

Bör Sverige förbjuda Bisfenol A?

ERICA SVENSSON 2015
MVEK02 EXAMENSARBETE FÖR KANDIDATEXAMEN 15 HP
MILJÖVETENSKAP | LUNDS UNIVERSITET



Erica Svensson

MVEK02 Examensarbete för kandidatexamen i miljövetenskap 15 hp, Lunds universitet

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

Centrum för miljö- och klimatforskning



LUNDS
UNIVERSITET

WWW.CEC.LU.SE
WWW.LU.SE

Lunds universitet

Miljövetenskaplig utbildning
Centrum för miljö- och
klimatforskning
Ekologihuset
223 62 Lund

Abstract

Bisphenol A is one of the main chemicals used when producing plastic, polycarbonate plastic and epoxy plastic. These plastics are used to produce a variety of products and are often used in materials in contact with food. Bisphenol A leaks out of these materials and enters the body through different pathways, the most common being oral ingestion and absorption through the gastrointestinal tract. Bisphenol A is an endocrine disrupting substance and is also suspected to cause other negative health effects such as cancer and developmental defects. Through the years more studies show the negative effect on animals and in some cases humans. But scientists disagree at which concentration Bisphenol A is a legitimate risk for human health. European Food Safety Authority concluded 2015 that Bisphenol A poses no threat to human health at the current concentration. Despite this has France government decided to ban Bisphenol A in materials in contact with food. This because their risk assessment shows that substance is risk to human health.

This study shows that there are possible replacement to Bisphenol A and that they can use be used in materials in contact with food. The main reason why they are not currently used is because there are no optimal alternative to Bisphenol A. But that should not be an acceptable excuse any more. Here I also show that Sweden should follow France and ban Bisphenol A in materials in contact with food. Main reason for this is that majority of studies show the negative effects of Bisphenol A exposure on animals, also because the possible repercussions from exposure are grave. More research is needed on the subject but until a definitive answer is given regarding the effects of chronic exposure, meanwhile should the precautionary principle be adopted to the full and Bisphenol A banned.

Innehållsförteckning

Abstract 4

Innehållsförteckning 5

Inledning 7

Syfte 8

Frågeställning 8

Metod 9

Resultat 11

Kort om Bisfenol A 11

Exponering 11

Effekter 13

Bedömning 15

Lagstifning 17

Alternativ till Bisfenol A 19

Diskussion 25

Slutsats 31

Tack 33

Referenser 35

Bilaga 39

Inledning

Bisfenol A (BPA) är ett ämne som produceras i stora mängder och har en bred användning. Ämnet används främst idag till att tillverka polykarbonatplaster och epoxiplaster. Det produceras 4,5 miljarder ton BPA produceras globalt varje år, polykarbonat (ca 70 %) och epoxiplaster (ca 20%). Bisfenol A produceras dock inte i Sverige men importerar i samband med att Sverige importerar produkter som innehåller ämnet. Dessa material kan innehålla små mängder av Bisfenol A som kan läcker ut under användning. Polykarbonatplasterna kan dessutom under ogynnsamma förhållanden nybilda Bisfenol A i fri form, vilket är mer toxiskt. Detta är anledningen att BPA användning och dess eventuella hälsorisk är ett omdiskuterat ämne. Det finns misstankar om att BPA är ett hormonstörande ämne med många studier som stödjer detta. Men det som fortfarande är diskussion om är vid vilken koncentration exponering är farlig, för först och främst människor men även djur och natur (Gravenfors et al., 2013).

Polykarbonat används till exempel i CD- och DVD skivor och tandfyllningsmaterial. Epoxiplast användas vid relining av vattenrör och i lim samt ytskikt. Bisfenol A kan dessutom ingå i termopapper som används i exempelvis kassakvittor (Gravenfors et al., 2013). Det används även i stor utsträckning i produkter som är i kontakt med livsmedel så som vattenflaskor, matlådor, konservburkar, matbehållare, plastflaskor och vissa produkter som används vid mikrouppvärmning (Livsmedelsverket, 2015). Det är dock ej längre tillåtet att sälja nappflaskor eller matförpackningar för barn under tre år som innehåller Bisfenol A i Sverige (Livsmedelsverket, 2015). EU förbjöd Bisfenol A i alla nappflaskor 2010 något som Miljö- och energidepartementet stödjer och skulle gärna se en utbredning av förbudet (Regeringen, 2010). EU:s förbud kom efter många medlemsländer hade infört nationella begränsningar av ämnet. Danmark, Belgien och Sverige hade sedan innan infört det förbudet som nu gäller i hela EU. Frankrike hade förbud i alla sorts matförpackningar och Tyskland finns det en

rekommendation av hur mycket BPA som får finnas i återvunnet papper som används till matförpackningar (Livsmedelsverket, 2015)

Januari 2015 fastslog EFSA (*European Food Safety Authority*) att de nuvarande nivåerna av Bisfenol A inte är en risk för konsumenter oberoende av ålder, detta gäller även småbarn och foster. Dock sänkte EFSA:s experter gränsvärdet för Bisfenol A från 50 µg/kg av kroppsvikt per dag till 4 µg/kg av kroppsvikt per dag. Trots denna kraftfulla sänkning är den högsta uppskattade nivån av Bisfenol A en individ exponeras av (alla exponeringsvägar inräknade) är tre till fem gånger lägre än det nya gränsvärdet, beroende på åldersgrupp (EFSA, 2015a). Trots detta så har Frankrike från och med 1 januari 2015 totalförbjudit förekomst av Bisfenol A i alla material som kommer i kontakt med livsmedel. Detta förbud är en fortsättning av det förbudet som sattes i kraft 2013 gällande BPA i material i kontakt med livsmedel riktat till barn under tre år. Beslutet om detta kom efter ANSES (*French agency for food, environmental and occupational health & safety*) gjorde en riskanalys då de gjorde bedömningen att det fanns risk att tillåta fortsatt BPA förekomst i dessa produkter. Året efter riskanalysen så beslutade den franska regeringen att avsluta produktion, import och export av livsmedelsförpackningar innehållande BPA. Detta lede till en minskning av BPA på marknaden (ANSES, 2014a). ANSES går även ut med information och rekommendationer angående Bisfenol A i förebyggande syfte speciellt för de mest utsatta, nämligen gravida kvinnor och barn (Aungst et al., 2010).

Syfte

Syftet med studien är att undersöka om det finns några alternativ till Bisfenol A och varför dessa substitut inte används istället. Jag vill även undersöka om Sverige bör förbjuda Bisfenol A i material i kontakt med livsmedel precis som Frankrike.

Frågeställning

- Borde Sverige förbjuda Bisfenol A i material som är i kontakt med livsmedel?
- Finns det några alternativ till Bisfenol A?
- Är dessa alternativ bättre och varför används de i så fall inte?

Metod

Detta arbete är en litteraturstudie och har använt databaser som Google Scholar, Web of science och Lubsearch. Har även använt referenslistorna i olika artiklar och rapporter för följa källor till mer specifik information. Har använt information från organisationer som läkemedelsverket, kemikalieinspektionen European Food Safety Authority, French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety, World and Health Organization och FN:s gemensamma livsmedel och jordbruksorganisation.

Sökord

25/3 "bisphenol a" AND alternatives, "bisphenol a" AND replacement

30/3 bisphenol a france replace, bisphenol a france, BPA france

2/4 BPA environment

19/4 BPA exposure

22/4 bisfenol a användning livsmedel, bisfenol a livsmedelsverket, france bans bpa

23/4 bisphenol s f

Resultat

Kort om Bisfenol A

Ämnet producerades för första gången år 1891 och dess hormonstörande egenskaper upptäcktes då forskare letade efter syntetiska alternativ till naturliga hormoner. Undersökningen gjordes för att se om det fanns möjlighet att ersätta naturliga hormoner i läkemedel med billigare syntetiska hormoner. Trots detta har BPA aldrig använts som läkemedel. BPA användes till att framställa polykarbonat för första gången 1953 och började användas kommersiellt 1957. Medan epoxiplast började framställas redan år 1927 började det inte användas kommersiellt förrän på 1950-talet (SOU 2014:90 244).

