 2 staat vermeld welke parameters zijn gebruikt voor de ConsExpo berekening. In Tabel 2 staan de met ConsExpo berekende concentraties aan vluchtige stoffen in de slaapkamer van een kind. Ter vergelijking staat ook de inhalatoire gezondheidskundige grenswaarde hier vermeld.

Tabel 2: Concentratie vluchtige stoffen in slaapkamerlucht berekend met ConsExpo

| Stof | Concentratie slaapkamerlucht mediaan (µg/m$^3$) | Inhalatoire gezondheidskundige grenswaarde (µg/m$^3$) |
|---|---|---|
| Benzeen | 0,33 | 10 |
| Tolueen | 9 | 400 |
| Xyleen | 400 | 870 |
| Ethylbenzeen | 320 | 770 |
| Cyclohexanon | 1,5 | 136 |

## 5.3 Dermale blootstelling

In het OECD richtsnoer staat een berekening voor dermale blootstelling aan stoffen in squishy speelgoed (OECD, 2024). Hiervoor wordt de volgende formule gebruikt:

$$D = \frac{M \times ED \times SA}{BW}$$

Hierbij is:

D: Externe dermale dosis (mg/kg lichaamsgewicht per dag)
M: Migratie; de hoeveelheid van de stof dit migreert naar de huid per tijdseenheid (mg/cm$^2$/uur)
ED: Blootstellingsduur van de huid aan het product (uur/dag)
SA: Huid contactoppervlak (cm$^2$)
BW: Lichaamsgewicht (kg)

Voor deze casus wordt een worst-case blootstellingstijd van 10 uur per geselecteerd in het OECD richtsnoer (OECD, 2024), gebaseerd op een jong kind dat met een squishy in zijn armen slaapt. Volgens de General Fact Sheet is de defaultwaarde voor het lichaamsgewicht van een Nederlands kind van 3-6 jaar 15,7 kg en het contactoppervlak van 2 handpalmen 165 $cm^2$ (Te Biesebeek et al., 2014). Onbekend is de migratie van stoffen uit de squishy dumplings naar de huid per tijdseenheid.

Deze casus is gebaseerd op het rapport van Danish EPA over squishies (Danish EPA, 2018). Danish EPA heeft in 2018 de migratie van een aantal stoffen onderzocht naar zweetsimulant, waaronder xyleen, tolueen en cyclohexanon. Hoewel deze stoffen tijdens de emissie testen waren aangetoond vond er geen detecteerbare migratie naar zweetsimulant plaats. Danish EPA kon daarom geen kwantitatieve risicobeoordeling uitvoeren.

Met behulp van ConsExpo kan de dermale blootstelling worden berekend. Hiervoor is echter ook migratiedata nodig als input parameter.

De onderzochte squishies van het Deense onderzoek hadden een gehalte aan xyleen van 17 tot 49 µg/g en van cyclohexanon van 59 tot 896 µg/g. Het gehalte tolueen staat niet vermeld in dit rapport. Benzeen en ethylbenzeen waren niet aangetoond in het Deense onderzoek. De gehaltes van xyleen en cyclohexanon zijn in dezelfde orde van grootte als het NVWA onderzoek (zie Tabel 3, bijlage 1).

Migratie van stoffen uit kunststof hangt hoofdzakelijk af van de temperatuur, de contacttijd, het type materiaal, de eigenschappen van de migrerende stoffen en de beginconcentratie van deze stoffen. Voor de migratie naar zweetsimulant is de oplosbaarheid in water een van de parameters die bepalend is. Uit Tabel 5 blijkt dat de oplosbaarheid van tolueen, benzeen, xyleen, ethylbenzeen en cyclohexanon in water matig tot slecht is. De matige tot slecht oplosbaarheid en de lage beginconcentratie in het materiaal is een verklaring waarom in het Deense onderzoek geen aantoonbare migratie is waargenomen.

