

Moodul 4

Arhitektidele

Interreg
Baltic Sea Region



Co-funded by
the European Union



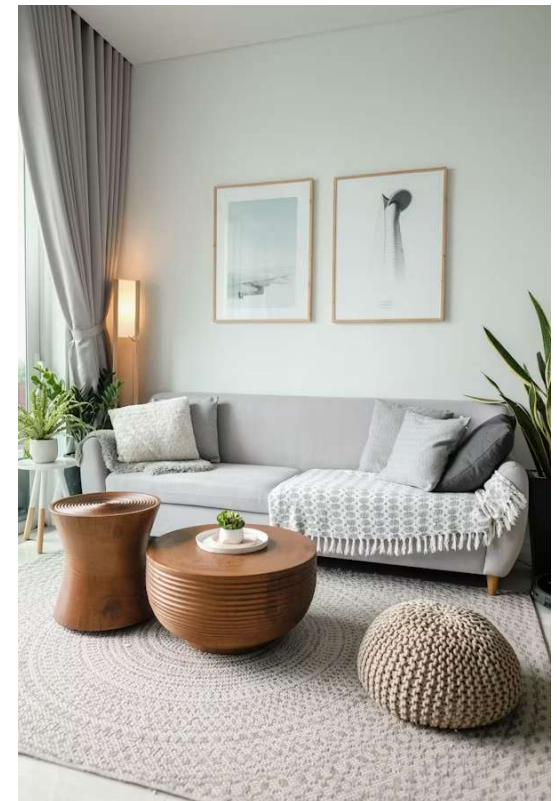
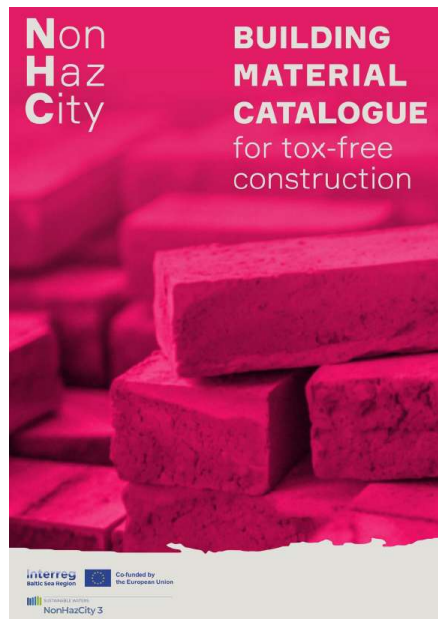
SUSTAINABLE WATERS

NonHazCity 3

Moodul 4



1. Sissejuhatus ohtlikesse kemikaalidesse, nende mõjud, leidumine ehitusmaterjalides
2. Ehitusmaterjalide kataloog ja säästvad ehitusmaterjalid
3. Ohtlike kemikaalide sisalduse kontrollimise võimalused ehitusmaterjalides (ohutuskaart, EPD)



4.1. Sissejuhatus ohtlikesse kemikaalidesse, nende mõjud, leidumine ehitusmaterjalides

Näiteid ohtlikest kemikaalidest ja ehitusmaterjalidest

Interreg
Baltic Sea Region



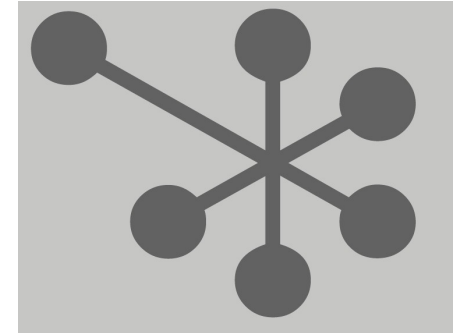
Co-funded by
the European Union



SUSTAINABLE WATERS

NonHazCity 3

Teemad, mida me käsitleme



OHTLIKUD KEMIKAALID:

