

LIFE / FIT FOR REACH

Bisfenool A asendamine plekist toidu- ja joogipurkide sisepinda vooderdavates epoksüvaikudes

Antud näide põhineb avalikul teabel ja selle eesmärk on illustreerida asendamise protsessi. Esitatud näite koostamisel on lähtutud nii ettevõtete reaalsetest kogemustest kui ka teoreetilistest allikatest: kirjeldatakse ainete ohtusid, võimalikke alternatiive ning toetatakse õigusaktidele. Näide ei ole kõikehõlmav ega illustreeri kõiki aine asendamise võimalusi.

1. Näite kirjeldus

Bisfenool A (BPA) on ohtlik inimese tervisele. Seda kemikaali sisaldavad plekist toidu- ja joogipurkide sisepinda vooderdavad epoksüvaigud. Üldsuse surve ja tarnijate nõudluse tõttu on BPA-l põhinevat epoksüvaiku kasutavad plekist toidu- ja joogipurkide tootjad otsinud koostöös tarnijatega võimalikke alternatiive ning algatanud selliste toodete katsetamise, mida võiks potentsiaalselt kasutada. Protsess ei ole veel lõpetatud, kuna puuduvad piisavad ohuandmed alternatiivsete toodete täielikuks hindamiseks. Katsetamine jätkub.

BPA-l põhinevaid plekkpurkide sisevooderdusi kasutatakse, sest need:

- pikendavad konserveeritud toodete säilitusaega,
- hoiavad ära konserveeritud toodete bakteriaalse saastumise, sest tekitavad veel ühe kaitsekihi,
- hoiavad ära raskmetallide lekkimise plekist toidupurkidest happelistesse toitutesse,
- on ilma maitse, lõhna ja värvita,
- on odavad toota ja kasutada.

1.1 Bisfenool A (BPA) ohud

Bisfenool A (CAS-number 80-05-7; EC-number 201-245-8) on klassifitseeritud ohuna inimese tervisele (ühtlustatud klassifikatsioon):

• H317
Naha sensibiliseerimine,
1. ohukategooria

• H318
Raske silmakahjustus/silmade ärritus,
1. Ohukategooria

• H335
Mürgisus sihtelungi suhtes –
Ühekordne kokkupuude,
3. Ohukategooria

• H360f
Reproduktiivtoksilisus,
1. ohukategooria

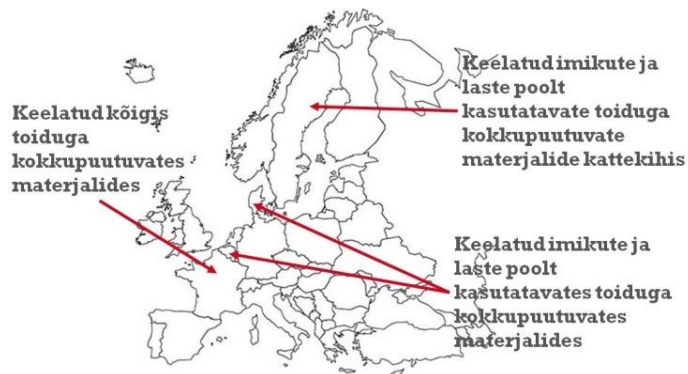


Muud nimed: 4,4'-isopropylidenediphenol – BPA; 4,4'-(propane-2,2-diyl)diphenol, p,p'-isopropylidenebisphenol, 2,2-bis(4-hydroxyphenyl)propane).

Lisaks on mõned klassifitseermis- ja märgistusandmiku (Classification and Labelling Inventory (C&LI)) teavitajad raporteerinud klassifikatsiooni kui H411 (mürgine veorganismidele, pikaajaline toime, kroonilise mürgisuse 1. ohukategooria).

LIFE / FIT FOR REACH

1.2 Õiguslik kord



BPA on alates 12. jaanuarist 2017 REACH kandidaatainete nime-kirjas aine reproduktiivtoksiliste omaduste tõttu.