Rent BPA finns som vita flakor eller som ett vitt pulver. Ämnet har ett lågt ångtryck (0.0053×10^{-6}) och ses därför ej vara flyktigt i rumstemperatur. BPA har även lågt vattenlöslighet, varierar ej vid olika jonstyrka i vattnet. Ämnet är lipofil med log Kow på 3,4, vilket betyder att BPA associerar mycket hellre med opolära medier som till exempel fettinnehållande biomassa eller organiska partiklar än vatten eller andra polära medier (Kemikalieinspektionen, 2012). Har förnuvarande en harmoniserad klassificering; allvarliga ögonskador, irritation i luftvägarna, allergisk hudreaktion, skadliga effekter på fortplantningsförmågan och skadligt för vattenlevande organismer (SOU 2014:90 244).

Exponering

Den största exponering sker genom föda och termopapper men medicinskt tekniska produkter kan också vara en viktig källa för vissa grupper till exempel för tidigt föda barn. Andra mindre källor är damm, kosmetika, leksaker inomhusluft med dessa bidrar endast till en liten del. Termopapper är belagt med BPA och används till kvitto, 1-2 % av kvittots vikt är fritt BPA. Det är när BPA lossnar från pappret det kan komma in

i kroppen (SOU 2014:90 244). Störst mängd av BPA som människor får i sig genom föda kommer genom konsrvarburkar, då koncentrationen i dessa burkar är mycket högre än andra livsmedelsförpackningar. Det är konsrvarburkar behållande grönsaker innehåller generellt högre BPA koncentration än de som till exempel innehåller kött (Lober et al., 2015). Det är rester av BPA som läcker ut ur materialet (förpackningen) och kan i vissa fall kan BPA identifieras i kött och fisk (SOU 2014:90 244). Kött i konsrvarburkar och till vis del kött i annan förpackning har identifierats som en av de störst gemensamma källan för BPA exponering genom föda för alla åldersgrupper (European Food Safety Authority , 2015b). Studie av Lober et al. (2015) undersökte BPA koncentration i livsmedelsförpackningar och fann att BPA fanns i 7 % av den undersökta färska eller frusna maten medan livsmedel i konsrvarburkar hade 73 % BPA förekomst. Mängden BPA som en vuxen människa får i sig är i genomsnitt 12.6 ng/kg-dag (Lober et al., 2015). Spädbarn och småbarns exponering genom föda är högst av alla åldersgrupper, på grund av deras stora matkonsumtion jämfört med kroppsvikt (European Food Safety Authority , 2015b)

De olika exponeringsvägarna som existerar är munnen-magtarmkanalen (föda, termopapper, damm med mera), huden (termopapper, kosmetika och miljön), inandning (damm och miljön) och via blodet (medicintekniska produkter). BPA är inte flyktigt, så det delar som finns som dam är troligtvis på grund av avskavningar av mindre partiklar (SOU 2014:90 244). Som tidigare nämndes är den största exponeringsvägen är genom munnen-magtarmkanalen dock så oskadliggörs majoriteten av BPA av tarmväggen och levern. När BPA når levern och tarmväggen konjugeras det och är inte längre hormonstörande, då det är biologiskt inaktivt och kan ej längre binda till östrogen receptorer. Ungefär 75-85 % av BPA har försvunnit ur kroppen efter fem timmar. Tar sig BPA in genom någon av de andra exponerings vägarna så kommer den interna exponeringen vara större, majoriteten av BPA är tillgänglig innan det når levern och tarmväggen (SOU 2014:90 244). Studie av Gayrard et al. (2013) visar att en stor del av Bisfenol A tas upp genom munnens slemhinna. Författarna menar att detta kan vara en förklaring till varför det finns högre nivåer i kroppen än vad som förväntas, på grund av att BPA konjugeras (Gayrard et al., 2013). Det finns dock osäkerhet kring omsättning och utsöndring av ämnet bland annat på grund av att det kan se olika ut från art till art. Detta betyder då att det kan

vara svårt att extrapolera resultat från djurförsök till människopåverkan (SOU 2014:90 244).

EFSA:s bedömning från 2015 är att inte är en risk för människors hälsa från livsmedel. Denna ståndpunkt är baserat på att de aktuella koncentrationerna är under det nya gränsvärdet för dagligt intag, 4 µg/kg av kroppsvikt/dag. Denna bedömning görs även för gravida kvinnor och äldre. EFSA anser även att exponering av BPA genom en kombination av källor (livsmedel, damm, kosmetika, termopapper och leksaker) ej är en risk, koncentrationen är under gränsvärdet. De understryker dock osäkerheten kopplad till riskbedömningen av damm, kosmetika, termopapper och leksaker, på grund av bristande data (European Food Safety Authority, 2015b).

Effekter

Bisfenol A (BPA) är ett hormonstörande ämne, studier visar att BPA har östrogena egenskaper (Chapin et al., 2008). WHO:s definierar hormonstörande ämne som ”*En hormonstörare är ett kroppsfrämmande ämne eller blandning som påverkar funktionen hos hormonsystemet och därmed ger upphov till negativa effekter i en hel organism, eller dess avkomma, eller (sub)populationer*” (Bergman et al., 2013). En svårighet som stöts på då uppskattning av BPA farlighet sker är att det är svårt att separera det från andra hormonstörande ämnen som människor blir exponerade för. En annan sak som försvårar är att möjligheten att ha en kontrollgrupp av människor som ej har varit i kontakt med BPA är mer eller mindre omöjlig då BPA utbredning är så stor (Chapin et al., 2008). Undersökning av amerikanska EPA (*Environmental Protection Agency*) visar att ungefär 93 % av alla testade urinprov i USA visade sig ha mätbara nivåer av BPA. Nivåerna är stora nog för att man ska kunna upptäcka dem i människors blodprov (US Environmental Protection Agency, 2015). En undersökning av Gyllenhammar et al. (2012) fann även mätbara koncentrationer av BPA hos unga gravida kvinnor i Uppsala regionen, trots att BPA har en mycket kort uppehållstid. Den korta halveringstid betyder också att koncentrationer som mäts i urin kan endast ge en uppskattning av nivå för de dagarna innan, i blod är uppehållstiden endast några timmar (Dekant & Völkel, 2008., Gyllenhammar et al., 2012). Därför anses det av visa att det finns anledning till att minska exponering speciellt för de utsatta grupperna, specifikt långvarig exponering (Gravenfors et al., 2013). De utsatta grupperna i fråga

är barn, foster och kvinnor i barnafödande ålder. Småbarn och foster är inte bara utsatta på grund av mängden av BPA är stor i jämförelse med dess kroppsvikt gör men även på grund av att en mängd känsliga utvecklingsstadier sker under fostertiden samt de första livsåren. Detta betyder att när effekterna observeras senare i livet så har exponeringen försvunnit (SOU 2014:90 244). Studie av Balakrishnan et al. (2010) visade att BPA kan föras över från mamma till foster genom placentan, antingen genom diffusion eller aktiv transport. Detta konstaterade att detta var något som kan hända genom exponering av koncentrationer funna i naturen (Balakrishnan et al. 2010). Exponering under fostertidens sista tredje del och de första åren är extra känslig då det är under den perioden hjärnfunktionerna utvecklas som mest (Kemikalieinspektionen, 2012).

Det existerar en stor oenighet angående BPAs påverkan på människors hälsa och vid vilka koncentrationer effekter skulle kunna observeras (SOU 2014:90 244). En mängd sjukdomar är kopplade till BPA, så som insulin resistans, högt blodtryck, autism och ADHD (Capriotti et al., 2013). Föräldrars exponering kan leda till en ökad risk för att barn utvecklar astma och risken för att under barndom ha luftvägsinflammation ökar (Spanier et al., 2013). Forskning indikerar även att BPA skulle kunna vara kopplat till barns utveckling och inlärningsförmåga (Hong et al., 2013). Effekter på bröstkörteln som uppstår vid BPA exponering, leder till större chans till bröstcancer i vuxen ålder om människor blir utsatta för andra cancerframkallande ämnen (SOU 2014:90 244). Även fetma och övervikt är kopplad till exponering av BPA (Trasande et al., 2012)

Bisfenol A har i studier visat sig kunna påverka en mängd olika djurarter. Reproduktion- och utvecklingsstörningar som ger sig uttryck som minskad mängd avkommor, störd larvutveckling samt minskat antal individer som överlever kläckning. Labbtester med koncentrationer funna i miljön visar att dessa koncentrationer skulle påverka stabiliteten hos vissa djurpopulationer. Dock finns inga studier i dagsläget som har visat att detta är fallet (Oehlmann et al., 2009). BPA har förmågan att påverka olika östrogenreceptorer men även andra nukleära och membran bundna receptorer (Lober et al., 2015). Studier har även visat att Bisfenol A exponering kan leda till förändring i sex ration hos populationer genom att fisk blir intersex. BPA påverkar hjärnans sexidentifikation, det ökar cyp19b uttryck hos både hann och hon fiskar. Detta

leder till en uppreglering i äggstockarna och en nedreglering i testiklarna (Shanthanagouda et al., 2014). Cyp19b är en del av Cyp19 genen som bestämmer balansen av androgen (testosteron) och östrogen, är extremt viktig för könsbestämning och därför även reproduktion. Reproduktion extremt viktig för en hållbar population och är den rubbad så är stabiliteten av populationen också i fara (Trant et al., 2001).

