

# Syntetisk mysk och ftalater i parfymmerade konsumentprodukter

Bör gravida kvinnor i Sverige uppmanas att använda  
oparfymmerade skönhetsprodukter?

Amanda Sahlin

2015



Amanda Sahlin

MVEK02 Examensarbete för kandidatexamen 15 hp, Lunds universitet

Intern handledare: Maria Hansson, Centrum för miljö- och klimatforskning (CEC),  
Lunds universitet

Centrum för miljö- och klimatforskning

Lunds universitet

Lund 2015

# Abstract

Fragrances have been used in cosmetics for more than fifty years and most substances in scents can just be grouped under the term "parfume" on product labels. Synthetic musk compounds and phthalates are both used in perfumes, cosmetics and other consumer products. Phthalates can be absorbed by the human body and have been found in examined blood, breast milk and urine. Fetuses can be exposed to phthalates through their mothers and younger children through breast feeding. Prenatal exposure to phthalates has been proven, among other things, to affect testicular function and shorten the AGD (anogenital distance) in humans and rodents. Synthetic musk compounds have been found in breast milk and since the substances are bioaccumulative and dissolves in organic materials, there is a risk of higher levels in human fatty tissues. Infants can ingest lower doses of synthetic musk through breastfeeding and through their mothers. The Environmental Protection Agency in Denmark has chosen to inform the Danish population about the risks of endocrine disruptors and Danish pregnant women are encouraged to use unscented products. The synthetic musk compound musk xylene is included, with some phthalates, on the European Chemicals Agency candidate list of substances which is published in Annex XIV of REACH. This study shows that pregnant women, fertile women, and the rest of the Swedish population should be informed about the possible risks associated with the use of these substances in cosmetics and other consumer products as a precaution. Swedish pregnant women should be advised to use unscented consumer products in order to limit the exposure to some phthalates and synthetic musk compounds. Furthermore, one should develop international criteria and toxicological tests to determine and test the suspected endocrine disruptors. Substances proven to be harmful should be rapidly evacuated from the community whether it is economically reasonable or not.



# Innehållsförteckning

Abstract 3

Innehållsförteckning 5

Inledning 7

*Syfte 9*

*Frågeställning 9*

Metod 11

Resultat 13

*Syntetisk mysk 13*

Forskning om syntetisk mysk och eventuella hälsoeffekter 17

*Ftalater 20*

Forskning om ftalater och eventuella hälsoeffekter 22

*Vilka regler gäller för parfymade och kosmetiska produkter i Sverige och inom EU 24*

*Danska Miljöstyrelsens råd till gravida danska kvinnor 30*

Diskussion 33

Slutsats 39

Referenser 41



# Inledning

Dofter har globalt varit standard och använts i kosmetika och tvätt-och rengöringsmedel i mer än femtio år (Klaschka & Kolossa-Gehring, 2007) och är självklara ingredienser i parfymer och deodoranter men används i nästan alla kroppsvårdsprodukter. Dofter avsedda för kosmetika och rengöringsprodukter domineras av syntetiska ingredienser. Parfymrecept anses dessutom vara affärshemligheter så tillverkare är inte skyldiga att offentliggöra kemikalierna som används i dofter i ingrediensförteckningar (Llompert, et al., 2013).

Enligt "The International Fragrance Association" (IFRA) är en "doftingrediens" ett grundläggande ämne som används i framställningen av ett doftmaterial för sina doft-, doftförstärkande- eller blandningsegenskaper (IFRA, 2015; Klaschka & Kolossa-Gehring, 2007). Doftämnen eller doftingredienser är kemiska budbärare som reagerar med luktcellernas receptorer och är effektiva vid låga tröskelvärden (Klaschka & Kolossa-Gehring, 2007). Att doftämnen kan påverka miljön blev känt på grund av ett stort antal studier om myskföreningar men det saknas kunskap om miljöeffekter av andra doftföreningar (OSPAR Commission, 2004; Klaschka & Kolossa-Gehring, 2007).

När Coco Chanel år 1921 lanserade sin första parfym Chanel No 5 blev det den första syntetiska parfymen och framställningen av parfymer gick från att vara ett manuellt hantverk till ett mer industriellt (Johansson, 2012). Dofter av blomblad, örter, rökelse och naturliga doftoljor blev utblandade med syntetiska doftämnen. De kemiska substanserna har många fördelar, de är stabila, doftar längre och luktar likadant på olika människor (Johansson, 2012). Syntetiska myskföreningar används istället för den naturliga mysken i parfym, tvål, tvättmedel och kosmetika. De vanligaste syntetiska myskföreningarna är nitromyskföreningar, som myskxilen och myskketon, och polycykliska myskföreningar som HHCB och AHTN (Eriksson, et al., 2003). Ftalater används inom flera områden inom industrin (Larsson, et al.,

2014) t.ex. byggmaterial, möbler, kläder, läkemedel, insekticider och rengöringsmedel. Vissa ftalater används även i skönhetsprodukter och kosmetika (Schettler, 2006) t.ex. i hårspray, nagellack och parfymer (Peters, 2005).

Hälsorisker i samband med parfymer och arbetet med att ta fram regler för kosmetika är ett prioriterat område inom EU. Regleringen har blivit hårdare med att minska användningen av allergena och hormonstörande doftämnen men problemet är att de flesta parfymämnen inte behöver redovisas i innehållsdeklarationer utan kan samlas under beteckningen ”parfumé” (Läkemedelsverket, 2013a). I Danmark avråds gravida kvinnor från att använda parfymerade produkter av Miljøstyrelsen, något som man inte gör i Sverige. Enligt Läkemedelsverket måste Sverige följa EUs rekommendationer om kosmetika och inom EU anses det inte finnas tillräckligt med forskning som bevisar att hormonstörande ämnen är så farliga (Johansson, 2012). Dock har djurförsök visat att dessa ämnen kan påverka hormonbalansen i kroppen (Livsmedelsverket, 2015). Reproduktionsfysiologin och fosterutvecklingen är till stor del hormonstyrd och hormonell reglering är kroppens sätt att upprätthålla fysiologisk balans (Kemikalieinspektionen, 2011). Exponering av vissa kemikalier, så kallade hormonstörande ämnen, kan bl.a. leda till vissa former av cancer, för tidig pubertet, missbildade könsorgan, sämre spermieproduktion, övervikt, diabetes och beteendestörningar (ADHD) (Regeringskansliet, 2014). När man bedömer riskerna för människor brukar man utgå från att människor är känsligare än försöksdjuren och lägger till säkerhetsmarginaler mellan de nivåer som vi får i oss och de nivåer som potentiellt kan medföra negativa hälsoeffekter. Dock finns det idag en stor kunskapsbrist angående vilka potentiella hälsoeffekter låga halter hormonstörande ämnen har. Hormonsystem kan också vara olika känsliga på grund av kön, ålder och under olika förändringar livet t.ex. under puberteten och fosterstadiet (Livsmedelsverket, 2015). Foster och småbarn anses ofta vara en riskgrupp vid exponering av bland annat ftalater eftersom unga djur i djurförsök oftast har visat sig vara känsligare än äldre och att de kan exponeras via sina mödrar (Karolinska institutet, 2014).

Kvinnor använder i genomsnitt 13 olika produkter varje dag vilka innehåller ungefär 260 olika ämnen tillsammans och om man dessutom använder parfym så blir det upp emot 500 ämnen dagligen (Johansson, 2012). Det saknas information om



effekterna hos ungefär en fjärdedel av dessa ämnen och man vet egentligen inte vad som händer när man använder alla dessa substanser samtidigt. Kvinnor i fertil ålder är de som använder mest kosmetika och hygienprodukter och i en amerikansk studie från år 2000 där man testade 289 personers urin fann man att gruppen med kvinnor i fertil ålder hade mest ftalater i sig. Det är inte konstigt med tanke på att andra tester har visat att de flesta ftalaterna som vi får i oss kommer från hygienartiklar (Johansson, 2012).

## Syfte

Att undersöka om svenska gravida kvinnor bör informeras om riskerna med parfymade produkter vilket Miljøstyrelsen gör i Danmark. De flesta parfymämnen behöver inte redovisas i innehållsdeklarationer utan samlas under beteckningen "parfume" (Läkemedelsverket, 2013b) och ämnena som används i parfymade produkter kan både vara skadliga och hormonstörande. Det är främst syntetisk mysk och ftalater som kommer att undersökas.

## Frågeställning

- Bör gravida svenska kvinnor uppmanas att undvika parfymade produkter som Miljøstyrelsen gör i Danmark?
- Finns det tillräcklig med forskning om riskerna med syntetisk mysk och ftalater? Om det finns en kunskapsbrist bör man i så fall tillämpa försiktighetsprincipen?
- Hur ser lagstiftningen ut idag?



# Metod

Det här arbetet kommer att utföras som en litteraturstudie. Fakta om vilka effekter syntetisk musk och ftalater kan ha på foster och information om dessa ämnen kommer främst hämtas från vetenskapliga artiklar och tidigare studier. Vilka råd den danska Miljöstyrelsen ger danska kvinnor kommer att sökas efter på Miljöstyrelsens hemsida. Databaser som kommer att användas för informationssökning är LUBsearch och Google Scholar. Referenslistor från artiklar och rapporter har också använts för att hitta nya källor samt hitta ursprungskällor. Fakta om lagstiftning i Sverige och inom EU har bland annat hämtats från Kemikalieinspektionen och Läkemedelsverket.

## Sökord:

2015-03-27 perfume endocrine disrupters  
2015-03-27 testicular dysgenesis syndrome,  
2015-03-27synthetic musk,  
2015-03-27 synthetic musk pregnancy  
2015-04-15endocrine disrupters hygiene products  
2015-04-15 human exposure to phthalates via consumer products  
2015-05-10 polycyclic musk

Avgränsningar angående parfymade produkters påverkan på miljö och organismer har gjorts och begränsats till att fokusera på ämnens potentiella påverkan på foster och spädbarn och deras exponering via sina mödrar.



# Resultat

## Syntetisk mysk

Syntetisk mysk används som ett substitut för naturlig mysk och finns i konsumentprodukter t.ex. tvättmedel och kosmetiska produkter. Syntetiska myskföreningar kan finnas i tvålar och parfymer m.m. (Eriksson, et al., 2003) och brukar delas in i tre grupper: nitromyskföreningar, polycykliska myskföreningar och makrocykliska myskföreningar (Figur 1) (OSPAR Commission, 2004).



Figur 1 De kemiska formlerna för nitromysk, polycyklisk mysk och makrocyklisk mysk  
Bildkälla: OSPAR Commission 2004.