De dermale blootstelling aan benzeen, tolueen, xyleen, ethylbenzeen en cyclohexanon uit squishy dumplings kan niet worden berekend aan de hand van de beschikbare data. Op basis van de matige tot slechte oplosbaarheid in water en de resultaten van de Danish EPA (Danish EPA, 2018) wordt verwacht dat de dermale blootstelling zeer beperkt is.

# 6 Risicokarakterisatie

Omdat benzeen is ingedeeld als kankerverwekkend voor mensen, is dit de meest zorgwekkende stof van de aangetroffen vluchtige stoffen. Benzeen is aangetroffen in 1 monster in een laag gehalte, namelijk 0,15 mg/kg (µg/g). Dit is veel lager dan de wettelijke eis in de REACH Verordening (EG) nr. 1907/2006 van 5 mg/kg in speelgoed.

Uit Tabel 2 blijkt dat de worst-case berekende concentraties van vluchtige stoffen in een slaapkamer van een kind beneden de inhalatoire gezondheidskundige grenswaardes liggen. Deze gezondheidskundige grenswaardes zijn bovendien gebaseerd op langdurige (levenslange) blootstelling, terwijl naar verwachting deze stoffen op korte termijn verdampt zijn uit de squishy dumplings. Het betreft een speelgoedrage, die naar verwachting binnen een jaar weer voorbij is.

Een kwantitatieve risicobeoordeling van de dermale blootstellingsroute kan niet worden uitgevoerd, omdat er geen migratiedata beschikbaar is. Op basis van het onderzoek van Danish EPA wordt verwacht dat deze blootstelling zeer beperkt is.

Benzeen, tolueen en xyleen zijn ingedeeld als irriterend voor de huid (H315). Voor een mengsel geldt een indelingsgrens vanaf 10%. Gezien de lage gehaltes die zijn gevonden (hoogste gehalte is 0,11 %) is het onwaarschijnlijk dat huidirritatie optreedt na dermaal contact met deze squishy dumplings.

# 7 Onzekerheden

Deze beoordeling kent een aantal onzekerheden.

- Het aantal onderzochte squishy dumplings is laag. Onzeker is in hoeverre dit representatief is voor de speelgoedproducten waar de Nederlandse kinderen aan bloot zijn gesteld.
- Het gehalte is bepaald door een deelmonster 10 minuten te verwarmen bij 60°C. Gezien de vluchtigheid van deze stoffen zal naar verwachting deze grotendeels in de headspace terecht komen. Het is onzeker of dit volledig is, dit geeft een mogelijke onderschatting van de blootstelling.
- Voor inhalatoire blootstelling is de worst-case schatting dat 10 squishy dumplings op de slaapkamer worden bewaard en dat een kind hierin slaapt. Hiervoor is geen onderbouwing. Gezien de onaangename geur die deze vluchtige stoffen veroorzaken, is het onwaarschijnlijk dat grote hoeveelheden squishy dumplings op een slaapkamer worden bewaard.
- De achtergrondblootstelling van de onderzochte stoffen uit andere bronnen is niet meegenomen.
- De berekende blootstelling is vergeleken met een gezondheidskundige grenswaarde voor levenslange blootstelling. Aangezien het hier om een rage gaat, wordt aangenomen dat dit een blootstelling van enkele maanden tot een jaar betreft. Dit betekent dat het gezondheidsrisico wordt overschat.
- Aangenomen wordt dat de dermale blootstelling zeer beperkt is. Dit is echter niet onderbouwd met analytische data.

# 8 Beantwoorden van de onderzoeksvragen

Hoewel er een onaangename geur kan ontstaan door verdamping van de vluchtige cyclische koolwaterstoffen (oplosmiddelen) die aanwezig zijn in de schuimlaag van de squishy dumpling, is er geen sprake van een gezondheidsrisico voor het kind na inademing. Naar verwachting zal via huidcontact ook geen gezondheidsrisico optreden, om hier met zekerheid een uitspraak over te kunnen doen is echter aanvullende analysedata nodig.

