



Strategi for risikohåndtering af toluen

1. Resume

Denne strategi vedrører toluen (CAS nummer 108-88-3). Toluen betragtes som uønsket på grund af sin klassificering som giftig ved længerevarende eller gentagen eksponering og på grund af udviklingstoksicitet. Toluen er et højtonnagekemikalie og har en udbredt anvendelse både i erhvervsmæssig sammenhæng og i forbrugerprodukter.

Udsættelse for toluen synes overvejende at give anledning til bekymring i forhold til erhvervsmæssig eksponering, dvs. brugen af toluen som opløsnings- og ekstraktionsmiddel. I Danmark bliver de største mængder brugt som opløsningsmidler på autoværksteder.

Bekymring i relation til forbrugeres udsættelse er identificeret, og der er indført begrænsninger i EU af indholdet af stoffet i en række produkter (f.eks. klæbemidler, spraymaling, maling og lak).

Visse anvendelser kan dog stadig lede til overskridelser af acceptabel eksponering. Det er i forbindelse med eksponering fra flere kilder af forbrugere og især børn og fra flere forskellige typer produkter. For arbejdstagere kan der være risiko ved manuel håndtering af stoffet og kemiske produkter som indeholder toluen.

Toluen er registreret under REACH i en mængde på 1 – 10 millioner tons om året. Der er ingen igangværende initiativer vedrørende begrænsninger eller vurdering i forhold til kriterierne for særlig problematiske stoffer (SVHC; substances of very high concern) og kandidatlisten. Der ligger ikke forslag til ændringer af den harmoniserede klassificering.

Der er identificeret nedenstående tiltag:

- Miljøstyrelsen overvejer at foreslå toluen til kandidatlisten
- Afdække eventuel bekymring i forhold til forbrugereksponering:
 - a. Der laves en opdateret sammenstilling af eksisterende data om eksponering fra flere kilder i udvalgte forbrugsscenerier
 - b. Hvis det viser sig, at der stadig er indikationer for bekymring, skal det vurderes om det er muligt at afdække risiko for kombineret eksponering af toluen og andre stoffer

Desuden skal ældre dansk lovgivning vurderes i forhold til tilsvarende nyere lovgivning i EU.

2. Baggrund

Toluen blev opført på listen over uønskede stoffer i 2009, fordi det blev brugt i store mængder i en række forskellige sammenhænge, og fordi stoffet bl.a. er klassificeret på grund af skadelige effekter på fosterudviklingen og effekter på centralnervesystemet efter gentagen eksponering. Toluen opfylder stadig udvælgelseskriterierne fra 2009.

3. Kortlægningsdata

Miljøstyrelsen gennemførte en kortlægning af toluen i 2014¹, hvor lovgivning og andre styringsmidler, produktion og anvendelse, affaldsforhold, miljø- og sundhedsaspekter samt alternativer blev undersøgt.

Toluen er en væske ved stuetemperatur og koger ved 110 grader Celsius. Det har en relativt lav

vandopløselighed. På EU niveau er de væsentligste anvendelser af toluen som udgangs- og hjælpestof i den kemiske industri samt som opløsningsmiddel til en lang række formål, f.eks. i malinger, tekstilcoatninger, trykkerier osv. I Danmark er anvendelsen som opløsningsmiddel den vigtigste.

3.1. Anvendelser

Globalt anvendes toluen især til fremstilling af en lang række andre kemiske stoffer, heriblandt benzen, benzoesyre, nitrotoluener og tolylisocyanater samt farvestoffer, farmaceutiske produkter, fødevaretilsætningsstoffer, plaststoffer m.fl. Toluen tilsættes også brændstoffer til køretøjer i form af en blanding, hvor toluen således ikke er isoleret som et enkeltstof.

Toluen har glimrende tekniske egenskaber som opløsningsmiddel og har derfor gennem lang tid været det foretrukne stof til mange formål så som til overfladebehandling, i klæbemidler, blæk, farmaceutiske produkter og i industrielle processer.

Toluen er let at genvinde. Det adsorberer f.eks. godt til aktivt kul og genvindes ved at varme kullet med damp. Dette foregår i industrielle anlæg og egner sig til større industrielle processer.

Anvendelsen af toluen som råmateriale i kemisk produktion tegner sig på EU-plan for 70-80% af det samlede forbrug, mens omkring 20% af forbruget er som opløsningsmiddel. I Danmark er det mindre end 13 %, der anvendes i kemisk produktion, mens langt størstedelen af forbruget går til formål som opløsningsmiddel, særligt til fortyndere og som rensningsmiddel i autobranschen.

3.2 Eksisterende regulering

Toluen er registreret i REACH og har en harmoniseret klassificering. Det er også reguleret i en række produkter, enten ved specifik begrænsning af toluenindhold (f.eks. klæbemidler, spraymaling, kosmetik, materialer i kontakt med fødevarer) eller ved begrænsning af indhold af toluen i kraft af dets egenskaber (f.eks. legetøj, indendørs og udendørs maling og lak til bygninger).

Desuden er brug af toluen i processer reguleret i forhold til arbejdsmiljø (unges arbejde) og i industriprocesser, hvor udledningen af flygtige forbindelser er stor (miljøgodkendelser af virksomheder).

¹ [Survey of toluene, Miljøprojekt XXX, 2014.](#)

Der er i reguleringen også fastsat flere grænseværdier for toluen. Der er arbejdsmiljøgrænseværdier, grænseværdier for toluen i vand og jord og en grænse der kategoriserer affald som farligt i kraft af toluens farlige egenskaber. Endvidere er der krav til måling af toluen i vandværksvand² og udledning af toluen til luft i større mængder skal rapporteres³.