BPA kasutamine on mitmes EL liikmesriigis piiratud (vt kaart). Belgias, Rootsis ja Taanis on BPA kasutamine keelatud imikute ja alla 3-

aastastele lastele mõeldud toiduga kokkupuutuvates materjalides. Prantsusmaal on aine kasutamise keelustanud kogu toiduainesektoris. Lisaks on selle kasutamine keelatud laste lutipudelites alates 1. juunist 2011 kogu Euroopa Liidus.

Veel kehtivad piirangud BPA kasutamisel alla kolme aastastele lastele mõeldud mänguasjades ja mänguasjades, mida lapsed võivad suhu panna. Praegune piirnorm on 0,1 mg/l. 2016. aasta juulis tegi Euroopa Komisjon ettepaneku see väärtus viia 0,04 mg/l. Uus piirnorm peaks jõustuma 2018. aastal.

EL seadusandlus toiduga kokkupuutuvate materjalide osas nõuab, et toiduga kokkupuutuvates materjalides olevad ained ei tohi olla ohuks tarbijatele. See määratleb BPA-le eriomase migratsiooni piirnormi (*specific migration limit, SML*) - 0.6 mg/kg.

Euroopa Toiduohutusamet (*EL Food Safety Agency, EFSA*) vaatab hetkel läbi võimalusi parendamiseks EL seadusandlust BPA osas. Arutluse all on BPA keelustamine või selle sisalduse piiramine toiduga kokkupuutuvates materjalides, tuginedes eriomasele migratsiooni piirnormile. Arutlusel on uus piirnorm 0,05 mg/kg.

BPA kasutamist toiduga kokkupuutuvates materjalides on piiratud ka teistes maailma piirkondades - nt USA-s, kus mitmed osariigid on keelanud BPA kasutamise lastele kasutamiseks mõeldud toiduga kokkupuutuvates materjalides, või Kanada, kus on keelatud BPA kasutamine polükarbonaadist lutipudelites.

2 Asendamise protsess

2.1 Asendamise ajendid

Ettevõtte tootejuht algatas ettevõttes asendamise protsessi. Ta veenis ettevõtte juhatust vajaduses otsida alternatiive oma ettekannet kokkuvõtva slaidiga.

LIFE / FIT FOR REACH

Järeldused: miks riskida asendamisega?

- Avalikkus nõuab „BPA-vaba“ – teave tarbijatele → säilitada / kasvatada turuosa
- Ebaselge tulevik seadusandluse osas (toiduga kokkupuutuvate materjalide alaste nõuete läbivaatamine) → meilt võidakse nõuda asendamist tulevikus, seega alustame kohe!
- BPA turg võib kokku tõmbuda (REACH SVHC?) → tulevikus vähem tarnijaid, väiksem soetamise ohutus, kõrgemad hinnad?
- Üldine suundumus BPA-lt ohutumatele alternatiividele → me ei taha olla viimased???
- Epoksüvalgud ja vooderdusprotsess on kõige ohtlikum protsess → tekitab kulutust töötajate kaitsesele ja ohtlikke jäätmeid



Food cans International - edukas aastast 1967

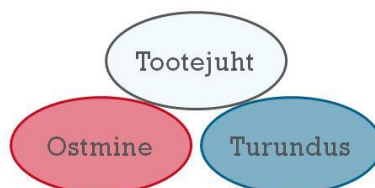
Juhatus otsustas võtta ette järkjärgulise asendamisprojekti ettevõttesiseselt.

2.2 Asendamise projekt

2.2.1 Alternatiivide otsimine

Kirjanduse põhjal teostatud uuring:

- Milliseid alternatiive kirjeldatakse?
 - Kuidas alternatiive hinnatakse?
- Milline tehniline teostus saavutatakse?



Suhtlemine tarnijaga:

- Alternatiivide tüübid?
- Kogemus, kulud, tugi?
- Omadused ja tehniline teostus?

Turuanalüüs:

- Mida teised teevad?
- Mida nõuavad tarbijad?
- Millised lahendused tunduvad paljulubavad?

Kogemus

Tootejuht leidis mitu teabeallikat võimalike alternatiivsete ainete kohta. Need olid aga võrdlemisi üldised, seotud vaikude ja alternatiivsete materjalide koostisosadega ning näitasid, et teave ohtude ja kasutuste kohta on paljudel juhtudel puudulik. Ostuosakond ei saanud tarnijatelt mitte ühtegi vastust. Turundusosakond kinnitas, et tarbijad on teadlikud BPA-st ja tahavad seda vältida. Samas ei suudatud tuvastada ühtegi selget trendi tarbijaõudluses mingi kindla asendaja ega ka konkurentide tegevuste osas.