Het beoordelen van het ontploffingsgevaar kan niet worden uitgevoerd. Hiervoor is experimenteel onderzoek nodig. Dat is op dit moment niet uitvoerbaar op het laboratorium. De optionele onderzoeksvraag kan daarom niet worden beantwoord.

# 9 Referenties

ATSDR, 2007. Toxicological profile for benzene. Beschikbaar online: https://www.epa.gov/sites/default/files/2014-03/documents/benzene_toxicological_profile_tp3_3v.pdf

ATSDR, 2010. Toxicological profile for ethylbenzene. Beschikbaar online: https://www.epa.gov/sites/default/files/2014-03/documents/ethylbenzene_toxicological_profile_tp110_3v.pdf

ATSDR, 2026. Toxicological Profile for Xylenes. Draft for Public Comment. May 2026. Beschikbaar online: https://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp71.pdf

Baars A, Theelen R, Janssen P, Hesse J, van Apeldoorn Mv, Meijerink Mv, Verdam L & Zeilmaker M, 2001. Re-evaluation of human-toxicological maximum permissible risk levels. RIVM Rapport 711701025. Beschikbaar online: http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701025.pdf

Danish EPA, 2018. Analysis and risk assessment of fragrances and other organic substances in squishy toys. Survey of chemical substances in consumer products No. 165. Beschikbaar online: https://www2.mst.dk/Udgiv/publications/2018/08/978-87-93710-64-1.pdf

IARC, 1989. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Volume 47. Beschikbaar online:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK524828/pdf/Bookshelf_NBK524828.pdf

IARC, 2018. Bezene. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Beschikbaar online: https://publications.iarc.who.int/download/volume120.pdf

NTP, 1986. NTP toxicology and carcinogenesis studies of benzene (CAS No. 71-43-2) in F344/N rats and B6C3F1 mice (Gavage Studies). National Toxicology Program technical report series, 289, 1-277. Beschikbaar online: https://ntp.niehs.nih.gov/sites/default/files/ntp/htdocs/lt_rpts/tr289.pdf

OECD, 2024. Considerations when Estimating Exposure to Crafts and Toys in Children. Series on Testing and Assessment No. 401., OECD Publishing, Paris. Beschikbaar online: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/09/considerations-when-estimating-exposure-to-crafts-and-toys-in-children_1029a30f/cc3bf8df-en.pdf

SCOEL, 2001. Recommendation from the Scientific Committee on Occupational Exposure Limits for Toluene. SCOEL/SUM/18. Beschikbaar online: https://echa.europa.eu/documents/10162/35144386/017_toluene_oel_en.pdf

Te Biesebeek J, Nijkamp M, Bokkers B & Wijnhoven S, 2014. General Fact Sheet: General default parameters for estimating consumer exposure: Updated version 2014. RIVM Report 090013003/2014. Beschikbaar online: https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/090013003.pdf

US EPA, 1998. Carcinogenic effects of benzene: an update. EPA/600/P-97/001F. Beschikbaar online: https://ordspub.epa.gov/ords/eims/eimscomm.getfile?p_download_id=428659

WHO, 2019. Exposure to benzene: a major public health concern. Beschikbaar online: https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/1e953091-0810-4f45-91c7-98507bccc2de/content

# Bijlage 1: Analysegegevens squishy dumplings

Tabel 3: Analysegegevens NVWA van 19 squishy dumplings

| Stof | Aangetroffen (%) | Gevonden gehaltes (µg/g) | P50 gehalte (µg/g) | Maximaal gehalte (µg/g) |
|---|---|---|---|---|
| Benzeen | 5 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| Tolueen | 89 | 0,2-150 | 4 | 150 |
| Ethylbenzeen | 68 | 0,3-338 | 148 | 338 |
| m-xyleen/ p-xyleen | 84 | 0,2-706 | 99 | 706 |
| o-xyleen | 79 | 0,2-445 | 142 | 445 |
| Xyleen totaal | 89 | 0,24-1151 | 185 | 1151 |
| Cyclohexanon | 32 | 0,5-1,9 | 0,7 | 1,9 |

