

Formaldehüüdi asendamine puiduliimimis

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

Formaldehüüd on ohtlik inimeste tervisele. Valdavalt kasutatakse seda kemikaali vineeri toomisel puiduliimides. Alternatiivide leidmiseks on tehtud ulatuslikke uuringuid, mille tulemusena on leitud, et formaldehüüdi saab edukalt asendada näiteks soja-baasil vaikutega.

Formaldehüüdi valmidus polümeriseeruda muudab selle ideaalseks selliste vaikutega tootmisel, mis on vastupidavad isegi märgades tingimustes. Vineer, mis on mõeldud välistingimustesse või peab vastu pidama märgades tingimustes, on tavaliselt tehtud tumepunase fenoolformaldehüüdvaiguga. Lehtpuuvineer, mida sageli kasutatakse mööbli tegemisel ja tiseritöös, on tehtud vähem kuluka ja rohkem eralduva ureaformaldehüüdvaiguga.

1.1 Formaldehüüdi ohud

Vastavalt Euroopa Kemikaali ameti (ECHA) klassifitseerimis- ja märgistusandmiku andmebaasile on formaldehüüdil järgmised ohud:

- Äge mürgisus. 3; suukaudne, nahakaudne ja sissehingamisel.
 - Nahasöövitus/-ärritus. 1B; põhjustab rasket nahasöövitust ja silmakahjustust.
 - Nahasensibiliseerimine. 1; võib põhjustada allergilist nahareaktsiooni.
 - Mutageensus. 2; arvatavasti põhjustab geneetilisi defekte.
 - Kantserogeensus. 1B; võib põhjustada vähktõbe.
- | | |
|--|--|
|  | Naha söövitus/-ärritus 1B |
|  | Kantserogeensus 1B
Mutageensus 2
Naha sensibiliseerimine 1 |
|  | Äge mürgisus 3 |

Formaldehüüd on väga aktiivselt reageeriv, vees lahustuv ja kiirelt organismi poolt omastatav. Inimese võib kokkupuutel kogeda aine toksilisi, ärritavaid ja sensibiliseerivaid mõjusid näiteks ülemistes hingamisteedes, silmades ja nahal.

1.2 Õiguslik olukord

Hetkeolukord REACH-määruse järgi: formaldehüüd on Euroopa Kemikaali ameti liikmesriikide hindamisplaani (CoRAP) nimekirjas, sellele on tehtud REACHi registreerimisprotsessi raames kemikaaliohutuse hindamine ja see on registreeritud vastavalt määrusele.

Hetkel veel ei ole Euroopa Liidus kehtestatud ühtset töökeskkonna piirnormi (*occupational exposure limit, OEL*). Ent Euroopa Komisjoni Töökeskkonna piirnormide teaduskomitee (SCOEL) ettepanek 2008. aastal oli kehtestada 8-tunniseks piirnormiks 0.2 ppm ja lühiajaliseks piirnormiks (STEL) 0.4 ppm.

LIFE / FIT FOR REACH

Puidupõhiste paneelide kohta käiva ühtlustatud Euroopa standardi EN 13986 (2008) kohaselt on formaldehüüdi piirmääraks vineeri puhul 0.1 ppm.

Iga EL liikmesriik on iseseisvalt määratlenud STEL väärtused. Näiteks Suurbritannias on STEL väärtus 8-tunnisel kokkupuuteperioodil 2 ppm, Prantsusmaal 1 ppm.

2 Asendamise protsess

2.1 Asendamise ajendid

Ettevõtte otsustas asendada formaldehüüdi oma lehtpuuvineeri liimis, vähendamaks tarbijate ja töötajate kokkupuuted ohtliku ainega. Ettevõtte tegevjuht nägi asendamisprotsessis võimalust parandada toodete avalikku mainet ja vähendada terviseohtusid.

2.2 Asendamise projekt

2.2.1 Esialgne uuring ja valdkonnas orienteerumine

Esmane uuring näitas, et formaldehüüdi-vaba alternatiiv on juba kasutusel. Kuna ettevõttel puudus varasem asendamise kogemus, otsiti abi internetist. Uurimistöö käigus leiti alternatiivide hindamise raamistik, mis hõlmas majanduslikku ja tehnilist teostust ning ohtude hindamist tervisele ja keskkonnale.

