

Tekstiilide töötlemiseks kasutatava dekaBDE-d sisaldava leegiaeglusti asendamine

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

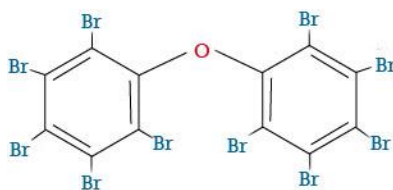
1. Näite kirjeldus

Teatritrupp otsustas leida parema lahenduse laval kasutatavate kangaste töötlemisel kasutatavatele abiainetele. Eesmärgiks oli saavutada piisav kvaliteet ja tulekindlus, ent vältida dekaBDE-d (dekabromodifenüüleeter), kuna selle aine kasutamisele on seatud rangemad õiguslikud normid, seda on lubatud kasutada ainult erandjuhtudel.

Trupp osales vabatahtlikus järk-järgulises ohtliku aine kõrvaldamise programmis, kus nad seisid silmitsi tohutu hulga kirjandusega erinevate alternatiivide kohta, mida ekspert neile pakkus. Uurimistöö käigus leidis viimane ettevõtte, kelle tootevalikus oli sarnase profiiliga produkt. Selle toote leegiaeglusti omadused tulenevad sidrunihapest. Ühe teise grupi varasem edukas kogemus julgustas meie teatritruppi alternatiivset toodet proovima.

1.1 Broomitud leegiaeglustite ohud

Broomitud leegiaeglusteid, nende hulgas ka dekaBDE-d, peetakse ohuks keskkonnale ja inimestele nende suurema püsivuse ja bioakumulatsiooni tõttu maismaa toiduahelates ning nende võimalike endokriinseid häireid põhjustavate omaduste tõttu. Inimesed võivad lisaks toiduahelale selle ainega kokku puutuda ka aine ja selle segude tootmisel, kangaste töötlemisel ning kangaste kasutamisel.



- dekaBDE: dekabromodifenüüleeter
- CAS nr. 1163-19-5
- EC nr. 214-604-9
- Väga püsiv (vP), väga bioakumuleeruv (vB) aine (EL riskihindamise järelalus)
- Ühtne klassifikatsioon puudub, aga klassifitseerimis- ja määrgistusandmiku andmebaas viitab toksilisusele ja mutageensetele mõjudele
- vP ja vB omaduste tõttu on EL autoriseerimise nimekirjas (2012)
- ettepanek EL-üleseks keelustamiseks (2015)
- loetletud OSPAR konventsioonis
- ettepanek lisada dekaBDE püsivate orgaaniliste saasteainete Stockholmi konventsiooni (2013)
- lisatud RoHS direktiivi (direktiiv ohtlike jäätmete piiramiseks) (2008)
- võimalik endokriinsüsteemi kahjustav aine (arengut kahjustav toksiline toime, nõrk kilpnäärme hormoonide kahjustaja), aga läbiviidud katsed ei järginud standardiseeritud katsejuhendeid

LIFE / FIT FOR REACH

1.2 Õiguslik olukord

Euroopa Komisjoni poolne riskihindamine jõudis järeldusele, et dekaBDE on vPvB (väga püsiv, väga bioakumuleeruv) aine. Hetkel laual ettepanek aine kasutamise EL-üleseks keelustamiseks. Praegune ettepanek pakub välja dekaBDE kasutamise ja turundamise keelustamise juhul, kui see on osa teistest ainetest, segudes või toodetes kontsentratsioonis, mis on võrdne või suurem kui 0.1% massiprotsenti, välja arvatud kasutamine lennukite, mootorsõidukite, põllundus- ja metsandusmasinate, elektriliste ja elektrooniliste seadmete korral (vastavalt RoHS nõuetele).

USA Keskkonnakaitseamet (EPA), võttes arvesse muuhulgas võimalikku keelustamist Euroopa Liidus, asutas vabatahtliku EPA-tööstusprogrammi, et järkjärgult kõrvaldada dekaBDE kasutamine 2012. aastaks, välja arvatud transpordi- ja sõjandussektoris.