REACH og klassificering (CLP; classification and labelling of products)

I EU er toluen registreret i henhold til REACH (restriction, evaluation and authorisation of chemicals) i tonnagebåndet 1.000.000 til 10.000.000 ton. Der er ingen igangværende initiativer vedrørende begrænsninger eller vurdering i forhold til kriterierne for særligt problematiske stoffer (SVHC; substances of very high concern) og kandidatlisten. Derfor er der heller ikke igangværende vurderinger i forhold til godkendelsesordningen. Der ligger ikke forslag til ændringer af den harmoniserede klassificering.


Finland har lavet en stofvurdering af toluen og arbejdet blev afsluttet i november 2013. Finland har således vurderet den fælles registrering industrien har lavet af stoffet. Grunden til optagelsen af toluen på stofvurderingsprogrammet var bekymring for effekter på centralnervesystemet og udviklingstoksicitet, et udbredt brug, herunder brug i forbrugerprodukter samt høj samlet tonnage.

Stofvurderingen konkluderede, at registranten skulle redegøre yderligere for hvordan de var kommet frem til deres ikke-effekt-grænseværdi for arbejdstagere (DNEL; derived no effect level) eller bruge en lavere grænseværdi EU var kommet frem til i risikovurdering nogle år tidligere (se neden for). Desuden anbefalede stofvurderingen en revision af den europæiske arbejdsmiljøgrænseværdi. Toluene er opført på en liste under den europæiske videnskabelige arbejdsmiljøkomite (SCOEL; Scientific Committee on Occupational Exposure Limits) over igangværende vurderinger.

Danmark har i oktober 2014 fremsendt et udkast til analyse af risikohåndteringsmulighederne på EU-plan (RMOA; risk management options analysis) til de øvrige medlemsstater og til Kommissionen. Danmark vurderede, at der kunne være behov for at gennemføre danske undersøgelser af den samlede eksponering fra flere toluenholdige produkter, og på baggrund af resultaterne fra disse undersøgelser vurdere hvorvidt der skal foretages yderligere.






Toluene har en harmoniseret klassificering under CLP forordningen på baggrund af toluens brandfarlighed, farlighed ved indånding, hudirritation, neurofysiologiske effekt efter en enkelt eksponering, negative effekter på centralnervesystemet efter gentagen eksponering og udviklingstoksicitet. Se tabellen neden for.

Tabel 1. Harmoniseret klassificering i henhold til Bilag VI i forordning 1272/2008 (CLP-forordningen).

Fareklasse og –kategori	Faresætninger	Piktogram
Flam. Liq. 2 (Brandfarlige væsker)	H225 Meget brandfarlig væske og damp	

² Bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg nr. 292 af 26. marts 2014.

³ I European Pollutant Release and Transfer Register (PRTR).

Asp. Tox. 1 (Aspirationsfare)	H304	Kan være livsfarligt, hvis det indtages og kommer i luftvejene.	
Skin Irrit. 2 (Hudirritation)	H315	Forårsager hudirritation	
STOT SE 3 (Specifik målorgantoksicitet – enkelt eksponering)	H336	Kan forårsage sløvhed eller svimmelhed.	
Repr. 2 (Reproduktionstoksicitet)	H361d	Mistænkt for at skade det ufødte barn.	
STOT RE 2 (Specifik målorgantoksicitet – gentagen eksponering)	H373	Kan forårsage organskader ved længerevarende eller gentagen eksponering.	

Udover den harmoniserede klassificering er toluen også klassificeret for øjenirritation (H319) og kronisk akvatisk toksicitet (H412) i det fælles registreringsdossier fra konsortiet.

Toluen blev som nævnt risikovurderet 2003. Det var Danmark, som udførte opgaven under den gamle risikovurderingsforordning 793/1993 om vurdering af og kontrol med risikoen for eksisterende stoffer. Risikovurderingen konkluderede blandt andet, at toluen giver anledning til bekymring for forbrugerens sundhed ved eksponering fra brug af lim og maling samt brug af andre toluenholdige produkter. Rapporten konkluderede også, at toluen giver anledning til bekymring i en lang række brugsscenarier i arbejdsmiljøet.

Toluen findes også i cigaretrøg og i brændstoffer til køretøjer. Cigaretrøg var ikke en del af risikovurderingen og eksponering i forhold til at tanke køretøjer op på tankstationer var kun med som eksempel.

På baggrund af risikovurderingen lavede Kommissionen i 2004 en henstilling om en række strategier for risikobegrænsninger ved brug af toluen. Desuden blev der i 2004 tilføjet en harmoniseret klassificering for reproduktionstoksicitet for toluen. Alle henstillinger vedrørende strategier på EU-plan på nær en foreslået revision af den europæiske arbejdsmiljøgrænseværdi er sidenhen blevet implementeret.

Begrænsninger

I EU's malingdirektiv⁴ bliver indholdet af flygtige organiske opløsningsmidler, herunder toluen, begrænset i visse malinger og lakker til indendørs og udendørs brug på bygninger samt produkter til autoreparationslakering. F.eks. er den maksimalt tilladte grænse for det samlede indhold af flygtige organiske opløsningsmidler (VOC; volatile organic compounds) i mat vægmaling 30 g/l og for blank 100 g/l, svarende til 2 og henholdsvis 8 vægt-% opløsningsmiddel (regnet med en vægtfylde af malingen på 1,3 kg/l).

