



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 sundhedsskadelig 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.

Erhvervsmæssig udsættelse for toluen synes især at være en risiko i forhold til brugen af toluen som opløsnings- og ekstraktionsmiddel. I Danmark er den mest udbredte erhvervsmæssige anvendelse som opløsningsmidler på autoværksteder.

Bekymring i relation til forbrugerens 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. Dette er set i forbindelse med forbrugerens og især børns eksponering fra flere kilder og fra flere forskellige typer produkter. For arbejdstagere kan der være risiko ved manuel håndtering af stoffet og af 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 forbrugereksponeering af toluen og andre neurotoksiske stoffer:
 - a. Sammenstilling af eksisterende data
 - b. Emissionsanalyser
 - c. Vurdering af risikoen
- Etablering af en grænseværdi for drikkevand

Desuden skal ældre dansk lovgivning vurderes med henblik på om den er dækket af 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, nitrotoluen og tolylisocyanater samt farvestoffer, farmaceutiske produkter, fødevaretilsætningsstoffer, plaststoffer m.fl. Toluen – ligesom hexan - er en naturlig bestanddel af benzin 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 (i bl.a. bekendtgørelserne om unges arbejde, grænseværdier og arbejde med kodenumererede produkter) og i industriprocesser, hvor udledningen af flygtige forbindelser er stor (miljøgodkendelser af virksomheder).

¹ [Survey of toluene, Environmental project 1613, 2014.](#)

Der er i reguleringen også fastsat flere grænseværdier for toluen. Der er arbejdsmiljøgrænseværdier, grænseværdier for toluen i grundvand, jord og luft samt en grænse der kategoriserer affald som farligt i kraft af toluens farlige egenskaber.

Der er også krav til at udledning af toluen til luft i større mængder skal rapporteres².

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.

² I European Pollutant Release and Transfer Register (PRTR).

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	
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 i 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 udsættelse for toluen er en risiko i en 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 malingdirektiv³ 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

³ 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.

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 som påføres ved forstøvning er omfattet. Reglerne omfatter kun produkter, der efter tørring eller hærdning 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 toluen⁴. Reglerne baserer sig på tallet før bindestregen på såkaldte kodenummerede produkter⁵. 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 REACH⁶, hvor anvendelsen af stoffet er begrænset til ≤ 0.1% i lim og spraymaling rettet mod forbrugere.

I den danske såkaldte aerosolbekendtgørelse er brug af toluen⁷ i aerosolbeholdere begrænset til 20% (regnet sammen med xylen).

I legetøj er CMR-stoffer⁸ 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 mg/dm² 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.

⁴ Bekendtgørelse nr. 830 af 30. oktober 1999 om mærkning og begrænsning af import, salg og anvendelse af overfladebehandlingsprodukter.

⁵ Nationale arbejdsmiljøregler om MAL-koder; Måleteknisk Arbejdshygienisk Luftbehov. Tallet før bindestregen vedrører sikkerhedsforanstaltninger for indånding.

⁶ Toluen er opført som nr. 48 i bilag XVII i REACH-forordningen.

⁷ Stof nr. 33 i bilag 1 i bekendtgørelse nr. 571 af 21. november 1984 om driv- og opløsningsmidler i aerosolbeholdere.

⁸ CMR: kræftfremkaldende (cancerogenic), mutagene og reproduktionsskadende stoffer.

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.

I Danmark er den arbejdsmæssige grænseværdi for toluen på 25 ppm (94 mg/m³). Den erhvervsmæssige anvendelse af toluen i produkter til overfladebehandling, herunder bl.a. malervarer og lim til bestemte typer arbejde er desudenudsætt dækket af Arbejdstilsynets regler for arbejde med kodenumererede produkter (MAL-koder; Måleteknisk Arbejdshygiejnisk Luftbehov) både med hensyn til indånding og indtagelse og med hensyn til kontakt med hud, øjne og luftveje. Toluen er desuden underlagt Arbejdstilsynets nationale regler om unges arbejde¹¹.

Kvalitetskriterier

I Danmark er der fastsat kvalitetskriterier for farlige stoffer i vand, jord og luft. Værdierne er nationale grænseværdier.

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.

Grundvandskvalitetskriteriet for toluen **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.** er 5 µg/l. Disse grænseværdier er udarbejdet for magasiner, som indeholder grundvand, der udnyttes til drikkevandsforsyning, eller som vil kunne anvendes til drikkevandsforsyning.

Der er krav til måling af toluen i vandværksvand ved særlige betingelser¹³. Der er ikke fastsat grænseværdi for toluen i drikkevand, men dette overvejes pt.