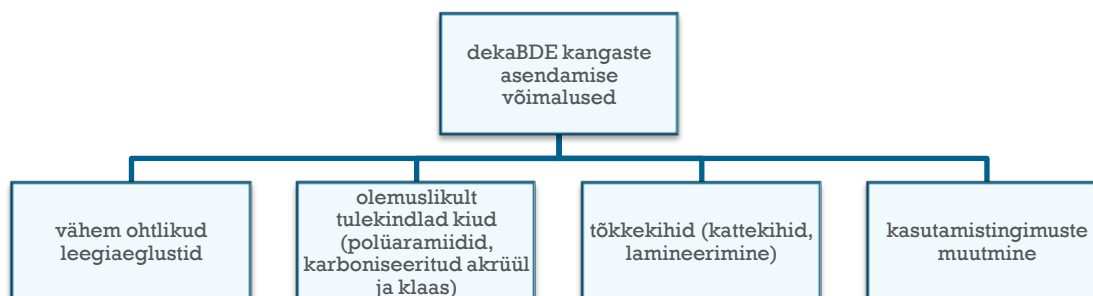
DekaBDE-d kasutatakse Euroopas vahemikus 10 000-100 000 tonni aastas. Seda kasutatakse laialdaselt lisandina leegiaeglustites erinevates tööstusharudes. Peamised kasutajad on plastiku- ja tekstiilitööstus, aga seda kasutatakse ka näiteks liimides, hermeetikutes, pinnakatetes ja trükivärvides.

2. Asendamise protsess

2.1 Võimalike alternatiivide otsimine

Teatud kangastele suure tulekindluse andmiseks (näiteks transpordi, avalike ruumide, kõrge riskiteguriga töökeskkonnade, sõjanduse jmt jaoks) kasutatakse selle töötlemisel dekaBDE-d vahemikus 7,5-20% kanga massist. Probleemid sobivate alternatiivide leidmisel on seotud dekaBDE suure funktsionaalsusega: leegiaeglustid peavad olema püsivad (dekaBDE on väga püsiv ja ei lagune keskkonnas), kuid leida alternatiivi, mis oleks piisavalt püsiv, aga samas ohutu, on keeruline.

On olemas mitmeid võimalusi asendada dekaBDE-d sisaldavaid tulekindlaid kangaid. Ent tulenevalt teatritrupi poolt seatud tingimustest, on ainus võimalik variant asendada dekaBDE mõne vähem ohtliku leegiaeglustiga. Teatritrupp kõhkleb kangastes, mis sisaldavad olemuslikult tulekindlaid kiude, kuna nende välimus ei pruugi vastata nõudmistele.



Euroopa Komisjoni ja USA Keskkonnakaitseameti poolt palgatud teadlased leidsid tekstiilkangastele erinevaid alternatiivseid leegiaeglusteid. EL riskihindamise järgi lõppnimekirjast parimaks valitud alternatiivi (etaan-1,2-bis(pentabromofenüül) puhul on võimalik oht keskkonnale selle püsivuse tõttu.

LIFE / FIT FOR REACH

Tabel 1. Lõppnimekirja valitud decaBDE alternatiivide ohuprofiilid. Tabel on kohandatud "Background document to RAC and SEAC opinions on deca BDE" põhjal