- Mis on ohtlikud kemikaalid?
- Kuidas kemikaalid sisenevad inimorganismi
- Kuidas kemikaalid organismis edasi käituvad
- Kemikaalide mõju tervisele ja keskkonnale: otsene/kohene ja pikaajaline
- Millised kemikaalid kahjustavad inimest ja keskkonda

NÄITED OHTLIKEST KEMIKAALIDEST JA NEID SISALDAVATEST EHTUSMATERJALIDEST

- Lenduvad orgaanilised ühendid
- Per- ja polüfluoroalküülained (PFAS)
- Broomitud leegiaeglustid
- Fosfororgaanilised leegiaeglustid
- Biotsiidid



Mis on ohtlik KEMIKAAL?



- **Aine või segu, mis oma omaduste tõttu võib kahjustada tervist ja keskkonda**

Miks on oluline teada ohtlikest kemikaalidest?

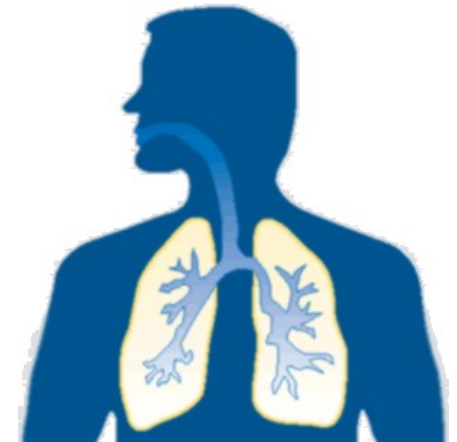
- **Et ennast ja keskkonda nende eest kaitsta!**

Kui kasutate ehitusmaterjale, mille koostises on ohtlikke kemikaale, on oluline teada nende kemikaalide omadusi

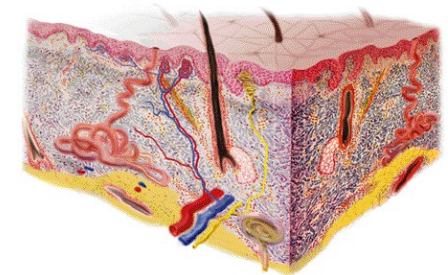


Kuidas kemikaalid sisenevad inimorganismi?

- **Sissehingamisel – hingamisteede kaudu**
(näiteks siseruumide õhus olevad kemikaalid, mis lenduvad/erituvad sinna ehitusmaterjalidest/ siseviimistlustest)

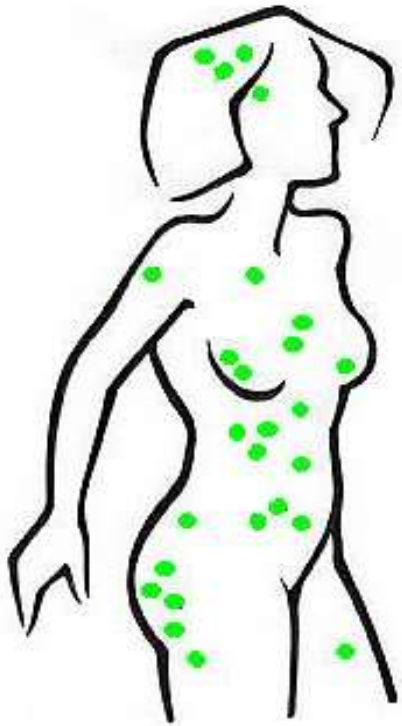


- **Läbi naha – imendumine**
(näiteks ehitusmaterjalide koostises olevad kemikaalid – otsene kokkupuude)



Kuidas kemikaalid organismis edasi käituvad

- Transport vere kaudu
- Eritumine organismist
- Akumuleerimine kudedes (rasvkoos)

