



LIFE / FIT FOR REACH

Lihtne alternatiivide hindamisvahend segude tootjatele

2024



Co-funded by
the European Union



Ministry of Environmental
Protection and Regional
Development
Republic of Latvia

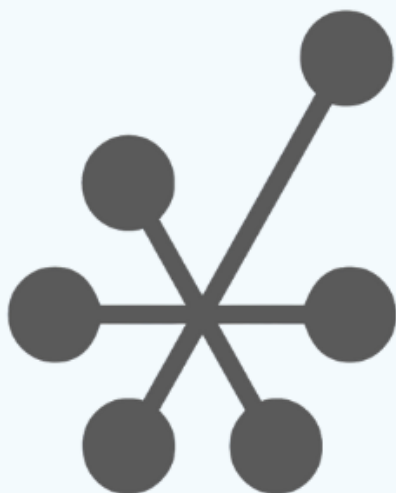
Ministry of
Environment
Republic
of Lithuania



ENVIRONMENTAL
INVESTMENT
CENTRE



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej



SISU

Lühendid	3
1 Sissejuhatus	4
2 Asendusprotsess	4
3 Alternatiivide hindamise kaalutlused	5
3.1 Esialgne hinnang	6
Sõelumine vastavalt ohtudele	6
Väljasõelumine tehnilistest või majanduslikest kriteeriumitest lähtuvalt	8
3.2 Ohu ja kokkupuute hindamine	9
OHT	9
KOKKUPUUDE	10
3.3 Tehniline jõudlus ja majanduslik hinnang	12
TEHNILINE TEOSTATAVUS	12
MAJANDUSLIK TEOSTATAVUS	12
3.4 Keskkonnamõju hindamine	12
3.5 Täiendavad hinnangud	17
Lisad	18
Lisa 1. Alternatiivide hindamisraamistike loetelu	18
Lisa 2. Ressursid ja töövahendid alternatiivide hindamiseks	20
Lisa 3. Keemilise asendamise juhtumiuuringute ja juhtumiuuringute andmebaaside loend	21
Kasutatud kirjandus	22

Lühendid

CMR: kantserogeenne, mutageenne, reproduktiivtoksiline

ECHA: Euroopa Kemikaaliamet

EDC: endokriinsüsteemi kahjustav kemikaal

LCA: elutsükli hindamine

LCT: elutsükli mõtlemine

LCI: elutsükli inventuur

PBT: püsiv, bioakumuleeruv ja toksiline

PMT: püsiv, liikuv ja toksiline

REACH: Euroopa parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 1907/2006, mis käsitleb kemikaalide registreerimist, hindamist, autoriseerimist ja piiramist

RoHS: direktiiv ohtlike ainete piiramise kohta elektri- ja elektroonikaseadmetes

VKEd: väikesed ja keskmise suurusega ettevõtted

VOA: väga ohtlik aine

vPvB : Väga püsiv, väga bioakumuleeruv

vPvM : Väga püsiv, väga liikuv



1 Sissejuhatus

Asendamine on ohtlike kemikaalide asendamine vähem ohtlike alternatiividega, milleks võivad olla teised kemikaalid, muudatused protsessides või segude koostises, erinevate materjalide kasutamine jne.

Käesolev alternatiivide hindamisvahend on ette nähtud segude tootjatele, kes soovivad asendada ühte või mitut ohtlikku koostisosa oma segudes

Ainult harva asendatakse üks koostisosa otse teise koostisainega - see on niinimetatud drop-in asendamine. Enamasti mõjutab ühe koostisosa vahetamise vajadus kogu segu koostist. Tehnilise toimivuse säilitamiseks võib olla vajalik lisada või eemaldada muid koostisosi, muuta nende osakaalu segus, rakendada täiendavaid tehnoloogilisi muudatusi retseptuuriprotsessis.

Olukorra üldiseks paranemiseks on vaja a) vältida kahetsusväärset asendamist, st ühe ohtliku aine asendamist teise, sama ohtlikuga ja b) vältida riskide nihkumist ühelt tüüpi kahjulikult mõjult teisele, nt vähendada toksilisi riske, kuid oluliselt suurendada panust kliimamuutustesse ja osoonikihi kahanemisse. Mõlemat probleemi saab tagada ainult asendamise nõuetekohase planeerimise ja eelkõige alternatiivide põhjaliku ja igakülgse hindamisega.

Alternatiivide hindamiseks on mitu raamistikku (vt 1. lisa). Samuti on töövahendeid, mis on spetsiaalselt loodud või kohandatavad alternatiivide hindamiseks (vt 2. lisa).

Segude tootjatel, eriti väikestel ja keskmise suurusega ettevõtetel, ei ole alati võimekust viia läbi põhjalikke hindamisi, mis põhinevad üsna keerukal ja teaduslikul raamistikul. Kuid paljudel juhtudel annab sõelanalüüs juba piisavalt teavet, et valida vähem toksiline ja keskkonnasõbralikum alternatiiv.

Käesolevas, lihtsas alternatiivide hindamisvahendis, tuuakse välja peamised punktid, mida segude tootjad peaksid arvesse võtma, antakse juhiseid selle kohta, millal võib alternatiivi sõelumisteabe põhjal pidada „paremaks”. Kui on olemas ainult alternatiivid, mis ei vähenda keemilisi riske ja/või toovad kaasa oluliselt suuremaid keskkonnamõjusid, ei ole soovitatav asendada (välja arvatud juhul, kui tuleb täita seadusest tulenevaid nõudeid), vaid alustada tegevustega paremate alternatiivide väljatöötamiseks. Juhend kirjeldab hindamisprotsessi, tutvustab mitmeid hindamise tööriistu ning pakub viiteid teistele raamistikele ja tööriistadele.

2 Asendusprotsess

Asendusprotsess algab asendusvajaduse väljaselgitamisest ja asendamise ulatuse määratlemisest. Sellele järgneb alternatiivide otsimine. Kindlaks tehtud võimalikke alternatiive hinnatakse, otsustatakse, kas on olemas sobivaid alternatiive, ja kui on, siis tehakse valik.

LIFE / FIT FOR REACH

Joonis 1. Asendusprotsessi skeem (punased märgid näitavad selle dokumendi ulatust)



Kõigi nende asendusprotsessi etappide kohta on olemas suunised. Käesolevas hindamisvahendis keskendutakse tuvastatud alternatiivide hindamisele, peamiselt ohu (ja osaliselt kokkupuute ja riskide) ning ka keskkonnamõjude (ülal joonisel punasega märgitud) hindamisele. Lisaks sellele tuleb hinnata ka tehnilist jõudlust (tehniline funktsionaalsus ja kliendi eelistused) ja majanduslikku teostatavust. Täiendavad kaalumiskriteeriumid võivad hõlmata sotsiaalseid aspekte, nagu alternatiivi hankimine, sidusrühmade aktsepteerimine jne.