Syntetiska myskföreningar har beskrivits som en ny grupp bioackumulerande och persistenta substanser (Llompert et al., 2013). De mest använda syntetiska myskföreningarna var år 2003 nitromysker t.ex. myskxylen (MX) och myskketon (MK) och polycykliska myskföreningar t.ex. 1,3,4,6,7,8-hexahydro-4,6,6,7,8-hexametylcyklopenta- $\gamma$ -2-Benzopyran (HHCB) och 7-acetyl-1,1,3,4,4,6-hexametyltetrahydronaftalen (AHTN) (Tabell 1) (Eriksson, et al., 2003). MX, MK,

AHTN och HHCB representerade då ungefär 95 % av marknaden av syntetiska myskföreningar i Europa (Eriksson, et al., 2003). Nitromysker var länge den vanligaste gruppen av syntetiska myskföreningar men minskade kraftigt under 90-talet (Rimkus, 1999) på grund av sina bioackumulerande egenskaper och hälsobiverkningar. Det ledde till ett förbud mot mysktibeten, myskmosken och myskambrett men då var både myskketon och myskxylen fortfarande tillåtna fast med begränsningar. Samtidigt ökade användningen av polycykliska myskföreningar bl.a. AHTN och HHCB (Llompart et al., 2013) som fortfarande används i skönhetsprodukter utan restriktioner (Reiner & Kannan, 2006) trots att forskning indikerar att även polycykliska myskföreningar är persistenta och bioackumulerande i mänsklig vävnad, och misstänks vara hormonstörande ämnen (Llompart et al., 2013). År 1996 var den globala produktionen av polycykliska myskföreningar 5600 ton och 90-95 % av det var HHCB och AHTN (Rimkus, 1999).

Tabell 1 Exempel på syntetiska myskföreningar

Grupp	Myskförening	Handelsnamn	Allmänt	Källa
Nitromysk	Myskxylen (MX) 5- <i>tert</i> -Butyl-2,4,6-trinitro- <i>m</i> -xylen	-	-	Eriksson et al., 2003 Förordning (EG) nr 1223/2009
Nitromysk	Myskketon (MK)	-	-	Eriksson et al., 2003
Nitromysk	Mosken (MM) 1,1,3,3,5-Pentametyl-4,6-dinitroindan	-	-	Eriksson et al., 2003 Förordning (EG) nr 1223/2009
Nitromysk	Mysktibeten (MT) 5- <i>tert</i> -Butyl-1,2,3-trimetyl-4,6-dinitrobensen	-	-	Eriksson et al., 2003 Förordning (EG) nr 1223/2009

Nitromysk	Myskambrett (MA) 4- <i>tert</i> -Butyl-3-metoxi-2,6-dinitrotoluen	-	Numera förbjuden eftersom den har visats bl.a. neurotoxiska egenskaper	Eriksson et al., 2003 Förordning (EG) nr 1223/2009
Polycyklisk mysk	HHCB 1,3,4,6,7,8-hexahydro-4,6,6,7,8,8-hexametylcyklopenta- $\gamma$ -2-Benzopyran	Galaxolide®	Av kommersiellt intresse	Eriksson et al., 2003
IPolycyklisk mysk	AHTN 7-acetyl-1,1,3,4,4,6-hexametyltetrahydronaftalen	Tonalide®	Av kommersiellt intresse	Eriksson et al., 2003
Polycyklisk mysk	ADB1 4-acetyl-1,1-dimetyl-6- <i>tert</i> -butyldihydroinden	Celestolide®	Av kommersiellt intresse	Eriksson et al., 2003
Polycyklisk mysk	AHDI 6-acetyl-1,1,2,3,3,5-hexametyldihydroinden	Phantolide®	Av kommersiellt intresse	Eriksson et al., 2003
Polycyklisk mysk	ATII 5-acetyl-1,1,2,6-tetrametyl-3-isopropyldihydroinden	Traseolide®	Av kommersiellt intresse	Eriksson et al., 2003
Makrocyclisk mysk	Muskon	-	-	Kraft & Fräter, 2001

Syntetiska myskföreningar är viktiga ingredienser i parfymer och används för deras speciella doft och deras förmåga att binda dofter till bl.a. tyger och hud (Eriksson, et al., 2003; OSPAR Commission, 2004). Ämnena gör även parfymerna mer balanserade och att de håller längre (OSPAR Commission, 2004). Nitromysk och polycyklisk mysk är billiga och viktiga parfymämnen för parfymindustrin dels för

deras typiska mysklukter som till stor del bestämmer lukten av en produkt men också för att vissa av dem har en positiv effekt på dofters kvalitet (OSPAR Commission, 2004). Nitromysk och polycyklisk mysk används mest i parfymer för tvättmedel, rengöringsmedel och kosmetiska produkter. Makrocyclisk mysk finns inte bara i djur t.ex. muskon från myskhjorten utan också i växter men makrocycliska myskföreningar kan vara både syntetiska och naturidentiska ämnen (OSPAR Commission, 2004). Makrocycliska myskföreningar är de myskföreningar som liknar den naturliga mysken mest (Eriksson, et al., 2003) och är i jämförelse med nitromysk mycket dyrare (OSPAR Commission, 2004).

De allmänna egenskaperna hos de tre myskgrupperna är deras lipofila, fettlösliga, egenskaper och låga flyktighet (OSPAR Commission, 2004). De har även relativt höga log<sub>Kow</sub>-värden (oktanol-vatten fördelningskoefficient), från 4.3 till 6, och låg löslighet i vatten. Dessa egenskaper innebär en hög löslighet i organiska lösningsmedel och vävnader och absorption till organiskt material (OSPAR Commission, 2004). Ett krav är att en doft ska vara stabil nog att inte förändras under en konsumentprodukts livstid men ändå biologiskt nedbrytbar nog att försvinna när produkten använts. Där skiljer nitromysk och polycyklisk mysk sig med makrocyclisk mysk på grund av deras lägre biologiska nedbrytning (OSPAR Commission, 2004).

MX används främst i rengöringsmedel och tvålar och den huvudsakliga användningen för MK är i kosmetika (OSPAR Commission, 2004). Många doftoljor och föreningar innehåller myskföreningar i koncentrationer mellan 2 till 4 procent (OSPAR Commission, 2004). Den slutliga koncentrationen av doftämnen i tvättmedel och tvålar varierar mellan 0,2 till 1 procent men i kosmetiska produkter kan högre koncentrationer av myskföreningar förekomma (OSPAR Commission, 2004).

Parfymingredienser som använts i tvätt- och rengöringsmedel samt tvålar och duschprodukter släpps efter användning ut via hushållsspillvatten till avlopp och därefter ut till reningsverken (OSPAR Commission, 2004). En del av parfymingredienserna försvinner genom absorption till slam och biologisk nedbrytning och resten släpps ut i miljön (OSPAR Commission, 2004). I vattendrag som leder ut till haven sänks koncentrationerna genom utspädning, absorption till



organiskt material och biologisk nedbrytning men mindre beståndsdelar kan lämnas kvar på ytan där de applicerades och förångas eller tvättas av med tiden (OSPAR Commission, 2004). Nitromysk produceras inte i Europa men sammansättning av doftblandningar är en möjlig punktkälla. Dock bidrar det inte signifikant till de totala diffusa utsläpp till vattenmiljöer som användningen av konsumentprodukter innehållande dessa nitromysker gör (OSPAR Commission, 2004). Produktionen av AHTN och HHCB i Europa är koncentrerad till en fabrik för varje substans (OSPAR Commission, 2004). På grund av den spridda användningen och låga nedbrytningshastigheten för nitromysker och polycykliska mysk ingredienser upptäckts de i miljön, modersmjölk och mänsklig vävnad. Dessutom anses MX vara en PBT substans, att den är persistent, bioackumulerande och toxisk (OSPAR Commission, 2004).

## Forskning om syntetisk mysk och eventuella hälsoeffekter

Data om myskföreningars toxicitet saknas och det finns ett stort behov av toxikologiska studier men MX, MK, HHCB och AHTN har alla låg akut giftighet (Eriksson, et al., 2003). Orala LD<sub>50</sub>-värden, den dos som är letal för 50 % av individerna i en studerad population, har rapporterats på råttor, kaniner och möss och är på 4-10 kg kroppsvikt för nitromyskföreningar och 0,5-5 g/kg kroppsvikt för polycykliska myskföreningar och den subkroniska toxiciteten anses också vara låg (Eriksson, et al., 2003). Högre doser av AHTN och HHCB har visat sig vara toxiska för moderdjur i försök med råttor. Även lägre fostervikt och skelettmissbildningar har setts hos foster vid höga doser av HHCB men effekterna antas vara orsakade av moderstoxicitet (Eriksson, et al., 2003). Induktion av cytokrom-P450-enzymen hos försöksdjur har observerats som kritiska effekter vid exponering av MX och MK och dessa effekter har även observerats i unga djur efter prenatal och postnatal exponering (Eriksson, et al., 2003). Ett djurförsök som pågick i 80 veckor med doser på 91-192 mg/kg kroppsvikt på möss visar att MX signifikant ökar frekvensen av maligna och benigna tumörer i levern hos de behandlade djuren (Eriksson, et al., 2003).

Livsmedelsverket har sedan 1996 samlat in blod och bröstmjolk från förstföderskor i Uppsalaområdet. Av insamlingarna har 44 bröstmjölksprover och 15 blodprover analyserats mellan åren 1996 till 2001 för att undersöka förekomsten av nitromyskföreningarna MX och MK och polycykliska myskföreningar, främst HHCB och AHTN (Eriksson, et al., 2003). I resultaten fann man att MX, MK, AHTN och HHCB fanns i bröstmjölken med medelhalterna på 21,8 (MX), 12,4 (MK), 125 (HHCB) och 23,8 (AHTN) µg/kg mjölkfett (Eriksson, et al., 2003). Det hittades inga samband mellan myskhalter i bröstmjolk och ålder, BMI eller viktnedgång efter förlossning. Halterna HHCB, AHTN och MX sjönk från 1998 till 2001 men för att kunna bekräfta den negativa tidstrenden behövs fler prover (Eriksson, et al., 2003). I bröstmjölksinsamlingen (åren 2000-2001) svarade förstföderskor på frågor angående deras användning av parfymerade produkter t.ex. parfym, deodoranter och hudkräm. Kvinnor som använde parfymerade deodoranter eller parfymerade tvättmedel hade högre halter av AHTN i bröstmjölken än kvinnor som inte använde produkterna. Förstföderskor med regelbunden användning av parfym hade dessutom högre halter av HHCB i bröstmjölken än kvinnor med liten parfymanvändning. Resultaten är dock osäkra på grund av det begränsande underlaget men man bör inte utesluta ett samband mellan användningen av parfymerade produkter och myskhalter i bröstmjolk (Eriksson, et al., 2003). Enligt intagsberäkningar är intaget av HHCB, AHTN, MX och MK hos spädbarn via bröstmjolk 0,12–1,3 % av föreslagna PTDI-värden (provisional tolerable daily intake). Problemet är att halterna varierar mycket mellan kvinnor och de använda PTDI-värdena är baserade på bristfällig toxikologisk dokumentation. Spädbarns exponering från andra källor är dessutom okänd t.ex. från parfymerade salvor och blöjor (Eriksson, et al., 2003). I en annan studie där man också undersökte bröstmjolk från förstföderskor i Uppsala men under åren 1996 till 2003 fann man att HHCB visade högst mediankoncentration på 63,9 ng/g fett följt av AHTN på 10,4 ng/g och MX på 9,5 ng/g (Lignell, et al., 2008). Kvinnorna som hade en hög parfymanvändning under graviditeten hade högre koncentrationer av HHCB i bröstmjölken. Förhöjda halter av AHTN observerades hos kvinnorna som använde parfymerade tvättmedel vilket tyder på att parfymerade produkter är en källa till exponering av syntetisk mysk bland svenska mödrar och ammade spädbarn (Lignell, et al., 2008). Koncentrationerna av AHTN och MX minskade signifikant mellan år