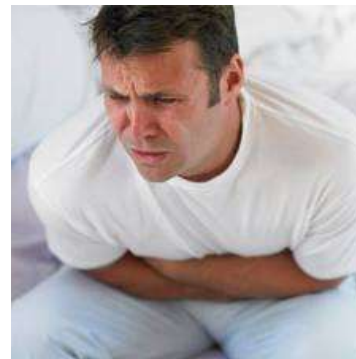


Liikumine lootesse või beebi organismi rinnapiimaga toitmisel



Kemikaalide mõju tervisele: otsene/kohene

- Allergia
 - Silmakahjustused
 - Mürgitus
 - Uimasus ja peavalud
 - Põletus/söövitus
- Toksilise aine mõju on otseselt seotud kokkupuutega
- ✓ annus on ülioluline – mõju sõltub kokkupuute ulatusest



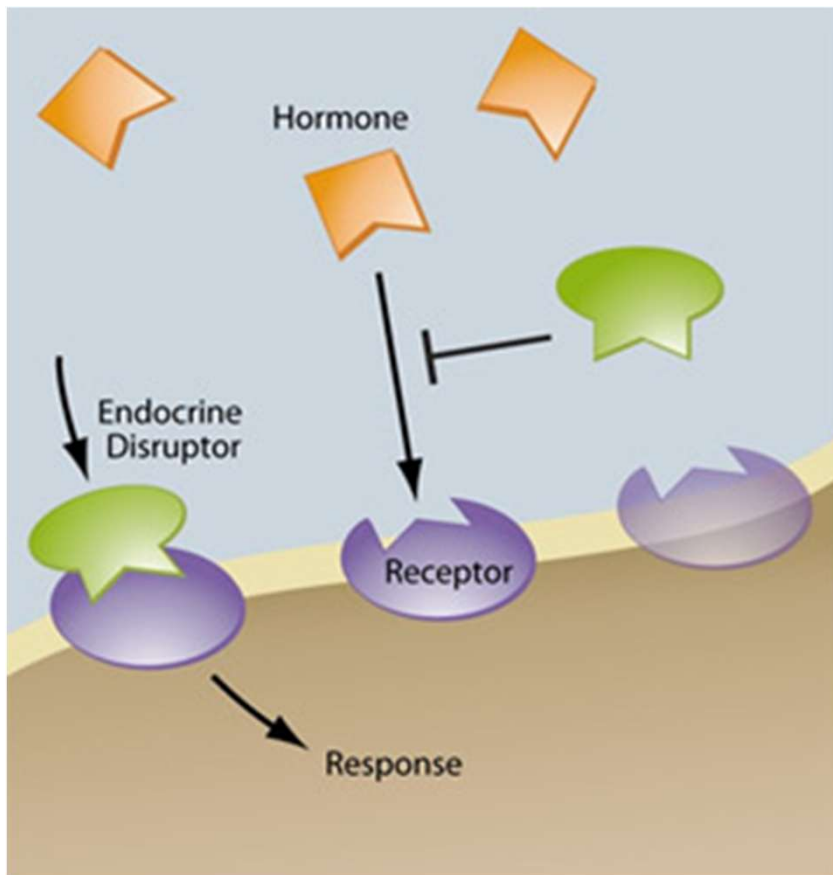
Kemikaalide mõju tervisele: pikaajaline



- Hormoonsüsteemi kahjustumine
- Geneetilised muutused
- Oht lootele läbi ema platsenta, raseduse katkemine või enneaegne sünnitamine
- Sigivusvõime kahjustumine (sperma kvaliteedi vähenemine)
- Kroonilised hingamisteede haigused (astma)
- Vähkkasvaja teke
- Püsiv allergia



Hormoonsüsteemi kahjustavad kemikaalid (EDC)



- EDCd on kemikaalid, mis häirivad hormoonsüsteemi, käitudes nagu endogeensed hormoonid
- See võib kahjustada inimeste ja loomade tervist
 - Madal sünnikaal
 - Sünnidefektid
 - Mõju intellektuaalsele arengule
 - Sigivusvõime kahjustamine (sperma kvaliteedi langus)



EDC-d näitavad annuse olulisust, kuna need võivad väga madalatel kontsentratsioonidel esile kutsuda bioloogilisi mõjusid, mis on sarnased hormoonide toimega kehas



Kust me võime leida hormoonsüsteemi kahjustavaid kemikaale?