Studie av Weber et al. (2014) på zebrafisk (*Danio rerio*) visar att Bisfenol A även har effekter på beteende då det påverkar könsrelaterade interaktioner mellan individer. Studie på målad guldsköldpadda (*Chrysemys picta*) resulterade även den i att man att BPA störde den naturliga könsfördelningen. (Jandegian et al., 2015). Råttors som var exponerade av BPA under fosterstadiet, alltså under mammans graviditet visade stora epigenetiska förändringar på bröstkörteln i vuxen stadiet. Detta som i sin tur skulle kunna leda till cancer (Dhimolea et al., 2014). En multigenerations studie på råttor visade att exponering resulterade i minskad modersinstinkt i första generationen, utvecklingsdefekter i både första och andra generationen samt ökad kroppsvikt men inte ökad aptit varken för föda eller vatten (Boudalia et al., 2014). Finns även test som visar att råttor avkomma exponeras för BPA genom amning, en markant lägre nivå (300 gånger mindre) än den som mödrarna hade uppmättes i ungarna (Doerge et al., 2010).

Bedömning

Risker identifierade av EFSA (2015b) är att djur exponerade av mycket höga doser, mer än 100 gånger större än gränsvärdet, har stora chanser till negativa effekter på njurarna och levern. Det är även troligt att BPA har negativa effekter på bröstkörteln hos gnagare. BPA exponering skulle eventuellt resultera i effekter på reproduktionen, immunsystemet, nervsystemet, metabolismen, kardiovaskulära system samt ökad risk för cancer. Men dessa effekter på människor ska ej ses som troliga i dagsläget anser EFSA (2015b) men kan fortfarande ej uteslutas helt. Koncentrationen då observationer av negativa effekter på möss lever användes för att skapa det nya gränsvärdet för BPA i livsmedel. EFSA (2015b) försäkrar att osäkerheten angående eventuella hälsoeffekter så som effekter på reproduktion, metabolismen, bröstkörteln, immunsystemet och neurologiska beteende ska vara inräknade i det nya gränsvärdet. Gränsvärdet för dagligt intag är dock temporärt och kan komma till att ändras då EFSA

(2015b) har en pågående långtidsstudie på råttor. Resultatet av den studier hoppas EFSA (2015b) ska minska osäkerheten kring gränsvärdet.

Franska ANSES presenterade 2012 en studie beställd av Franska regeringen som visade en sammanställning av forskning kring BPAs effekter på djur och människor. Det var denna studie som låg till grund för beslutet till att förbjuda BPA i material i kontakt med livsmedel. Bedömningen av rapporten var att det fanns risk att tillåta BPA förekomma i dessa produkter (French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety, 2013a). Året senare, 2013, utfördes ännu en utvärdering av forskning samt rapporter från bland annat WHO, European Joint Research Center samt franska INSERM för att dra slutsatser kring BPA hälsorisk. De effekter ANSES beslutade att använda i sin riskanalys var de som observerades i djurförsök samt misstänktes vara kopplade till BPA hos människor (French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety, 2013b). Fokus på studien var att se om foster påverkades negativ genom mammans BPA exponering. Organisationen utvärderade alla olika exponeringsvägar och visade att BPA var i vissa situationer en hälsorisk för foster (French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety, 2013b)

Svenska SOU (*Statens Offentliga Utredningar*) drar slutsatsen att BPA är ett ämne med "problematiske egenskaper". Det är ett ämne som både är reproduktions- samt hormonstörande och "har troligen effekt vid låga koncentrationer" (SOU 2014:90 244). De anser att exponering av BPA som foster eller tidigt i livet kan leda till en ökad risk till att få cancer senare i livet som trolig. Även negativ påverkan på människors beteende samt hjärnans utveckling verkar vara en trolig respons efter exponering av BPA. Deras slutsats är baserad på att ett "stort antal studier pekar i samma riktning". SOU (2014) uttrycker behovet av standardstudier för effekter av BPA och hur det är ett stort problem, då skulle underlätta riskbedömningar eftersom man kan lita på kvalitén och trovärdigheten av studien. Den kumulativa risken som uppstår då människor blir exponerade av en mängd kemikalier, så kallad Cocktaileffekt, är ett område där kunskap saknas. Vilket ökar osäkerheten kring säkra exponerings nivåer (SOU 2014:90 244). Varken amerikanska EPA (Environmental Protection Agency) eller EU:s gränsvärde räknar med den kumulativa effekten av alla hormonstörande ämnen som människor är exponerade av dagligen (Lober et al., 2015) Något annat de

tar upp i SOU betänkande angående Bisfenol A utredningen (2014) är osäkerheten om alla eventuella effekter som BPA kan ha har undersökts eller observerats.

WHO och FAO (*FN:s gemensamma livsmedel och jordbruksorganisation*) gjorde 2010 en gemensam bedömning. De kom fram till att utvecklings- och reproduktionsstörningar kunde observeras men endast vid hög exponeringskoncentration. Men att det fanns en del studier som visade andra resulterande effekter som var relevanta för lägre exponeringskoncentrationer så som förändringar på råttors bröstkörtlar samt prostata, neurologisk utveckling kopplat till könsidentifikation och ångest. Dessa koncentrationer var nära de koncentrationer som människor blir exponerade och skulle kunna vara en anledning till oro. Men WHO och FAO (2010) uppmärksammar att det är svårt att tyda resultaten och osäkerheten kring validiteten och relevansen kring dessa observationer. De avslutar sin bedömning med att det är för tidigt att fastslå om BPA är en risk eller ej och att framtida studier krävs för att minska osäkerheten (Aungst et al., 2010)

Lagstiftning

Användning av BPA regleras precis som all kemikalieanvändning av *Reach* på EU nivå och nationellt i kapitel 14 i Miljöbalken. Material i kontakt med livsmedel, så som BPA, regleras även av livsmedelslagstiftningen. Regleringen baseras på en riskbedömning där ämnets toxicitet ställs mot den exponering som människor eller miljö kan utsättas för. Kriteriet för riskbedömning skiljer sig en del mellan olika regelverk. I *Reach* finns riskhantering till viss del i riskbedömningen i jämförelse med livsmedelslagstiftningen som delar på riskhanteringen och bedömningen. I båda lagstiftningar finns det rum för att implementera försiktighetsprincipen. I *Reach* ingår även substitutionsprincipen som förenklat innebär att ”att farliga kemikalier ska bytas ut mot mindre farliga i den mån då det är möjligt” (SOU 2014:90 244). Dock finns det inte någon substitutionsprincip i livsmedelslagstiftningen men i frågan om förbjuda BPA i nappflaskor så togs kommissionens beslutet baserat på försiktighetsprincipen och att det finns BPA-fria alternativ. Om EU-regler motsäger nationella lagstiftning så är det EU-reglerna som skall användas. Det finns dock närhetsprincipen som säger att ”beslut ska fattas på den politiska nivån som kan fatta det mest effektiva beslutet, så nära medborgare som möjligt”. Principen gäller på områden där medlemsländer och EU delar rätten att fatta beslut. Därför behöver EU:s olika intuitioner argumentera att

beslutet ska tas på EU- nivå och hur beslutet ej skulle få ett lika bra eller eventuellt bättre resultat om det beslutades på nationellnivå (SOU 2014:90 244).