1996 och 2003 vilket kan tyda på en minskning av ämnena i konsumentprodukter inom industrin eller förändringar i användningsmönstret av parfymerade produkter dock hittades ingen tidstrend i HHCB koncentrationerna. Bristen på data om toxiciteten gör det svårt att diskutera om exponeringen av mysk hos ammade spädbarn är skadlig (Lignell, et al., 2008).

Syntetiska myskföreningar adsorberas och ackumuleras i människokroppen och koncentrationer i bröstmjolk visar både kvinnors och fosters exponering av ämnena (Zhang, et al., 2011). I en studie som undersökte koncentrationer av MX, MK, HHCB och AHTN i modersmjolk i Shanghai, Wuxi och Shaoxing i Kina upptäcktes de syntetiska myskföreningarna i de flesta av proverna som analyserades. HHCB var den dominerande komponenten följt av MX. Medelvärdena för HHCB, AHTN, MX och MK koncentrationerna var respektive 82, 12, 24 och 9 ng/g fettvikt (Zhang, et al., 2011). Koncentrationerna visade att den totala kontamineringen av syntetisk mysk var låg och myskkoncentrationerna skilde inte signifikant mellan städerna (Zhang, et al., 2011). Dagligt intag av HHCB, AHTN, MX och MK för spädbarn från modersmjolk mättes och doserna var  $2526 \pm 2926$ ,  $370 \pm 524$ ,  $7391 \pm 832$  och  $277 \pm 462$  respektive, vilket var 1-2 storleksordningar under de preliminära acceptabla dagliga intaget (Zhang, et al., 2011).

391 mjölkprover analyserades under åren 1991-1992 från ammande kvinnor i södra Bayern i Tyskland för MX, MK och myskambrett (MA) (Liebl & Ehrenstorfer, 1993). MA och MK upptäcktes i likartade koncentrationer och medelvärdet för båda komponenterna var 0,04 mg/kg fett. Koncentrationerna för MX var ungefär 2-3 gånger högre, från 0,01 – 1,22 mg/kg fett med ett medelvärde på 0,10 mg/kg fett (Liebl & Ehrenstorfer, 1993).

Produktionen av polycyklisk mysk ökar vilket gör att nitromyskproduktionen är på nedgång (Hutter, et al., 2009). I en studie undersöktes koncentrationerna av olika syntetiska myskföreningar i blodprov från 100 friska studenter i Wien och försökspersonerna fick även svara på frågor angående användning av kosmetika och kost m.m. Högsta andelen av syntetisk mysk i blodplasmaproverna var Galaxolide® (HHCB) (91 %, median  $420 \text{ ng L}^{-1}$ ) och MX (79 %, median  $11 \text{ ng L}^{-1}$ ). Både MK och Tonalide® (AHTN) hittades i 17 %, i två fall upptäcktes även MA (Hutter, et al.,

2009). Användning av lotion och parfymer kunde signifikant förutsäga blodkoncentrationer av polycykliska myskföreningar (Hutter, et al., 2009). En stor andel av befolkningen verkar fortfarande vara exponerade för nitromyskföreningar fast blodkoncentrationerna av nitromysk generellt är lägre än för polycykliska myskföreningar. Dock upptäcktes lägre koncentrationer av nitromysk jämfört med tidigare undersökningar gjorda på 1990-talet (Hutter, et al., 2009). I studien diskuterades det att det inte verkar finnas någon dominerande källa till upptag av nitromysk trots förhållandet till kroppsyta indikerar att kosmetiska produkter, som appliceras direkt på huden, är det troliga ursprunget av plasmakoncentrationer (Hutter, et al., 2009).

Den viktigaste exponeringen för syntetiska myskföreningar hos människor är troligen via huden och vår användning av parfymer och hudkrämer m.m. (Naturvårdsverket, 2003). Föreningarna är fettlösliga och ackumuleras i fettvävnaden och för nyfödda barn är bröstmjolk därför en viktig källa för exponering (Naturvårdsverket, 2003). Vissa av myskföreningarna har en halveringstid i kroppen på ungefär 100 dagar, bl.a. MX och AHTN och HHCB är de föreningar som hittas i högst halter i bröstmjolk (Naturvårdsverket, 2003). Dock verkar det som att användningen av samtliga myskföreningar har minskat de senaste åren (Naturvårdsverket, 2003). Hur syntetisk mysk eventuellt kan påverka oss på lång sikt vet man inte i dagsläget (Johansson, 2012).

## Ftalater

Ftalater är en grupp syntetiska kemikalier som är baserade på ämnet ftalsyra (Kemikalieinspektionen, 2014a) som infördes på 1920-talet. Sedan DEHP (diethylhexylftalat) var syntetiserad år 1933 har ftalater blivit de mest utbredda mjukgörarna i plast (Fredriksen, Skakkebæk & Andersson, 2007). Ftalater används inom flera olika områden inom industrin och främst som mjukgörare i plasten polyvinylklorid (PVC) som finns i bl.a. skor, handskar, förpackningsmaterial och byggmaterial (Larsson, et al., 2014). Vissa ftalater används även i t.ex. läkemedel, skönhetsprodukter och kosmetika (Schettler, 2006). Ftalater används i kosmetika och

hygienprodukter och gör att parfymer doftar längre och att krämer tränger in bättre i huden (Johansson, 2012). Inom kosmetika används ftalater även som mjukgörare i produkter som nagellack och hårsprayer, men även som lösningsmedel och parfymfixeringsmedel i många andra produkter (Llompert, et al., 2013). Konsumentprodukter innehållande ftalater kan medföra att människor exponeras av ftalaterna genom direktkontakt och användning av produkterna. Indirekt kontakt med ftalaterna kan ske genom att de urlakas i andra produkter (Schettler, 2006). DEHP har idag ersatts av DiNP (diisononylftalat), på grund av dess giftiga och hormonstörande effekter, och DiNP är idag den vanligaste mjukgöraren i PVC i Europa (Fredriksen, Skakkebæk & Andersson, 2007). Användningen av olika ftalater beror på deras molekylvikt, större ftalater med högre molekylvikt används ofta som mjukgörare i plast och är de som produceras i störst volymer (Schettler, 2006). Ftalater med högre molekylvikt är oftast de som är förknippade med negativa hälsoeffekter som DEHP, DiNP, BBP (bensylbutylftalat), DIBP (diisobutylftalat), DiDP (diisodecylftalat) och DNOP (di-n-oktylftalat) (Norin, et al., 2011). De med högre molekylvikt används i byggmaterial, kläder och möbler men den största användningen är i PVC (Schettler, 2006). Relativt små ftalater med lägre molekylvikt finner man bl.a. i kosmetika (Norin, et al., 2011) som DEP (dietylftalat), DMP (dimetylftalat) och DBP (dibutylftalat), vilka används som lösningsmedel och i lim, vaxer, bläck, kosmetika och läkemedel (Schettler, 2006).

I en studie beställd av Greenpeace från år 2005 där man testade 36 olika parfymer fanns ftalater i 35 av 36 parfymer. Ftalaten DEP var den vanligaste och den som upptäcktes i störst koncentrationer, men andra ftalater som påträffades i lägre koncentrationer var DBP, DIBP och DEHP. Nitromysker upptäcktes endast i ett begränsat antal parfymer, där MX och MK var de mest framträdande kemikalierna. I en äldre typ av parfym fanns en relativt hög koncentration av MK (Peters, 2005). Polycykliska myskföreningar påträffades i alla prover, där den mest framträdande var HHCB vilken fanns i alla proverna. AHTN fanns nästan lika ofta som HHCB men i lägre koncentrationer. DPMP och ADBI upptäcktes i ungefär hälften av proverna (Peters, 2005). Makrocyclisk mysk fanns i 21 av 29 av parfymerna som testades, i 15 av 29 prover hittades ethylenebrassylate och i 11 av 29 prover fanns Exaltolide, vilka

var de oftast förekommande makrocycliska myskföreningarna som upptäcktes (Peters, 2005).

I en annan studie analyserades 26 kosmetiska produkter så som krämer, lotioner, geler för huden, bad- och duschpreparat, deodoranter och rakprodukter m.m. efter 18 mjukgörare, 7 polycykliska myskföreningar och 5 nitromyskföreningar i både produkter som sköljs av efter användning och de som lämnas på huden. Tjugofem av trettio kemikalier hittades i proverna och de vanligaste föreningarna var Galaxolide® och Tonalide® vilka nådde koncentrationer över 0,1 % och DEP. Förbjudna ämnen enligt Europaparlamentets och rådets förordning (EG) 1223/2009 om kosmetiska produkter som DBP, DIBP, dimetoxietylftalat, BBP, dietylhexylftalat, diisopentylftalat, myskambrett och mysktibeten bekräftades i sexton av de tjugosex personliga hygienprodukterna (Llompart, et al., 2013).

## Forskning om ftalater och eventuella hälsoeffekter

Ftalater används som mjukgörare i mjuk polyvinylklorid (PVC) och i ett stort antal konsumentprodukter (Bornehag, et al., 2015). På grund av rapporterade hälsorisker med ftalaten DEHP har man ersatt den med DiNP i mjuk PVC. Dock visar djurstudier att DiNP också kan ha antiandrogena egenskaper liknande DEHP (Bornehag, et al., 2015). Det anogenitala avståndet, avståndet från anus till könsorgan (AGD), används för att bedöma om ett ämne är reproduktionstoxiskt (Bornehag, et al., 2015). I en studie där AGD mättes i 196 svenska pojkar vid 21-månaders ålder där man dessutom analyserade urin från första trimestern för 10 ftalat metaboliter av DEP, DBP, DEHP, BBP, DiNP och kreatinin. Resultaten visade att det finns samband mellan DiNP och kortare AGD hos pojkar i åldern 21 månader vilket är oroande på grund av att AGD har relaterats med defekter hos manliga könsorgan och nedsatt fortplantningsförmåga hos vuxna män. Användningen av DiNP ökar och enligt biologisk övervakning ökar halterna av DiNP metaboliter i människor globalt (Bornehag, et al., 2015).