2.2.2 Alternatiivide otsimine

Ettevõtte leidis kaks võimalikku alternatiivi: soja-baasil tehtud vaik, segatuna polüamiid-epikloorhüdrini (PAE) vaiguga ja polüvinüül-akrülaadid (PVA). Iga alternatiivi hinnati määrusest lähtuvate standardmeetodite abil. Tulemused on järgnevad:

Tabel 1. Soja-baasil vaigu, epikloorhüdrini (PAE koostisosa) ja PVA ohtlikud omadused

	Soja-baasil vaik	Epiklorohüdrin (CAS 106-89-8)	PVA (CAS 9003-20-7)
Väga mürgine	Ei	Äge mürgisus. 3: H331, H311, H301	Ei
Naha/silmade ärritus	Veidi mürgine naha/silmadega kokkupuutel	Naha söövitus. 1B	Võib põhjustada hingamisteede ja silmade ärritust
Kantserogeensus	Ei ole CLP, IARC või ESIS* nimekirjades	Kat. 2A, Kantserogeensus. 1B	Ei ole CLP, IARC või ESIS* nimekirjades

LIFE / FIT FOR REACH

Mutageensus	Ei ole nimetatud	Andmed puuduvad	Ei ole nimetatud
Reprotoksilisus	Ei ole nimetatud	Ei	Ei ole nimetatud
Endokriinsüsteemi häired	Ei ole nimetatud	Kat. 1	Ei ole nimetatud
Hingamisteede/naga ülitundlikkus	Ei ole nimetatud	Naha sensibiliseerimine. 1	Ei ole nimetatud
Neurotoksilisus	Ei ole nimetatud	Ei ole nimetatud	Ei ole nimetatud
Mürgine mõju veekeskkonnas	Ei	CLP-s andmed puuduvad. Teistes allikates mürgisus veorganismidele.	Ei
Bioakumuleerumine	Ei	Ebaselge. Biokontsentreerumine veorganismides on madal.	Ei
Püsivus	Ei	Ei	Ei ole biolagunev
Kasvuhoonegaaside moodustamise võime	Ei ole nimetatud	Ei ole nimetatud	Ei ole nimetatud
Osoonikihi lagundamise võime	Ei ole nimetatud	Ei ole nimetatud	Ei ole nimetatud

*-CLP - klassifitseerimise, märgistamise ja pakendamise määrus; IARC- Rahvusvaheline Vähiuuringute Agentuur; ESIS - Euroopa keemiliste ainete andmebaas

Andmeallikad: Euroopa Komisjon, CLP, ESIS, OECD, SIN list, Vela et al. 2003, Kyoto Protokoll Annex A, Montreali protokoll, ECHA registreeritud ained, SDSC, IARC, EL endokriinseid häireid põhjustavate ainete andmebaas, SIGMA Aldrich safety data sheet, Environment Canada, EU EDC DB, Toxnet/HSDB, U.S. EPA.

Ettevõtte hankis tarnijatelt nende kahe toote koostisosade ohutuskaardid. Soja-baasil vineer on tehtud lehtpuuliikide puidust, mis on omavahel kokku liimitud soja-baasil vaigutoote kui liimiga, mis koosneb sojajahust „segatuna väga väikese koguse patenteeritud vaiguga“. Ettevõtte sai teada, et see sekundaarne vaik sisaldab polüamiid-epiklorohüdroksiini (PAE). Selle patenteeritud vaigumaterjali ohutuskaardi (MSDS) kohaselt ei sisalda vaik ohtlikke koostisaineid. Soja-baasil vaigu tootja raporteerib, et PAE lisamine ja segamine sojajahuga on suletud protsess ning tootmistöölised ei puutu kokku ei PAE ega segatud PAE-soja vaiguga.