Keemiline aine	Kasutamine toodetes
Bisfenool A (BPA)	Polükarbonaatplast (veranda, talveaed, kasvuhooneklaasid), epoksüvaik (põrandakatted), PVC-plast (põrandakatted, seinakatted, torustik)
Ftalaadid (DEHP, BBP, DBP, DINP, DIDP, DIBP, DEP, DHP, DCHP, DNOP)	Polüvinüülkloriid (PVC) plast; autoosad; PVC põrandakattematerjalid; mööbel; liimid, lakid ja värnitsad; traadid ja kaablid
Nonüülfenoolid (nonüülfenool, p-nonüülfenool, 4-nonüülfenool)	Põrandakattematerjalid; PVC kile; seinavärvid
Broomitud leegiaeglustid (bromodifenüüleetid: penta-, okta- ja deka-BDEd)	Polüstüreen, vahud, soojustus, linoleum, laminaat, puit, hermeetikud, värvid

Mõju keskkonnale:

Otsene/kohene

- **Veereostus**, nt kui ehitusmaterjalidest väljaleostuvad ohtlikud ained (biotsiidid) satuvad sademevette või kui keemiatoodete jäägid satuvad üldkanalisatsiooni/merevette
- **Õhu reostus**, nt siseruumide õhus leiduvad ohtlikud kemikaalid, mis eralduvad ehitusmaterjalidest
- **Kahju elusloodusele** – taimede, loomade, putukate hävimine

Pikaajaline:

- **ohtlike ainete kuhjumine keskkonnas**,
nt kalade rasvkoesse, sealt jõuavad need ained ka inimese toidulauale



Millised kemikaalid kahjustavad inimest ja keskkonda?

Püsivad

Ei lagune keskkonnas

Akumuleeruvad
(rasvkoes)

Kasvav bioakumulatsioon



Kantserogeensed
(põhjustavad vähkasvajaid)