Reglerne om autoreparationslakering i malingdirektivet gælder produkter, der bruges til pladearbejde, reparation og ændring af lak på biler efter, at bilen har forladt bilfabrikken. Både faste, tykt- og tyndtflydende produkter, og produkter

⁴ Parlamentets og rådets direktiv 42/2004 om begrænsning af emissioner af flygtige organiske forbindelser fra anvendelse af organiske opløsningsmidler i visse malinger og lakker samt produkter til autoreparationslakering.

som påføres ved forstøvning er omfattet. Reglerne omfatter kun produkter, der efter tørring eller hærkning danner en film eller hinde. Hvis et produkt skal blandes eller fortyndes, før det er klar til brug, er det den brugsklare blanding, der skal overholde VOC-grænsen.

Der er nationale regler rettet mod forbrugere for indendørs anvendelse af maling, lak og lignende produkter med højt indhold af organiske opløsningsmidler som for eksempel toluen⁵. Reglerne baserer sig på tallet før bindestregen på såkaldte kodenummererede produkter⁶. Produkter med MAL-kode 3 eller højere før bindestregen er forbudt til ikke-erhvervsmæssig behandling af indendørs lofter, vægge og gulve. MAL-koden for ren toluen er 5 og blandinger indeholdende 12% eller mere toluen vil have en MAL-kode på 3 eller højere foran bindestregen.

Toluen er begrænset under REACH⁷, hvor anvendelsen af stoffet er begrænset til $\leq 0.1\%$ i lim og spraymaling rettet mod forbrugere.

I den danske såkaldte aerosolbekendtgørelse er brug af toluen⁸ i aerosolbeholdere begrænset til 20% (regnet sammen med xylen).

I legetøj er CMR-stoffer^{Fejl! Bogmærke er ikke defineret.} generelt forbudt i legetøjets tilgængelige dele over klassificeringsgrænsen⁹. Indholdet af toluen i legetøjets tilgængelige dele må således ikke overstige 3 %, idet stoffet er klassificeret som reproduktionstoksisk i kategori 2.

Toluen kan bruges i forbindelse med overfladebehandling af cellofan, der anvendes til at emballere fødevarer. I EU er der en grænse for maksimalt indhold af toluen på $0,06 \text{ mg/dm}^2$ i overfladebehandlingsmidlet¹⁰.

Grænseværdier og eksempler på regler i arbejdsmiljøet

I EU findes der en indikativ arbejdsmiljøgrænseværdi (IOEL; indicative occupational exposure limit) på 50 ppm for 8 h og en korttidsværdi på 100 ppm sammen med en anmærkning om, at stoffet optages gennem huden.

Den europæiske grænseværdi er under revision af den europæiske komite for fastsættelse af arbejdsmiljøgrænseværdier (SCOEL; The Scientific Committee on Occupational Exposure Limits) på baggrund af Kommissionens henstilling fra 2004 og stofvurderingen i 2013.

I Danmark er den arbejdsmæssige grænseværdi for toluen på 25 ppm (94 mg/m^3). Den erhvervsmæssige anvendelse af toluen i maling, lim og byggematerialer er desuden dækket af Arbejdstilsynets nationale regler for arbejde med kodenummererede produkter (MAL-koder; Måleteknisk Arbejdshygiejnisk Luftbehov) både med hensyn til indånding og indtagelse og med hensyn til kontakt

⁵ Bekendtgørelse nr. 830 af 30. Oktober 1999 om mærkning og begrænsning af import, salg og anvendelse af overfladebehandlingsprodukter.

⁶ Nationale arbejdsmiljøregler om MAL-koder; Måleteknisk Arbejdshygiejnisk Luftbehov. Tallet før bindestregen vedrører sikkerhedsforanstaltninger for indånding.

⁷ Toluen er opført som nr. 48 i bilag XVII i REACH-forordningen.

⁸ Stof nr. 33 i bilag 1 i bekendtgørelse nr. 571 af 21. november 1984 om driv- og opløsningsmidler i aerosolbeholdere.

⁹ Parlamentets og Rådets direktiv 48/2009 om sikkerhedskrav til legetøj.

¹⁰ Kommissionens direktiv 42/2007 om materialer og genstande af folie af cellulosegenerater, bestemt til kontakt med fødevarer.

med hud, øjne og luftveje. Toluen er desuden underlagt Arbejdstilsynets nationale regler om unges arbejde¹¹.

Kvalitetsgrænseværdier

Der findes nationale miljøkvalitetskriterier for udledning af toluen til vandområder¹². De generelle kvalitetskrav er 74 µg/l for ferskvand og 7,4 µg/l for havvand og korttidskvalitetskravene er 380 µg/l for begge områder.

Miljøstyrelsen fastsætter nationale grænseværdier for jord. Der findes en afdampningsværdi for toluen på 0,4 mg/m³. Den illustrerer hvor meget forurening, der må afdampes fra jorden til udeluften eller ind i bygninger på en forurenede grund, og som dermed kan påvirke indeklimaet.

I Miljøstyrelsens luftvejledning¹³ bliver virksomheder reguleret med grænser for udledning og kontrol af virksomhedernes udledning. En såkaldt B-værdi (bidragsværdien) er en grænseværdi for den enkelte virksomheds bidrag til luftforureningen i omgivelserne og den skal beskytte befolkningen mod skadelige effekter fra luftforurening.

Affaldshåndtering

I følge EU's affaldsregler¹⁴ betragtes affald med indhold af stoffer som er klassificeret for reproduktionsskadelige effekter i kategori 2 (f.eks. toluen) på 5% eller derover som farligt affald.