LIFE / FIT FOR REACH

Ettevõtte mõistis, et on vaja mõelda ka tootmises kasutatavatele kemikaalidele, mitte keskenduda ainult tootele endale. Järgneva analüüsi käigus saadi teada, et PAE kemikaali toodetakse epikloorhüdriiniga, mis on tõenäoline vähitekitaja inimesel ja kindel vähitekitaja loomadel, seega ohtlik inimese tervisele.

Tootja ja pädevate riigiasutuste kohaselt tarvitatakse kogu epikloorhüdriin ära partii tootmisprotsessis vaigu tootmisel. Sellel protsessil ei ole mitte mingeid emissioone ja ei ole mitte mingit jääk- või „vaba“ epiklorodüdrini PAE-s, kus see pöördumatult muudetakse polümeermaatriksis. Seetõttu ei ole ilmselt töötajatel, tarbijatel või keskkonnal lehtpuuvineeri tootmisel, kasutamisel või kõrvaldamisel epiklorohüdriiniga kokkupuute võimalust.

PVA puhul muutis ettevõtet murelikuks selle püsivus keskkonnas, kuna see ei biolagune.

Otsuse langetamiseks koostas ettevõtte järgmise tabeli, kuhu kogus kokku teabe keskkonna, majandusliku poole ja teostatavuse hindamise kohta:

	Biovaigud	PVA
Tervise aspektid	<p>POOLT: ei sisalda ohtlikke aineid (tanniinid, ligniinid)</p> <p>VASTU: biovaigud sisaldavad epikloorhüdriini (IARC klassifikatsioon 2A grupp). USA Keskkonnakaitseameti (EPA, 1984) kohaselt tarbitakse see täielikult partii tootmisprotsessis vaigu tegemisel. Teised tööstuslikuks tootmiseks mõeldud biovaigud sisaldavad samuti väikest kogust ohtlikke aineid.</p>	<p>VASTU: mõned PVA liimid sisaldavad isotsüaniidist katalüsaatorit (isotsüaniidid tekitavad ülitundlikkust ja võivad põhjustada astmat ja dermatiiti)</p>
Keskkonna aspektid	<p>POOLT: vabalt biolagunev, loodulik toode</p>	<p>VASTU: Teave puudub</p>
Teostatavuse aspektid	<p>POOLT: teostatavuse aspektid on sarnased formaldehüüdi-põhise vineeriga</p> <p>VASTU: enamik biovaike on ikka veel väljatöötamise etapis</p>	<p>POOLT: suurepärased kasutusomadused siseoludes (TURI, 2006)</p> <p>VASTU: PVA ei ole veekindel ja on võimeline asendama formaldehüüdi ainult väikeses koguses</p>

LIFE / FIT FOR REACH

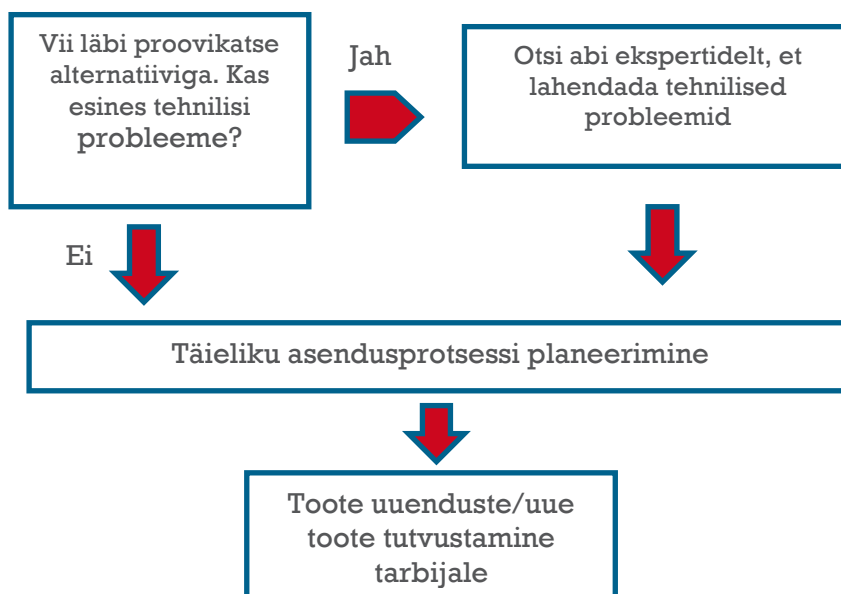
		(tislertöö)
Kulu aspektid	POOLT: hetkel saadaval sarnase hinnaga nagu formaldehüüdi-põhine vineer	Teave puudub

2.3 Valitud alternatiivid ja põhjendused

Ettevõtte otsustab jätkata oma veekindla lehtpuuvineeri tootmisel soja-baasil alternatiiviga.