Toksilised

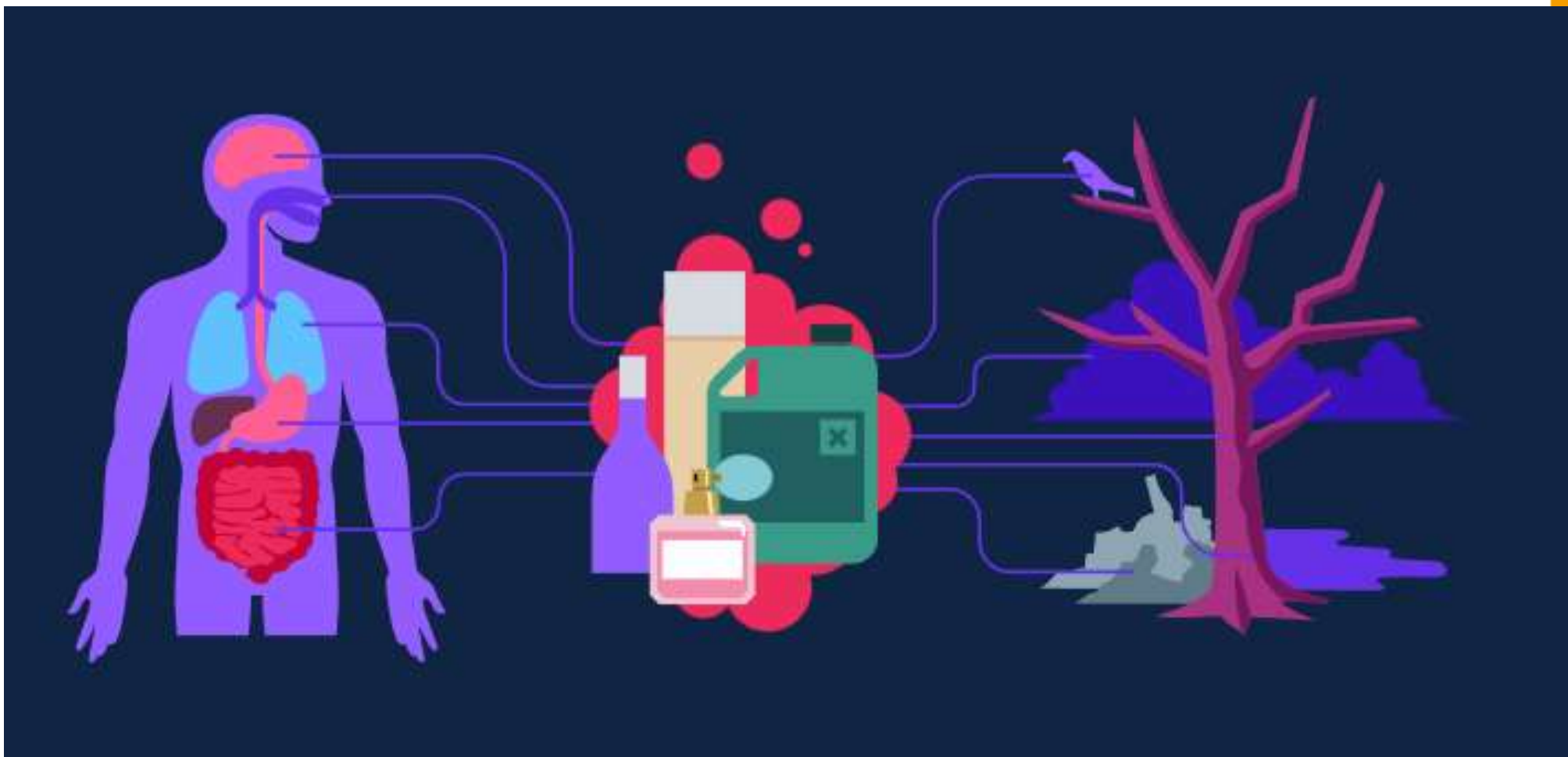
Reproduktiivtoksilised
(põhjustavad arenguhäireid)



Mutageensed
(põhjustavad geenimuutusi)



Kokkupuude kemikaalidega kahjustab inimest ja keskkonda



Joonis: ChemSec



Ohtlike kemikaalide klassifikatsioon - piktogramm

Piktogrammide eesmärgiks on teavitada igaüht, kes kemikaali kasutab, sellega kaasnevatest võimalikest ohtudest



Ohuklassid

Ohupiktogramm

Plahvatusohtlik



Tuleohtlik



Oksüdeeriv



Rõhu all olev gaas



Söövitav



Äge mürgisus



Terviseoht



Kahjulik, ärritav



Keskkonnaoht



Miks on ohtlikud ained ehitusmaterjalides levinud?

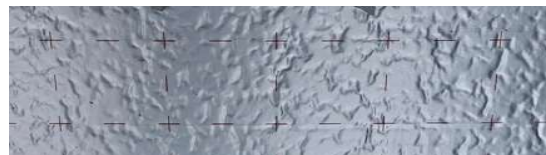
- materjalidele soovitud omaduste andmiseks

Tänapäeva hooned peavad olema mugavad, vastupidavad, kergesti hooldatavad, energiasäästlikud jne

- Suurenenud ootused toovad kaasa keerukamad materjalinõuded:
 - Lisandid tagavad, et fassaadid jäävad puhtaks ja esteetiliseks
 - Pinnad peavad olema vett ja mustust hülgavad, kergesti puhastatavad
 - Tulekaitsenõuded täidetakse spetsiaalsete kemikaalide abil jne