NÄPUNÄIDE:

Selleks et saada rohkem teoreetilisi teadmisi ja üksikasju nii asendamise erinevate etappide kui ka erinevate hindamisvaldkondade kohta, võite tutvuda ühe või mitme alternatiivse hindamisraamistikuga (Lisa 1). Lisaks on üldine sissejuhatus olemas ka LIFE FitforREACH Kemikaaliriski juhtimise käsiraamatus (inglise keelne [Risk Management Handbook](#)).

3 Alternatiivide hindamise kaalutlused

Mõned hindamisvaldkonnad on olulised ja need tuleks alati hõlmata asendusalternatiivide hindamisse, samas kui teiste valdkondade hõlmatus sõltub pigem konkreetsest asendusjuhtumist ja hindaja valikust.

Tabel 1. Hindamisvaldkonnad, mida tuleb arvestada ja hõlmata hindamisprotsessi

Hindamisala	Alternatiivide hindamisse hõlmamise vajadus
Ohtude hindamine	Hõlmake alati
Tehnoloogiline hindamine	
Majanduslik hindamine	

LIFE / FIT FOR REACH

Kokkupuute hindamine	Hõlmake hindamisse kui alternatiividel on sarnased ohtlikud omadused, et teha vahet, milline neist põhjustab tõenäolisemalt riske inimestele või keskkonnale
Keskkonnavaline hindamine	Hõlmake hindamisse olenevalt juhtumist, nt toetamaks otsuste tegemist kahe sarnaselt ohtliku/ riskantse alternatiivi kohta või kui keskkonnamõjude vähendamine on teie ettevõtte poliitika jaoks väga oluline
Sotsiaalse mõju hindamine	Hõlmake hindamisse, kui leiate, et see on asjakohane

3.1 Esialgne hinnang

Kuna hinnata tuleb rohkem kui ühte valdkonda, tuleb valida, kuidas hindamisprotsessi korraldada ja kuidas otsustada sobivate alternatiivide üle: kas hinnata kõiki valdkondi korraga või järjestikku, jättes kõrvale sobimatud variandid. Üks võimalik viis on kõigepealt läbi viia põhilisi hindamisvaldkondi hõlmav sõelumine ja koheselt välja selgitada ilmselt vastuvõetamatud alternatiivid ning seejärel läbi viia ülejäänud alternatiivide üksikasjalikum hindamine.

Joonis 2. Esmase sõelumise loogika



Sõelumine vastavalt ohtudele

Alternatiivid tuleks välja sõeluda, kui need on kantud õigusaktidega kehtestatud nimekirjadesse, eelkõige üks järgmistest ¹:

¹Pange tähele, et erinevates regulatiivsetes nimekirjades kehtivad erinevad nõuded: ained võivad olla täielikult keelatud, neid võib keelata või piirata ainult teatud piirkondade või kasutusviiside puhul, võivad nõuda kasutuse ja heitkoguste vähendamist jne. Seega tingivad mõned nimekirjad kohest tegutsemist ja nõuavad ilmselt vastuvõetamatu alternatiivi viivitamatut väljasõelumist, samas kui teised julgustavad ainult teatud aineid vältima neid rangelt keelustamata.

LIFE / FIT FOR REACH

- REACH-määruse [kandidaatainete loetelu](#) (väga ohtlike ainete loetelu): kuigi kandidaatainete loetelu ei keela otseselt loetletud aineid, on see tunnistus tõsistest inim- ja/või keskkonnaprobleemidest, mille puhul on tõenäoline, et lähitulevikus jõustatakse ranged piirangud ([autoriseerimine \(XIV lisa\)](#));
- REACHi [piirangud](#) (XVII lisa); sõeluge välja, kas piirang kehtib otseselt teie kasutuse või segu kavandatud kasutuse kohta klientide juures. Kui piirangud kehtivad muudele kasutusviisidele peale teie või teie klientide kasutusala, ei ole see vahetu põhjus aine väljasõelumiseks; see viitab siiski võimalikule tulevasele regulatsioonile ja te peaksite seda oma edasises hinnangus arvestama;
- püsivate orgaaniliste saasteainete loetelu vastavalt [ELi püsivate orgaaniliste saasteainete määrusele](#);
- muud regulatiivsed loetelud, mis kehtivad otseselt teie või teie kliendi toodete või tegevuste suhtes, mille jaoks teie segu on ette nähtud (näiteks kosmeetikatoodete määrus, kui toodate kosmeetikatooteid, RoHS direktiiv, kui toodate elektroonikas kasutatavaid segusid).

Samuti tuleks välja sõeluda alternatiivid, kui neil on mõni järgmistest ohtlikest omadustest, kuid need ei ole (veel) regulatiivses nimekirjas:

- püsiv, bioakumuleeruv ja toksiline (PBT), väga püsiv, väga bioakumuleeruv (vPvB), püsiv, liikuv ja toksiline (PMT), väga püsiv, väga liikuv (vPvM);
- kantserogeenne, mutageenne, reproduktiivtoksiline (CMR), 1. kategooria, eelistatavalt ka 2. kategooria;
- siseseretsioonisüsteemi kahjustavad kemikaalid (EDC) 1. ja 2. kategooria.

Kontrollige SIN-nimekirja, kuna see sisaldab palju eespool nimetatud omadustega aineid. See ei ole regulatiivne nimekiri, kuid hõlmab kahte tüüpi aineid:

- ained, mis on loetletud REACH kandidaatainete loetelus ja/või mida reguleeritakse REACH piirangute ja/või autoriseerimisprotsesside kaudu (VOA-d)
- ained, mida teadlased on hinnanud VOA-de omadustega, kuid mida ei ole (veel) ametlikult kinnitatud, näiteks VOA-ks määramise või klassifitseerimise kaudu; st nende omaduste ametlikku kinnitamise protsessi ametiasutuste poolt ei ole veel toimunud..