2.4 Rakendamine

Rakendusplaan



Hetkeseis

Väikesemahuline rakendamine paljastas, et protsessi optimeerimiseks on masinatel tarvis teha mõned väikesed kohandused. Ettevõtte on suutnud valmistada toote, millel on soovitud omadused ning mis läbivad tehnilise teostatavuse katse määrgades tingimustes koormuse all.

2.5 Asendamisega seotud teavitustöö

Ettevõtte reklaamis oma toodet kui formaldehüüdi-vaba lehtpuuvineeri.

2.6 Kulud ja säästud

Eeldatakse, et uurimistöö, katsete ja väikesemahulise rakendamise faasi kulud tehakse tasa suureneva nõudlusega toote järele, mis tekib peale reklaami.

2.7 Hindamine

Üleüldiselt on asendamine olnud edukas.

LIFE / FIT FOR REACH

3 References

- APA- The Engineered Wood Association. 2016. *EN 13986 : 2004 +A1:2015. Wood-based panels for use in construction – Characteristics, evaluation of conformity and marking*. Vaadatud septembris 2016: <http://apawood-europe.org/official-guidelines/european-standards/individual-standards/en-13986/>
- Cayman Chemical Company. 2012. Safety Data Sheet. *Formaldehyde Assay Standard*. Vaadatud septembris 2016: <https://www.caymanchem.com/msdss/700384m.pdf>
- CHIMAR. 2008. *Update on the formaldehyde release from wood-based panels*. Vaadatud septembris 2016: http://www.chimarhellas.com/wp-content/uploads/2008/07/formaldehyde_2008.pdf
- ECHA. 2008. *Recommendation from the Scientific Committee on Occupational Exposure Limits for Formaldehyde*. Vaadatud septembris 2016: <http://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=3863&langId=en>
- ECHA. 2016. *Formaldehyde*. Vaadatud septembris 2016: <http://echa.europa.eu/en/registration-dossier/-/registered-dossier/15858>
- ECHA. 2016. *Substance information. Formaldehyde*. Formaldehüüdi andmeid kasutatud septembris 2016: <http://echa.europa.eu/en/substance-information/-/substanceinfo/100.000.002>
- Health and Safety Executive. 2011. *EH40/2005 Workplace exposure limits*. Vaadatud septembris 2016: <http://www.hse.gov.uk/pUbns/priced/eh40.pdf>
- J. M. Loveridge Ltd. 2002. *Formaldehyde safety data sheet*. Vaadatud septembris 2016: <http://www.jmloveridge.com/cosh/Formaldehyde.pdf>
- OSHA, United States Department of Labor. 2016. *Toxic and Hazardous Substances. Formaldehyde*. Vaadatud septembris 2016: https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_id=10075&p_table=STANDARDS
- Spectrum Chemical MFG Corp. 2012. *Material Safety Data Sheet. Polyvinyl Acetate*. Vaadatud septembris 2016: <https://www.spectrumchemical.com/MSDS/ZO446.pdf>
- SUBSPORT. 2013. *SUBSPORT Specific Substances. Alternative Assessment – Formaldehyde*. Vaadatud septembris 2016: <http://www.subsport.eu/wp-content/uploads/data/formaldehyde.pdf>
- TURI, University of Massachusetts Lowell. 2006. *Five Chemicals Alternatives Assessment Study*. Vaadatud septembris 2016: http://www.turi.org/TURI_Publications/TURI_Methods_Policy_Reports/Five_Chemicals_Alternatives_Assessment_Study_2006/Full_Report



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 Keskonnainvesteeringute Keskus.