I den danske bekendtgørelse deponeringsanlæg¹⁵ er der en maksimal grænse for indhold af toluen i grundvand på 5µg/l som følge af udsivning af perkolat fra deponeringsanlægget. Der er også en maksimal grænse for indhold af BTEX (benzen, toluen, ethylbenzen og xylen) på 6 mg/kg tørstof af inert affald for deponering.

Miljømærkning

Tildelingen af miljømærkerne den nordiske Svanen og EU's Blomsten er for en række produkttyper afhængig af klassificeringen af de kemiske indholdsstoffer og af indholdet af letfordampelige stoffer (VOC volatile organic compound). Dette begrænser indholdet af toluen i produkttyper såsom legetøj, toner-kassetter, maling, lim, lak, møbler og inventar samt i processer som f.eks. trykkerier.

F.eks. er der kriterier for tryksager under Blomsten og for trykkerier under Svanen. Begge dækker publikationsdybtryk hvor toluen bliver brugt. Grænsen i Blomstens kriterier er 5 kg toluen (VOC) per ton papir brugt i trykkeriet og under Svanen er grænsen 1 kg/ton afhængig af hvor godt trykkeriet performer på andre parametre.

Folketinget vedtog i december 2012 en afgift på husstandsomdelte reklamer og som skulle have trådt i kraft i 2013. Afgiften er, efter en længere tids vurdering, blevet godkendt af Kommissionen, men den danske interesseorganisation FK Distribution har stævnet Kommissionen fordi de mener at afgiften er

¹¹ Bekendtgørelse om unges arbejde nr. 239 af 6. april 2005.

¹² Bekendtgørelse nr. 1022 af 25. august 2010 om miljøkvalitetskrav for vandområder og krav til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer eller havet.

¹³ Vejledning fra Miljøstyrelsen, 2, 2001. Luftvejledningen.

¹⁴ Kommissionens beslutning om en liste over farligt affald nr. 532/2000.

¹⁵ Bekendtgørelse nr. 1049 af 28. august 2013 om deponeringsanlæg.

konkurrenceforvridende¹⁶. Det betyder at afgiften endnu ikke er blevet implementeret.

Ifølge oplægget skulle afgiften blive på et par kroner per kilogram, dog skulle reklamer mærket med Blomsten slippe med det halve. Selvom Svanen har skrappe krav har der ikke været planer om at reklamer mærket med Svanen skulle give rabat.

3.3 Miljø-/sundhedsrisici

De vigtigste risici med toluen er i forhold til sundhed. Udsættelse for toluen synes overvejende at give anledning til bekymring i forhold til erhvervsmæssig eksponering, dvs. brugen af toluen som opløsnings- og ekstraktionsmiddel. Toluen er et højtonnagekemikalie og har en udbredt anvendelse både i erhvervsmæssig sammenhæng og i forbrugerprodukter. I Danmark bliver de største mængder brugt som opløsningsmidler på autoværksteder.

3.3.1 Datakilder

LOUS kortlægningsrapporten udgør den primære kilde til vurdering af toluens miljø- og sundhedsrisici. Kortlægningen baserer sig hovedsagligt på EU's risikovurderingsrapport fra 2003 og stofvurderingen fra 2013 samt i vis grad på toluen-konsortiets registreringsdossier. Disse kilder vurderes som pålidelige, men der kan være mangler i fuldstændig og opdateret viden, særligt om eksponeringsforhold af visse forbrugsscenerier.

3.3.2. Farevurdering

Den akutte giftighed af toluen hos forsøgsdyr er lav både ved inhalation, oral indtagelse og hudkontakt. På baggrund af data på mennesker er toluen klassificeret giftigt over for specifikke organer ved en enkelt eksponering. Centralnervesystemet og det indre øre er fundet at være de vigtigste målorganer ved længere tids eksponering og toluen er derfor også klassificeret giftigt over for specifikke organer ved gentagne eksponeringer. Stoffet er desuden klassificeret som hudirriterende, men ikke irriterende på øjet. Toluens virkede ikke sensibiliserende i et studie med marsvin, men der er ingen data på mennesker.

Toluens anses ikke for at være et mutagen stof, denne vurdering er baseret på resultater fra et betydeligt antal test-systemer. Dokumentationen vedrørende carcinogenicitet er af EU og IARC vurderet ikke tilstrækkelig til at berettige klassificering. Toluens har ikke vist tydelige effekter på reproduktionen, mens der i eksperimentelle dyrestudier er fundet stærk evidens for udviklingstoksicitet, og toluen er derfor klassificeret for denne virkning.

I relation til miljøet har stoffets flygtighed betydning og bidrager til ozondannelse og smog. Stoffet er let bionedbrydeligt, giftigheden over for både vandlevende og jordlevende organismer er moderat eller lav, og toluen er heller ikke bioakkumulerende.

3.3.3. Eksponering

De naturlige kilder til toluen er vulkaner, skovbrande og toluen findes også i små koncentrationer i råolie. Mængderne fra disse kilder er dog små sammenlignet med mængderne fra industrielle kilder baseret på råolie via forskellige raffineringsteknikker.

¹⁶ Nyheder bureaubiz.dk 3. oktober 2014.

Forbruget af isoleret¹⁷ toluen i Europa var ca. 2,75 millioner tons i slutningen af 1990'erne, men var faldet til ca. 1,25 millioner tons i 2012. Forbruget i Danmark var i 2012 mellem 3430 - 3940 tons ifølge data fra Produktregistret, hvilket også er noget lavere end i tidligere år.