Föredraget om Europeiska unionens funktionssätt (EUF-fördraget) innehåller mer detaljerade och praktiskt inriktade bestämmelser som komplimenterar EU-fördraget. EUF-fördragets bestämmelser används ofta när nationella regler övervägs. I fördraget finns lagar som rör EU:s inre marknad, i den finner man till exempel principen om fri rörlighet för varor, tjänster, personer och kapital. Diskrimineringsförbud ("utländska och svenska varor, tjänster, företag och enskilda personer skall behandlas lika") och restriktionsförbud ("myndighetsåtgärder som ej är diskriminerande kan ändå vara förbjudna i vissa situationer") ingår bland annat i den principen. Om en åtgärd som betyder hinder för fri rörlighet, vilket nationellt förbud av BPA gör, så behöver det rättfärdigas på objektiv nivå, dessutom behöver den vara proportionerlig enligt EU-rätten. Detta betyder att åtgärden skal vara "skälig i förhållande till syftet" (SOU 2014:90 244).

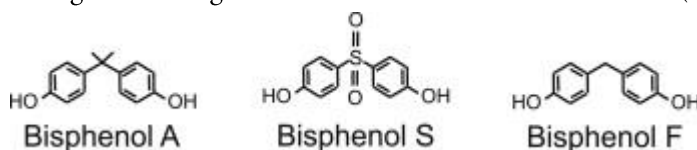
BPA är enligt CLP förordningen (förordning om klassificering, märkning och förpackning av ämnen och blandningar) samt motsvarande äldre regler som ett faroklassificerat ämne. Det är även klassat som reproduktionsstörande i kategori två, "misstänkt reproduktionsstörande för människor". Därför är BPA ej ett SVHC-ämne (A substance of very high concern), det vill säga ett ämne som baserat på vetenskapliga belägg har plausibla allvarliga effekter på hälsa eller miljö (SOU 2014:90 244). Att tas upp på listan om SVHC-ämnen är första steget till att begränsa ett ämnes användning. Det finns dock ett franskt förslag att klassificera BPA i en högre kategori, "förmodat reproduktionstoxisk för människor". Detta förslag bearbetas för nuvarande av Echas (*Europeiska kemikaliemyndigheten*) riskbedömningskommitté (RAC), de kommer eventuellt ändra klassificering av ämnet men endast om det finns vetenskapligt underlag. Beslutet kommer publiceras någon gång i början av 2016. Efter beslutet har industrin en 18 månader övergångstid att anpassa sig. Det nya beslutet kommer även betyda att BPA kommer att uppfylla de kriterier för ämnen som "inger särskilda betänkheter", vilket betyder att BPA kan tas upp i kandidatlistan (SOU 2014:90 244). De ämnen som tas upp på den listan behöver ha egenskaper som kan orsaka allvarliga och permanent effekter på människors hälsa samt i miljö så kallade särskilt

farliga ämnen. Det är Echa som publicerar och uppdaterar kandidatlistan eller kandidatförteckningen som den även kallas (Kemikalieinspektionen, 2015)

BPA är även registrerat i *Reach*, ämnet har 19 olika användningar identifierade. Om tas ämnet upp på kandidatlistan skulle konsumenterna ha rättigheten att få information om BPA-innehållet i varor (om innehållet uppgår mer än 0,1 av viktprocenten). Men eftersom majoriteten av BPA som existerar är i form av resthalter och skulle troligen därför inte finnas i sådana koncentrationer. Undantaget är såklart termopapper som har högre halter. Om BPA skulle tas upp i bilaga XVI till *Reach* skulle viss användning av BPA kräva tillstånd. Det räcker dock inte med att det skulle baserat på reproduktionsstörande egenskaper för att material i kontakt med livsmedel ska inkluderas i tillståndet. Utan BPA hade behövts stå där baserat på dess hormonstörande effekter i miljön för att det skulle inkluderas (SOU 2014:90 244).

Alternativ till Bisfenol A

Oro och misstankar kring Bisfenol As hormonstörande egenskaper har lett till att det blivit ett omtalat och efterforskat ämne. På grund av att det är ett populärt forskningsämne och det har lett till att länder har lagstadga förbud för ämnet så uppstår frågor om det finns några alternativ som kan ersätta ämnet. Under en tid ansåg många att två bra substitut till BPA var Bisfenol S (BPS) eller Bisfenol F (BPF). Detta då BPS och BPF är uppbyggt mycket likt BPA och kan därför anta att de båda alternativen kommer ha liknande egenskaper (Fig. 1). Forskning har kunnat visas att BPF lika potent lika eller till och med mer potent än BPA (Rochester et al., 2015). De båda alternativ en har liknande antiandrogena effekter som Bisfenol A (Eladak et al., 2015). De båda alternativen har även liknande mode of action (Rochester et al., 2015). Men för en fullständig bedömning av BPS och BPF så behov fler studier (SOU 2014:90 244).



Figur 1: Kemisk struktur av Bisfenol A, Bisfenol S och Bisfenol F (Eladak et al., 2015).

Det finns i dagsläget en del produkter som är BPA-fria, både matförpackningar och flaskor. Dock det finns ej ett uppenbart substitut till polykarbonat eller epoxiplaster

och tyvärr finns det ofta ristfallande data kring säkerheten av de alternativ som faktiskt finns. De alternativ som kan komma till att ersätta Bisfenol A kommer behöva genomgå en mängd tester för att konstatera att den har rätt funktion och är säker att bruka (Aungst et al., 2010). I tabell 1 samt tabell 2 har ämnen som skulle kunna ersätta BPA samlats. Det är en sammanställning av de alternativ som franska regeringen fick då de beslutade om förbudet av Bisfenol A.

De är en mängd av olika alternativ som tas upp i tabellerna, vissa med bättre egenskaper än Bisfenol A medan andra har sämre. Goda egenskaper för förpackningar och flaskor i kontakt med livsmedel skulle exempelvis vara stöttålighet, motståndskraftig mot syra och baser, temperaturtålig, ljusstålig och täthet. Fördelar för substituten är till exempel att ämnet är återanvändningsbart, återvinningsbart eller biologiskt nedbrytbart. En uppenbar nackdel är om ämnet är exempelvis dyrare än BPA eller att de har kortare livslängd. Något som ett framtida alternativt bör undvika är att vara hälsofarligt liknande BPA och borde därför inte vara upptaget på *Reach* eller CLP så som till exempel Polyaktid, Akrylnitrilbutadienstyren, TSC-MTM, Polyeten, Co-polyester Tritan och material baserat på melamin. Dess klassificering måste bedömas i samband med vad för användning produkten ska ha, det vill säga är denna klassificering relevant för detta användningsområde (SOU 2014:90 244). En del har nackdelen att den ej är genomskinlig så som Polyfenylsulfon, Polyeten, Polypropylen, Polyeterimid och BiolignineTM. Alternativet BiolignineTM är precis som Biobaserade hartser, Polyakrylater, Vendanol, Akryll och PCV inte är godkända eller testad för användningsområdet det vill säga i material i kontakt med livsmedel. Men detta betyder inte att det kan komma att användas i framtiden. Det finns även ämnen med ospecificerat användningsområde som Pouches, BiolignineTM och biobaserade hartser. De flesta substituten är dock godkända att för att användas för tillverka produkter som kommer i kontakt med livsmedel. Polyfenylsulfon, Polyetersulfon, Polyamid används redan ersättning av BPA baserad plast i tillverkningen av nappflaskor. Medan andra substitut skulle kunna användas till att producera konservburkar och diverse dryckesburkar. Det är alternativ till epoxiplast som är mer passande till detta, alternativ som till exempel Propylenkarbonat, Oleoresiner, Isosorbidhartser, Duroftallacker och Vätskekartong. Det plasten används till i konservburkar är oftast till ett ytskikt som finns i konservburkar. Sedan finns det alternativ som är gjorda av keramik, material baserat på melanin och

Akrylnitrilbutadienstyren används redan i kontakt med mat då det används för att producera serviser eller köksgeråd men är används ej till att producera livsmedelsförpackningar (SOU 2014:90 244).

Tabell 1: Alternativ till polykarbonat gjort på BPA (SOU 2014:90 244).