Polüuretaanist
isolatsiooniplaat



**Fosfororgaanilised
leegiaeglustid**

PVC
põrandakate



Perfluoroühendid

Lamineeritud
plaat



Hõlpsasti puhastatavad köögipinnad, kus on kasutatud lisandeid



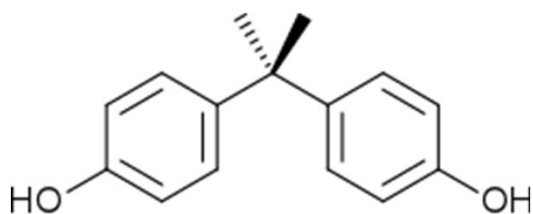
- Pindadesse ja värvidesse lisatakse kemikaale, et parandada nende puhastus- ja hooldusomadusi
- Näiteks köögi seinavärv tefloni (polütetrafluoroetüleen, PTFE) lisandiga



Siseruumides puutume kokku erinevate ohtlike ainetega

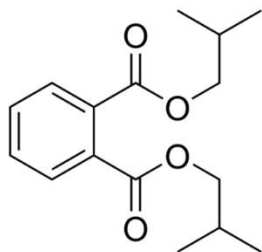
Inimesed veedavad palju aega siseruumides ja puutuvad kokku erinevate ohtlike ainetega, mis võivad oluliselt mõjutada nende tervist

- Saasteained hõlmavad lenduvaid orgaanilisi ühendeid (LOÜ) või hormoonsüsteemi kahjustavaid ühendeid, mis eralduvad värvidest, põrandatest, ehitusmaterjalidest ja sisustusest



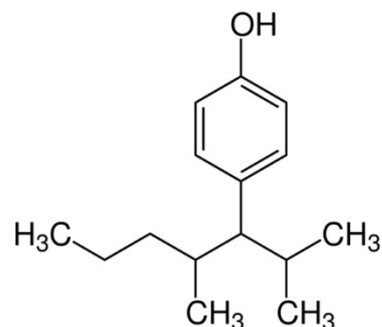
Bisfenool A (BPA)

Polükarbonaatplast (veranda, talveaed, kasvuhooneklaasid), epoksüvaik (põrandakatted), PVC-plast (põrandakatted, seinakatted, torustik)



Ftalaadid

PVC katted



Nonüülfenoolid

Värvid



Lenduvad orgaanilised ühendid ehitusmaterjalides, mis saastavad siseõhku

Formaldehüüd

- Kantserogeen, mutageen, sensibiliseerib nahka, allergeen
- ✓ Liimid, lakid, PVC tapeet, laminaatparkett, klaaskiust ja mineraalvillast isolatsioon, vineer, puitlaastplaat
- **E1 standard: liimide formaldehüüdi emissioon peab olema väiksem kui 0,12 mg /m³ (uus 2026 kehtima hakkav piirang REACH järgi veelgi madalam 0,06)**
- **0,6 mg/m³ - tööruumide õhu formaldehüüdi piirnorm Eestis**

Per- ja polüfluoroalküülained (PFAS) PFOA, PFOS

- Püsivad, bioakumuleeruvad, kantserogeensed, reproduktiivtoksilised, endokriinsüsteemi kahjustavad
- ✓ Põrandakatete, vaipade veekindlaks töötlemine

Fosfororgaanilised leegiaeglustid

Tris(2-kloro-1-metüületüül)fosfaat (TCPP)

- Püsiv, liikuv, toksiline
- ✓ Polüuretaan, soojustusplaadid, plast

Tris(2-kloroetüül)fosfaat (TCEP)

- Kantserogeen, reproduktiivtoksiline
- ✓ Polüuretaan, plast, isolatsioonplaadid

Tris(1,3-dikloro-2-propüül)fosfaat

- Kantserogeen
- ✓ Põrandakatted

Ftalaadid – plastifikaatorid

Bis(2-etüülheksüül)ftalaat

(di(etüülheksüül)ftalaat), DEHP

Bensüülbutüülftalaat, BBP

Diisobutüülftalaat,

Dibutüülftalaat, DBP jt.