Tabel 2. Ohud, mida on tungivalt soovitatav vältida

Omadus	Ohulause		Kommentaarid
	Kood	Tekst	
PBT ja vPvB	EUH440	Akumuleerub keskkonnas ja elusorganismides, sealhulgas inimestes	Nende omadustega seotud ohulaused jõustuvad 2025. aastal, seega ei ole vastavalt
	EUH441	Akumuleerub rohkelt keskkonnas ja elusorganismides, sealhulgas inimestes	
PMT ja vPvM	EUH450	Võib põhjustada veevarude pikaajalist ja hajusat saastumist	

LIFE / FIT FOR REACH

	EUH451	Võib põhjustada veevarude väga pikaajalist ja hajusat saastumist	klassifitseeritud aineid palju
CMR	H350	Võib põhjustada vähki	
	H351	Arvatavasti põhjustab vähki	
	H340	Võib põhjustada geneetilisi defekte	
	H341	Arvatavasti põhjustab geneetilisi defekte	
	H360	Võib kahjustada viljakust või sündimata last	
	H361	Arvatavasti kahjustab viljakust või sündimata last	
Endokriinsüsteemi häired	EUH380	Võib põhjustada inimese endokriinfunktsiooni häireid	Nende omadustega seotud ohulaused jõustuvad 2025. aastal, seega ei ole vastavalt klassifitseeritud aineid palju
	EUH381	Arvatavasti põhjustab inimese endokriinfunktsiooni häireid	
	EUH430	Võib põhjustada endokriinseid häireid keskkonnas	
	EUH431	Arvatavasti põhjustab endokriinseid häireid keskkonnas	

2

NÄPUNÄIDE:

Aine omaduste teadasaamiseks: kasutage ohutuskaarte (osad 2 või 3) ja kas ECHA andmebaase või klassifitseerimis- ja märgistusandmikku (pange tähele, et andmik võib sisaldada väga palju erinevaid kirjeid ²).

Selleks, et saada abi ja märgata, kas on olemas murettekitavaid omadusi: kasutage [Sin list](#), [PRIO](#).

Muude regulatiivsete piirangute leidmiseks: [Euroopa Kemikaaliamet \(ECHA\)](#)

Reguleerivate asutuste, valitsuste, ettevõtete sektorite jne nimekirjade leidmiseks: [Subsport Pluss](#)

Väljasõelumine tehnilistest või majanduslikest kriteeriumitest lähtuvalt

Tehniliste toimivusnõuete ja majanduslike kriteeriumide alusel väljasõelumiseks peate esmalt need põhikriteeriumid määratlema. Määratlege need, arvestades oma protsesse, teadmisi oma segu järgnevast kasutusest ning võimalusi investeerida asendamisse ja/või delegeerida kulud klientidele.

Nõuanded selle kohta, milliseid aspekte tuleks tehnilise toimivuse põhikriteeriumide väljatöötamisel arvesse võtta:

- Lähtepunktiks on asendatava aine funktsiooni kindlaksmääramine. Võib esineda teatud funktsionaalsusnõudeid, millele aine peab valmistamisprotsessi ajal vastama (nt olema lenduv või mittelenduv, komponentide emulgeerimine, reaktsioonide vältimine jne) või valmistoote

²Kui kirjeid on palju ja ühtlustatud klassifikatsioon puudub: kasutage ettevaatusabinõuna halvima juhtumi klassifikatsiooni.

LIFE / FIT FOR REACH

toimivusnõuded (nt olema vees lahustuv või mittelahustuv). Tavaliselt on füüsilised või keemilised omadused need, mis määravad kindlaks, kas aine vastab määratletud nõuetele.

- Tavaliselt on olulisemad sellised kriteeriumid, mis on seotud teie segu kasutamisega teie klientide poolt. Võib-olla soovite arutada oma kliendiga segu olulisi toimivuskriteeriume ja hinnata, kas ja kuidas asendamine võib neid mõjutada. Alternatiivid, mis ei taga lõppsegu vastavust kliendi nõudmistele, tuleks välja jätta.
- Kas nii teie enda kui ka klientide tootmisprotsesside praegused masinad ja seadmed sobivad ainega töötamiseks (st segus pärast asendamist) või toovad asendused kaasa vajaduse hankida uued seadmed?

Nõuanded selle kohta, milliseid aspekte tuleks peamiste majanduslike kriteeriumide väljatöötamisel arvesse võtta:

- Võrrelge praeguse kemikaali ja selle alternatiivide otseseid ja kaudseid kulusid; ärge võrrelge ainult sisendmaterjalide hindu, vaid arvestage juurde ka näiteks töötajate kaitse või jäätmeäitluse kulusid. Otsustage, kui täpselt peavad alternatiivi kulud olema vastavuses praeguste kuludega, ja hinnake, kas rakendatud asendus annab rahaliselt elujõulise lõpptootu.

3.2 Ohu ja kokkupuute hindamine

Asendamise peamine eesmärk on riski kõrvaldamine või vähemalt vähendamine nii palju kui võimalik:

$$\text{RISK} = \text{OHT} \times \text{KOKKUPUUDE}$$

Asendamine ei tähenda aine heite või kokkupuute vähendamist, vaid ohtliku aine kasutamise lõpetamist ja selle asendamist vähem ohtlike alternatiividega.

OHT

Pärast kõrge vastuvõetamatu ohuga alternatiivide väljaselgitamist tuleks neid võrrelda muude ohtlike omaduste alusel.

Segu retsepti jaoks tuleb pärast asendamist läbi viia ohuhinnang. Kuna ühe kemikaali asendamine hõlmab tavaliselt segu koostise suure osa muutmist, võib muutuda mitme koostisosa kontsentratsioon ja segusse võib lisanduda rohkem kui üks uus aine. Ohu muutuse hindamiseks tuleks ohuhinnangusse kaasata kõik muutused komponentides ja nende kontsentratsioonis (kui see on üle 25% esialgsest kontsentratsioonist)³ võrreldes esialgse koostisega.

Kuna täpne koostis selgub alles alternatiivi tehnilise testimise käigus, tuleks selles etapis töötada oletatava koostisega.

Veebitööriist [ChemSelect](#) toetab ainete ja segude jätkusuutlikkuse hindamist, sealhulgas segude ohtlikkuse võrdlemist.

[GHS-i veerumudel \(The GHS Column Model\)](#) võib aidata teid ohtude võrdlemisel: see pakub ohtude süsteemi või hierarhiat, mis näitab selgelt, mis on "parem või halvem".

³25% on soovituslik asjakohasuse või ebaolulisuse künnis, et piirata hinnangut kõige olulisemate muudatustega, et vältida ebavajalikke jõupingutusi.

Tabelis 3 on loetletud ohud ja nende tähistamine vastavalt CLP-määrusele, mida tuleks üldiselt vältida.

Oluline on märkida, et ohtliku aine asendamiseks ei ole alati võimalik leida mitteohtlikke või klassifitseerimata aineid. Teatud ohud võivad olla vastuvõetavad, kui kemikaal asendab ohtlikuma; st muutus võib olla parem kui mitte tegutsemine.