Namn	Egenskaper	Användningsområde	Fördelar (F) Nackdelar (N)	Klassificering
Polyfenylsulfon (PPSU)	Goda mekaniska och fysikaliska-kemiska egenskaper. Är okrossbart, lätt, luktfri samt att den klarar UV strålning och höga temperaturer	Tillverkning av nappflaskor (används som ersättning till polykarbonat).	N: Svagt guldfärgat.	
Polyetersulfon (PES)	Värmetåligt och motståndskraftigt mot syror och baser samt oxidation, strålning och röntgenstrålning.	Tillverkning av nappflaskor (används som ersättning till polykarbonat).	N: Dyrare än polykarbonat. N: Materialet kan tillverkas med hjälp av BPS, som även det misstänks vara hormonstörande.	Ingår i program för ämnesutvärdering under Reach 2014.
Polyamid (PA)	Genomskinligt material, stöttåligt, tålighet mot fetter och oljor vid hög temperatur. Stor motståndskraft mot syror och baser samt utmattnings.	PA -6,6: flaskor, nappflaskor och livsmedelsförpackning PA -11: flaskor och i livsmedelsförpackningar PA-12: nappflaskor		PA -6,6; Hexametyldiamin: H302, H312, H314 och H335 (se bilaga) Adipinsyra: H319 (bilaga)
Co-polyester Tritan*	Genomskinligt, slagåligt, värmetåligt, flexibelt, styvt, motståndskraftigt mot kemikalier och frätande rengöringsmedel	Material som är i kontakt med livsmedel	F: Billigare och lättare att tillverka än polykarbonat. F: Lågre densitet	Etylenglykol: H302 (bilaga)
Polyeten (PE)	PE-HDPE (högdensitetspolyeten): stöttåligt, tåliga mot kemiska produkter, okänsligt för vatten, ogenomträngligt för vattenånga, bra elektriska egenskaper PE-LDPE (lågdensitetspolyeten): tåliga mot kemiska produkter, opolär, låg genomsläpplighet för vatten samt mer elastiskt än HDPE.	PE-HDPE: återanvändbara flaskor PE-LDPE: flaskor och livsmedelsbehållare	F: Lätt att tillverka och återvinna. N: Ej helt genomskinligt N: Inte temperaturtåligt	PE innehåller två ämnen som är klassificerade; Eten: H220, H336 (bilaga) 1-buten: H220 (bilaga)
Polypropylen (PP)	Slagåligt, bra motståndskraft mot kemiska produkter, klarar av temperaturer över 100 °C, nöttålig, mycket styvt, vattentätt, genomskinligt och lätt att återvinna.	Nappflaskor, barnserviser, barnartiklar, tallrikar, återanvändningsbara vattenflaskor och i livsmedelsklassade förvaringskärl.	N: Naturligt opalescent, låg UV-beständighet samt är elastiskt. Problem med lukt och täthet kan uppstå med ålder.	Propylen: H220 (bilaga)

			N: Har ej lika slätt yta som polykarbonat, finns risk för bakterietillväxt.	
Polyetentereftalat (PET)	Hårt, nöt- och stöttåligt, motståndskraftig mot kolväten, saltlösningar, oljor och kallt vatten. Ogenomträngligt för vatten, gaser och smaker.	Flaskor och livsmedelsförpackningar	N: Tillverkas av etylenglykol och tereftalsyra kan vara hormonstörande N: Klarar ej av värme och varmvatten. F: Går att återvinna	Etylenglykol: H302 (bilaga) Dietylenglykol: H302 (bilaga)
Polyeterimid (PEI)	Transparent, värmetålig, bra elektriska och mekaniska egenskaper. Klarar hydrolys och strålning. Låg motståndskraft mot starka baser och halogenerade lösningsmedel.	Medicintekniska produkter	N: Gul tonad N: Dyrt då materialet är svårbehandlat. F: Bra flamskydd	
Polylaktid (PLA)	Goda optiska och mekaniska egenskaper. Den är som en barriär mot fetter oljor samt smaker. Är även halvt genomsläpplig för ånga. Är dock skört och känslig för hydrolys samt vid temperaturer över 45 °C har låg styrka.	Ytskikt i kontakt med livsmedel.	N: Ej temperaturtåligt F: Framställs av förnybara råvaror. F: Är helt biologiskt nedbrytbart.	Mjölksyra: ej harmoniserat klassificerat i EU.
Topas® IT X1	Stöttåligt, lätt att forma, transparent (temperatur berende), motståndskraftig mot polära föreningar (ej oplära)	Medicinteknik och material i kontakt med livsmedel.	N: Dyrare än polykarbonat N: Toxikologiska effekter är oklara	Eten: H220, H336 (bilaga) Styren: H226, H315, H319, H332, H361, H370 (bilaga) Butadien: H220, H340, H350 (bilaga) Styren och Butadien är harmoniserat klassificerade
Akrylnitrilbutadienstyren (ABS)	Tålig för slag, värme samt fukt, lätt att forma, elektrisk isolerande. Den kan stå emot baser, syror, alkoholer samt vegetabiliska, animaliska även mineraloljor.	Serviser, vattenkokare samt annat köksgeråd	N: Mjöllig transparens N: Kan färgas gul vid utomhus bruk.	Styren: se Topas® IT X1 Butadien: se Topas® IT X1 Akrylnitril: H225, H301, H311, H315, H317, H318, H331, H335, H350, H411 (bilaga) Alla ämnen är harmoniserat klassificerade.
TSC-M™		Används idag i mjölkflaskor, leksaker samt delar till kylskåp.	F: Billigare och lättare F: Godkända att använda till detta ändamål. N: Ej lika stöttålig eller temperaturtålig.	Styren: se Topas® IT X1 Butadien: se Topas® IT X1

Material som baseras på melamin	Klarar höga temperaturer och ljus	Används istället för polykarbonat i serviser och andra köksprodukter	N: Dyr	Formaldehyd: H311, H318, H314, H317, H331, H351, H341 (bilaga) Klassificerat som cancerframkallande kategori 1b,
Glas	Temperaturtålig	Nappflaskor, flaskor, livsmedelsförpackningar och återanvändbara flaskor med mera.	F: Återanvändbar, kan återvinnas F: Lätt steriliserad och utan läckage. N: Tungt och lätt att slå sönder. N: Dyrare	
Keramik	Temperatur tålig, isolator och resistens mot kemikalier.	I serviser och andra köksgeråd		
Rostfritt stål	Goda mekaniska egenskaper, lätt att svetsa och enkelt att tillverka och rengöra.	Flaskor och livsmedelsförpackning	N: Svavelrika livsmedel kan leda till korrosion. F: Ingen smakförändring F: Långlivslängd och kan återvinnas helt.	
Silikon		Nappflaskor	N: Dyr	

Tabell 2: Alternativ till epoxi baserad på BPA (SOU 2014:90 244)

Namn	Egenskaper	Användningsområde	Fördelar, Nackdelar	Framställning
Polyesterhartser	Tendes att hydroloseras, sämre hållfasthet.	Ytskikt i konservburkar och dyckesburkar	N: Kortare livstid, ca 2-3 istället för 5 med BPA. F: Billigare och mer energieffektiv vid tillverkning.	
Propylenkarbonat (PPC)		I öl- och läskburkar samt konservburkar för livsmedel.		Propylenoxid: H224, H302, H312, H315, H319, H332, H335, H341, H350 (bilaga) På kandidatlistan till Reach,
Oleoresiner (naturliga hartser, kåda)	Kan finnas i olika former; mjuka, delvis flyktiga m.m.	I konservburkar och dryckesburkar.	N: Dyrare än BPA (14 %) N: Kan ej användas till sura produkter.	
Biobaserade hartser	Goda mekaniska egenskaper, god motståndskraft mot värme och kemikalier.		F: Forskning på gång för att hitta passande biobaserade hartser.	
Biolignine™			N: Materialet är brunt. N: Finns inga studier för användning till material i kontakt med livsmedel.	