I en studie där man samlade urin och utandningsluft från 246 gravida dominikanska och afrikansk-amerikanska kvinnor och mätte koncentrationer av ftalatmetaboliter visade det sig att ftalater fanns i 85-100 % av luft - och urinproverna (Adibi, et al., 2008). Djurförsök har visat att foster som utsätts för ftalater via mamman bl.a. kan utveckla missbildade testiklar och försämrad spermakvalitet när de blir äldre. Ftalater misstänks även kunna påverka pojkfoster hormonellt och i England har sett samband mellan ftalater och missbildade könsorgan på människor (Johansson, 2012). Det var i en brittisk studie där man undersökte pojkar som var födda i slutet av 1990-talet som man såg att om mödrar arbetat med yrken där man hanterade hårspray i början av graviditeten var det mer än dubbelt så stor risk att pojkarna föddes med urinröret på könsorganets undersida (Johansson, 2012). Brittiska forskare publicerade år 2010 en studie om att ftalater även kan störa fosters neurologiska utveckling vilket kan leda till beteendestörningar som påminner om ADHD (Johansson, 2012).

Vissa av ftalaterna tillhör gruppen av hormonstörande ämnen och har visat sig påverka den manliga reproduktionen i djurförsök (Frederiksen, Skakkebæk & Andersson, 2007). Några av effekterna av ftalater som har setts hos råttor beror på testosteronsänkande effekter på fosters testiklar och liknar de som setts hos människor med testikel dysgenesis syndrom (Frederiksen, Skakkebæk & Andersson, 2007). Exponeringen av ftalater hos mänskliga foster och spädbarn via sina mödrar ses som ett orosmoment. Jämfört med urin innehåller bröstmjolk mer av de hydrofoba ftalaterna som DBP, DEHP och DiNP och deras monoester metaboliter. Urin innehåller däremot förhållandevis fler av de sekundära metaboliterna av DEHP och DiNP, samt monoester ftalater av de mer kontgrena ftalaterna (Frederiksen, Skakkebæk & Andersson, 2007).

Ftalater påverkar det manliga reproduktiva systemet hos djur negativt (Main, et al., 2006). I en studie undersökte man om ftalat monoester i bröstmjolk hade något inflytande på ökningen av reproduktiva hormoner hos nyfödda pojkar som ett tecken på testikel dysgenesis genom att analysera bröstmjolk från en dansk-finsk kohortstudie (Main, et al., 2006). I studien såg man att alla ftalat monoestrar som undersöktes hittades i bröstmjölken och finsk bröstmjolk hade högre koncentrationer av MBP, mBzP, mEHP och dansk bröstmjolk hade högre värden för miNP. Dessutom fanns subtila men signifikanta dosberoende samband mellan neonatal exponering av ftalat monoestrar i bröstmjolk och nivåer av könshormoner i pojkar på

3 månaders ålder (Main, et al., 2006). Mänskliga testiklar kan vara sårbara för exponering av ftalater under utvecklingen men det behövs ytterligare studier om hälsoeffekterna av ftalatestrar och deras metaboliter i människor (Main, et al., 2006). Signifikant förhöjda nivåer av flera ftalater och deras metaboliter har setts hos flickor med för tidig bröstutveckling i Puerto Rico (Colón, et al., 2000)

Prenatal exponering av ftalater försämrar testikelfunktionen och förkortar AGD hos gnagare (Swan, et al., 2005). Ett standardiserat mått på AGD har erhållits hos 134 pojkar vid 2-36 månaders ålder. Det anogenitala indexet (AGI) minskade betydligt med ftalater och median koncentrationer av ftalat-metaboliter som är associerade med korta AGI och ofullständig testikulär nedstigning är under de som hittats i en fjärdedel av den kvinnliga populationen i USA. Prenatal exponering av de nivåer av ftalater som finns i miljön kan påverka den manliga reproduktiva utvecklingen i människor negativt (Swan, et al., 2005).

Ftalater är utvecklings- och reproduktionstoxiska för gnagarfoster och ftalaters förmåga att penetrera moderkakan har rapporterats. Data visar på samband mellan höga exponeringsnivåer av vissa ftalater i livmodern och stora skillnader på olika hälsofaktorer hos nyfödda (Huang, et al., 2009). Resultat visat tydligt att exponering i livmodern för ftalater i allmänhet har antiandrogena effekter på foster tidigt i graviditeten och prenatal exponering av MBP är förknippad med en kortare AGI hos nyfödda flickor (Huang, et al., 2009).

## Vilka regler gäller för parfymer och kosmetiska produkter i Sverige och inom EU?

I Europa drabbas ungefär 1-3 % av befolkningen av kontaktallergi, att huden är överkänslig mot ett speciellt ämne, mot parfymämnen (Läkemedelsverket, 2013a) och i flera år har hälsorisker från doftämnen varit ett prioriterat område inom EU och att ta fram regler för kosmetiska produkter. Regler för användning av parfymer i produkter har blivit strängare och ungefär 30 parfymämnen har förbjudits och listats på en lista över förbjudna kosmetikaingredienser (Läkemedelsverket, 2013c).



Enligt Sveriges miljö kvalitetsmål en Giftfri miljö eftersträvas det att nyproducerade varor ska vara fria från ämnen som är reproduktionsstörande (Kemikalieinspektionen, 2014a). Ftalaterna DEHP, DBP och BBP är förbjudna i leksaker och barnvårdsartiklar om halten överskrider 0,1 % medan DiNP, DIDP och DNOP är förbjudna att användas i leksaker och barnvårdsprodukter som barn kan stoppa i munnen i halter som överskrider 0,1 % (Kemikalieinspektionen, 2014a). EU har dessutom listat DEHP, DBP, BBP och DIBP med 42 andra ämnen som är särskilt farliga till kemikalieförordningen Reach. Inom EU ska företag som tillverkar, importerar och säljer produkter som innehåller mer än 0,1 % DEHP, DBP och BBP informera konsumenterna om att ämnet ingår i varan (Kemikalieinspektionen, 2014a).

Inom EU, inklusive EES-länderna och Norge, gäller samma regler för kosmetiska produkter. En grundläggande princip är att kosmetiska produkter inte får vara farliga vid normal användning och reglerna är till för att skydda folkhälsan (Läkemedelsverket, 2013d). Ansvaret för att produkterna inte är skadliga har tillverkaren eller importören och produkterna granskas eller godkänns inte av några myndigheter. I Sverige är dock Läkemedelsverket och kommunerna tillsynsmyndigheter för kosmetiska produkter men fokus ligger på produkternas innehåll och märkning (Läkemedelsverket, 2013d). Behållare och förpackningar ska vara märkta med information om produkten t.ex. användningsområde, vilka ämnen som ingår i produkten och varningar. Det ska dessutom stå namn och postadress till den person inom EU och EES som är ansvarig för den kosmetiska produkten. I en kosmetisk produkt varierar antalet ingredienser men det är oftast runt 15-20 ingredienser och alla ska listas i en ingrediensförteckning som ska finnas i märkningen på produkten (Läkemedelsverket, 2013d). Det finns inga generella krav på att alla ingredienser ska vara godkända för att få användas i kosmetiska produkter men det finns regler som förbjuder eller kan begränsa användningen i produkterna. Ämnen som kan vara skadliga sätts upp på en förbudslista t.ex. CMR-ämnen (cancerogena, mutagena och reproduktionsstörande ämnen) och får inte användas som ingredienser vilket är en grundprincip inom EU:s regler om kosmetika vilket gäller för alla medlemsländer (Läkemedelsverket, 2013d).

Begränsningar kan införas för ämnen som medför en risk om de används på ett felaktigt sätt och begränsningarna kan vara haltgränser, att ämnet endast tillåts i vissa typer av produkter eller krav på att man ska ha en varningsmärkning om man vill

använda ämnet (Läkemedelsverket, 2013d). IFRA arbetar med att ta fram standarder för parfymämnen vilket betyder att de olika ämnena bedöms av en oberoende expertpanel. Bedömningar används till att utforma rekommendationer för hur olika doftämnen ska användas på ett säkert sätt t.ex. i form av maxhalter och i vilken typ av produkter (Läkemedelsverket, 2013a).

Inom EU har man bestämt att alla länder ska använda samma ämnesnamn på ingrediensförteckningarna. Ämnesnamnen som ska användas finns i en förteckning där namnen kommer från det internationella systemet International Nomenclature of Cosmetic Ingredients (INCI) för namngivning av ingredienser i kosmetika. Kemiska ämnen har oftast namn på engelska medan INCI använder latinska namn på växtingredienser och färgämnen anges ofta med Colour Index number (CI-nr) (Läkemedelsverket, 2013b). Dock finns det andra regler för parfymämnen, vissa ämnen måste skrivas ut men de allra flesta parfymämnen är tillåtna att endast anges under benämningen "parfume" och smakämnen under "aroma" i t.ex. tandkräm (Läkemedelsverket, 2013b). Parfymämnen och aromämnen är det enda undantaget för deklaration med specifika ämnesnamn eftersom reglerna tillåter att samlingsnamn deklarerar istället (Läkemedelsverket, 2013a). Det används mer än 3000 olika doftingredienser för att skapa olika dofter och en parfym kan innehålla mellan 10 och 300 ingredienser. Om det fanns krav på att deklarerar parfymingredienser skulle det enligt Läkemedelsverket troligen bli svårsläsligt och därmed inte uppfylla syftet med att informera konsumenterna (Läkemedelsverket, 2013a).