Direkte eksponering

Eksponering af forbrugere for toluen sker primært i forbindelse med anvendelse af produkter, der indeholder stoffet. Tilsvarende gælder for arbejdsmiljømæssig eksponering.

Indirekte eksponering

Indirekte eksponering af toluen kan ske via luft, drikkevand og fødevarer. Toluen bliver tilsat benzin i form af en blanding med andre stoffer. Ifølge EU's risikovurdering indeholdt benzin i starten af 1990'erne i Tyskland ca. 11 % toluen i ikke-isoleret form.

Ifølge EU's risikovurdering fra 2003 er udledningen af toluen fra motorkøretøjer en til tre gange så stor som udledningen fra industriproduktionen, brug ved formulering og brug i kommercielle produkter med toluen. Andre bidrag til miljøeksponering og indirekte sundhedseksponering såsom skovbrande, vulkaner og cigaretrøg blev ikke kvantificeret.

3.3.4. Identifikation af miljø- og sundhedsrisici

Der er i EU' risikovurderingsrapport fra 2003 påvist påvirkninger af både forbrugers og arbejdstageres sundhed.

Påvirkning af miljøet og af forbrugeres sundhed gennem direkte og indirekte eksponering

Der foreligger et antal danske forbrugerproduktstudier, som påviser indhold i og afgivelser af bl.a. toluen fra en række forskellige produkter. Fra nogle af studierne kan det dog være svært at beregne en eksponering da de omfatter data om indhold og ikke afgivelse til luften. Der kan også være utilstrækkelige data, som gør beregning af eksponering usikker (i bilag 1 findes en gennemgang af de mest betydelige forekomster). De produktkategorier, hvor man fandt mest toluen, er:

- Elektriske og elektroniske produkter (nyere produkter)
- Visse typer legetøj (parfume og lim)
- Reklametryksager (dybtryk)
- Sprayprodukter
- Hobbymaling (glas- og porcelænsfarver)

I Miljøstyrelsens kortlægning nr. 32 fra 2003 gennemgås litteraturen for at skabe et groft overblik over de mest forekommende stoffer i elektriske og elektroniske produkter. De hyppigst fundne stoffer er toluen (13), xylener (10), phenol (8), BHT (7), styren (7) og benzen (6).

I en af litteraturreferencerne er der undersøgt 19 monitorer, hvor emissionen af toluen varierer fra 64 til 1.045 µg/enhed/h for nye produkter (reference faldet væk i den elektroniske udgave på hjemmesiden). I denne undersøgelse angives der, at koncentrationen af de fleste flygtige forbindelser aftager eksponentielt med tiden.

¹⁷ Det vil sige eksklusive ikke-isoleret toluen i f.eks. petroleumsblandinger.

Røgelse afgiver meget toluen men også andre stoffer, som er kræftfremkaldende eller mistænkt kræftfremkaldende. Kortlægningen af spraymaling publiceret i 2004 viste, at kun ca. 13 % af prøverne indeholdt toluen (19 ud af 142). Spraymaling blev reguleret med en begrænsning under REACH i 2004.

I en undersøgelse af sundhedsrisikoen baseret på resultaterne fra disse kortlægninger bliver koncentrationerne i indeklimaet af toluen og 7 andre stoffer vurderet i 3 typiske værelser¹⁸. Hvis alle afgivelser fra potentielle kilder til luften i børneværelset lægges sammen, vil den daglige eksponering for et barn være tæt på WHO's tolerable daglige indtagelse via drikkevand (TDI) for toluen fra 2004 på 223 µg/kg lgv/dag. Der var i hovedsag bidrag fra rørperler/perleplade, produkt af eksotisk træ, røgelse, en PC-skærm, men også fra en dekorativ lampe, et TV, en mobiltelefon med oplader, en spilkonsol og et børnetelt. Eksponeringen fra rørperlerne/perlepladen udgør knapt 80% af totalen.

Eksponeringen for scenariet er i rapporten sat til ca. 900 µg/m³ og den daglige eksponering beregnet til 1.800 µg/dag eller 180 µg/kg lgv/dag for et barn. Beregningen bygger således på, at et barn indånder 2 m³ luft per dag og vejer 10 kg. Ifølge en ikke harmoniseret standard under legetøjsdirektivet er der en grænseværdi for indånding af toluen på 260 µg/m³ fra legetøj.

En australsk undersøgelse¹⁹ af 6 forskellige eksponeringsscenarier fra tankstationer, hvor af nogle er forbrugsscenarier ved påfyldning af benzin, viste, at der ikke er årsag til bekymring for forbrugere, hvad angår toluen. EU's risikovurdering fra 2003 refererede til målinger af eksponeringen ved benzinpåfyldning på tankstationer til 63 mg/m³ og et optag ved indånding på 0,13 mg/kg lgv/dag. Dette scenarie var dog ikke en del af den formelle risikovurdering, da toluen forekommer i benzinen i ikke-isoleret form.

En række danske drikkevandsmålinger fra det danske NOVANA program viser ingen overskridelser af grænseværdierne. Kun enkelte målinger ud af en lang række danske grundvandsmålinger viser overskridelse af grænseværdien i grundvand²⁰.

Der er på baggrund af de fundne koncentrationer i udledninger fra renseanlæg og industri ikke fundet indikation på, at toluen er forekommet i overfladevand i koncentrationer, der er højere end kvalitetskravene.