Verdanol		Ytskikt på mjuka förpackningar och ytskikt på flaskor och dryckesburkar.	F: Behöver endast ett lager (Epoxi kräver flera) N: Är ej godkänt att använda i kontakt med livsmedel.
Isosorbidhartser		I ytskikt i kontakt med konservburkar och dryckesburkar.	N: Osäkerhet kring hållbarhet hos material baserat på majs. N: Den kemiska stabiliteten och resthalter i vattnet. F: EFSA anser det vara säkert för konsumenter.
Polyakrylater		I ytskikt i kontakt med livsmedel.	N: Har farm till nu främst används till golv och elektrisk isolering.
Akryl och PVC		I metallburkar	N: Har endast testas i till vissa industriella användningar.
Duroftallacker (DUROFTAL PE 6160/50MPAC och DUROFTAL VPE 6104/60MPAC)	Flexibelt, klarar av att steriliseras	I konservburkar	F: Uppfyller krav för material i kontakt med livsmedel i EU och USA
Glas		Som ytskikt i olika produkter.	Se glas i tabell 1
Vätskekartong (73-75 % kartong, 20-23 % plast (LDPE eller PP) och 4-5 % aluminium)	Kartong: styvhet och hållbarhet Plast: täthet Aluminium: skyddande barriär mot ljus och syre	Ersätta dryckesburkar samt konservburkar	F: Längre livstid (2 år) F: 100 % återvinningsbart F: Billigare transport och lagring F: Priset samma som BPA för konservburkar. N: Aluminium innehållet
Pouches	Flexibla stående påsar, stabila		F: Enkla att använda och producera F: Lätta att hantera före och efter användning N: Långsam framställning N: Dyrare än BPA konservburkar

Diskussion

Det finns olika åsikter angående hur stor risken är att BPA påverkar människors hälsa negativt. Dock finns det en mängd studier visar och betonar de relativt stora effekterna det hormonstörande ämnet har på olika djurarter, speciellt i akvatiska ekosystem (SOU 2014:90 244). De nivåer som EFSA kräver för att ämnet ska klassas som hälsofarligt finns för nuvarande ej i produkterna som används. Dock finns det en risk att kronisk långvarig exponering av BPA kan ge stora problem på människors hälsa även de i de nuvarande koncentrationerna. Speciellt då BPA kan överföras direkt från mamman till foster vilket skulle i så fall betyda att man föds exponerad av BPA (Balakrishnan et al. 2010). Det blir i så fall en långexponeringstid om denna exponering sedan fortsätter hela livet och det finns inga studier gjorda på en sådan extrem exponeringstid.

Borde det inte räcka med att ämnet utgör en risk för djur, djurens egenvärde, för att kräva tyngre lagstiftning kring ämnet. Om nu EFSA har rätt så påverkar BPA ej människor direkt men kanske indirekt på grund av den direkta effekten det har på miljön. För i värsta fall kan ju det leda till populations utrotning i visa områden, vilket kommer med all säkerhet påverka människor. Majoriteten av människorna i Sverige uppskattar landets fina natur. De skulle definitivt reagera negativt om till exempel möjligheten att fiska i den lokala sjön försvann på grund av minskade populationer.

BPA ansågs länge vara det bästa alternativet för plastproduktion denna åsikt är det dock få som idag står kvar vid. Oenighet kring dess säkerhet är vanlig och osäkerheten kring ämnet gör att en mängd myndigheter samt forskare anser att det är dags att byta ut BPA mot ett bättre alternativ. Det optimala alternativet till BPA borde vara säkert, kostnadseffektivt, bra kvalitet och billigt, detta är troligtvis väldigt svårt att hitta. Detta kan vara en av anledningarna att BPA inte har ersatts ännu, eftersom det ej finns ett perfekt ersättningsämne. Men det finns och EU är medvetna om detta deras argument för förbjuda BPA i nappflaskor var förutom försiktighetsprincipen att det fanns BPA-fria alternativ (SOU 2014:90 244).

Av de alternativa substituten som tas upp ovan finns det några som skulle kunna tänkas ersätta BPA. Eftersom polykarbonat är den vanligaste plasten som skapas med hjälp av Bisfenol A så borde det sätta på att hitta ett alternativ till detta först före epoxiplast, om det blir så att det behöver prioriteras en av dem. De som står ut som bra alternativ för är polykarbonat är Polyfenylsulfon och Polyamid (PA -11 och PA -12), båda utan några ämne som är klassificerade i CLP eller Reach. Det finns andra alternativ så som keramik och glas men de kan vara svårt att använda då de båda lätt går sönder samtidigt som det hade varit dyrare. Så de är troligtvis inte optimala substitut men är något som skulle kunna användas i hushåll som substitut till att använda andra plast matlådor och vattenflaskor. En del av alternativen är dyrare än ursprungsprodukten men då är frågan, hur mycket dyrare och är människor bereda att betala lite extra för BPA-fria produkter.

För epoxiplast verkar Polyesterhartser vara ett av de bättre alternativen men har dock kortare livslängd jämfört med det som används just nu. Vätskekartong hade även varit ett intressant alternativ, men tyvärr innehåller det aluminium. Kanske med mer forskning skulle det komma fram till något annat ämne att ersätta aluminium med. Finns även en del eventuella substitut för både polykarbonat och epoxiplast som skulle kunna användas men det finns inga studier om det skulle passa och ha rätt funktion. Detta är något som är i framtiden viktigt att besvara, undersöka alla möjligheter.

Det är allvarliga problem som kan uppstå av BPA utan det är kopplat till reproduktion i och med att det är ett hormonstörande ämnen. Därför borde försiktighetsprincipen gälla, det är sant att nivåerna som EFSA kräver för att de skulle förbjuda ämnet ej nås men de kan däremot inte hellre visa att de nivåerna som finns har noll risk. Är det inte fallet så borde principen appliceras och användningen av och produktionen av Bisfenol A borde avslutas. Speciellt om det finns bra alternativ som inte är mer kostsamma (i vissa fall marginellt dyrare) eller har sämre kvalitet.

Motsäger man sig EFSA ståndpunkt i frågan så borde beslutet att ersätta BPA vara enkelt. Det finns många studier som visar att BPA påverkar både djur och människor negativt. Det finns mängder av studier som visar effekter av hormonstörande ämnen och hur det påverkar reproduktion genom att fiskar blir intersex (Shanthanagouda et

al., 2014). Vilket är ett av de största problemen är att koppla en viss effekt till BPA. I och med att BPA är ett hormonstörande ämnen med östrogena egenskaper och det även andra kemikalier som kan var källan till exempel etinylöstradiol (aktivt ämne i många p-piller). Detta är troligtvis anledningen till att man ser många artiklar som studerar både Bisfenol A och etinylöstradiol samtidigt.

Sverige har tankar om att bredda förbudet av BPA än det som existerar idag, vilket kan ses som ett logiskt nästa steg. Detta skulle även kunna följas av hela EU om man argumenterar baserat på substitutionsprincipen i Reach samt försiktighetsprincipen precis som gjordes då EU förbjöd BPA i nappflaskor (SOU 2014:90 244). Även om Bisfenol A ej förbjuds i material i kontakt med livsmedel i Sverige så borde åtminstone information om riskerna nå ut till allmänheten. Det skulle kunna behöva stå om plasten innehåller BPA och i så fall vilka risker det finns. Rekommendationer om hur länge man ska använda till exempel en vattenflaska och rekommenderad användning för gravida samt småbarn. Liknande till vad som finns på cigarett förpackningar. Även om effekterna inte är lika uppenbart kopplade till produkten så borde ändå allmänheten veta vad de köper. Samtidigt som kunskapen om BPAs hälsorisker så hade allmänhet troligtvis åtminstone ha möjlighet att välja BPA-fria produkter. Kanske hade insamlingen av använda plastprodukter öka för att människor även vara medvetna om dess negativa effekter i miljön. Detta är något som även skulle kunna uppmuntras med till exempel ökad pant.

Motstånd till förslaget om att byta ut BPA mot något annat är förståeligt på ett sätt, speciellt om man ser det ur ett ekonomiskt perspektiv. Det finns såklart en risk för ekonomisk förlust då det sker omställning på delar av marknaden. Men det finns bra alternativ och det går att klara av, eftersom Frankrike redan gjort det. Det är uppenbart att en hel del kemikalieföretag kommer ha problem med ett sådant här förbud. Men i slutändan kommer frågan vad som är viktigast ekonomisk vinst eller människors hälsa och miljön. Det är inte hellre som om att företagen behöver gå i konkurs utan BPA kommer fortfarande användas till andra plastprodukter. Förutom en eventuell ekonomisk förlust så finns det ingen annan drastiskt negativt resultat av förbudet. Fick världens befolkning bestämma så skulle de troligtvis välja att en potentiell källa till cancer och andra sjukdomar försvinner och accepterat en följande eventuell ekonomisk förlust.

Samtidigt som förbudet av BPA kan leda till en ekonomisk förlust så kanske den inte kommer vara så stor som först beräknas. För förbudet skulle leda till en minskning av de sjukdomar och hälsoproblem kopplade till BPA. Exponering av BPA och andra hormonstörandeämnen samt resulterande effekter kostar EU uppskattningsvis 31 miljarder euro varje år. Kostnader för endast mäns hälsoproblem kopplat till hormonstörandeämnen kostar de nordiska länderna 36 miljoner varje år (Olsson et al. 2014). Denna summa borde minskas på grund att en komponent av det hela tas bort. Detta betyder inte nödvändigtvis att den ekonomiska vinningen genom mindre vårdkostnader kommer vara lika mycket som den eventuella förlusten, men den bör tas med vid beräkningar.