Tabel 3. Muud probleemsed kemikaalid, mida tuleks vältida lisaks juba tabelis 2 loetletud kemikaalidele, nimelt need, mis põhjustavad surmavaid ja pikaajalisi terviseriske ning kroonilist mürgistust veekeskkonnale

Omadus	Ohulause	
	Kood	Tekst
Äge toksilisus	H310	Nahale sattumisel surmav
	H330	Sissehingamisel surmav
	H331	Sissehingamisel mürgine
Tundlikkuse tekitamine (sensibiliseerimine)	H317	Võib põhjustada allergilist nahareaktsiooni
	H334	Sissehingamisel võib põhjustada allergia- või astma sümptomeid või hingamisraskusi
Reproduktiivtoksilisus	H362	Võib kahjustada rinnaga toidetavat last
Mürgisus sihtorgani suhtes	H371	Võib kahjustada elundeid
	H372	Kahjustab elundeid pikaajalisel või korduval kokkupuutel
	H373	Võib kahjustada elundeid pikaajalisel või korduval kokkupuutel
Pikaajaline (krooniline) mürgisus veekeskkonnale	H 410	Väga mürgine veeorganismidele, pikaajaline toime
	H411	Mürgine veeorganismidele, pikaajaline toime

KOKKUPUUDE

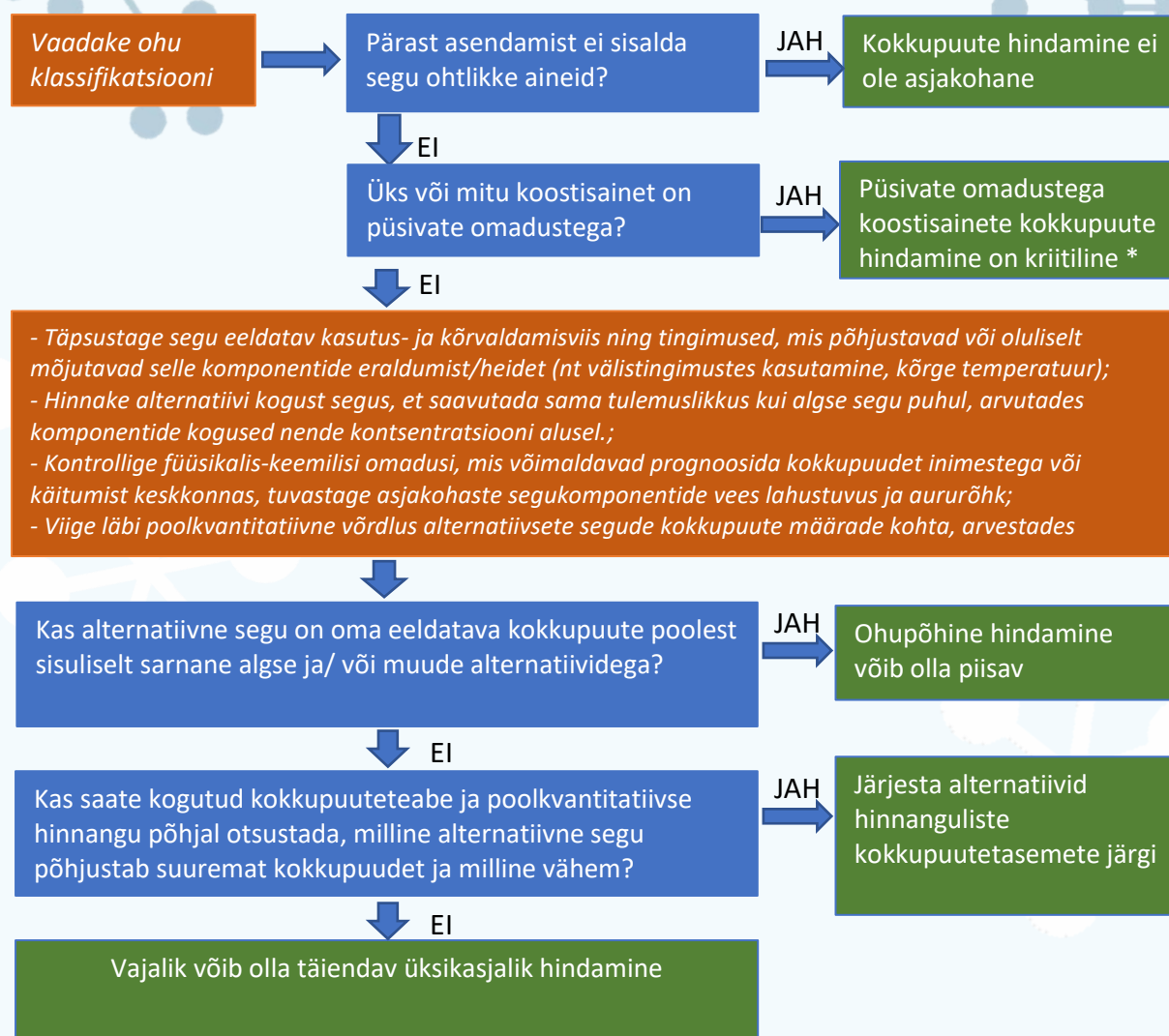
Kokkupuute hindamine annab ülevaate sellest, kui suure tõenäosusega ja mil määral võivad inimesed, töötajad ja tarbijad ning keskkond kemikaaliga kokku puutuda kogu selle elutsükli vältel. Esimese sammuna tuleb kontrollida, kas ja millises ulatuses võib segust eralduda ohtlikke aineid. Selle määravad ära tootmisprotsessid ja segu kasutusala ning segus olevate ainete füüsikalised-keemilised omadused.

Kokkupuute hindamisel võtke arvesse ainult segu komponente, mis on muutunud või mille kontsentratsioon on muutunud rohkem kui 25%³. Kui segu muutub materjaliks, nt polümeer, metall või klaas, määrab ainete eraldumise töötlemisel, kasutamisel ja/või jäätme faasis pigem ainete keemiline side maatriksiga (st metalliline, kovalentne, ioonne...), mitte liikuvusomadused.

Järgmine skeem näitab selles hindamiskomplektis soovitatud hindamisprotsesse.

LIFE / FIT FOR REACH

Joonis 3. Kokkupuute hindamise loogika



* Püsivate ainete puhul kogunevad nende kontsentratsioonid keskkonnas aja jooksul ja võivad lõpuks jõuda kriitiliste tasemeteni. Seetõttu ei tehta ka regulatiivsetes riskihindamistes neile kokkupuute hindamist, vaid kokkupuudet peetakse vaikumisi vastuvõetamatuks. See on ettevaatuspõhimõttel põhinev lähenemisviis, mis tugineb teaduslikule teadmisele püsivatest ainetest.

NÄPUNÄIDE

Selleks, et kontrollida, kas alternatiivne segu on sisuliselt sarnane algsega: kasutage [ChemSelect](#).

Võite tutvuda ka mõne alternatiivse hindamisraamistikuga, vt Lisa 1.

Üksikasjalikuma kokkupuute- ja riskihindamise läbiviimiseks: kasutage [ECETOC TRA](#).