Alternatiivne aine	CAS Nr	Ohuprofiil	Tehniline teostatavus	Majanduslik teostatavus
Magneesiumhüdroksoid (Magnesium hydroxide, MDH)	1309-42-8	Püsiv, kuna metall	Palju erinevaid võimalusi, aga ebatõhus	Madalam hind, kõrgem kontsentratsioon
Tris(1,3-dikloro-2-propüül)fosfaat (Tris(1,3-dichloro-2-propyl) phosphate, TDCPP)	13674-87-8	Kantserogeen (2. kat), võimalik neurotoksiin, negatiivsed mõjud naiste viljakusele, püsiv, toksiline	Tekstiilid, piiratud võimalused	Madalam hind, sarnane kontsentratsioon
Alumiinium trihüdraat (Aluminium trihydroxide (ATH))	21645-51-2; 8064-00-4	Ebapiisav teave	Palju erinevaid võimalusi, aga ebatõhus	Madalam hind, kõrgem kontsentratsioon
Etüleenbis(tetrabromoftaalmiid) (Ethylene bis(tetrabromophthalimide, EBTBP)	32588-76-4	Väga püsiv, bioakumuleeruv, broomi eemaldamine, ebapiisav teave	Otsene asendusaine	Kõrgem hind, sama kontsentratsioon
2,2'-oksübis[5,5-dimetüül-1,3,2-dioksafosforaan] 2,2'-disulfiid (2,2'-oxybis[5,5-dimethyl-1,3,2-dioxaphosphorinane] 2,2'-disulphide)	4090-51-1	Ebapiisav teave	Ainult viskooskiud	Oluliselt kõrgem hind, sarnane või madalam kontsentratsioon, nõuab kallimaid toormaterjale
Punane fosfor	7723-14-0	Algselt püsiv, võimalik hepatotoksilisus, ohtlik vesikeskkonnale – ägeda mürgisuse 3. ohukategooria, aga võimalik ka krooniline mürgisus vesikeskkonnale	Teatud polümeerida, puuvillarikkad tekstiilid	Madalam hind, madalam kontsentratsioon
Etaan-1,2-bis(pentabromofenüül) (Ethane-1,2-bis(pentabromophenyl))	84852-53-9	REACH järgne hindamine tulenevalt PBT/vPvB kahtlusest	Otsene asendusaine	Kõrgem hind, sama kontsentratsioon
1,3,5-triasiin-2,4,6-triamiin (melamiin) (1,3,5-triazine-2,4,6-triamine (melamine))	108-78-1	Ei ole olulisi probleeme	Raporteeritud on ainult väga spetsiifilised kasutusala	Majanduslikult teostatav, aga täielikku teavet veel ei ole

Melamiini, hetkel olemasoleva teabe põhjal piisavalt ohutut alternatiivi, on kasutatud teistes uuringutes, kuid see on mõeldud väga spetsiifiliste kiudude jaoks. Kuna ükski alternatiividest ei lubanud pikaajaliste ohtude puudumist koos hea tehnilise teostusega, siis soovitas ekspert teatritrupil kasutada sarnase valdkonna näite poolt raporteeritud tulemusi, kus Taani Riiklik Teatri ja Kaasaegse Kunsti Kool uuris nelja toodet.

LIFE / FIT FOR REACH

Tabel 2. Taani Riikliku Teatri ja Kaasaegse Kunsti Kooli poolt uuritud tooted

Alternatiivne toode	Koostisained	Ohuprofiil	Tervise-ja keskkonnamõjude hinnang	Märkused
Burnblock	sidrunhape, naatriumbensoaat	Ei liigitata ohtlikuks	Taani Tehnoloogiainstituut: sidrunihappesit tulenevad mõõdukad ohud, mis esinevad ka looduslikult, ärritavad ained ilma pikaajaliste mõjudeta. Biolagunevad vesikeskkonnas.	Kasutamisel esineb nõrk lõhn Toode säilitab leegiaeglusti omadused umbes 5 keemilise või tööstusliku pesutsükli jooksul
Flamecheck	Ammooniumbromiid (< 10 %) ja määratlemata anioonne pindaktiivne aine (< 10%)	Ei liigitata ohtlikuks (ohutuskaart)	puuduvad	Tugev ammoniaagi lõhn isegi peale kuivamist
Protiflam A	Amiinitud anorgaanilised happed ja pindaktiivsed ained	Ei liigitata ohtlikuks (ohutuskaart)	puuduvad	
Flamol K	Ei ole teada	Ei toodet ega koostisosi ei liigitata ohtlikuks	puuduvad	Kasutamisel esineb nõrk lõhn

2.2 Valitud alternatiivid ja põhjendus

Taani Riikliku Teatri ja Kaasaegse Kunsti Kooli näite avaldamisest on möödunud mitu aastat, mistõttu peale Burnblocki ei olnud teiste toodete kohta teave enam avalik. Peale kodulehel oleva teabe kontrollimist ja tootjaga mõningate küsimuste täpsustamist, otsustas teatritrupp Burnblocki katsetada.