År 2003 gjordes en regeländring som skärpte deklarationskravet för 26 doftämnen vilket innebär att ämnena ska deklarerar med specifika ämnesnamn när de förekommer över gränsvärdena 0,001 vikts % (10 ppm) för produkter avsedda att lämnas kvar på huden och 0,01 vikts % (100 ppm) för produkter som tvättas bort efter användning (Läkemedelsverket, 2013a). År 2009 infördes renhetskrav för en grupp parfymämnen och samtidigt sattes gränser för hur mycket av ämnet man får tillsätta i produkter för en annan grupp av parfymämnen. Med dessa regler för ungefär 82 olika parfymämnen är förhoppningen att man ska minska parfymallergierna vid användning av kosmetiska produkter (Läkemedelsverket, 2013c). Läkemedelsverket rekommenderar dock konsumenter att välja oparfymerade eller mildt parfymerade produkter på grund av allergirisken och särskilt viktigt är det med produkter speciellt avsedda till barn (Läkemedelsverket, 2013c). Inom EU är

reglerna för kosmetiska produkter att de som släpps ut på marknaden ska vara säkra att använda ut ett hälsoperspektiv och för varje produkt ska det finnas en säkerhetsbedömning för ingående ämnen (Läkemedelsverket, 2013a). Cancerframkallande, mutagena eller reproduktionsstörande ämnen, så kallade CMR-ämnen, kan ha en eller flera av dessa egenskaper och för många av ämnena måste man ha ett tillstånd för yrkesmässig användning (Kemikalieinspektionen, 2012). Inom EU är det förbjudet att använda CMR-ämnen i konsumenttillgängliga kemiska produkter men kan förekomma i andra varor (Kemikalieinspektionen, 2012). År 2004 förbjöd EU några av de värsta ftalaterna och då även i kosmetiska produkter som säljs inom EU, men andra är fortfarande tillåtna att använda och står inte med på INCI-listan (International Nomenclature Cosmetic Ingredients) (Johansson, 2012). Ftalater kan dock skrivas in under namn som "parfume" eller "fragrance". DEP kan till exempel fortfarande finnas som denatureringsmedel i parfymblandningar (Johansson, 2012).

Den svenska regeringen anser att man bör vidta åtgärder för att skydda känsliga grupper i samhället t.ex. barn och kvinnor i fertil ålder. Regeringen vill dessutom öka kunskapen om orsakssamband mellan exponering för hormonstörande ämnen, hälsorisker och risker för påverkan på miljön (Regeringskansliet, 2015). Regeringen arbetar tillsammans med övriga nordiska länder för att riskerna med hormonstörande ämnen ska prioriteras inom EU (Regeringskansliet, 2015). Det Nordiska Ministerrådet tog år 2014 fram en rapport som visar att det kostar hundratals miljoner euro per år bara för en mindre del av de negativa effekter och sjukdomar som kopplas till hormonstörande ämnen. I ett brev med den bifogade rapporten från Nordiska Ministerrådet har regeringen uppmanat EU-kommissionen att ta tag i och arbeta för att minska exponeringen för hormonstörande ämnen (Regeringskansliet, 2015). Den svenska regeringen har även tidigare stämt EU-kommissionen för att den försummat sin plikt att acceptera vetenskapliga kriterier för hormonstörande ämnen enligt vad som krävs i EU:s biocidförordning (Regeringskansliet, 2014). Miljöministrarna från Danmark, Sverige, Belgien, Frankrike, Nederländerna, Tyskland, Österrike och Norge undertecknade på Danmarks initiativ ett brev till de tillträdande kommissionärerna vid Miljörådet. I brevet hävdar man att för att leva upp till de förpliktelser i EU:s sjunde miljöhandlingsprogram måste genomförandet

av EU:s kemikalienförordning Reach bli effektivare och exponeringen för hormonstörande ämnen måste minska (Regeringskansliet, 2014).

Ämnen med särskilt farliga egenskaper får i vissa fall inte användas utan tillstånd (Kemikalieinspektionen, 2014b). Danmark föreslog under våren 2011, baserat på deras kombinationseffekter, en reglering av ftalaterna DEHP, DBP, BBP och DIBP (Norin, et al., 2011). Vid tillståndsprövningen av kemikalierna ska säkrare alternativ övervägas och om det finns alternativ som är både ekonomiskt och tekniskt rimliga ska de farliga kemikalierna bytas ut (Kemikalieinspektionen, 2014b). Den Europeiska kemikaliemyndigheten (ECHA) tar fram en kandidatförteckning över ämnen som ska tillståndsprövas, vilka publiceras i bilaga XIV till Reach (Kemikalieinspektionen, 2014b). Myskxylen har identifierats som en ” Substance of Very High Concern” (SVHC) och uppfyller kriterierna för ett vPvB-ämne (ECHA, 2009) och finns med bland ämnena på bilaga XIV till Reach (tabell 2) (Kemikalieinspektionen, 2014c). DEHP är också med bland ämnena på bilaga XIV till Reach (tabell 2) och är ett av Vattendirektivets prioriterade ämnen och skall därför fasas ut (Norin, et al., 2011).

Tabell 2 Ämnen på bilaga XIV till Reach

Källa: Kemikalieinspektionen, 2014c

Ämne	Användning i kemiska produkter	Användning i varor	Slutdatum för ansökan till ECHA	Slutdatum för användning/sätta ut på marknaden utan tillstånd	Övrigt
Dibutylftalat (DBP)	Mjukningsmedel och lösningsmedel. Förekommer bl.a. i lim, råvaror till färg, plast, gummi, fognings-, tättnings- och utfyllnadsmedel, färger, tryckfärger samt	Mjukningsmedel i plast och förekommer i olika varor av mjukplast, huvudsakligen i PVC-plast.	20130821	20150221	Förbud i leksaker och barnavårdsartiklar (punkt 51 i bilaga XVII till Reach). Förbud i kemiska produkter för konsumenter (punkt 30 i bilaga XVII till Reach). Användningar som inte kräver tillstånd är användning i innerförpackningar till läkemedel

	bindemedel.				som omfattas av förordning (EG) nr 726/2004, direktiv 2001/82/EG och/eller direktiv 2001/83/EG
Di(2-etylhexyl)-ftalat (DEHP)	Mjukningsmedel i PVC-plast. Förekommer i färger, råvaror till plast, gummi, lim, utfyllnadsmedel och i råvaror till färg.	Huvudsaklig användning i PVC-plast som golvbeläggning inom-hus. Finns i produkter för golvbeläggning, tapeter, kabel, folie och vävplast. Vissa leksaker, barnavårdsartiklar och barnvagnar. Kläder t.ex. ytterkläder och regnkläder samt skor. Bilprodukter som bilklädsel. Duschdraperier och textiltryck.	20130821	20150221	Användningar som inte kräver tillstånd är användning i innerförpackningar till läkemedel som omfattas av förordning (EG) nr 726/2004, direktiv 2001/82/EG och/eller direktiv 2001/83/EG.  Förbud i leksaker och barnavårdsartiklar (punkt 51 i bilaga XVII till Reach). Förbud i kemiska produkter för konsumenter (punkt 30 i bilaga XVII till Reach).
Diisobutylftalat (DIBP)	Mjukningsmedel/lösningsmedel i limmer, fogmassor, färgkriter, tryckfärger till papper och förpackningar samt nagellack.	Plastförpackningar och bygg-och plastprodukter. Konsumentprodukter som radergummin och skolväskor.	20130821	20150221	Förbud i kemiska produkter för konsumenter (punkt 30 i bilaga XVII till Reach).

Bensylbutylftalat (BBP)	Mjukningsmedel i polymerprodukter, huvudsakligen i PVC-plast. Förekommer i färger, råvaror till plast, gummi, limmer, utfyllnadsmedel och i råvaror till färg. Kan förekomma i konsumentprodukter som lim, bilvårdsprodukter och kosmetika.	Huvudsaklig användning i PVC-plast, som golvbeläggning inomhus.  Finns även i produkter för golvbeläggning, tapeter, kabel, folie och vävplast. Finns även i produkter som vissa leksaker och barnvårdsartiklar.	20130821	20150221	Förbud i leksaker och barnvårds-artiklar (punkt 51 i bilaga XVII till Reach). Förbud i kemiska produkter för konsumenter (punkt 30 i bilaga XVII till Reach).  Användningar som inte kräver tillstånd: är användning i innerförpackningar till läkemedel som omfattas av förordning (EG) nr 726/2004, direktiv 2001/82/EG och/eller direktiv 2001/83/EG.
5-tert-butyl-2,4,6-trinitro-mxylen (Myskxylen)	Används som luktpåverkande medel. Kosmetiska produkter, sköljmedel, rengöringsmedel och metallputsmedel.		20130221	20140821	Myskxylen har identifierats som en ” Substance of Very High Concern” (SVHC) (ECHA , 2009)

## Danska Miljöstyrelsens råd till gravida danska kvinnor

Enligt Miljöstyrelsen i Danmark kan det endokrina systemet, eller hormonsystemet, påverkas av kemikalier och dagligen exponeras människor för kemikalier från mat, kosmetika och andra konsumentprodukter (Miljöstyrelsen, 2015b). Några av dessa kemikalier har visat sig vara hormonstörande hos djur och misstänks även kunna påverka människor (Miljöstyrelsen, 2015b). Foster är delvis skyddade av moderkakan och dess barriär mot kemikalier men under delar av fosterutvecklingen är det extra känsligt för hormonstörningar vilket kan påverka fostret. Hormonstörande ämnen misstänks kunna inverka på flera olika processer i våra kroppar t.ex.

fortplantningsförmåga, cancer, missbildade könsorgan hos pojkar och påverka när flickor når puberteten. Senare studier visar också att hormonstörande ämnen kan påverka hjärnutvecklingen, utvecklingen av diabetes och fetma och enligt Miljøstyrelsen borde vi därför begränsa vår exponering för kemikalier. Trots att vi endast utsätts för dessa ämnen i små volymer så är det från många olika källor samtidigt vilket kan orsaka hälsoproblem (Miljøstyrelsen, 2015b). På Miljøstyrelsen i Danmark ha man enligt dem valt att ta det säkra före det osäkra och informerar danskarna (Johansson, 2012) och ger råd under titeln "Gravid? Kend kemien" till gravida kvinnor och de kvinnor som önskar att bli gravida (Miljøstyrelsen, 2015a):

- Ta bort damm en gång i veckan och lufta hemmet noggrant två gånger om dagen eftersom kemikalier binder till damm och man kan utsättas för onödiga kemikalier. Tvätta dessutom nya kläder och sängkläder innan användning.
- Köp miljömärkt helst utan parfym, lagstiftningen tar hänsyn till att produkter inte ska innehålla kemikalier på riskabla nivåer men vissa produkter innehåller kemikalier som misstänks ha skadliga effekter därför bör du som en försiktighetsåtgärd köpa produkter med miljömärkning. Välj dessutom produkter utan parfym och undvik produkter som luktar av kemikalier.
- Minimera exponeringen av kemikalier t.ex. kontakt med rengöringsprodukter, färger, sprayer och hårfärg. Dagligen exponeras man av många olika produkter som misstänks vara skadliga för foster och det finns ingen anledning att utsätta sig för onödiga kemikalier.
- Ät en varierad kost eftersom mat också är en källa till oönskade kemikalier.
- Minimera medicinintaget.