3.3 Tehniline jõudlus ja majanduslik hinnang

TEHNILINE TEOSTATAVUS

Alternatiivide tehnilist teostatavust hinnatakse alternatiivsete segude puhul, st pärast asendamist uute koostistega segude puhul. Kuna tehnilist teostatavust ei ole alati võimalik ette näha, tuleb võib-olla teha segudega katseid, eelkõige selleks, et teha kindlaks nende toimivus allkasutajate jaoks. Selles etapis saab hindamiseks kasutada oletatavat koostist, kuna täpne selgub alles tehnilise testimise ja tootearenduse käigus.

Alternatiivi tehniline teostatavus on hindamise üks kriitilisi komponente. Kui segu pärast asendamist ei vasta tehnilistele nõuetele, ei ole see mõistlik valik. Üksikasjalik analüüs peaks hõlmama jõudlust, tervise- ja ohutusaspekte ning toimimist. Analüüs peaks vastama küsimustele:

- Kas uuele keemilisele/uuele segu koostisele üleminek nõuab suuri muudatusi seadmetes ja protsessides? Kui jah, siis kas protsessi või seadmete muutmine on teostatav?
- Kas toote kvaliteet vastab jätkuvalt klientide ootustele; st kas lõpptoote kvaliteet, mille jaoks segu kasutatakse, jääb samaks, paraneb või halveneb?
- Kas klient peab tegema muudatusi seadmetes ja tootmisprotsessides, milles segu kasutatakse, ja kas see on teostatav ja/või arutatakse kliendiga läbi?
- Kas on olemas konkreetsed tervise- ja ohutusstandardid, millele kemikaal peab tööohutuse tagamiseks vastama?

MAJANDUSLIK TEOSTATAVUS

Alternatiiv peab olema majanduslikult jätkusuutlik. Seda hinnatakse turuhinnangu, kuluhinnangu, tasuvusanalüüsi läbiviimisega. Analüüs peaks vastama küsimustele:

- Kas segus asendusainetena kasutatavad ained on pärast asendamist piisavalt ja kindlalt saadaval, st tarnijate arv ja tarneohutus (üks või mitu tarnijat, uus toode või asutatud toode)?
- Millised on alternatiivi kasutuselevõtu ja kasutamise kulud, sealhulgas investeerimiskulud, ümberformuleerimisega seotud teadus- ja arendustegevus, ümbermargistamine jne?
 - Hinnake, kui lähedal peab alternatiivi hind olema praegusele hinnale, et turul konkureerida.
 - Kasutage ainult hindade võrdlemise asemel elutsükli kuluarvestust.
- Milliseid eeliseid annab alternatiivi juurutamine ja kasutamine, sealhulgas kokkuhoid riskijuhtimisel (jäätmel, töötajate kaitse), seaduste järgimine ja juurdepääs (uutele) turgudele?

3.4 Keskkonnamõju hindamine

Asendamine mõjutab kemikaalide poolt põhjustatud ohtu inimeste tervisele ja keskkonnale, võib asendamine mõjutada ka erinevaid keskkonnamõju kategooriaid, nagu kliimamuutus, fossiilsete ressursside kasutamine, vee tarbimine jne

LIFE / FIT FOR REACH

Asenduse keskkonnamõjude hindamine on otsuste tegemise toetamiseks täiendav teave. Kui hindamise tulemused näitavad selgelt, et alternatiiv kõrvaldab või vähendab oluliselt mürgiseid riske inimesele ja keskkonnale ning kasutatava kemikaali kogumaht on väike (st pigem erikemikaalid kui puistekemikaalid), siis ei pruugi keskkonnamõju hindamine olla vajalik. Kui aga hindamine näitab, et alternatiivid on "lihtsalt paremad" (veidi vähem ohtlikud või riskantsed), st tulemused on ebaselged, võib keskkonnahinnang anda väärtuslikku lisateavet otsustamiseks.

OLELUSRINGI/ ELUTSÜKLI MÕTLEMISE RAKENDAMINE

Soovitav on rakendada olelusringi mõtlemist, et teada saada, kuidas ohtlike ainete asendusest tulenevad muutused mõjutavad keskkonnaseisundit. Muutused, mille tulemuseks on muutunud keskkonnamõju, võivad toimuda olelusringi igas etapis:

- Segude kokkusegamise ajal, (nt muutunud energia- või veevajadus);
- pärast kokkusegamist – segu kasutamise ajal, selle toote kasutusea jooksul, milles preparaati kasutati (kui see on asjakohane), ja kõigist nendest olelusringi etappidest tekkinud jäätmete kõrvaldamise ajal, (nt selleks et saavutada sama tehniline tulemus, on vaja rohkem või vähem segu, vee kasutamist on vaja või enam ei ole vaja, segu tuleb kasutada kõrgemal või madalamal temperatuuril, selle asemel et põletada, on võimalik ringlussevõtt);
- etapid enne kokkusegamist – segu moodustavate ainete valmistamine või isegi tooraine ekstraheerimine, (nt taastuvate ressursside kasutamine fossiilsete ressursside asemel või vastupidi).

Olelusringi mõtteviisi rakendamine aitab avastada ja vältida keskkonnamõjude soovimatut nihkumist ühest olelusringi etapist teise või ühest keskkonnast teise.

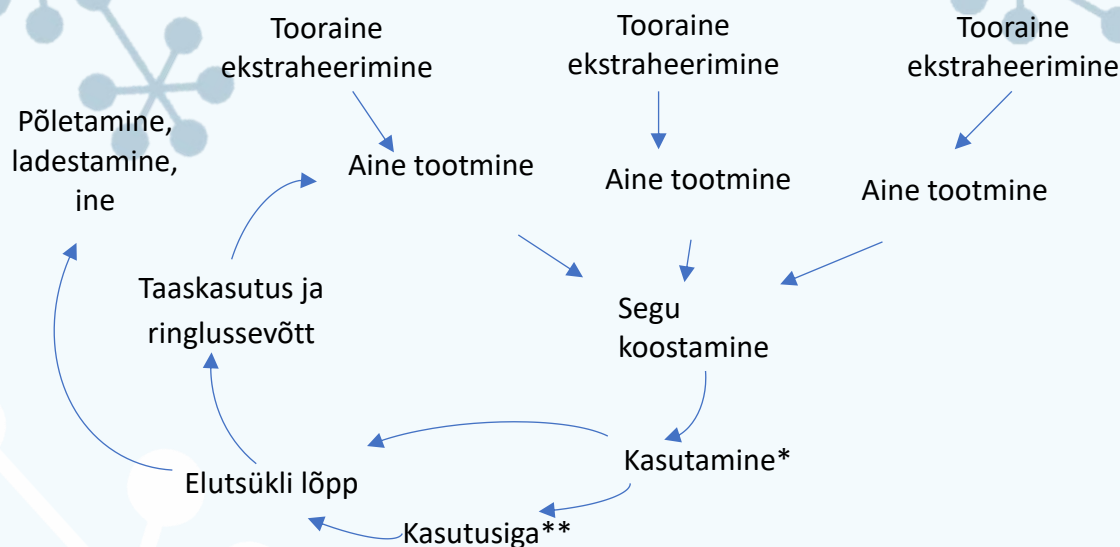
Joonis 4. Elutsükli põhine mõtlemine segude tootjate jaoks