Tulemused – esialgne nimekiri

Võimalikud tuvastatud alternatiivid

Alternatiivsed ained epoksüvalkudes

Aromaatsed epoksüvaigud, mis põhinevad flavonoide sisaldavatel ekstraktidel, tanniinidel või fenoolhapetel

LIFE / FIT FOR REACH

Võimalikud tuvastatud alternatiivid
Epoksüvaigud, mis on toodetud tetrametüül-tsüklobutaan-dioolist (tetramethyl cyclobutane diol CBDO)
Epoksüvaigud, mis põhinevad alküülitud BPA-l
Alternatiivsed vaigud
Polümeerkomposiit, mis põhineb polüpropüleen-karbonaat-polüoolil (PPC), mis on kombineeritud modifitseeritud tärglisega
Kopolüester (PTA+CHDM+etüleenglükool + isosorbiid)
Kopolümeer, mis põhineb stüreenil ja butadieeni monomeeril
Ühendid, mis põhinevad epoksüvaikude ja taimsete polüoolide derivaatidel
Hüdroksüülitud polüestrid
Isosorbiidil põhinevad epoksüvaigud
Õlivaigud
Polüestervaigud
Polümeerid, mis põhinevad tetradekahüdroantratseenil (tetradécahydroanthracène, TDHA)
Vaigud, mis on toodetud looduslikest õlidest, rasvhapetest ja želatiinist

Läbivaadatud kirjanduse põhjal võivad epoksüvaigus sisalduvale BPA-le asendamiseks sobida difenoolhape ja laurüülgallaat. Otsing ECHA andmebaasist näitab, et need ained olid registreerimiseks eelregistreeritud 2010. aastal, kuid ühtegi registreerimistoimikut andmebaasis ei ole.

Lisaks tuvastati võimalike alternatiividena isosorbiidil põhinevad vaigud, polüakrülaadid või õlivaigud. Siiski, nende vaikude kohta oli saadaval vaid piiratud teave seoses võimalike ohtudega, nende sobivuse ja rakendatavusega.

Kuidas liikuda edasi?

Asendamise meeskond nõustus, et jätkamiseks on vajalik tihe koostöö epoksüvaikude tootjaga. Järgmise sammuna otsustasid nad saata konkreetsed kirjalikud nõuded tarnijatele ja seejärel telefoni teel uurida, kas tarnijad pakuvad valitud alternatiive ning milline on nende valmidus koostööks.

2.3 Valitud alternatiivid ja põhjendus

Ainult üks tarnija vastas spetsiifilisele teabenõudele alternatiivide osas, mille meie ettevõtte "Food cans International" valis välja kui võimaliku teostatava lahenduse. Koos tarnijaga arutati läbi alternatiivid ning viidi läbi esialgne hindamine. Selle tulemused on toodud järgnevas tabelis:

	Pakutakse	Andmeallikas	Äge toksilisus	STOT*	CMR*	Sensitiseerimine	Ülitundlikkus	Andmete puudumine	Märkus ohuandmete kohta	Teadaolevad piirangud
Äkrüülvaigud										
Kattekiht põhineb metakrüülhappel (MMA) – monomeeri andmed	Jah	ECHA	3/4 ohukategooria kõik kokkupuuteviisid	SE3	Ei ole klassifitseeritud	Hingamisteed	Ei	Ei	On olnud pikalt kasutusel	
Äkrüül	Ei	Kirjandus			C	Hingamisteed		?	Keemiline aine on kirjanduse	Ei tohi kasutada rasvaste