Förbudet av BPA borde ske under en tidsperiod så att företag har tid att anpassa sig och sina produkter. Eu ger industrier 18 månader att ställa om efter beslut (SOU 2014:90 244). Om förbudet sker för snabbt så kan det bli att företagen ej har tid, vilket kan leda till höga anpassningskostnader. I värsta fall kan det leda till att företagen tvingas sluta försäljning. Detta kan betyda att vissa fall behovet av dispens och undantag kan behövas för att minska kostnaderna. Det ska uppskattningsvis ta två till tre år för att anpassa i vissa fall ännu längre och att ett nationellt förbud först kan börja gälla 2020 (SOU 2014:90 244). En längre anpassningstid kommer förhoppningsvis minska de flesta negativa konsekvenserna.

EU skulle eventuellt kunna argumentera att ett förbud av en kemikalie borde ske på EU nivå och inte på nationell nivå. Detta för att skydda lika handel eller liknande behandlings- eller konkurrensprinciper. Men i frågan om BPA så borde beslutet kunna tas på nationell nivå. Sverige som är ett land som är ofta ledande i miljöfrågor och som är stolta för sin miljöpolicy borde ha rätt att besluta om det själva och göra en egen bedömning om risken kopplat till BPA i material i kontakt med livsmedel. Sverige behöver kunna ta liknande beslut om det vill fortsätta vara i framkant inom miljön. Det eventuella beslutet ses ej som diskriminerande men kan komma att hindra den fri rörligheten i EU. För att detta ska vara godkänt så krävs det att det är "skälig i förhållande till syftet" (SOU 2014:90 244). Att ett land har rätt att skydda sina invånare och dess natur om de bedömer att det finns ett behov av det oberoende var andra myndigheter eller organisationer anser borde vara en acceptabel anledning.

Cocktaileffekten är något som kommer upp mycket i koppling till osäkerheten kring BPA och dess gränsvärde. Alltså den kumulativa risken av den samlade exponeringen av diverse kemikalier, speciellt andra hormonstörande ämnen så som Etinylöstradiol som är ett starkt hormonstörande ämne. Etinylöstradiol som har visat sig ha katastrofala effekter på akvatiska djurpopulationer under kronisk exponering. Skillnaden är dock att etinylöstradiol bioackumulerar, till skillnad från BPA (Kidd et al., 2007). Detta är något som borde inkluderas i beslut och finns osäkerheter så borde försiktighetsprincipen iakttas.

Möjligtvis det största problemet med BPA har är att det ej har standardiserade riktlinjer till hur ämnet skall studeras. Majoriteten av studier gjorda om effekterna av BPA är gjorda av forskare på universitet som inte har följt några riktlinjer (SOU 2014:90 244). Detta är troligtvis anledning varför det finns så många olika åsikter hos forskare angående dess risk. Vilket i sin tur leder till oenighet hos olika myndighet bedömer situationen. Så framtiden behövs standardiserade riktlinjer skapas samt fortsatta studier för att minska den osäkerheten som finns kring BPA.

Slutsats

Baserat på den data som har insamlats så föreslår jag att Sverige borde följa i Frankrikes fotspår och förbjud Bisfenol A i material som är i kontakt med livsmedel. Det finns alternativ som redovisats (tabell 1 och tabell 2) som kan och borde användas som substitut. Det ska vara ett alternativ som uppfyller kraven som borde uppfyllas för ett material som är i kontakt med föda. Största anledningen varför ett substitut inte används är att det inte finns ett perfekt alternativ att ersätta BPA men detta betyder inte att det inte behövs ersättas. Majoriteten av jordens befolkning kommer idag i kontakt med plastbaserade BPA-läckande förpackningsmaterial dagligen på grund av dess stora användningsområde, och leder dessutom stor risk att komma ut i naturen där organismer kan påverkas negativt.

Tack

Jag vill tacka min handledare Maria Hansson för att besvarat alla mina frågor kring arbetet och guidat mig rätt.

Referenser

- Aungst, J., Bailey, A., Allan; Belcher, S., Boobis, R., A., Bucher, R., J., Calafat, A., Cao XL., Castoldi, A., Doerge, D., Ezeonu, F., Feeley, M., Goldman, L., Gray, E., E., L., Gundert-Remy, U., Håkansson, H., Hauser, R., Hoekstra, J., Jeong, SH., Lanphear, B., Leblanc, JC., Mustafa, A., M., Padamabhan V., Patisaul, H., Peltonen, K., Portier, K., Reuss, R., Sharpe, M., R., Thayer, A., K., Twaroski, L., M., Vom Saal, S., F., Wu, Y., Tritscher, A., Wennberg, A. & Sheffer, M. 2010. *Toxicological and Health Aspects of Bisphenol A Report of Joint FAO/WHO Expert Meeting*. Rapport av World health organization & Food and Agriculture Organization of the United Nations
- Bergman, Å., Heindel, J., J., Jobling, S., Kidd, A., K. & Zoelle T., R. 2013. *State of the Science of Endocrine Disrupting Chemicals*. Rapport av World health organization & United Nations Environment Programme
- Balakrishnan, B., Henare, K., Thorstensen, B., E., Ponnampalam, P., A. & Mitchell, D., M. 2010. Transfer of bisphenol A across the human placenta. *Am J Obstet Gynecol*, 202 (393), e1-7
- Boudalia, S., Berges, R., Chabanet, C., Folia, M., Decocq, L., Pasquis, B., Abdennebi-Najare, L. & Canivenc-Lavier, MC.2014. A multi-generational study on low-dose BPA exposure in Wistar rats: Effects on maternal behavior, flavor intake and development. *Neurotoxicology and Teratology*, 41, 16–26
- Capriotti, T. & Vandewark, A.2013. What is BPA and what does it do to the body?. *THE CLINICAL ADVISOR*, 16 (3), 38-47
- Chapin, E., R., Adams, J., Boekelheide, K., Gray Jr, L, E., Hayward, S, W., Lees, S, J, P., McIntyre, S, B., Portier, M, K., Schnorr, M, T., Selevan, G, S., Vandenberg, G, J. & Woskie, R, S. 2008. NTP-CERHR expert panel report on the reproductive and developmental toxicity of bisphenol A. *Birth Defects Research Part B: Developmental and Reproductive Toxicology*. 83 (3), 157–395
- Dekant, W. & Völkel, W.2008. Human exposure to bisphenol A by biomonitoring: methods, results and assessment of environmental exposures *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 228, 114–134
- Dhimolea, E., Wadia, R., P., Murray, J., T., Settles, L., M., Treitman, J., D., Sonnenschein, C., Shioda, T. & Soto, M., A.2014. Prenatal Exposure to BPA Alters

the Epigenome of the Rat Mammary Gland and Increases the Propensity to Neoplastic Development. PLOS ONE, 9 (7) , 1-9

Doerge, R., D., Vanlandingham, M., Twaddle, C., N. & Delclos, B., K. 2010. Lactational transfer of bisphenol A in Sprague–Dawley rats. Toxicology Letters, 199 (3), 372–376

European Food Safety Authority. 2015a. Bisphenol A. [<http://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/bisphenol.htm>] Hämtad 2015-04-23

European Food Safety Authority. 2015b. Understanding EFSA's risk assessment of BPA. [<http://www.efsa.europa.eu/en/corporate/doc/factsheetbpa150121.pdf>]. Hämtad 2015-04-23

Eladak, S., Grisin, T., Moison, D., Guerquin, MJ., N'Tumba-Byn, T., Pozzi-Gaudin, S., Benachi, A., Livera, G., Rouiller-Fabre, V. & Habert, R. 2015. A new chapter in the bisphenol A story: bisphenol S and bisphenol F are not safe alternatives to this compound. Fertility and Sterility, 103 (1), 11–21

French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety. 2013a. Assessment of the health risks of bisphenol A. [<https://www.anses.fr/en/content/assessment-health-risks-bisphenol-0>]. Hämtad 2015-04-21

French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety. 2013b. Assessment of the health risks of bisphenol A: how did ANSES proceed?. [<https://www.anses.fr/en/content/assessment-health-risks-bisphenol-how-did-anses-proceed>] Hämtad 2015-04-21