Otsuse tegemisel olid teatritrupi jaoks olulised järgnevad kriteeriumid:

- **Ohud:** teadaolevad pikaajalised ohud puuduvad
- **Teabe usaldusväärsus:** ohu hindamine sõltumatu asutuse poolt: Taani Tehnoloogiainstituut
- **Hind:** esialgsed hindamised näitavad, et Burnblock, sõltuvalt kiu tüübist, võib olla samas hinnaklassis või isegi odavam
- **Tehniline teostatavus:** kasutatud sarnases valdkonnas, lubab toode piisavat tulekindlust (katsetatud sõltumatus laboris)
- **Vastupidavus:** toode säilitab leegiaeglusti omadused umbes 5 keemilise või tööstusliku pesutsükli jooksul

Teatritrupp otsustab peale hinna täpsustamist, kas Burnblock on heaks leegiaeglusti alternatiiviks.

LIFE / FIT FOR REACH

2.3 Rakendamine

Ei ole veel rakendatud.

2.4 Kulud ja säästud

Kirjandusele tuginedes võib järeldada, et sobivad alternatiivid on rohkem kui 2 korda kallimad. DekabDE kuludeks hinnatakse 4 €/kg. Arutelu tootjaga viib järeldusele, et toode võib olla samas hinnaklassis või isegi odavam.

3. Hindamine

Järeldust asendamise kohta ei ole veel tehtud.

LIFE / FIT FOR REACH

4. Viited

- Burnblock ApS. *What is burnblock?* Vaadatud septembris 2016, <http://burnblock.com/burnblock-know-how-centre/what-is-burnblock/>
- ECHA. 2012. *Member State Committee Support Document For Identification Of Bis(Pentabromophenyl) Ether as a Substance Of Very High Concern Because Of Its Pbt/Vpvt Properties*. Saadaval: <http://echa.europa.eu/documents/10162/b41b5e85-68c6-4522-980f-75f3e0f7f21d>
- ECHA. 2013. *Draft background document for Bis(pentabromophenyl) ether (decabromodiphenyl ether; decaBDE)*. Informatsioon seisuga september 2016, <http://echa.europa.eu/documents/10162/041e5785-f8b6-44b7-86d4-c7b212c5373e>
- ECHA. 2014. *List of existing substances subject to transitional measures, Bis(pentabromophenyl) ether (decaBDE) – Termination of evaluation*. Informatsioon seisuga September 2016, <http://echa.europa.eu/documents/10162/69918301-fad2-46a1-ae9-200c139da2a4>
- ECHA. 2016. *Classification data base: C-L inventory*. Andmeid kasutatud septembris 2016, <http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/131436>
- ECHA. 2016. *Registration dossier information*. Andmeid kasutatud septembris 2016, <http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14217/2/3>
- ECHA, RAC & SEAC. 2015. *Background document to the Opinion on the Annex XV dossier proposing restrictions on Bis(pentabromophenyl) ether*. Vaadatud septembris 2016, http://echa.europa.eu/documents/10162/13641/rac_seac_background_doc_decabde_en.pdf
- EPA US. 2014. *Partnership to Evaluate Flame Retardant Alternatives to DecaBDE*. Vaadatud septembris 2016, <https://www.epa.gov/saferchoice/partnership-evaluate-flame-retardant-alternatives-decabde-publications>
- Pure Strategies (for the Lowell Center for Sustainable Production). 2005. *Decabromodiphenylether: An Investigation of Non-Halogen Substitutes in Electronic Enclosure and Textile Applications*. Vaadatud septembris 2016, https://noharm-uscanada.org/sites/default/files/documents-files/29/DecaBDE_Non_Halogen_Substitutes.pdf

LIFE / FIT FOR REACH

SUBSPORT. 2016. *Flame retarding products free of deca-BDE used at theatre.*
Vaadatud septembris 2016, <http://www.subsport.eu/case-stories/288-en>

SUBSPORT. 2016. *Substitution of DecaBDE with non-halogenated alternatives in textile applications.* Vaadatud septembris 2016,
<http://www.subsport.eu/case-stories/396-en>



Antud näide valmis 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 Keskkonnainvesteeringute Keskus.