I forbindelse med jordforurening er der fastsat et Afdampningskriterium for toluen på 0,4 mg/m³, som er sat ud fra, at den mest følsomme anvendelse af arealet eller bygningen på jorden er sundhedsmæssigt forsvarlig. Afdampningskriteriet udtrykker det bidrag, som afdampningen fra jorden maksimalt må udgøre ved påvirkning af indeklimaet eller udeluft **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.** Der er tale om en bidrags-værdi og altså ikke om en total-værdi. Afdampningskriteriet er som udgangspunkt lig med Luftkvalitetskriteriet.

I Miljøstyrelsens luftvejledning¹⁴ findes luftkvalitetskriterier, som bliver fastsat ud fra en vurdering af den viden, man har om stoffernes sundhedsskadelige effekter. Luftkvalitetskriteriet er således den højeste koncentration af kemikaliet i luft, som mennesker kan blive udsat for uden at få skadelige effekter på sundheden, og er baggrund for B-værdien (bidragsværdien) for stoffet. B-værdien er en grænseværdi for den enkelte virksomheds bidrag til luftforureningen i omgivelserne og skal beskytte befolkningen mod skadelige effekter fra luftforurening. Luftkvalitetskriteriet for toluen¹⁵ er det samme som afdampningsværdien for jordforurening: 0,4 mg/m³.

Affaldshåndtering

I følge EU's affaldsregler¹⁶ 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.

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

¹⁴ Vejledning fra Miljøstyrelsen, 2, 2001. Luftvejledningen.

¹⁵ Supplement til B-værdivejledningen 2008, Miljøprojekt 1252, 2008.

¹⁶ Kommissionens beslutning om en liste over farligt affald nr. 532/2000.

I den danske bekendtgørelse deponeringsanlæg¹⁷ 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 konkurrenceforvridende¹⁸. 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. Erhvervsmæssig udsættelse for toluen synes især at være en risiko i forhold til 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 er den mest udbredte erhvervsmæssige anvendelse 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.

¹⁷ Bekendtgørelse nr. 1049 af 28. august 2013 om deponeringsanlæg.

¹⁸ Nyheder bureaubiz.dk 3. oktober 2014.

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. Toluen virkede ikke sensibiliserende i et studie med marsvin, men der er ingen data på mennesker.

Toluen anses ikke for at være et mutagent 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. Toluen 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.

Forbruget af isoleret¹⁹ 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's risikovurderingsrapport fra 2003 påvist påvirkninger af både forbrugers og arbejdstageres sundhed.

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

¹⁹ Det vil sige eksklusive ikke-isoleret toluen i f.eks. petroleumsblandinger.

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.

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 værelser²⁰. 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 undersøgelse²¹ 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

²⁰ Kortlægning 75, 2006. Samlet sundhedsmæssig vurdering af kemiske stoffer i indeklimaet fra udvalgte forbrugerprodukter.

²¹ 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.

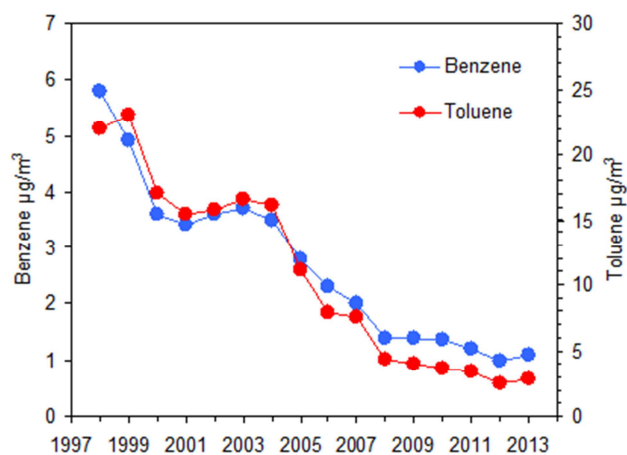
benzinpåfyldning på tankstationer til 63 mg/m³ og et optag ved indånding på 0,13 mg/kg lgv/dag. Dette scenarie var dog ikke en del af den formelle risikovurdering, da toluen forekommer i benzinen i ikke-isoleret form.

En række målinger fra den danske grundvandsovervågning viser at toluen er et af de stoffer man finder hyppigst i perioden 2008 frem til 2012. Der er en enkelt måling som viser overskridelse af grænseværdien i grundvand²². I forbindelse med analyseindsatsen i vandværkernes egenkontrol finder man også toluen i prøverne.

I henhold til NOVANA programmet er der 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 i perioden 2004 - 2012²³.

Målinger i luften ved trafikerede veje i 2011 i København viser resultater langt under den tolerable grænseværdi²⁴. 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).

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

²² Grundvandsovervågning 2013 – Grundvand status og udvikling 1989 – 2012. GEUS (de nationale geologiske undersøgelser for Danmark og Grønland, Klima-, energi-, og bygningsministeriet).

²³ Miljøfremmede stoffer og metaller i vandmiljøet. NOVANA. Tilstand og udvikling 2004 – 2012. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, nr. xxx 2015. Under publicering.

²⁴ 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.