- Reproduktiivtoksilised, endokriinsüsteemi kahjustavad
- ✓ PVC põrandakatted, PVC tapeet



Ülevaade tüüpilistest ohtlike ainete rühmadest ehitusmaterjalides: per- ja polüfluoroalküülained (PFAS)

Ülevaade

- **Koosseis:** üle 10,000 ühendi
- Omadused: kuumus-, kiirgus-, ilmastikukindel, keemiliselt inertne, plekke hülgav

Kasutusala

- **Kasutus:** pinnatöötlus, tekstiil, puittooted, linoleum, plasttorustik, isolatsioon, värvid, katted, hermeetikud

Tervis ja keskkond

- **Püsivus:** väga vastupidavad lagunemisele („igavesed kemikaalid“)
- **Liikuvus:** võivad jõuda põhjavette, transporditakse ülemaailmselt
- **Bioakumulatsioon:** kogunevad organismidesse, saastavad toiduahelaid
- **Toksilisus:** mõned on endokriinsüsteemi kahjustajad, reproduktiivtoksilised, kantserogeenid



Ülevaade tüüpilistest ohtlike ainete rühmadest ehitusmaterjalides: broomitud leegiaeglustid

Ülevaade

- **Koosseis:** orgaanilised ühendid vähemalt ühe broomi aatomiga
- **Eesmärk:** vähendavad süttivust ja aeglustavad tule levikut
- **Tänapäeval enamike kasutamine keelatud või rangelt piiratud**

Kasutusala

- **Töödeldud materjalid:** polüstüreen, vahud, soojustus, linoleum, laminaat, puit, hermeetikud, värvid

Tervis ja keskkond

- **Omadused:** püsivad, liikuvad, bioakumuleeruvad, toksilised
- **Mõju tervisele:** kantserogeensed, mutageensed, endokriinsüsteemi kahjustavad ained
- **Kokkupuude:** tolmu, hingamise kaudu
- **Mõju keskkonnale:** on leitud globaalselt igalt poolt, kaasa arvatud äärealad



Ülevaade tüüpilistest ohtlike ainete rühmadest ehitusmaterjalides: fosfororgaanilised leegiaeglustid

Ülevaade

- **Omadused:** leegiaeglustid, plastifikaatorid
- **Eesmärk:** asendavad keelatud broomitud leegiaeglusteid

Kasutusala

- **Töödeldud materjalid:** PVC plastik, polüuretaanmaterjalid ja vahud

Tervis ja keskkond

- **Mõju tervisele:** mõned neist on neurotoksilised, endokriinsüsteemi kahjustavad, kantserogeensed, püsivad
- **Kokkupuude:** naha kaudu, sissehingamisel
- **Mõju keskkonnale:** on leitud nii õhus, vees, tolmus, sedimendis, mullas



Ülevaade tüüpilistest ohtlike ainete rühmadest ehitusmaterjalides – biotsiidid

Ülevaade

- **Omadused:** takistavad mikrobioloogilist lagunemist ja kaitsevad materjale mikroorganismide, nagu samblad, seened, bakterid, vetikad ja samblikud, eest
- **Kasutamine:** kasutatakse tavaliselt ehituses vastupidavuse ja pikaajalise suurendamiseks

Kasutusala

- **Töödeldud materjalid:** värvid, katted, hermeetikud, liimid, puit, looduslikest kiududest isolatsioon, muud biolagunevad materjalid

Tervis ja keskkond

- **Toksilisus:** mõeldud elustikku mõjutama, seega inimestele ja keskkonnale ohtlikud
- **Mõju keskkonnale:** ohtlikud vee-elustikule
- **Regulatsioonid:** sageli keelatud või rangelt reguleeritud toksiliste omaduste tõttu

Diuroon, triasiinid, isotiasolinoonid, tsinkpüritioon, vasepõhised ühendid, propikonasool, mekoprop