French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety. 2013c. Potential alternatives to bisphenol A. [<https://www.anses.fr/en/content/potential-alternatives-bisphenol>] Hämtad 2015-05-20

French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety. 2015. Bisphenol A. [<https://www.anses.fr/en/content/bisphenol>] Hämtad 2015-04-20

Gayrard, V., Lacroix, Z., M., Collet, H., S., Viguié, C., Bousquet-Melou, A., Toutain, PL. & Picard-Hagen N. 2013. Interpreting Bisphenol A Absorption in the Canine Oral Cavity: Gayrard et al. Respond. Environ Health Perspect, 121 (11-12) A323-4

Geensa, T., Aertsb, D., Berthotc, C., Bourguignon, JP., Goeyense, L., Lecomtef, P., Maghuin-Rogisterg, G., Pironneth, AM., Pussemieri, L., Scippog, ML., Van Locej, J. & Covaci, A. 2012. A review of dietary and non-dietary exposure to bisphenol-A. Food and Chemical Toxicology. 50 (10), 3725–3740

Gyllenhammara, I., Glynn, A., Darneruda, O., P., Lignella, S., van Delft, R. & Aune, M. 2012. 4-Nonylphenol and bisphenol A in Swedish food and exposure in Swedish nursing women. Environment International, 43, 21–28

Gravenfors, E., Carlsson, M., Ernby, P., Forsberg J., Freij, L., Lund, BO., Wallin, M., Östman, M., Jönsson B., Andersson, I., Fredlång, B., Iveroth, J. & Pihlström, T. 2013. *Avgivning av bisfenol A (BPA) vid renovering av dricksvattenrör – Redovisning från ett regeringsuppdrag*. Rapport av Kemikalieinspektionen. Sundbyberg: Kemikalieinspektionen

Hong, SB., Hong, YC., Kim, JW., Park, EJ., Shin, MS., Kim, BN., Yoo, HJ., Cho, IH., Bhang, SY & Cho, SC. 2013. Bisphenol A in relation to behavior and learning of school-age children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 54 (8), 890–899

Jandegiana, M., C., Deema, L., S., Bhandari, K., R., Holliday, M., C., Nicks, D., Rosenfeld, S., C., Selceri, W., K., Tillitt, E., D., vom Saale, S., F., Vélez-Rivera, V., Yang, Y. & Holliday, D., K. 2015. Developmental exposure to bisphenol A (BPA) alters sexual differentiation in painted turtles (*Chrysemys picta*). *General and Comparative Endocrinology*, 1-9

Kemikalieinspektionen. 2013. Bisfenol A (BPA). [<http://www.kemi.se/sv/Innehall/Fragor-i-fokus/Bisfenol-A-BPA/>]. Hämtad 2015-04-02

Kemikalieinspektionen. 2014. Utdrag ur CLP-förordningen, bilaga III; Lista med faroangivelser, kompletterande faroinformation och kompletterande märkning. [http://www.kemi.se/Documents/Forfattningar/CLP/CLP_faroangivelser_pa_svenska.pdf]. Hämtad 2015-05-18

Kemikalieinspektionen. 2015. Kandidatförteckningen i Reach. [<http://www.kemi.se/reach/kandidatfor-teckningen>] Hämtad 2015-05-18

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

Livsmedelsverket. 2015. Bisfenol A . [<http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/bisfenol-a/>] Hämtad 2015-04-03

Lorber, M., Schechter, A., Paepke, O., Shropshire, W., Christensen, K. & Birnbaum, L. 2015. Exposure assessment of adult intake of bisphenol A (BPA) with emphasis on canned food dietary exposures. *Environment International*, 77, 55–62

Oehlmann, J., Schulte-Oehlmann, U., Kloas, W., Jagnytsch, O., Lutz, I., Kusk, O., K., Wollenberger, L., Santos, M., E., Paull, C., G., Van Look, V., J., K. & Tyler R., C. 2009. A critical analysis of the biological impacts of plasticizers on wildlife. *Philosophical Transactions B :Theme Issue 'Plastics, the environment and human health'*, 364 (1526), 2047–2062.

Olsson, IM., Holmer, ML., Niemelä, H., Laakso, J., Bjørge, C., Birkeli, K. & Carlsson, M. 2014. *The Cost of Inaction*. Rapport av Nordiska rådet. Danmark: Rosendahls-Schultz Grafisk

Regeringen. 2010. EU förbjuder bisfenol A i nappflaskor. [<http://www.regeringen.se/sb/d/13715/a/156659>] Hämtad 2015-04-21

Rochester, R., J. & Bolden, A., L. 2015. *Bisphenol S and F: A Systematic Review and Comparison of the Hormonal Activity of Bisphenol A Substitutes*. Rapport för Environmental health perspektiv

Shanthanagouda, H., A., Nugegoda, D. & Patil, G., J. 2014. Effects of Bisphenol A and Fadrozole Exposures on cyp19a1 Expression in the Murray Rainbowfish, *Melanotaenia fluviatilis*. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 67 (2), 270-280

SOU 2014:90 244. *Bisfenol A Kartläggning och strategi för minskad exponering*. Stockholm: Fritze:

Spanier, A., J., Fiorino, K., E. & Leonardo Trasande.2014. Bisphenol A Exposure Is Associated with Decreased Lung Function. *The Journal of Pediatrics*, 164, (6), 1403–1408

Trant, J. M., Gavasso, S., Ackers, Chung, JB. and Place, A. R. 2001. Developmental Expression of Cytochrome P450 Aromatase Genes (CYP19a and CYP19b) in Zebrafish Fry (*Danio rerio*). *Journal of Experimental Zoology*, 290 (5), 475–483.

Trasande, L., Attina,, M., T. & Blustein, J.2012. Association Between Urinary Bisphenol A Concentration and Obesity Prevalence in Children and Adolescents. *JAMA*, 308 (11),1113-1121

Weber, N., D., Hoffmann G., R., Hoke, S., E. & Tanguay L., R. 2015. Bisphenol A Exposure During Early Development Induces Sex-Specific Changes in Adult Zebrafish Social Interactions. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A: Current Issues*, 78 (1), 50-66

US Environmental Protection Agency. 2015. Bisphenol A (BPA). [<http://www.epa.gov/ace/pdfs/Biomonitoring-BPA.pdf>]. Hämtad 2015-04-27

Bilaga

- H220 Extremt brandfarlig gas (Kemikalieinspektionen, 2014)
- H224 Extremt brandfarlig vätska och ånga (Kemikalieinspektionen, 2014)
- H226 Brandfarlig vätska och ånga (Kemikalieinspektionen, 2014)
- H301 Giftigt vid förtäring (Kemikalieinspektionen, 2014)
- H302 Skadligt vid förtäring (Kemikalieinspektionen, 2014)
- H311 Giftigt vid hudkontakt (Kemikalieinspektionen, 2014)
- H312 Skadligt vid hudkontakt (Kemikalieinspektionen, 2014)
- H314 Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon (Kemikalieinspektionen, 2014)
- H315 Irriterar huden (Kemikalieinspektionen, 2014)
- H317 Kan orsaka allergisk hudreaktion (Kemikalieinspektionen, 2014)
- H318 Orsakar allvarliga ögonskador (Kemikalieinspektionen, 2014)
- H319 Orsakar allvarlig ögonirritation (Kemikalieinspektionen, 2014)
- H225 Mycket brandfarlig vätska och ånga
- H331 Giftigt vid inandning (Kemikalieinspektionen, 2014)
- H332 Skadligt vid inandning (Kemikalieinspektionen, 2014)
- H335 Kan orsaka irritation i luftvägarna (Kemikalieinspektionen, 2014)
- H336 Kan göra att man blir dåsig eller omtöcknad (Kemikalieinspektionen, 2014)
- H340 Kan orsaka genetiska defekter (Kemikalieinspektionen, 2014)
- H341 Misstänks kunna orsaka genetiska defekter (Kemikalieinspektionen, 2014)
- H350 Kan orsaka cancer (Kemikalieinspektionen, 2014)
- H351 Misstänks kunna orsaka cancer (Kemikalieinspektionen, 2014)

H361 Misstänks kunna skada fertiliteten eller det ofödda barnet

(Kemikalieinspektionen, 2014)

H370 Orsakar organskador (Kemikalieinspektionen, 2014)

H411 Giftigt för vattenlevande organismer med långtidseffekter

(Kemikalieinspektionen, 2014)