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 lak²⁵. 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 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 fremstilles og anvendes i Danmark. 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 industrielt 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

²⁵ Antaget at data i kortlægningen repræsenterer mængder af produkter som indeholder toluen.

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. Der er dog ikke fastsat en grænseværdi for drikkevand og målinger viser fund af toluen. 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 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 og mulighed for risiko på baggrund af kombineret eksponering af forskellige stoffer med samme virkningsmekanisme som toluen
3. Mangel på opdaterede data om eksponeringen i autoværksteder, hvor der er mulighed for manuel håndtering
4. Mangel på opdaterede data om risiko for miljøet og menneskers sundhed ved indirekte eksponering via luften af toluen fra autoværksteder
5. Mangel på grænseværdi for drikkevand som målinger kan holdes op i mod

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 f.eks. 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 på baggrund af toluens nervetoksiske effekter.

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 – toluen og andre nervetoksiske stoffer i børneværelset

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 i et børneværelse 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.

Kortlægningerne omfatter også andre sundhedsskadelige stoffer og det kan ikke udelukkes, at der kan være eksponering fra flere forskellige stoffer med samme virkemekanisme samtidig.

Tiltag og effektmål

For at kunne vurdere risikoen og eventuelt identificere yderligere tiltag for at begrænse et muligt problem for forbrugere og i sær børn skal der gøres en opdateret sammenstilling af eksisterende data om toluen og andre stoffer med samme virkemekanisme med fokus på nervetoksiske effekter. Hvis det viser sig, at der stadig er indikationer for bekymring, skal der foretages emissionsanalyser af produkter, der kan forventes at afgasse nævnte stoffer. På baggrund af resultaterne skal det vurderes om børns eksponering af toluen i børneværelset og evt. andre stoffer med samme virkemekanisme, er problematisk. Det vil sige der:

- a) Gennemføres en undersøgelse for at sammenstille tidligere studier og opdatere viden om toluen og andre stoffer med samme virkemekanisme, herunder viden om bidrag fra øvrig sandsynlig eksponering, som f.eks. eventuel indirekte eksponering via fødevarer og vejtrafik.

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 kortlægninger og litteratur om eksponering af toluen og andre stoffer med samme virkemekanisme. 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.

- b) Hvis det viser sig relevant skal der gennemføres analyser af toluenafgivelsen og afgivelsen af andre stoffer med samme virkemekanisme.

Til analyseprogrammet udvælges produkter, som typisk vil kunne findes på et børneværelse, til analyser. Der tages udgangspunkt i resultaterne fra første del af projektet.

- c) På baggrund af resultaterne fra de to første dele skal risikoen forbundet med kombineret eksponering af toluen og andre kemiske stoffer med samme virkemekanisme vurderes. Andre 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 virkemekanismerne af de forskellige stoffer er de samme.

Hvis man kan identificere en risiko skal yderligere tiltag for at begrænse problemet identificeres.

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 autobranchen på grund af et stort forbrug og at arbejdspladserne er små. Knap 40% af toluenholdige produkter bliver i Danmark brugt i autoværksteder. Det kan være en udfordring for især små virksomheder, at implementere arbejdsmiljømæssige foranstaltninger og at benytte tilgængelige råd og information.

Derfor er der i regi af [Industriens Branchearbejdsmiljøråd](#) (Industri BAR) udarbejdet en række råd og vejledninger for autoværksteder. Metal Hovedstaden reviderede deres Miljøhåndbog for autobranchen i 2012. Miljøstyrelsen har lavet et fakta-ark om autoreparationslakering²⁶. 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 – påvirkning af miljø og sundhed via luften

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 toluenniveauet er gået ned til meget lave niveauer siden risikovurderingen blev udarbejdet.

Selv om en eventuel udledning fra autobranchen til omgivelserne sandsynligvis er beskeden i forhold til andre kilder til dannelse af ozon og smog, er toluen-bidraget

²⁶ Faktaark: [Flygtige organiske forbindelser \(VOC\) i produkter til auto-reparationslakering](#).

potentielt størst fra denne branche. Dette på grund af, at en stor mængde af toluenforbruget i Danmark sker her.

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.

Udfordring 5 – grænseværdi for drikkevand

Selvom der er fund af toluen i analyser af vandværksvand, findes der ikke en grænseværdi for drikkevand i Danmark.

Tiltag og effektmål

Der etableres et drikkevandskvalitetskriterie for toluen på baggrund af resultaterne fra dataindsamlingen i initiativet om toluen og andre nervetoksiske stoffer i børneværelset under udfordring 2. Hvis der ikke fremkommer en opdateret TDI benyttes WHO-værdien for toluen fra 2004 på 223 µg/kg lgv/dag.

Ved at etablere en grænseværdi for drikkevand bliver det lettere at vurdere resultaterne af de målinger der foretages på vandværkerne.

Udfordring 6 – 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.