LIFE / FIT FOR REACH

	Paku- takse	Andme- allikas	Äge toksilisu- s	STOT *	CMR* *	Sensi- tisatio- n	Ülitund- likkus	And- mete puudu- mine	Märkus ohuand- mete kohta	Tead- olevad piirangud
									järgi ebaselge	toitude jaoks
Akrüülhapet e ja stüreeni segu	Ei	Kirjand us			EDC** *, C	Hingam isteed		?		Ei tohi kasutada imikutoidu jaoks
Etüleen- metakrüülha- ppe kopümeer (monomeeri andmed)	Jah	Ohutus- kaart	Ärritus (kõik kokkupuue- teviisid)				Akuutne 1. kat	Jah	Mittetäielik ohutuskaar- t, andmed puuduvad tootmises kasutatud materjalide kohta	
Akrülaatide ja stüreeni kopolümeeri- d	Ei	Kirjand us			EDC, C	Hingam isteed		Jah		Ei tohi kasutada imikutoidu jaoks
Akrüülvalgu- d akrülaatidest , sh fenooolvalgud	Ei	Kirjand us			EDC					Ei tohi kasutada imikutoidu jaoks
Taimedel põhinevad ühendid										
Isosorbiidil põhinevad vaigud	Ei	Kirjand us						Jah		
Õlivaigud	Jah	Kirjand us						Jah	Andmed puuduvad, kirjandus viitab madalale ohtlikkusele	Ei tohi kasutada happelise toidu jaoks, kõrge hind, kehv kleepuvus, pikk kuivamisae- g, kannab üle rooste maitset
Epoksüvaigud ilma BPA-ta										
Difenooolhap- e	Ei	CLI****	Ärritus (silmad, nahk)			Hingam isteed	Ei	?	Ei ole registreeri- tud, kuigi eelregistre- erimise tähtaeg on möödunud	
Laurüülgalla- at	Ei	CLI				Nahk	Ei	?		

*- STOT (specific target organ toxicity) - mürgisus sihtelundi suhtes

**- CMR (carcinogenic, mutagenic, reprotoxic) – kantserogeenne, mutageenne, reproduktiivtoksiline

***- EDC (endocrine disruptive chemical) – hormoonsüsteemikahjustav kemikaal

****- CLI (Classification and Labelling Inventory) - klassifitseerimis- ja mürgistusandmik

Projektimeeskonna ja tarnija koostöös valminud alternatiivide kokkuvõtva hindamise tulemus on toodud järgnevas tabelis:

	Järeldused ohtlikkuse osas	Kasutamise piirangud	Töötajate kaitse	Pragmaatilised seisukohad	Otsus
Akrüülvaigud					
Kattekiht põhineb metakrüülhap	Ohud on teada, ainult ülitundlikkus tekitab probleeme,; töötajate	Ühtegi ei ole teada	Ei paranda olemasolevat olukorda	Toote otse katsetamine võimalik;	Valida katsetami- seks