Målinger i luften ved trafikerede veje i 2011 i København viser resultater langt under den tolerable grænseværdi²¹. Resultaterne lå på 1.36 – 3.7 µg/m³. De var flere 10-potenser lavere og gav umiddelbart ikke anledning til bekymring i forhold til Health Canadas grænseværdi for tolerabel daglig indtagelse (TDI) for indånding af toluen på 3,8 mg/m³ (1 ppm).

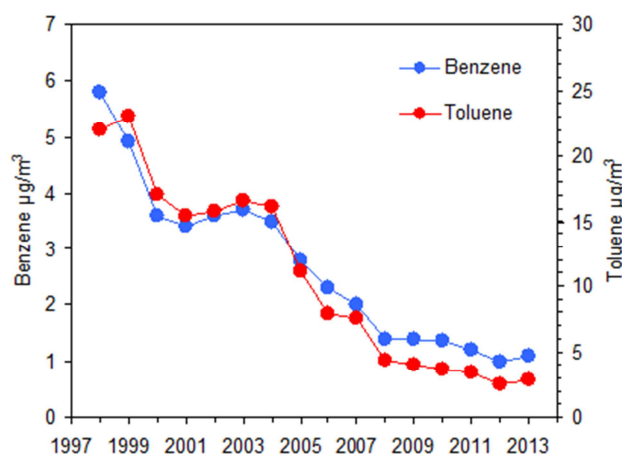
¹⁸ Kortlægning 75, 2006. Samlet sundhedsmæssig vurdering af kemiske stoffer i indeklimaet fra udvalgte forbrugerprodukter.

¹⁹ Edokpolo et al 2014. Health risk assessment of ambient air concentration of benzene, toluene and xylene (BTX) in service station environments. *International Journal of Environmental Research and Public Health*.

²⁰ NOVANA Programmet 2014. Miljøfremmede stoffer og metaller i vandmiljøet. Tilstand og udvikling 2004 – 2012. Udkast 22 August 2014.

²¹ Ellermann et al 2012 and 2013. The Danish Air Quality Monitoring Programme. Annual Summary for 2011 and Annual Summary for 2012. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy, Aarhus University.

Målingen i 2011 i København er en del af de faste danske NOVANA luft-målinger af bl.a. toluen som afrapporteres årligt. Figuren nedenfor er fra rapporteringen i 2013, og her kan man se at koncentrationerne på Jagtvej i København er faldet de sidste mange år – sandsynligvis på baggrund af bedre katalysatorer i bilers udstødning.



Påvirkning af arbejdstageres sundhed gennem direkte og indirekte eksponering
 I EU's risikovurdering i 2003 blev der konstateret behov for at reducere risikoen ved et antal arbejdsmiljømæssige anvendelser bl.a. ved brugen af en række af toluenholdige produkter, såsom f.eks. spraymaling og affedtning.

Det største forbrug af toluen i Danmark er som opløsningsmiddel, og det meste af dette bliver brugt i autoværksteder. Omkring 65% af produkterne med toluen i Danmark er ifølge Produktregisteret som opløsningsmidler (fortyndere), 25% af brugen er konfidentielt, 2% af produkterne er lim, 1% er maling og lak²². Brug af toluenholdige produkter fordeler sig på følgende brancher:

Branche	Procentandel
Autoværksteder	36-40
Konfidentielle sektorer	27-34
Detailsalg brændstof til motorkøretøjer i specialbutikker	16-18
Produktion af maling og lak	6-7

Ud fra anvendelser angivet i registreringsdossieret, antager kortlægningen at de konfidentielle data i produktregisteret bl.a. dækker brug på olieplatforme. Kortlægningen angiver at koncentrationen af toluen i fortyndere som bruges til at rense f.eks. udstyr til spraymaling er 60-80% ifølge information fra industrien.

I EU's risikovurdering fra 2003 blev den indirekte eksponering af mennesker i lokale og regionale scenarier estimeret baseret på miljødistributionsmodellen EUSES. Resultatet var en overskridelse af WHO's værdi for den tolerable daglige indtagelse (TDI) i et scenarium hvor toluen blev brugt som opløsningsmiddel og et hvor det blev brugt som ekstraktionsmiddel. Indtagelsen fra fisk var på

²² Antaget at data i kortlægningen repræsenterer mængder af produkter som indeholder toluen.

henholdsvis 1,34 mg/kg lgv/d og 0,601 mg/kg lgv/d og disse værdier er i sig selv en overskridelse af TDI'en på 0,233 mg/kg lgv/d. I det første af de to scenarier var den totale orale indtagelse estimeret til 1,51 mg/kg lgv/d, og i det andet 0,68 mg/kg lgv/d. I de lokale scenarierne stammede fødevarerne fra tæt på en punktkilde. I den regionale fra modellen for det regionale miljø.

3.4 Alternativer

Ifølge kortlægningen af toluen vil det principielt være relativt enkelt at substituere toluen anvendt som opløsningsmiddel i langt de fleste af de produkter, der i Danmark er reguleret af Arbejdstilsynet. Grunden er, at der ikke er tale om et reaktivt opløsningsmiddel, og der eksisterer et antal tekniske alternativer. Disse kan dog være dyrere at anvende end toluen. En undtagelse fra den generelle vurdering er anvendelse til industriel dybtryk af magasiner, reklamer mv. samt fleksible emballager, hvor toluen synes sværere at erstatte.

Et mindre antal danske virksomheder inden for malings- og klæbemiddelbrancherne, der er interviewet som del af arbejdet med kortlægningen, har tilkendegivet, at de allerede har udfaset toluen i deres produkter. En enkelt virksomhed benytter stadig toluen i visse produkter til professionelle formål, men fremtidige produkter vil blive udviklet uden toluen.