Källa: (Miljøstyrelsen, 2015a)

Lagstiftningen om kosmetika inom EU säger att produkterna måste vara säkra att användas under normala förhållanden. Dock bygger lagstiftningen på att ämnena utvärderas en i taget och tar inte hänsyn till den dagliga exponeringen av många ämnen med liknande egenskaper från flera olika källor (Miljøstyrelsen, 2015c). Det finns dessutom ingen internationell överenskommelse på hur man definierar hormonstörande ämnen även om man arbetar för att få fram kriterier inom EU. När kriterierna är färdiga och inskrivna i kosmetikalagstiftningen kommer man genom

dessas att kunna definiera hormonstörande ämnen och de tester som behövs för att bevisa att ett ämne är hormonstörande (Miljøstyrelsen, 2015c). När de internationella kriterierna sedan är accepterade ska kommissionen se över kosmetikaförordningen i samband med användningen av ämnen med hormonstörande egenskaper i kosmetika (Miljøstyrelsen, 2015c). Inom EU har man etablerat en förteckning över ämnen som misstänks vara hormonstörande, för vissa av ämnena finns det bevis om att de är hormonstörande medan det för andra ämnen finns studier som har kommit fram till olika resultat. Ämnen som är listade i denna förteckning får inte ingå i Svanenmärkt kosmetika (Miljøstyrelsen, 2015c). I Danmark forskar man mycket om ämnet och informerar EU om resultaten i ett försök att påverka dem med att skärpa lagstiftningen om hormonstörande ämnen. De fortsätter dessutom att informera allmänheten om forskningsresultaten (Johansson, 2012). Den danska strategin för hormonstörande ämnen är inriktade på tre områden: kunskapsuppbyggnad och utveckling av testmetoder, handlingsinriktade studier och reglering (Miljøstyrelsen, 2015d).



## Diskussion

Syntetiska myskföreningar är fettlösliga och kan ackumuleras i fettvävnad och därför är bröstmjolk en trolig exponeringskälla för spädbarn. Den största exponeringen för föreningarna hos människor är troligtvis via huden och användningen av krämer och parfym (Naturvårdsverket, 2003). Problemet verkar vara att det finns en stor osäkerhet kring hur både syntetiska myskföreningar och ftalater påverkar oss människor, ett problem som finns hos många misstänkt hormonstörande ämnen. Det saknas också tydliga kriterier för vad som anses vara ett hormonstörande ämne och det finns få studier som bevisar tydliga samband mellan en längre exponering av dessa ämnen och negativa hälsoeffekter. Data om myskföreningars toxicitet saknas och det finns ett behov av mer forskning men MX, MK, HHCB och AHTN har alla visat sig ha låg akut giftighet (Eriksson, et al., 2003). Dock har man med hjälp av djurförsök kunnat bevisa samband mellan MX och negativa hälsoeffekter bl.a. en ökad frekvens av maligna och benigna tumörer på levern hos möss och induktion av cytokrom-P450-enzym har observerats hos unga försöksdjur efter prenatal och postnatal exponering av MX och MK (Eriksson, et al., 2003). Högre doser av AHTN och HHCB har visat sig vara toxiska för moderdjur i försök med råttor och lägre fostervikt har rapporterats hos råttfoster vid höga doser av HHCB (Eriksson, et al., 2003).

Det är svårt att i nuläget dra några slutsatser om vilka halter av syntetisk mysk spädbarn exponeras för och om det är skadligt men det finns studier som visar att de blir exponerade (Lignell, et al., 2008). I Sverige har man funnit halter av MX, MK, AHTN och HHCB i bröstmjölken hos förstfödorskor (Eriksson, et al., 2003) och kvinnor som använde parfymade deodoranter och parfym hade högre halter av AHTN och HHCB i bröstmjölken än kvinnor som inte använde det (Eriksson, et al., 2003). I samma studie i Uppsala såg man att intaget av HHCB, AHTN, MX och MK hos spädbarn via bröstmjolk var under föreslagna PTDI-värden men problemet är att halterna varierar mycket mellan kvinnor och de använda PTDI-värdena är

baserade på bristfällig toxikologisk dokumentation (Eriksson et al., 2003). Koncentrationer av MX, MK, HHCB och AHTN fanns även i modersmjölken hos kvinnorna i Kina och det dagliga intaget av HHCB, AHTN, MX och MK för spädbarn via modersmjölken mättes och doserna var under det preliminära acceptabla dagliga intaget (Zhang, et al., 2011). Även i den tyska studien fann man koncentrationer av MA, MK och MX i modersmjölken (Liebl & Ehrenstorfer, 1993).

När man undersökte studenter i Wien fann man, trots att produktionen av nitromysk är på nedgång, att den högsta andelen av syntetisk mysk i blodproverna var HHCB och MX men även MK, AHTN och MA upptäcktes. Det visar att en stor del av befolkningen fortfarande verkar vara exponerad för nitromyskföreningar trots att blodkoncentrationerna av nitromysk generellt är lägre än för polycykliska myskföreningar och användningen av lotion och parfymer kunde förutsäga blodkoncentrationer av polycykliska myskföreningar (Hutter, et al., 2009). Dock var koncentrationerna av nitromysk lägre än de som uppmättes på 1990-talet. I en studie där man testade parfymer fann man nitromysker endast i ett begränsat antal parfymer, främst MX och MK, medan polycykliska myskföreningar upptäcktes i alla parfymerna där HHCB och AHTN hittades i högst koncentrationer. Makrocycliska myskföreningar upptäcktes i flera parfymer och kommer möjligtvis börja ersätta polycykliska myskföreningar i framtiden (Peters, 2005). I kosmetiska produkter fann man att HHCB och AHTN var de vanligaste syntetiska myskföreningarna, men även förbjudna ämnen som MA och MT upptäcktes (Llompert, et al., 2013) vilket inte är helt förvånande med tanke på att parfymämnen inte behöver deklarerats med specifika ämnesnamn. Syntetiska organiska kemikalier är ingredienser i många konsumentprodukter som används dagligen av människor. Konsumenterna utsätts på så sätt oavbrutet av ämnen som kan vara irriterande eller medföra andra skadliga effekter på människors hälsa (Wormuth, Scheringer & Hungerbühler, 2005). Om makrocycliska myskföreningar har börjat ersätta nitromyskföreningar och polycykliska myskföreningar i parfymer och kosmetika behöver man fokusera på mer forskning om den gruppen av syntetisk mysk, eftersom även makrocyclisk mysk har lipofila egenskaper och en högre löslighet i organiska material. Dock skiljer makrocyclisk mysk sig med de andra myskföreningarna med en högre biologisk nedbrytning och är den som liknar den naturliga mysken mest.

Foster kan exponeras för ftalater om mamman är exponerad och yngre barn kan exponeras genom amning (Karolinska institutet, 2014). Exponeringen av ftalater hos mänskliga foster och spädbarn via sina mödrar ses som ett orosmoment eftersom några av ftalaterna tillhör gruppen av hormonstörande ämnen vilka har visat sig påverka den manliga reproduktionen i djurförsök negativt (Frederiksen, Skakkebæk & Andersson, 2007). Fördelarna med amning uppväger dock eventuella risker med exponering för kemikalier i bröstmjolk för spädbarn men ytterligare forskning behövs (LaKind, Berlin & Mattison, 2008). I djurförsök har man sett att prenatal exponering av ftalater försämrar testikelfunktionen och förkortar AGD hos gnagare (Swan, et al., 2005) och att ftalater är utvecklings- och reproduktionstoxiska för gnagarfoster. Foster är däremot delvis skyddade av moderkakan och dess barriär mot kemikalier men under delar av fosterutvecklingen är det extra känsligt för hormonstörningar vilket kan påverka fostret (Miljøstyrelsen, 2015b) och ftalaters förmåga att penetrera moderkakan har rapporterats (Huang, et al., 2009).

I modersmjolk insamlad från Finland och Danmark fann man koncentrationer av ftalater från båda länderna och i samma studie fann man även dosberoende samband mellan neonatal exponering av ftalat monoestrar i bröstmjolk och nivåer av könshormoner i pojkar på 3 månaders ålder. Pojkars testiklar kan vara sårbara för exponering av ftalater under utvecklingen men det behövs ytterligare studier om hälsoeffekterna av ftalatestrar och deras metaboliter i människor (Main, et al., 2006). I en annan studie såg man att AGI minskade betydligt med ftalater och att prenatal exponering av de nivåer av ftalater som finns i miljön idag kan påverka den manliga reproduktiva utvecklingen i människor negativt (Swan, et al., 2005). Resultat visar tydligt att exponering i livmodern för ftalater i allmänhet har antiandrogena effekter på foster tidigt i graviditeten och t.ex. är prenatal exponering av MBP förknippad med en kortare AGI hos nyfödda flickor (Huang, et al., 2009). I Puerto Rico har man även funnit förhöjda nivåer av flera ftalater och deras metaboliter hos flickor med för tidig bröstutveckling (Colón, et al., 2000).

Ftalaterna DBP, DEHP, BBP, DIBP, DIDP, DiNP och DNOP är i varierande grad hormonstörande ämnen vilka kan störa fosterutvecklingen och fortplantningsförmågan (Norin, et al., 2011). Vissa av ftalaterna har även miljöfarliga egenskaper t.ex. är DBP och BBP bioackumulerande och mycket giftiga för vattenlevande organismer. DEHP, DBP, BBP, DIBP men även MX finns på

kandidatlistan till REACH vilket betyder att de ses som särskilt farliga ämnen och för att få använda dessa ämnen krävs det ett särskilt tillstånd (Norin, et al., 2011). DBP och DEHP håller på att avvecklas från kosmetika men andra ftalater som t.ex. DEP används fortfarande utan begränsningar i många produkter och då inklusive dofter (Llompart, et al., 2013). Djurförsök har visat att ftalaten DEHP påverkar levern samt fortplantningsförmågan och könsorganen. Även en minskad testikelvikt och minskad spermieproduktion efter exponering av DEHP och flera andra ftalater hos djur har observerats. DEHP misstänks därför vara ett hormonstörande ämne och man tror att det kan påverka könsorganens utveckling vid exponering hos foster. Enklare cellförsök har även visat att vissa andra ftalater också kan ha hormonstörande effekter (Karolinska institutet, 2014). På grund av rapporterade hälsorisker med DEHP har man ersatt den med DiNP i mjuk PVC trots att även DiNP misstänks ha antiandrogena egenskaper (Bornehag et al., 2015). I en studie med svenska pojkar såg man ett samband mellan DiNP och kortare AGD hos pojkar vilket är oroande på grund av att AGD har förknippats med defekter hos manliga könsorgan och nedsatt fortplantningsförmåga hos vuxna män (Bornehag, et al., 2015). DiNP är idag den vanligaste mjukgöraren i PVC i Europa (Fredriksen, Skakkebæk & Andersson, 2007) och det är inte en av de ftalater som listats på bilaga XIV till Reach. Problemet med att ersätta ett ämne med ett annat liknande ämne är att risken är stor att de har liknande egenskaper som DEHP och DiNP delvis verkar ha.