LIFE / FIT FOR REACH

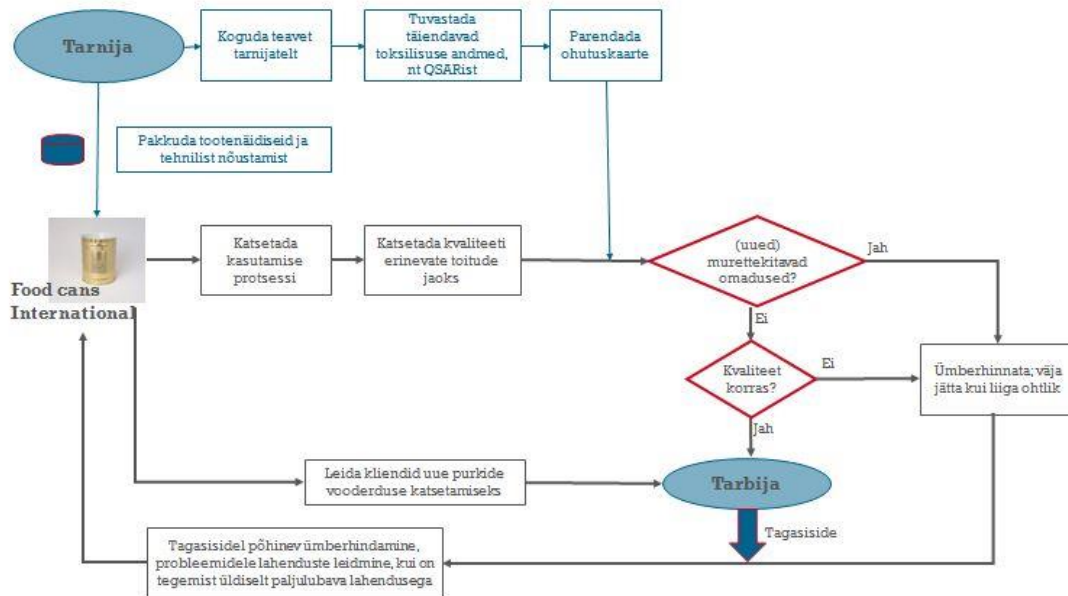
	Järelused ohtlikkuse osas	Kasutamise piirangud	Töötajate kaitse	Pragmaatilisid seisukohad	Otsus
pel (MMA) – monomeeri andmed	riskid jäävad, tarbijate puhul eeldatakse madalaid ohte.			tehnoloogia muutust ei eeldata, mõningane kogemus on olemas (tarnija)	
Akrüül	Ohtlik aine kuna tekitab vähki ja ülitundlikkust → edasisest tööst välja jätta				
Akrüülhapete ja stireeni segu	Ohtlik aine kuna tekitab vähki ja ülitundlikkust → edasisest tööst välja jätta				
Etüleen-metakrüülhappe kopolümeer (monomeeri andmed)	Mõned ohud on teada, suur ebamäärasus andmete puudulikkuse tõttu	Ei tohi kasutada imikutoidu jaoks	Paranemine (ei ole vaja hingamisteede kaitsevahendeid); kui ei avastata täiendavaid ohte	Toote otse katsetamine võimalik; tehnoloogia muutust ei eeldata, mõningane kogemus on olemas (tarnija)	Valida katsetamiseks
Akrülaatide ja stireeni kopolümeerid	Ohtlik aine kuna tekitab vähki ja ülitundlikkust → edasisest tööst välja jätta				
Akrüülvaigud akrülaatidest, sh fenoolvaigud	Ohtlik aine kuna tekitab vähki ja ülitundlikkust → edasisest tööst välja jätta				
Taimedel põhinevad ühendid					
Isosorbiidil põhinevad vaigud	Andmete puudulikkus; oht avastada ohte hilisemas etapis	Ei ole teada	Ebaselge andmete puudulikkuse tõttu	Tuleb leida tarnija	Valida katsetamiseks, otsida tarnija
Õlivaigud	Andmete puudulikkus; oht avastada ohte hilisemas etapis	Ei sobi happelistele toitudele; kriitilised omadused on seotud korrosiooni, kleepuvuse ja maitsega (kirjandus); pikad kuivamisajad, kõrgemad hinnad	Ebaselge andmete puudulikkuse tõttu	Toote otse katsetamine võimalik; oodata on (mõningaid) muudatusi protsessis	Ei katseta, kuna ei ole kasutatav kõikide toitude puhul, liiga palju teadaolevaid piiranguid
Epoksüvaigud ilma BPA-ta					
Difenoohlhape	Teave puudulik, vaigu poolt tekitatav ülitundlikkus ja ärritavus võivad olla väiksemaks probleemiks	Ei ole teada	Ei paranda olemasolevat olukorda	Tuleb leida tarnija, arengu olukord ebaselge, vajalikud muudatused protsessis ebaselged	Leia tarnija, otsusta täiendava teabe põhjal
Laurüülgallaat	Teave puudulik, vaigu poolt tekitatav ülitundlikkus ja ärritavus võivad olla väiksemaks probleemiks	Ei ole teada	Paranemine (ei ole vaja hingamisteede kaitsevahendeid); kui ei avastata täiendavaid ohte		

2.4 Rakendamine

Rakenduskava

Asendamise meeskond töötas välja asendamiskava, et testida ja koguda lisateavet vaikude kohta.

LIFE / FIT FOR REACH



Hetkeseis

Ettevõtte alustas uute vaikude katsetamist katmise protsessis. Ettevõtte otsib endiselt tarnijaid kahele nende poolt väljavalitud lahendusele BPA asendamiseks ja vastavate vaikude tootjaid, kes suudaks pakkuda katsetamiseks näidiseid.

