

1.3. NHC3 sõeluuringu tulemused

Sõeluuringu aruanne – ohtlike ainete esinemine
Läänemere piirkonna hoonetes, ehitusmaterjalides ja
ehitusplatsidel

Occurrence of substances of
concern in Baltic Sea Region
buildings, construction materials
and sites



NHC3 GoA2.1. Deliverable D.2.1
June 2024

Interreg
Baltic Sea Region



Co-funded by
the European Union



interreg
Baltic Sea Region
Co-funded by
the European Union

NonHazCity 3



SUSTAINABLE WATERS

NonHazCity 3

Üldise aruande aluseks ja selle lisadeks on projektipartnerite viis sõeluuringu aruannet, mis sisaldavad üksikasjalikumaid andmeid:

- ❖ **Turku:** sademevesi (lisa 1)
- ❖ **Helsingi:** sademevesi ja ehitusmaterjal (ehitusplatsilt) (lisa 2)
- ❖ **Tallinn:** ehitusmaterjal (ehituspoest) (lisa 3)
- ❖ **Västerås:** sademevesi; lasteaia ruumi õhk ja tolm; ehitusmaterjal (lasteaedade põrandamaterjal) (4. lisa)
- ❖ **Stockholm:** lasteaia tolm (lisa 5A), sademevesi (lisa 5B), reovesi (lisa 5C), ehitusmaterjal (värvi välitingimustes kasutamiseks ja katusematerjal ehituspoest (lisa 5D), lehtmaterjal ehitusplatsilt (lisa 5E) ning põrandamaterjal koolidest ja lasteaedadest (lisa 5F)

Aruanne on inglise keeles ja selle leiab projekti kodulehelt:

<https://interreg-baltic.eu/project/nonhazcity-3/#output-0>



Sisukord

Table of Content

Table of Content	3
Abstract	4
Popular Summary	5
Abbreviations.....	8
Introduction.....	11
Source mapping.....	14
Phthalates.....	15
PFAS	19
Bisphenols	21
Organophosphate esters (OPEs).....	25
Brominated flame retardants	27
Biocides.....	30
Chlorinated paraffins	35
VOC.....	38
Zinc and copper	40
Methodology – sampling.....	43
Results and discussion	46
Hazardous substances found in construction materials.....	47
The bigger picture.....	49
Chlorinated paraffins in wastewater	70
HS avoidance in construction and sites	73
Solutions for managing procedures for HS in construction materials and sites at municipal entity.....	73
Planning and programming	73
Design (architectural and engineering design).....	74
Construction	74
Management	74
Assessment of products and goods (BVB)	75
Material requirements.....	75
Deviation management	76
Follow-up processes	77
Summary and conclusions.....	78
Final remarks	79
References	80
Appendices	86

Ohtlikud ained, mida uuriti

Uuringus keskenduti ehitusmaterjalides tavaliselt esinevatele ainerühmadele:

Ftalaadid: kasutatakse plastmaterjalide paindlikumaks muutmiseks, leidub sellistes toodetes nagu PVC põrandakate, kaablid, katuseembraanid ja plastkiled metallkatustel. Need kemikaalid võivad sattuda keskkonda ja häirida elusorganismide hormone

Per- ja polüfluoroalküülained (PFAS): kasutatakse, kuna nad on vastupidavad kuumusele, veele ja õlidele, paljudes rakendustes. Äärmiselt püsivad keskkonnas, põhjustavad olulisi pikaajalisi terviseriske

Bisfenoolid: kasutatakse plastmasside ja muude toodete valmistamisel. Bisfenool A (BPA) ja selle asendusained (nagu BPF ja BPS) on endokriinsüsteemi kahjustavad ained, mis mõjutavad hormoonide funktsioone

Organofosfaatestrid (OPE): kasutatakse leegiaeglustite ja plastifikaatoritena. Avaldavad kahjulikku mõju tervisele, leostuvad (eralduvad) toodetest ja mõjutavad seeläbi oluliselt ruumide siseõhu kvaliteeti

Broomitud leegiaeglustid (BFR): kasutatakse selliste materjalide süttivuse vähendamiseks nagu elektroonika ja tekstiil. Paljud püsivad keskkonnas ja võivad põhjustada neuroloogilisi ja hormonaalseid probleeme

Biotsiidid: kasutatakse säilitusainetena, näiteks et vältida hallituse ja seente kasvu puidul ja fassaadi katetel. Võivad kujutada endast keskkonna- ja terviseriske ning aitavad kaasa biotsiidiresistentsuse tekkele.