De opløsningsmidler, der kan erstatte toluen, er typisk forskellige blandinger af ketoner, estre, alkoholer og alifatiske kulbrinter. I produkter, hvor der ikke er nogen reguleringsmæssige krav til indholdet af toluen, kan indholdet af toluen typisk reduceres ved i stedet at benytte xylen og/eller cyclohexan i formuleringerne. Ingen af de opløsningsmidler, der er identificeret som mulige tekniske alternativer til toluen, er klassificeret som akut giftige (dog med undtagelse for xylen) eller som kraftfremkaldende, mutagene eller skadelige for reproduktionen.

4. Udfordringer, tiltag og effekt

På baggrund af kortlægningsrapporten og anden tilgængelig viden vurderes det, at miljø sundheds-påvirkninger af toluen er grundigt undersøgt. Toluen er derfor reguleret i både Danmark og EU på en lang række områder, hvor der tidligere har været risiko for miljø og sundhed. Og igangværende overvågning af vandmiljøet i Danmark viser sjældent eller aldrig overskridelse af grænseværdierne og luftmålinger viser faldende indhold af toluen i luften. Desuden ser det ud til, at mængden af toluen på markedet er på nedadgående.

Det kan dog ikke udelukkes, at der er visse scenarier, hvor den samlede eksponering kan give anledning til bekymring, både for forbrugere og i arbejdsmiljøet. Det er derfor relevant, at eksponeringen i disse scenarier holdes er på et niveau, hvor den ikke udgør en risiko for mennesker og miljø for.

De primære udfordringer er således:

1. Uafklaret situation i forhold til om nervetoksiske stoffer m.fl. kan identificeres som kandidatlistestoffer
2. Usikkerhed om risikoen ved tidligere undersøgte specifikke forbrugerscenarier
3. Identificering af risiko på baggrund af kombineret eksponering af forskellige stoffer med samme virkningsmekanisme som toluen
4. Mangel på opdaterede data om eksponeringen i autoværksteder, hvor der er mulighed for manuel håndtering

5. Mangel på opdaterede data om risiko for miljøet og menneskers sundhed ved indirekte eksponering via luften af toluen fra autoværksteder

Derudover er der identificeret en administrativ udfordring med ældre dansk national lovgivning, som er blevet overhalet af nyere skrapere lovgivning fra EU.

Udfordring 1 – identifikation i forhold kandidatlisten

Miljøstyrelsen overvejer hvorvidt stoffer med en harmoniseret klassificering for specifik målorgantoksicitet ved gentagen eksponering (som toluen) kan identificeres som særligt problematiske stoffer og optages på kandidatlisten under REACH.

Tiltag og effektmål

Afhængig af udkommet af disse overvejelser kan det blive relevant at foreslå toluen optaget på kandidatlisten.

At afdække om toluen er et særlig problematiske stof og i givet fald foreslå det optaget på kandidatlisten, vil bidrage til at højne beskyttelsesniveauet i forhold til sundheden hos forbrugere og arbejdere.

Udfordring 2 – forbrugereksponeering i specifikke scenarier

Der er en række reguleringer, der begrænser brugen af toluen i forbrugerprodukter, men det kan ikke udelukkes, at der er scenarier, hvor der er en sundhedsrisiko, især for børn.

Toluen er målt i et antal kortlægninger og i en undersøgelse af sundhedsrisikoen fra 2006 baseret på resultaterne fra nogle af disse kortlægninger kommer den samlede eksponering af toluen tæt på den valgte grænseværdi. Der er dog usikkerheder knyttet til undersøgelsen, bl.a. i begrundelsen for valg af eksponeringskilder i det undersøgte scenarie, den samlede effekt af både lang- og korttidseksponering ud fra kortlægningsdata, identificering af risiko, brug af grænseværdi for oralt indtag i forbindelse med inhalation mv.

Tiltag og effektmål

Som basis for at opdatere kortlægningen af risikoen og eventuelt identificere yderligere tiltag for at begrænse en mulig risiko for forbrugere skal der først gøres en opdateret sammenstilling af eksisterende data, og hvis det viser sig, at der stadig er indikationer for bekymring, skal det vurderes om det er muligt at afdække risiko for kombineret eksponering af toluen og andre stoffer. Det vil sige der:

- a) gennemføres en undersøgelse for at sammenstille tidligere studier, opdatere viden, undersøge muligheden for at afdække risikoen ved additiv eksponering (eksponering fra flere kilder) og hvis det viser sig relevant, komme med anbefalinger til videre arbejde.

Den skal omfatte en vurdering af eventuelle usikkerheder og konklusionen omkring risiko for børn i Miljøstyrelsens kortlægning nr. 75 fra 2006. Der skal også undersøges, om der er andre forbrugerscenarier, hvor der er taget højde for additiv eksponering af toluen, som kunne medføre en risiko. Her inddrages eksisterende viden fra registreringsdossiererne for toluen, Miljøstyrelsens kortlægninger, kortlægninger fra andre lande og andre relevante undersøgelser, og

der identificeres områder, hvor det ville være relevant at indhente yderligere data om eksponering. Hvis det viser sig relevant at indhente nye data kan det blive aktuelt at gennemføre analyser af toluenafgivelsen. Og der tages højde for kendt viden om bidrag fra øvrig sandsynlig eksponering, som f.eks. eventuel indirekte eksponering via fødevarer og vejtrafik.

Hvis der identificeres risici, vurderes det om der er behov for yderligere regulering, herunder i form af information eller begrænsninger under REACH eller anden lovgivning.