Katsetamine ei ole andnud veel mitte mingeid selgeid tulemusi. Esilekerkinud probleemid on järgmised:

- Sisepinna katmise masinad tuli kohandada uute vaikudega, nt erinev doseerimine erinevate viskoossuste tõttu
- Töötlemise ajad muutusid erinevate tahkumise/kuivamise käitumiste tõttu
- Vooderdis varieerub paksuses ja läbi tuleb viia lõpptootega katsetamine selgitamiseks välja optimaalset kihi kvaliteeti
- Ettevõttel on vaja umbes 2 aastat (toote nõutav säilitusaeg), et katsetada uue vooderdise üleüldist mõju nende tootele

Praeguseks ei ole edasist teavet saadud toote veel teadmata ohtude osas.

2.5 Asendamisega seotud teavitustöö

Kuna protsess ei ole lõppenud, siis ei ole veel ka välja töötatud turundusstrateegiat.

Tagasiside põhiklientidelt, kes olid juba varem väljendanud soovi asendada BPA purkide sisevooderduses, oli positiivne. 10-st kliendist kolm olid vabatahtlikult nõus katsetama uusi purke oma tootevalikuga ja tagasisidet andma.

2.6 Kulud ja säästud

Kuna protsess ei ole lõppenud, siis ei ole veel võimalik mõju kuludele välja tuua. Katsetamisprotsess iseenesest ei mõjuta veel tootmist, kuna seda viiakse läbi vahenditega, mis ei tööta täisvõimsusel.

Esialgne alternatiivsete toodete leidmise uuring, suhtlemine tarnijaga ja asendamise projekti ülesseadmine maksavad ligikaudu 10 000 eurot, peamiselt osalevate inimeste tööaja kulu. Katsetamise kulusid ei saa eristada üldistest tootmiskuludest. Laborikulud on suhtelised madalad.

LIFE / FIT FOR REACH

Kulud töötajate isikukaitsevahenditele võivad vähesel määral väheneda alternatiivsete toodete poolt põhjustatud madalamate ohtude tõttu.

2.7 Hindamine

Täismahus hindamine ei ole veel võimalik, aga hetkeolukorra põhjal saab teha järgnevad järeldused:

- BPA kasutamisele on olemas vähem ohtlikud alternatiivid, ometi on palju teadmatust paljude alternatiivide puudulike andmete tõttu. See hõlmab puudulikku teavet nii vaigusegudes kasutatavate monomeeride kui ka lisaainete osas.
- Alternatiivid nõuavad teistsuguseid töötlemisviise, aga suure tõenäosusega on neid võimalik olemasolevate seadmetega kasutada.
- Katsetamine epoksüvaikudega kasutades 1:1 BPA asendajaid on endiselt ootel tarnijate puuduse tõttu.

LIFE / FIT FOR REACH

3 Viited

Anses. 2013. *Substitution du bisphénol A Rapport d'étude*.

ECHA. 2016. *Classification and labelling inventory*. Andmeid kasutatud septembris 2016: <http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database>

ECHA. 2016. *Substance information. Bisphenol A*. Andmeid kasutatud septembris 2016: <http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.001.133>

ECHA. *Registry of intention, Bisphenol A*. Andmeid kasutatud septembris 2016: <http://echa.europa.eu/registry-of-current-svhc-intentions/-/substance-rev/13002/term>

Engel et.al. 2016. *BPA – Buyer Beware – Toxic BPA and regrettable substitutes found in the linings of canned food*.

National Institute for Public Health and the Environment (RIVM). 2016. *Bisphenol A Part 2. Recommendations for risk management*.

Rochester J.R., Bolden A.B. 2015. Bisphenol S and F: A Systematic Review and Comparison of the Hormonal Activity of Bisphenol A Substitutes. *Environmental Health Perspectives*, p.643-650, volume 123, July 2015.



KESKONNAINVESTEERINGUTE
KESKUS

Antud näide on valminud projekti "Balti riikide tööstusettevõtete piloottegevused heidete vähendamiseks ohtlike kemikaalide asendamise ja ressursside efektiivsema kasutamise teel" (LIFE Fit for REACH, Projekti nr. LIFE14 ENV/LV/000174) raames, mida kaasfinantseerivad Euroopa Liidu LIFE+ programm ja Keskonnainvesteeringute Keskus.