Klooritud parafiinid (CP): kasutatakse leegiaeglustite ja plastifikaatoritena. Püsivad keskkonnas, on bioakumuleeruvad ja võivad olla kantserogeensed

Lenduvad orgaanilised ühendid (VOC): leiduvad värvides, lahustites ja liimides, võivad põhjustada terviseprobleeme alates ärritusest kuni maksa- ja neerukahjustuseni

Metallid: plii, kaadmium, elavhõbe, tsink ja vask võivad avaldada toksilist mõju inimeste tervisele ja/või keskkonnale isegi väikestes kogustes. Neid metalle leidub tavaliselt ehitusmaterjalides

Peamised tulemused (5 uuringu kokkuvõte)

Sademevesi:

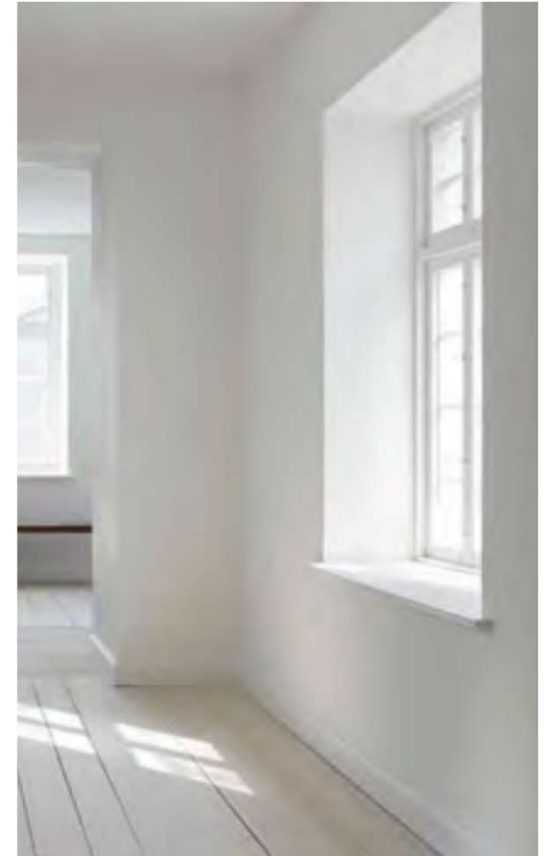
- Sisaldab erinevaid saasteaineid, sealhulgas biotsiide, fosfororgaanilisi leegiaeglusteid, metalle ja PFAS
- Uute puithoonetega piirkondades esines kõrgem biotsiidide sisaldus, mis võib kahjulikult mõjutada veekeskkonda
- Uuring kinnitas biotsiidide, näiteks diurooni, propikonasooli ja mekopropi, esinemist sademevees just uute puitvooderdustega majadega aladelt, kinnitades ehitusmaterjalide keskkonnamõju
- Saastetasemete erinevusi täheldati nii erinevates linnades kui ka hoonetüüpide puhul



Peamised tulemused (5 uuringu kokkuvõte)

Siseruumide tolmu:

- Tolmu on paljude sisekeskkonnas leiduvate kemikaalide kandja ja peegeldab materjalidest välja eraldunud kemikaale
- Vaatamata sellele, et mõnede saasteainete kogused on aastatega tolmu vähenenud (uuringute tulemusel), kuna neid on reguleeritud (piiratud), sisaldab tolmu siiski olulisi saasteaineid, sealhulgas plastifikaatoreid, PFAS-i, bisfenoole, klooritud parafiine ja organofosfaateid
- Ohtlike ainete kõrgemad kontsentratsioonid leiti PVC põrandakatetega ja töödeldud pindadega majadest



Peamised tulemused (5 uuringu kokkuvõte)

Ehitusmaterjalid:

- on selgelt kahjulike kemikaalide allikaks nii siseruumides kui ka keskkonnas
- uuringus tuvastati mitu ehitusmaterjalides sageli leiduvate ohtlike ainete rühma, nagu ftalaadid, perfluoroühendid, fosfororgaanilised leegiaeglustid, biotsiidid jt.
- vanemad saasteained ehitusmaterjalides on hakanud asenduma uute probleemsete ainetega, rõhutades jätkuvate uuringute tähtsust nende mõju mõistmiseks



Peamised tulemused (5 uuringu kokkuvõte)

PFAS:

- Tuvastati erinevates maatriksites, sealhulgas sademevees, reovees, siseruumide tolmus ja ehitusmaterjalides; linnade vahel esines tulemustes olulisi kontsentratsiooni erinevusi
- On palju kasutusviise, mis vabastavad PFAS ühendeid, kuid täpsete allikate leidmine ehitistes on raske

TCPP (tris(2-chloro-1-methylethyl) phosphate):

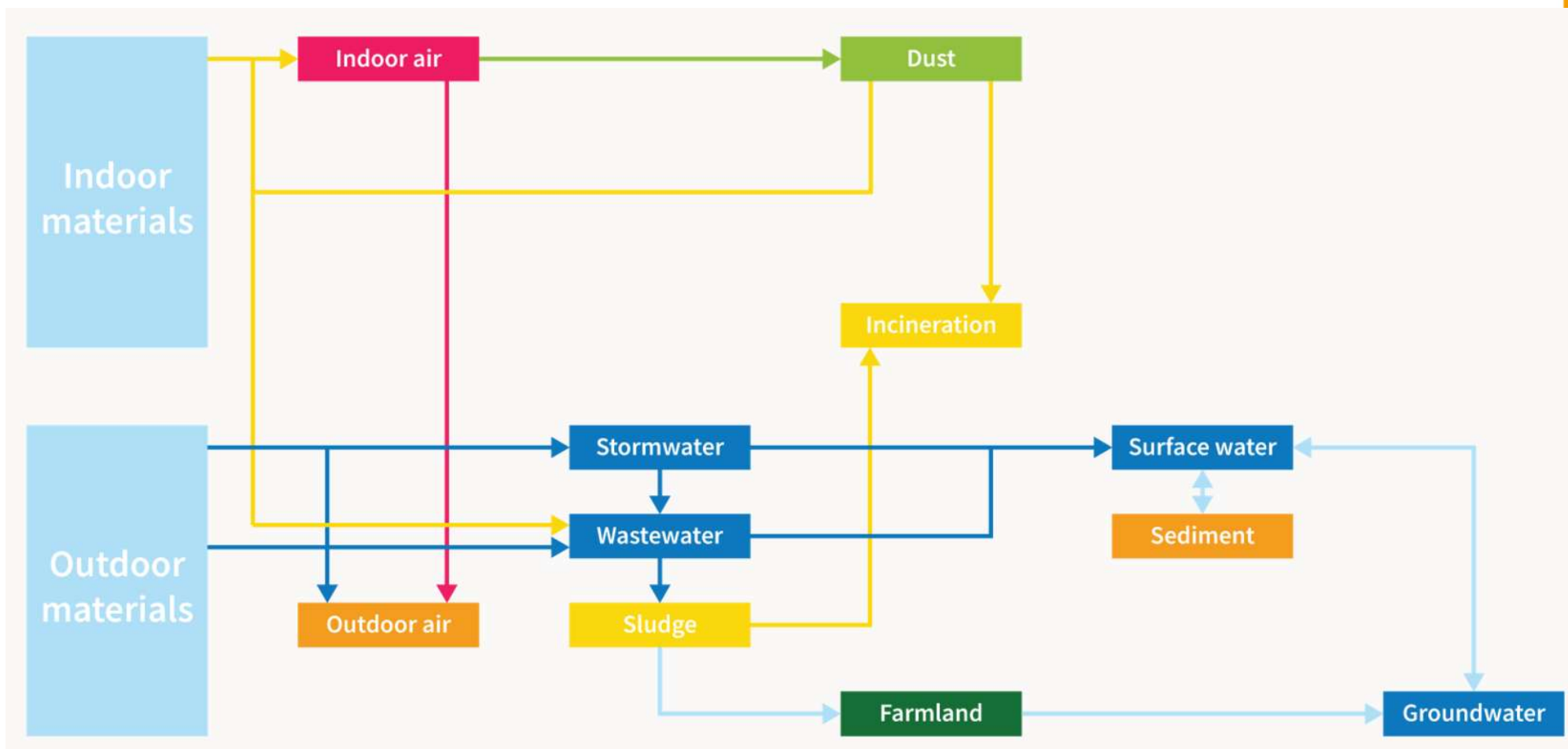
- Laialdast saastumist TCPP-ga leiti sademevees, reovees ja siseruumide tolmus

Plastifikaatorid:

- Leiti kõrgemates kontsentratsioonides PVC põrandakattega ruumide tolmust, mis näitab, et põrandakate mõjutab oluliselt tolmus olevate kemikaalide taset



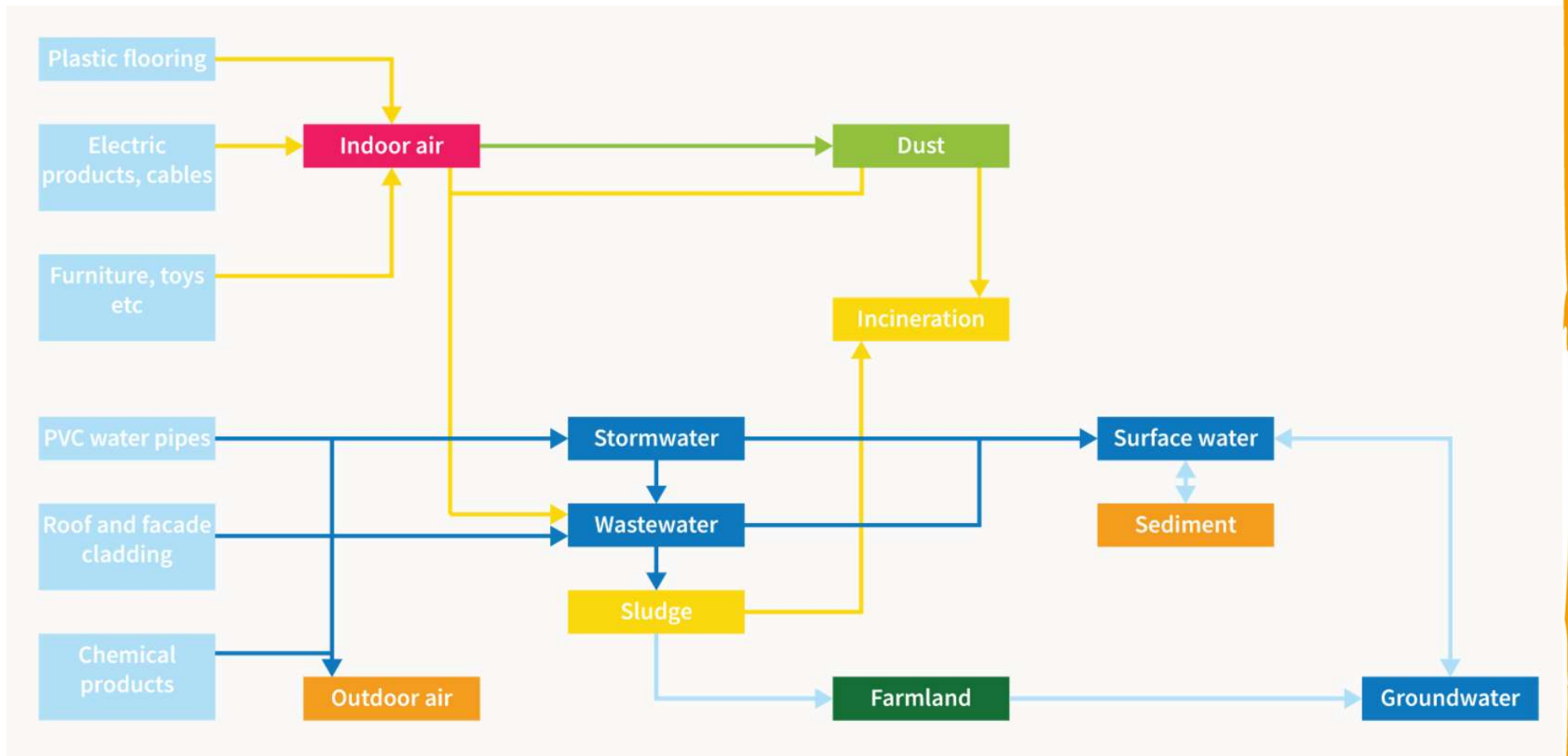
Allikate kaardistamine (source mapping)



Ainete üldised viisid sise- ja väliskeskkonda eraldumiseks



Ftalaatide allikakaart



Tallinna sõeluuringu aruanne

Ohtlike ainete esinemine
ehitusmaterjalides
Tallinnas

Occurrence of substances of concern in construction materials in Tallinn

BEF Estonia and city of Tallinn partner report

Prepared by:

Heli Nõmmsalu, BEF Estonia

with contributions from:

Katre Jõgeva, Mark Liivamägi, Roland Himma, City of Tallinn

NHC3 GoA2.1. Deliverable D.2.1

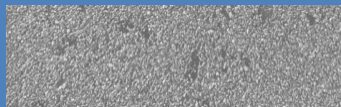
May 2024

This material was developed as part of the NonHazCity 3 (#C014) project, with financial support from the INTERREG Baltic Sea program of the European Union. The content of this material is solely the opinion of the authors, not that of the European Commission.