## Bijlage 2: ConsExpo parameters

De concentratie in de lucht in een slaapkamer is berekend met behulp van ConsExpo. Gekozen is voor het model 'Exposure to vapour – Evaporation'. Een aantal defaultwaardes staan in ConsExpo zelf. Voor het volume van een slaapkamer is gekozen voor 16 $m^3$. Dit is het kleinste volume van een kamer zoals vermeld in de General Fact Sheet (Te Biesebeek et al., 2014). Gekozen is voor een kind van 3-6 jaar, dat in totaal 10 squishy dumplings (totaal 350 g) in zijn slaapkamer plaatst en hierin 10 uur verblijft (slapend).

In Tabel 4 staat weergegeven welke parameters zijn gebruikt voor de ConsExpo berekening. Voor het oppervlak van een squishy dumpling wordt uitgegaan van een product met een diameter van 10 $cm^2$. Een korte zoektocht op internet leverde op dat dit een gemiddelde diameter is. Uitgegaan wordt dat de squishy dumpling in de kamer ligt met het deksel er af, dus dat alleen de bovenkant aan de lucht is blootgesteld.

In Tabel 5 staan de stofeigenschappen voor de stoffen, afkomstig uit het REACH registratiedossier. Deze zijn gebruikt voor de ConsExpo berekening.

Tabel 4: ConsExpo parameters voor verdamping van vluchtige stoffen uit squishy dumplings in een kinderkamer

| Parameter | Waarde | Referentie |
|---|---|---|
| Volume kamer | 16 $m^3$ | General Fact Sheet |
| Lichaamsgewicht | 15,7 kg | Default ConsExpo |
| Ventilatievoud | 1 keer per uur | General Fact Sheet |
| Gewicht schuim van squishy dumpling | 35 g | Gemeten door het NVWA laboratorium |
| Ademfrequentie kind | 0,174 $m^3$/h | Default ConsExpo |
| Mass transfer coefficient | Langmuirs method | Default ConsExpo |
| Release area | 100 $cm^2$ per squishy dumpling, 1000 $cm^2$ totaal | Op basis van een diameter van 10 cm |
| Emission duration | 10 uur | OECD richtsnoer |

Tabel 5: Stofeigenschappen van vluchtige stoffen volgens REACH registratie dossier

| Stof | Mol-gewicht (g/mol) | Log Kow | Damp-spanning (Pa) | Oplosbaarheid in water (g/L) |
|---|---|---|---|---|
| Benzeen | 78,11 | 2,13 bij 20°C | 9400 bij 20°C | 1,88 bij 23,5 °C |
| Tolueen | 92,14 | 2,73 bij 20°C | 3089 bij 21°C | 0,58 bij 25 °C |
| Ethylbenzeen | 106,17 | 3,15 bij 20°C | 944 bij 20°C | 0,177 bij 25 °C |
| o-Xyleen | 106,17 | 3,12 bij 20°C | 882 bij 25°C | 0,171 bij 25 °C |
| m-Xyleen | 106,17 | 3,2 bij 20°C | 1106 bij 25°C | 0,146 bij 25 °C |
| p-Xyleen | 106,17 | 3,15 bij 20°C | 1167 bij 25°C | 0,156 bij 25 °C |
| Xyleen (gemiddeld) | 106,17 | 3,16 bij 20°C | 1052 bij 25°C | 0,162 bij 25 °C |
| Cyclohexanon | 98,14 | 0,86 bij 25°C | 670 bij 30°C | 86 bij 20 °C |