- b) Afhængig af om der er en risiko skal der desuden vurderes, om det er muligt at afdække risiko forbundet med kombineret eksponering af toluen og andre kemiske stoffer. I den forbindelse skal der tages hensyn til kendt toksikologisk praksis og viden på vej om kombineret eksponering. I den forbindelse tages der bl.a. hensyn til erfaringerne fra Miljøstyrelsens kortlægning nr. 103 om 2-åriges udsættelse for kemiske stoffer. Øvrige stoffer kunne f.eks. være andre opløsningsmidler som xylener, phenol, styren og benzen som også er hyppigt undersøgte i kortlægningerne, men også andre stoffer som flammehæmmere, hvis det viser sig at effekterne af de forskellige stoffer kan kombineres. Eksempler på effekter som kunne være relevant at bruge som case er dem inden for det nervetoksiske område.

Hvis det viser sig være relevant at afdække risiko forbundet med kombineret eksponering for toluen og andre stoffer skal der opstilles en generisk model som er mulig at bruge på vilkårlige stoffer og kombinationer. Efterfølgende ville det være relevant at få prøvet modellens funktionalitet med en relevant kombination af stoffer.

At afdække om der stadig er risiko for forbrugere i specifikke scenarier for tolueneksponering eller eksponering af toluen i kombination med andre stoffer og i givet fald anbefale, hvad der skal til for at nedbringe risikoen, vil højne beskyttelsesniveauet i forhold til sundheden hos forbrugerne.

Udfordring 3 - eksponering i autoværksteder

I EU's risikovurderingsrapport fra 2003 er flere scenarier beskrevet, hvor der kan forekomme niveauer af eksponering for toluen, der udgør en sundhedsrisiko for arbejdere. Fra 2007 begrænser malingdirektivet indhold af flygtige organiske opløsningsmidler i produkter brugt til autoreparationslakering. Hvis der stadig er en risiko, kan den i Danmark være mest udtalt i autobranschen på grund af et stort forbrug og at arbejdspladserne er små. Knap 40% af toluenholdige produkter bliver i Danmark brugt i autoværksteder. Muligheden for at implementere alle arbejdsmiljømæssige foranstaltninger og at benytte tilgængelige råd og information kan være vanskeligt af ressourcemæssige årsager. Dette kan medføre manuel håndtering med risiko for eksponering, der kan påvirke sundheden.

Der findes en række råd og vejledninger for autoværksteder fra [Industriens Branchearbejdsmiljøråd](#) (Industri BAR). Metal Hovedstaden reviderede deres Miljøhåndbog for autobranschen i 2012. Miljøstyrelsen har lavet et fakta-ark om autoreparationslakering²³. Nogle eksempler fra Industri BAR er:

Titel	År
Kemi på autoværkstedet trin for trin	2012
Gravide i autolakeringsbranchen	2010
Autolakering	2014
Sådan bruger du personlige værnemidler på autoværkstedet	2013
Limning	2013

Tiltag og effektmål

Det vurderes at der ikke er behov for tiltag på dette område, da bekymringen alene baserer sig på at der bruges store mængder og ikke konkrete indikationer for eksponering, der overskrider arbejdsmiljø-grænseværdien. Desuden findes der en række opdaterede informationsmaterialer vedrørende kemikalier for denne branche.

Udfordring 4 – mindre administration for erhvervsliv og myndigheder

Den danske nationale bekendtgørelse nr. 830 af 30. oktober 1999 om mærkning og begrænsning af import, salg og anvendelse af overfladebehandlingsprodukter bliver sandsynligvis dækket af den nyere EU-lovgivning på dette område (malingdirektivet fra 2004). For toluen ser det desuden ud til, at malingdirektivet har skrappe krav. De dele, som omhandler toluen i aerosolbekendtgørelsen, dækkes af EU-lovgivning (begrænsning under REACH).

Tiltag og effektmål

Det vurderes om det er hensigtsmæssigt at ophæve bekendtgørelsen fra 1999 om mærkning og begrænsning af import, salg og anvendelse af overfladebehandlingsprodukter. Det vurderes også, om den danske aerosolbekendtgørelse stadig er relevant at opretholde.

At fjerne lovgivning som ikke længere har nogen funktion vil medføre mindsket administration for erhvervslivet og myndigheder som skal administrere den.

²³ Faktaark: [Flygtige organiske forbindelser \(VOC\) i produkter til auto-reparationslakering](#).

Udfordring 5 – påvirkning af miljø og sundhed via luften fra autoværksteder

I EU's risikovurderingsrapport fra 2003 konkluderes at der kan være en risiko for miljøet og for menneskers sundhed fra eksponering af isoleret toluen og ikke-isoleret toluen via luften. Det drejer sig om dannelse af ozon og smog. Der foretages regelmæssige luftkvalitetsmålinger for toluen i Danmark og disse målinger viser at toluenniveaet er gået ned til meget lave niveauer siden risikovurderingen blev udarbejdet.

Hvis der stadig er en risiko, kan den i Danmark være mest udtalt i autobranchen på grund af et stort forbrug og at arbejdspladserne er små og derfor ikke altid har mulighed for at recirkulere brugte opløsningsmidler.

Tiltag og effektmål

Det vurderes at der ikke er behov for tiltag på dette område, da bekymringen alene baserer sig på at der bruges store mængder og ikke konkrete indikationer for dannelse af ozon og smog fra denne kilde. Luftmålinger af toluen viser et tydeligt fald over de sidste 10-20 år.