* „Kasutamine” tähendab olelusringi etappi, kus segu kasutab ettevõtte või tarbija. Sellele kasutamisele ei tohi järgneda edasine elutsükli etapp, nt puhastusvahendite või kosmeetikatoodete puhul. Kui segu kantakse tugevalt teisele tootele ja muutub selle osaks, nt lakitud mööbel, värvitud tekstiil või plastümbrisega elektroonikaseade, on järgmine etapp kasutamisega.

** „Kasutamisega” tähendab elutsükli etappi, kus lõppkasutaja kasutab toodet, millesse või millele segu kanti. Näiteks kui toodete mööblilakki, on kasutamisega periood, mil tarbija kasutab lakitud mööblit.

Teatud toodete puhul võib üksikute artiklite lõpptoote kokkupanemisega seotud tegevuste ja protsesside jaoks olla kasutus- ja kasutusea vahel veel üks täiendav etapp. Kuna võimalikud mõjud on tavaliselt ebaolulised, ei ole seda etappi joonisel 4 hõlmatud.

LIFE / FIT FOR REACH



Keskkonnamõjude muutuste näitajateks praeguse ja alternatiivse koostise vahel võivad olla tarbitud ressursside kogused ning tekkinud heitmete ja jäätmete hulk. Tabelid 4-6 aitavad registreerida andmeid ja näitavad, kas asendus on seotud materjalide ja/või energiavoogude muutustega. Elutsükli põhise lähenemise rakendamine mõjuhindamises tähendab mitte ainult oma tootmisüksuses ja oma tootel toimuvate muutuste hindamist, vaid ka iga elutsükli etapi arvestamist, sealhulgas selle komponentide tootmist (tellijad / tarnijad) ja toote kasutamist (kasutajad / kliendid).

Lähtepunktiks ja kohustuslikuks sammuks on andmete kogumine teie enda tootmisüksusest (segude koostamise etapp), kasutades tabelit 4 protsessi sisendite ja väljundite kogumise mallina.

Järgmiseks tuleb jätkata ettenähtud kasutuse, kasutusea (kui see on asjakohane) ja kasutusea lõpu etappidega. Kasutusetaapi ja kasutusea etapi (kui asjakohane) jaoks **kasutage tabelis 4 olevat malli**, kui teil on olemas või saate oma klientidelt hõlpsasti kvantitatiivseid andmeid. Vastasel juhul kasutage **tabelis 5** esitatud malli ning tehke **eeldusi ja hinnanguid oma klientide** kasutuse kohta, et tuvastada mõjutatud sisendid/väljundid ja määrata kvalitatiivselt, kas need suurenevad, vähenevad või jäävad võrreldes praeguse olukorraga suhteliselt muutumatuks. Pange tähele, et tabelites 4 ja 5 esitatud sisendite/väljundite muutusi kasutusetaapis ja kasutusea etapis saab dokumenteerida ühe sooritusühiku kohta (LCA praktikas tuntud kui funktsionaalne ühik). Funktsionaalne ühik määratleb konkreetse koguse toodet või tootesüsteemi vastavalt selle kavandatud lõppkasutuse otstarbele ja pakutavale funktsioonile. Funktsionaalsetest ühikutest lähtumine võimaldab segude tootjatel määrata energia- ja materjalikulu iga täidetud funktsiooni kohta (nt 1 m³ vee töötlemine, 1 m² pinna katmine või 1 grammi materjali eemaldamine) nende segu kasutus- ja kasutusea etappides.

Praeguste ja alternatiivsete stsenaariumide kasutusea lõppfaasi käsitlemiseks vaadake tabelis 6 olevaid küsimusi.

Lõpuks saab tabeli 4 malli rakendada ka aine valmistamise etapis, kuid see etapp on vabatahtlik, kuna andmete kättesaadavus on piiratud ja andmete kogumine nõuab märkimisväärsed jõupingutusi. Kui

LIFE / FIT FOR REACH

soovite siiski hinnata, kuidas alternatiivsed keskkonnamõjud on võrreldes praeguse ainega eelnevates etappides, olenemata mainitud puudustest, on soovitatav järgida järgmist kolme sammu:

1. Kontrollige, kas leiate Internetist ainete sisend-/väljundandmeid (nt [PROBAS](#) või [EPD andmebaas](#)), mis ei võta sisalduvatele andmetele juurdepääsu eest tasu), uurige teaduslikku ja tehnilist kirjandust või otsige Google'i kaudu.
2. Kui te internetist tarneahela varasemate etappide andmeid ei leia, küsige tarnijatelt, kas on olemas olulusringi andmed, toote keskkonnadeklaratsioon (EPD), massibilansi andmed või sarnased hinnangud.
3. Kui välisandmed pole saadaval, jätke tootmisetapi hindamine vahele.

Sisendite/väljundite näitajad võivad juba iseenesest toimida keskkonnamõju asendusnäitajatena. Mida suuremad on kasutatud ressursside kogused või mida rohkem tekib heitmeid, seda suurem on üldiselt keskkonnamõju. Seetõttu näitab sisendite/väljundite analüüs iseenesest, kas ja kus esineb asendamise eeliseid või negatiivseid külgi üldisel tasandil.

Tabel 4. Näide segu või aine tootmisetapi sisend-väljundtabelist elutsüklilise mõtlemise tulemuste korrastamiseks.

Nr.	Materjalid ja energia Sisendid / väljundid	Ühikud	Enne asendamist	Pärast asendamist	Kvantifitseeritav muutus Vähenedmine (+) / suurenemine (-)
			Ühikud segu tonni kohta	Ühikud segu tonni kohta	Ühikud segu tonni kohta
1	2	3	4	5	6
1	Vesi (nt kraan, pind jne)	m ³	150	125	25
2	Toorained	kg	50	45	5
3	Soojusenergia	MWh	300	380	-80
4	Elekter	kWh	500	350	150
5	Reovee teke	m ³	100	90	10
6	Jäätmete teke	tonni	10	12*	2
7	Heitkogused õhku	g	145	95	50
8	Muu mõjutatud sisend/väljund	üksus			

Kommentaariid:

1 – sisendid/väljundid, ühikud ja numbrid on ainult illustratiivsed. Redigeerige, eemaldage, täpsustage või lisage asjakohaseid sisendeid ja väljundeid.