Ehitusmaterjalide ja nendes materjalides testitud keemiliste ainete loetelu

Polüuretaan soojustusplaat (väline) 	Fosfororgaanilised leegiaeglustid
Polüstüreen soojustusplaat (väline) 	Fosfororgaanilised leegiaeglustid, stüreen, HBCD, akrülonitriil
Kiiskuskindel puitkiudplaat (moodul ripplagi) 	Fosfororgaanilised leegiaeglustid, per- ja polüfluoro-alküülained (PFAS)
Vineerplaat 	Fosfororgaanilised leegiaeglustid
Ristkihtliimpuit plaat (CLT) 	Fosfororgaanilised leegiaeglustid
MDF seinapaneel 	Fosfororgaanilised leegiaeglustid
Kips seinaplaat (sisemine) 	Per- ja polüfluoro-alküülained (PFAS)
Kips seinaplaat (välimine) 	Per- ja polüfluoro-alküülained (PFAS)

Akustiline klaasvillaplaat (akustiline lagi) 	Metallid
Akustiline klaasvillaplaat (raamsein) 	Metallid
PVC Põrandakate (1) 	Fosfororgaanilised leegiaeglustid, klooritud parafiinid, metallid, ftalaadid ja teised plastifikaatorid
PVC Põrandakate (2) 	Fosfororgaanilised leegiaeglustid, klooritud parafiinid, metallid, ftalaadid ja teised plastifikaatorid
Vuugisegu (universaalne vuugisegu plaatide ja klinkri jaoks)	Metallid
Dekoratiivkrohv (sisemine ja välimine) 	Isotiasolinoonid
Puidu peits (väline)	Isotiasolinoonid



Tallinna tulemused



- **PFAS** ühendeid ei leitud kipsseinaplaatidest (välis- ja sisemine) ega niiskuskindlast puitkiudplaadist
- Samuti ei leitud leegiaeglustit **HBCD** polüstüreenist isolatsiooniplaadist ja leegiaeglusteid **SCCP, MCCP**-d PVC põrandakatetest
- Tuvastati uued esilekerkivad kemikaalid **fosfororgaanilised leegiaeglustid** ja **plastifikaatorid**:
 - ❖ 3,7% TCPP polüuretaanist isolatsiooniplaadis ja TBEP, TMCP PVC põrandakattematerjalides;
 - ❖ plastifikaatorid DINCH (väga suured kogused, materjalis 13-20%), DEHT, DEHA PVC põrandakatetes
- Võib öelda, et teatud materjalides on hakatud kasutama fosfororgaanilisi leegiaeglustajaid ja varem PVC põrandamaterjalides plastifikaatoritena kasutatud ftalaate on hakatud asendama uuema põlvkonna plastifikaatoritega (DINCH, DEHT, DEHA jne)



Tallinna tulemused

Fosfororgaanilised leegiaeglustid (mg/kg)

Polüuretaan soojustus- plaat (väline)	Polüstüreen soojustus- plaat (väline)	Niiskus- kindel puitkiud- plaat	Vineer- plaat	Ristkiht- liimpuit plaat (CLT)	MDF seina- paneel	PVC põranda- kate (1)	PVC põranda- kate (2)
TCPP (37000) TEP (23)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	TBEP (35)	TMCP (17)

Ftalaadid ja teised plastifikaatorid (mg/kg)

PVC põrandakate (1)	PVC põrandakate (2)
DiDP (410); DEHA (4100); DEHTP (5300) DINCH (130000)	DINCH (200000)

TCPP – Tris (2-chloro-1-methylethyl) phosphate

TEP - Triethylphosphate

TBEP - Tris (2-butoxyethyl) phosphate

TMCP – tri-m-cresyl phosphate

DiDP - Di-iso-decyl-phthalate

DEHA - Bis(2-ethylhexyl) adipate

DEHTP - Bis(2-ethylhexyl) terephthalate

DINCH - 1,2-Cyclohexanedicarboxylic acid, diisononyl ester