Foster och småbarn anses vara en riskgrupp vid exponering av ftalater eftersom unga djur i djurförsök oftast har visat sig vara känsligare än äldre och att de kan exponeras via sina mödrar (Karolinska institutet, 2014). Dock råder det en osäkerhet kring sambandet mellan könsorgansutvecklingen hos nyfödda pojkar och mängden ftalater i mammans urin under graviditeten men liknande effekter har setts i djurförsök (Karolinska institutet, 2014). På grund av den kontinuerliga exponeringen av flera olika ftalater hos människor och de allvarliga effekter som har setts hos djur, bör man överväga att det kan finnas en risk för negativa hälsoeffekter hos människor (Karolinska institutet, 2014). Ett annat problem är att ftalater finns i en mängd olika konsumentprodukter t.ex. skor, byggmaterial och läkemedel samtidigt som de finns utbredd i miljön. Det gör att människor och djur exponeras under lång tid från flera olika källor. Att flera ftalater finns med på bilaga XIV till Reach är ett steg i rätt

riktning och att det krävs ett tillstånd för att kunna använda dessa ämnen inom industrin.

Läkemedelsverket gav i en rapport rådet till föräldrar att köpa oparfymerade produkter till sina barn och att uppmuntra tonåringar att undvika parfymerade kosmetiska produkter och de ser allvarligt på bristerna i konsumentprodukters ingrediensförteckningar. Parfymämnen används i många olika produkter bl.a. kosmetika och de flesta blir exponerade dagligen redan som barn (Läkemedelsverket, 2013a). Den svenska regeringen anser att man bör vidta åtgärder för att skydda känsliga grupper i samhället och öka kunskapen om hormonstörande ämnens påverkan på miljön och människor. Hormonstörande ämnen verkar dessutom kosta samhället hundratals miljoner euro per år (Regeringskansliet, 2015) och att ett ämne är farligt bör väga tyngre än om det är ekonomiskt rimligt att hitta ett säkrare alternativ. På Miljøstyrelsen i Danmark har man valt att informera danskarna om riskerna med hormonstörande ämnen och ge råd till gravida kvinnor och till kvinnor som önskar att bli gravida (Miljøstyrelsen, 2015a). Det är inga obetydliga effekter hormonstörande ämnen misstänks kunna orsaka människor utan det handlar om reproduktionsstörningar, störningar i hjärnutvecklingen, diabetes och fetma (Miljøstyrelsen, 2015b).

Syntetiska myskföreningar påträffas i naturen och stora mängder syntetisk mysk hittas i insjöfisk och i fisk som lever nära kusterna men värst är det för fiskar som lever nedströms från reningsverk (Johansson, 2012). Det finns flera sorters syntetisk mysk med olika egenskaper men alla har förmågan att ackumuleras i fettvävnad och vissa kan dessutom ta sig igenom huden och ansamlas i våra fettlager (Johansson, 2012). I den här rapporten har endast hälsoeffekter på människor undersökts men med tanke på resultaten från olika djurförsök finns det tydliga samband mellan negativa hälsoeffekter och exponering av syntetiska myskföreningar och ftalater. Andra hormonstörande ämnen har i studier visat sig kunna orsaka allvarliga kroniska effekter på fisk och ett exempel är etinylestradiol som liksom ftalater finns i människors urin som släpps ut i vattendrag och i miljön. Etinylestradiol är ett syntetiskt östrogen som finns i p-piller och är känt för att feminisera hanfiskar. I ett sjuårigt experiment i Kanada där man studerade hur en population av arten knölskallelöja (*Pimephales promelas*) reagerade på en kronisk exponering med låga

koncentrationer av etinylestradiol i en sjö fann man att arten nästan utrotades. Det visar att hela populationer och deras tillväxt kan påverkas av låga doser hormonstörande ämnen som släpps ut via reningsverk till sötvatten (Kidd, et al., 2007). Därför bör man även fokusera på konsekvenserna som dessa ämnen kan orsaka i miljön och hur mycket av ämnena som släpps ut från reningsverken.

På grund av att det behövs ytterligare forskning som undersöker hur ftalater och syntetisk mysk påverkar människor i låga doser med flera olika ämnen samtidigt under längre tidsperioder och att det tar lång tid från det att man har sett negativa effekter till att ämnet inte får användas utan tillstånd som t.ex. DEHP, så borde försiktighetsprincipen tillämpas. Inte bara gravida svenska kvinnor utan även fertila kvinnor bör informeras om de eventuella risker dessa ämnen i kosmetika och andra konsumentprodukter kan medföra och särskilt under graviditeten uppmanas att använda oparfymade konsumentprodukter för att begränsa sin exponering för en del ftalater och syntetisk mysk. Råd angående hormonstörande ämnen och hur man kan undvika dessa under graviditeten och möjliga miljömärkta alternativ för att undvika ämnena borde kunna fås på tidiga besök hos barnmorskan. Unga tjejer hade kunnat få liknande information när man diskuterar preventivmedel i tonåren. Även allmänheten borde informeras om eventuella negativa effekter av hormonstörande ämnen och forskningsresultat, dessutom borde den danska strategin med hormonstörande ämnen ses som ett föredöme i Sverige. Att informera konsumenter ska ses som en försiktighetsåtgärd och att människor får möjligheten att ställa krav på företag och beslutsfattare. Människor har rätt till kunskap om vilka ämnen som de exponeras för dagligen och som ackumuleras i deras kroppar, och vilka kemikalier och potentiella risker de utsätter sina barn och miljön för. Doften är det som kan avgöra om en konsument köper en produkt eller inte men parfym är inte nödvändigt för oss människor eller för vår överlevnad. Parfymers användning bör därför ifrågasättas om de positiva effekterna inte väger upp de negativa (Klaschka & Kolossa-Gehring, 2007).

## Slutsats

De flesta parfymämnen behöver endast anges under benämningen ”parfume” och både ftalater och syntetisk mysk används i ett stort antal konsumentprodukter. Syntetiska myskföreningar är för oss främmande ämnen som kan ackumuleras i fettvävnad och den största exponeringen för föreningarna hos människor är troligtvis via bröstmjolk, huden och användningen av krämer och parfymer. Flera av ftalaterna är i varierande grad hormonstörande ämnen vilka har hittats i människor när man har undersökt blod, bröstmjolk och urin. Foster kan exponeras för ftalater om mamman är exponerad och yngre barn kan exponeras genom amning. Djurförsök har visat samband mellan negativa hälsoeffekter och syntetisk mysk och samband har setts mellan ftalater och bl.a. ett förkortat AGD hos både pojkar och flickor. AGD har kopplats ihop med defekter hos manliga könsorgan och nedsatt fortplantningsförmåga hos vuxna män. Sammanfattningsvis behövs det ytterligare forskning om dessa ämnens påverkan på människors hälsa och miljö under en längre exponering i olika koncentrationer. Gravida svenska kvinnor bör uppmanas att använda oparfymerade konsumentprodukter för att begränsa sin exponering för en del ftalater och syntetiska myskföreningar. Dessutom bör man informera gravida kvinnor, fertila kvinnor och resten av den svenska befolkningen om de eventuella risker med användningen av dessa ämnen och andra hormonstörande ämnen i kosmetika och andra konsumentprodukter som en försiktighetsåtgärd som man gör på Miljøstyrelsen i Danmark. Tydliga internationella kriterier och toxikologiska tester bör utvecklas för att identifiera och testa misstänkt hormonstörande ämnen. Den danska strategin med öppen kommunikation och Danmarks arbete med hormonstörande ämnen bör ses som ett föredöme.





## Referenser

Adibi, J.J., Whyatt, R.M., Williams, P.L., Calafat, A.M., Camann, D., Herrick, R., Nelson, H., Bhat, H.K., Perera, F.P., Silva, M.J., Hauser, R. 2008. Research: Characterization of Phthalate Exposure among Pregnant Women Assessed by Repeat Air and Urine Samples. *Environmental Health Perspectives* 116 (4): 467- 474.

Bornehag, C.G., Carlstedt, F., Jönsson, B.A.G., Lindh, C.H., Jensen, T.K., Bodin, A., Jonsson, C., Janson, S., Swan, S.H. 2015. Research Children's Health: Prenatal Phthalate Exposures and Anogenital Distance in Swedish Boys. *Environmental Health Perspectives* 123 (1): 101-107.

Colón, I., Caro, D., Bourdony, C.J., Rosarion, O. 2000. Children's Health article: Identification of Phthalate Esters in the Serum of Young Puerto Rican Girls with Premature Breast Development. *Environmental Health perspectives* 108 (9): 895-900.

ECHA. 2009. *Background document for 5-tert-butyl-2,4,6-trinitro-m-xylene (musk xylene)*. European Chemicals Agency. [http://echa.europa.eu/documents/10162/13640/musk\\_xylene\\_en.pdf](http://echa.europa.eu/documents/10162/13640/musk_xylene_en.pdf) (Hämtad: 2015-04-24).

Eriksson, S., Darnerud, P.O., Aune, M., Bjerselius, R., Slanina, P., Cnattingius, S., Glynn, A. 2003. *Syntetiska myskföreningar i bröstmjolk och fisk*. Resultatrapport till Naturvårdsverkets Miljöövervakningsenhet. Avtalsnummer 219021.

Fredriksen, H., Skakkebæk, E.N., Andersson, A.M. 2007. Review: Metabolism of phthalates in humans. *Molecular Nutrition & Food Research* 51: 899 – 911.

Förordning (EG) nr 1223/2009. EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING (EG) nr 1223/2009 av den 30 november 2009 om kosmetiska produkter. Europaparlamentet och Europeiska unionens råd. Huang, P.C.,

Hutter, H.P., Wallner, P., Moshhammer, H., Hartl, W., Sattelberger, R., Lorbeer, G., Kundi, M. 2009. Synthetic musks in blood of healthy young adults: Relationship to cosmetics use. *Science of the Total Environment* 407: 4821–4825.

IFRA. 2014. *APPENDIX 7 TO THE IFRA CODE OF PRACTICE: Definitions. IFRA Code Guidelines appendix 7 Definitions*. The international fragrance association, IFRA. [http://www.ifraorg.org/en-us/search/s/Fragrance\\_ingredient#.VSqg\\_WccTIU](http://www.ifraorg.org/en-us/search/s/Fragrance_ingredient#.VSqg_WccTIU) (Hämtad 2015-04-12).