2 – Valikuvõimalusena saab sisend-/väljundtabelit rakendada ka aine valmistamise, kasutamise või kasutusea etappidele, kui olete valmis minema kaugemale oma rajatisest ja koguma andmeid teistest olulusringi etappidest.

Tabel 5. Näide kvalitatiivse hindamisest, mis aitab korrastada sisend-/väljundandmeid ja nende muutumist kasutus- või kasutusea etappides pärast asendamist.

Nr.	Materjalid ja energia Sisendid / väljundid	Tarbimine pärast asendamist massiühiku kohta		
		Suureneb	Olulist muutust pole	Väheneb
1	2	4	5	6

LIFE / FIT FOR REACH

1	Vesi (nt kraan, pind jne)	☐	☐	☐
2	Toorained	☐	☐	☐
3	Soojusenergia	☐	☐	☐
4	Elekter	☐	☐	☐
5	Reovee teke	☐	☐	☐
6	Jäätmeteke	☐	☐	☐
7	Heitkogused õhku	☐	☐	☐
8	Muu mõjutatud sisend/väljund			

Kommentaariid:

1 – sisendid/väljundid on illustratiivsed. Redigeerige, eemaldage, täpsustage või lisage asjakohaseid sisendeid ja väljundeid.

Tabel 6. Näide tabelist, mis käsitleb elutsüklilisest mõtlemisest tulenevaid kõrvaldamisetappide kaalutlusi

Nr.	Kõrvaldamise etapi kaalutlused	Enne asendamist	Pärast asendamist
1	2	3	4
1	Kui segu kasutatakse sellisena ja see muutub jäätme (st ei eraldu ega reageeri kasutamise ajal), kas need jäätmed tuleb klassifitseerida ohtlikeks*	Jah ☐ Ei ☐	Jah ☐ Ei ☐
2	Kui segu lisatakse tootele või sellest saab toode, kas koostise komponendid muudavad toote kasutusea lõppedes ohtlikuks jäätme?	Jah ☐ Ei ☐	Jah ☐ Ei ☐
3	Kas kõik koostises olevad ained on kergesti lagunevad?	Jah ☐ Ei ☐	Jah ☐ Ei ☐
4	Kas segu (või selle komponendid) takistavad materjalide taaskasutamist või võimaldavad ringlussevõtu korral ainult madala kvaliteediga teisese materjali kasutamist? Selle põhjuseks võib olla see, et segu (või selles sisalduvad ained) saastavad jäätmevoogu või vähendavad jäätmete töötlemise tehnilist tõhusust.	Jah ☐ Ei ☐	Jah ☐ Ei ☐
5	Kas segu saab pärast kasutamist (st kui see ei muutu tooteks) koguda, puhastada ja uuesti kasutada? See ei ole kunagi võimalik segude puhul, mis kasutamise käigus keskkonda eralduvad.	Jah ☐ Ei ☐	Jah ☐ Ei ☐
6	Muud olulised kaalutlused	Jah ☐ Ei ☐	Jah ☐ Ei ☐

Kommentaariid:

1 – Ärge tehke linnukest "jah" ega "ei", kui te ei tea vastust.

* see võib, kuid ei pea tingimata nii olema, kui segu on klassifitseeritud ohtlikuks

LIFE / FIT FOR REACH

Kui teil ei ole õnnestunud koguda usaldusväärseid sisend-/väljundandmeid ainete tootmisetapi kohta ja kahtlustate, et see etapp varjab olulisi keskkonnamõjusid, võite kaaluda professionaalse LCA tarkvarasse ja andmebaasidesse investeerimist või pädeva kolmanda osapoole kaasamist, kes teie eest LCA hindamise läbi viib. Investeeringu puhul võiksid "Lisas 2" nimetatud andmebaasid pakkuda teile konkreetse aine andmekogumeid ja seega hinnata keskkonnamõjusid eelnevas etapis ja isegi läbi viia kogu olulusringi hindamist. Kuid pidage meeles, et kuigi need andmebaasid sisaldavad tuhandeid andmekogumeid, on hõlmatud vaid väike osa ainetest, kuna turgudel on neid palju. Seetõttu ei pruugi olla võimalik koostada konkreetse aine olustusükli inventuuri (LCI), mis võib kahjuks piirata elutsükli hindamise kohaldamise võimalusi. Puuduva aineandmete kogumi korral võite tegeleda oma konkreetsete LCI andmete kogumisega, mis on kõige täpsem, kuid väga ressursimahukas. Teise võimalusena võite pöörduda asjaomaste asutuste või ettevõtete poole, kes koostaksid teie jaoks aineandmete kogumi või müüksid nende valduses olevate ainete LCI-andmeid.

Muude LCA-tarkvara eeliste hulka kuulub ka võimalus sisendite/väljunditabelite kaudu kogutud andmeid hõlpsasti kokku võtta keskkonnamõjudeks vastavalt erinevatele mõjukategooriatele (nt osoonikihi kahanemine, kliimasoojenemise potentsiaal, eutrofeerumine jne).

NÄPUNÄIDE:

Elutsükli hindamise arvutuste tegemiseks: kasutage tarkvaraprogrammi (vt [21]).

Elutsükli inventuuriandmete jaoks: kasutage olemasolevaid andmebaase, nt [Ecoinvent](#) või [CarbonMinds](#), kus saate tellida vajamineva aine jaoks andmete väljatöötamise. [23]

3.5 Täiendavad hinnangud

Lisaks riskide ja keskkonnamõjude vähendamisele võivad segude tootjad olla huvitatud alternatiivide jätkusuutlikkuse laiemast hindamisest, nt sotsiaalse mõju kaalumiseks. Mõned neist on materjali hankimine, mõju kohalikele töökohtadele, tarnijate sotsiaalne vastutus. Viimane hõlmab selliseid aspekte nagu lapstööjõud, halvad töötavad ja töötingimused, diskrimineerimine, ebapiisav, kõikuv või ebaregulaarne töötasu, psühholoogilised ja organisatsioonilised töötingimused ning töötajate rahulolu jne. Alternatiivide valikul tuleks seada esikohale sotsiaalsed aspektid, nagu töötajate ohutus ja rahulolu. Kasutus- ja kasutusea etapis peaks alternatiivse aine valimisel määravaks teguriks olema tarbija tervis ja ohutus.

NÄPUNÄIDE:

Võite kasutada ChemSelect, mis sisaldab mõningaid sotsiaalseid aspekte.

Uurige [SEEBalance](#) BASF poolt sotsiaalse elutsükli hindamiseks (Social LCA) ja sotsiaalsete riskikohtade hindamiseks

Vaadake läbi sotsiaalse elutsükli hindamise ([Social Life Cycle Assessment \(S-LCA\)](#)) juhised, et saada laiem arusaam elutsükli hindamisest (L-LCA).