Johansson, Katarina. 2012. *Badskumt: Gifterna som gör dig ren, fräsch och snygg*. Pocket Ordfront. Stockholm, Ordfront förlag.

Karolinska institutet, institutet för miljömedicin. 2014. *Ftalater*. Riskwebben. <http://ki.se/imm/ftalater><http://ki.se/imm/ftalater> (Hämtad 2015-04-29).

Kemikalieinspektionen. 2011. *Hormonstörande ämnen*. KEMI, Kemikalieinspektionen. <http://www.kemi.se/sv/Innehall/Fragor-i-fokus/Hormonstörande-amnen/> (Hämtad 2015-04-09).

Kemikalieinspektionen. 2012. *Hormonstörande ämnen/ Ftalater: Cancerframkallande, mutagena och reproduktionsstörande ämnen*. KEMI, Kemikalieinspektionen. <https://www.kemi.se/sv/Innehall/Statistik/Kortstatistik/Kortstatistik-over-amnen-och-amnesgrupper/Cancerframkallande-mutagena-och-reproduktionsstörande-amnen/> (Hämtad 2015-04-12).

Kemikalieinspektionen. 2014a. *Hormonstörande ämnen: Ftalater*. KEMI, Kemikalieinspektionen. <http://www.kemi.se/sv/Innehall/Fragor-i-fokus/Ftalater/> (Hämtad 2015-04-09).

Kemikalieinspektionen. 2014b. *Hormonstörande ämnen: Tillstånd (Reach bilaga XIV)*. KEMI, Kemikalieinspektionen. <https://www.kemi.se/sv/Innehall/Lagar-och-andra-regler/Reach/Tillstand-bilaga-XIV/> (Hämtad 2015-04-22).

Kemikalieinspektionen. 2014c. *Ämnen på bilaga XIV till Reach – exempel på användningsområden med mera*. KEMI, Kemikalieinspektionen. [https://www.kemi.se/Documents/Forfattningar/Reach/Amnen\\_pa\\_bilaga\\_XIV.pdf](https://www.kemi.se/Documents/Forfattningar/Reach/Amnen_pa_bilaga_XIV.pdf) (Hämtad 2015-04-22).

Kidd, K.A., Blanchfield, P.J., Mills, K.H., Palace, V.P., Evans, R.E., Lazorchak, J.M., Flick, R.W. 2007. Collapse of a fish population after exposure to a synthetic estrogen. *PNAS* 104 (21): 8897–8901.

Klaschka, U., Kolossa-Gehring, M. 2007. *Fragrances in the Environment: Pleasant Odours for Nature?* Subject Area 7: Risk Assessment, Risk Management, Health Issues. Research Articles. *Environmental Science and Pollution Research* 14 (1): 44 – 52.

Kraft, P., Fräter, G. 2001. Review Article Enantioselectivity of the Musk Odor Sensation. *CHIRALITY* 13:388–394.

Kuo, P.L., Chou, Y.Y., Lin, S.J., Lee, C.C. 2009. Association between prenatal exposure to phthalates and the health of newborns. *Environment International* 35: 14–20.

LaKind, J.S., Berlin, C.M., Mattison, D.R. 2008. Review: The Heart of the Matter on Breastmilk and Environmental Chemicals: Essential Points for Healthcare Providers and New Parents. *BREASTFEEDING MEDICINE* 3 (4): 251-259.

Larsson, K., Björklund, L.K., Palm, B., Wennberg, M., Kaj, L., Lindh, H.C., Jönsson, A.G.B., Berglund, M. 2014. Exposure determinants of phthalates, parabens, bisphenol A and triclosan in Swedish mothers and their children. *Environment International* 73:323–333.

Liebl, B., Ehrenstorfer, S. 1993. Nitro musks in human milk. *Chemosphere* 27 (11): 2253-2260.

Lignell, S., Darnerud, P.O., Aune, M., Cnattingius, S., Hajslova, J., Setkova, L., Glynn, A. 2008. Temporal Trends of Synthetic Musk Compounds in Mother's Milk and Associations with Personal Use of Perfumed Products. *Environmental Science & Technology* 42: 6743–6748.

Livsmedelsverket. 2015. *Hormonstörande ämnen. Önskade ämnen.* [http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/hormomstorande-amnen/?t\\_id=1B2M2Y8AsgTpgAmY7PhCfg%3d%3d&t\\_q=hormonst%c3%b6rande+%c3%a4mnen&t\\_tags=language%3asv%2csiteid%3a67f9c486-281d-4765-ba72-ba3914739e3b&t\\_ip=130.235.255.211&t\\_hit.id=Livs+Common+Model+PageTypes+ArticlePage/f89f0d2e-4896-4089-b1c7-fa2edd7b49a2\\_sv&t\\_hit.pos=1#Vad](http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/hormomstorande-amnen/?t_id=1B2M2Y8AsgTpgAmY7PhCfg%3d%3d&t_q=hormonst%c3%b6rande+%c3%a4mnen&t_tags=language%3asv%2csiteid%3a67f9c486-281d-4765-ba72-ba3914739e3b&t_ip=130.235.255.211&t_hit.id=Livs+Common+Model+PageTypes+ArticlePage/f89f0d2e-4896-4089-b1c7-fa2edd7b49a2_sv&t_hit.pos=1#Vad) är hormonstötande ämnen? (Hämtad 2015-04-09).

Llompert, M., Celeiro, M., Lamas, J.P., Sanchez-Prado, L., Lores, M., Garcia-Jares, C. 2013. Analysis of plasticizers and synthetic musks in cosmetic and personal care products by matrix solid-phase dispersion gas chromatography–mass spectrometry. *Journal of Chromatography A* 1293: 10–19.

Läkemedelsverket. 2013a. *Analys av parfymämnen i kosmetiska produkter för barn och ungdomar 2013-10-03.* Rapport av Läkemedelsverket.

Läkemedelsverket. 2013b. *Märkning av kosmetiska produkter.* Kosmetika. <https://www.lakemedelsverket.se/malgrupp/Allmanhet/Kosmetika-och-hygienprodukter/Markning/> (Hämtad 2015-04-09).

Läkemedelsverket. 2013c. *Parfym.* Kosmetika. <https://www.lakemedelsverket.se/malgrupp/Allmanhet/Kosmetika-och-hygienprodukter/Parfym/> (Hämtad 2015-04-09).

Läkemedelsverket. 2013d. *Regler, märkning och innehåll.* Kosmetika. <https://www.lakemedelsverket.se/malgrupp/Allmanhet/Kosmetika-och-hygienprodukter/Regler/> (Hämtad 2015-04-09).

Main, K.M., Mortensen, G.K., Kaleva, M.M., Boisen, K.A., Damgaard, I.N., Chellakooty, M., Schmidt, I.M., Suomi, A.M., Virtanen, H.E., Petersen, J.H., Andersson, A.M., Toppari, J., Skakkebak, N.E. 2006. *Research Children's Health: Human Breast Milk Contamination with Phthalates and Alterations of Endogenous Reproductive Hormones in Infants Three Months of Age*. *Environmental Health Perspectives* 114 (2): 270-277.

Miljøstyrelsen. 2015a. *Gode råd til dig, der er gravid, eller ønsker at blive det*. Gravid? Kend kemien. <http://mst.dk/borger/kemikalier-i-hverdagen/kampagne-gravid-kend-kemien/> (Hämtad 2015-04-15).

Miljøstyrelsen. 2015b. *Hormonforstyrrende stoffer*. Kemikalier i hverdagen. <http://mst.dk/borger/kemikalier-i-hverdagen/hormonforstyrrende-stoffer/> (Hämtad 2015-04-15).

Miljøstyrelsen. 2015c. *Kosmetik og hormonforstyrrende stoffer*. Din personlige pleje. <http://mst.dk/groenne-tips/din-personlige-pleje/faelles-baggrund/kosmetik-og-hormonforstyrrende-stoffer/> (Hämtad 2015-04-15).

Miljøstyrelsen. 2015d. *Dansk strategi for hormonforstyrrende stoffer*. Kemikalier. <http://mst.dk/virksomhed-myndighed/kemikalier/fokus-paa-saerlige-stoffer/hormonforstyrrende-stoffer/dansk-strategi/> (Hämtad 2015-04-15).

Naturvårdsverket. 2003. *Hur påverkar miljön människors hälsa? Mått och resultat från miljöövervakningen*. Naturvårdsverket rapport 5325.

Norin, H., Dahl, U., Prevodnik, A., Gunnarsson, D., Appelgren, H. 2011. *Rädda mannen: Miljögifter påverkar fertilitet och utveckling*. Naturskyddsföreningen rapport.

OSPAR Commission. 2004. *Hazardous Substances Series: Musk xylene and other musks*. OSPAR Background document on Musk Xylene and other musks.

Peters, R.J.B. 2005. *Phthalates and artificial musks in perfumes*. *TNO-report R&I-A R 2005/011*. TNO Environment and Geosciences.

Reiner, J.L., Kannan, K. 2006. A survey of polycyclic musks in selected household commodities from the United States. *Chemosphere* 62: 867–873.

Regeringskansliet. 2014. *EU måste agera om hormonstörande ämnen*. Pressmedelände Miljö- och energidepartementet. <http://www.regeringen.se/sb/d/19328/a/249148> (Hämtad 2015-04-13).

Regeringskansliet. 2015. *Hormonstörande ämnen*. Miljö- och energidepartementet. <http://www.regeringen.se/sb/d/14037/a/204368> (Hämtad 2015-04-13).

Rimkus, G.G. 1999. Polycyclic musk fragrances in the aquatic environment. Toxicology Letters 111: 37-56.

Schettler, T. 2006. Human exposure to phthalates via consumer products. International journal of andrology 29: 134–139.

Swan, S.H., Main, K.M., Liu, F., Stewart, S.L., Kruse, R.L., Calafat, A.M., Mao, C.S., Redmon, J.B., Ternand, C.L., Sullivan, S., Teague, J.L., The Study for Future Families Research Team. 2005. **Research Children's Health: Decrease in Anogenital Distance among Male Infants with Prenatal Phthalate Exposure.** Environmental Health Perspectives 113 (8): 1056-1061.

Wormuth, M., Scheringer, M., Hungerbühler, K. 2005. RESEARCH AND ANALYSIS: Linking the Use of Scented Consumer Products to Consumer Exposure to Polycyclic Musk Fragrances. Journal of Industrial Ecology 9 (1–2): 237-259.

Zhang, X., Liang, G., Zeng, X., Zhou, J., Sheng, G., Fu, J. 2011. Levels of synthetic musk fragrances in human milk from three cities in the Yangtze River Delta in Eastern China. Journal of Environmental Sciences 23(6): 983–990.