Lisad

Lisade loetelud ei ole ammendav kirjanduse, ressursside ja viidete kogumik, vaid pigem näide nendest, mis võivad olla abiks asendamise tegelevatele segude tootjatele.

Lisa 1. Alternatiivide hindamisraamistike loetelu

Kemikaalide alternatiivide hindamise raamistikud pakuvad struktureeritud lähenemisviise ohutamate kemikaalide hindamiseks ja valimiseks, et vältida kahetsusväärset kemikaalide asendamist toodetes ja protsessides. Raamistikud erinevad meetodiliste üksikasjade, kirjelduse taseme ja ettekirjutatud asjade poolest. Enamasti ei ole tegemist rangete protokollidega, vaid kohandatavate suunistega otsuste tegemiseks. Meetodid, mida nad soovivad, on sellised, mida "võiks" kasutada, mitte "peaks" kasutama.

Veerus „Ulatus/märkused” on iga raamistiku kohta mõned täpsustused, mis aitavad tuvastada nende funktsioone ja iseärasusi. Raamistike üksikasjalikuma võrdluse saamiseks vaadake jaotist [Alternatiivide hindamise raamistikud: Ohtlike kemikaalide teadliku asendamise uurimisvajadused](#) . [13]

Aste	Alternatiivide hindamisraamistikud	Ulatus/Märkused
1	Guide on Sustainable Chemicals decision tool for substance manufacturers, formulators and end users of chemicals [1]	<u>Hõlmatud valdkonnad:</u> Regulaatiivsetes nimekirjades esinemine, ohtlikud omadused, kokkupuute potentsiaal, sotsiaalsed aspektid, näiteks tooraine päritolu jne. <u>Iseärasused:</u> See on mõeldud erinevatele sidusrühmadele, sealhulgas segude tootjatele. See ei keskendu alternatiivide hindamisele kui sellisele, vaid pigem aitab valida säästvaid kemikaale, pakkudes kriteeriume säästvate ja mittesäästvate ainete eristamiseks. <u>Päritolu:</u> Euroopa (Saksamaa).
2	Alternatives Assessment Framework of the Lowell Center for Sustainable Production [2]	<u>Hõlmatud valdkonnad:</u> inimeste tervis ja keskkond, majanduslik teostatavus, tehniline tulemuslikkus ja sotsiaalne õiglus. <u>Iseärasused</u> . See on loodud selleks, et hinnata ja tuvastada keskkonna- ja sotsiaalsest vaatenurgast eelistatumaid alternatiive kemikaalidele, materjalidele või toodetele. <u>Päritolu:</u> USA
3	Ontario Toxics Reduction Program: Reference Tool for Assessing Safer Chemical Alternatives [3]	<u>Hõlmatud valdkonnad:</u> ohud, tehniline ja majanduslik teostatavus, sotsiaalne mõju ja olelusringi analüüs. <u>Iseärasused</u> . Selles soovitatakse esmalt läbi viia esialgne hindamine, millele järgneb valitud kemikaalide üksikasjalik hindamine. <u>Keerukus:</u> pikk ja kõikehõlmav. Mõned selles dokumendis käsitletavad komponendid võivad olla VKEdele kättesaamatud. Reguleerimisala on lai, et aidata paljudel tööstusharudel ja sektoritel mõista roheline keemia

		põhimõtteid ja kaalutlusi ohutumate alternatiivide hindamisel. <u>Päritolu</u> : USA
4	Design for the Environment Program Alternatives Assessment Criteria for Hazard Evaluation [4]	<u>Hõlmatud valdkonnad</u> : ohud inimeste tervisele ja keskkonnale. <u>Iseärasused</u> : Enamikule lõpp-punktidele määratletakse kriteeriumid „kõrge”, „keskmise” ja „madala” probleemseusega. <u>Päritolu</u> : USA.
5	Technical Rule for Hazardous Substances (German TRGS) [5]	<u>Hõlmatud valdkonnad</u> : tehniline sobivus, tervise- ja füüsikalised -keemilised ohud, keskkonnaohud, kulud. <u>Iseärasused</u> : Selle eesmärk on toetada töandjaid ohtlike ainete asendusvõimaluste kindlaksmääramise ja hindamise kohustuses. Tervise- ja ohutusriskide hindamiseks on soovitatav kasutada veerumodelit. Esitatakse kaalutlused otsuse tegemiseks ja laiendatud hindamiseks. <u>Päritolu</u> : Euroopa (Saksamaa)
6	Alternative Analysis Guide Version 1.1 [6]	<u>Hõlmatud valdkonnad</u> : ohud, kokkupuude, tehniline jõudlus, sotsiaalmajanduslik ja elutsükli mõju. <u>Iseärasused</u> : Suhteliselt uus juhend, mis avaldati 2020. aastal. Olelusringi mõtlemise integreerimine põhjalike ohu- ja kokkupuutehindangutega. Võtab kasutusele kahe-etapilise hindamise. Iteratiivset protsessi kasutatakse analüüsi täpsustamiseks, kui rohkem andmeid on saadaval. Hindamisvahendite põhjalik loetelu on esitatud lisades. <u>Päritolu</u> : USA
7	BizNGO Chemical Alternatives Assessment Protocol V1.1. [7]	<u>Hõlmatud valdkonnad</u> : ohud, kokkupuude, majandus- ja LCA-hinnangud, samuti tehniline hindamine. <u>Iseärasused</u> : Alternatiivide väljasõelumine. <u>Päritolu</u> : USA
8	Five Chemicals Study: Alternatives Assessment Process Guidance [8]	<u>Hõlmatud valdkonnad</u> : tehniline/tulemuslikkus, rahandus, keskkond, inimeste tervis ja ohutus. <u>Iseärasused</u> : Juhised on toodud viie konkreetse näitega. <u>Päritolu</u> : USA
9	Interstate Chemicals Clearinghouse Alternatives Assessment Guide Version 1.0 [9]	<u>Hõlmatud valdkonnad</u> : ohud, jõudlus, maksumus ja kättesaadavus, kokkupuude, materjalide haldamine, sotsiaalsed mõjud, olelusringi hindamine. <u>Iseärasused</u> : Juhendis esitatakse kolm võimalikku raamistikku: järjestikune, samaaegne ja hübriidne, mis erinevad selle poolest, millal teatud hindamisvaldkondade (oht, tehniline funktsionaalsus jne) hindamine toimub ja sobimatud alternatiivid lükatakse tagasi vastavalt nendele hindamisvaldkondadele. Kõikidesse hinnangutesse tuleks kaasata neli valdkonda, eelkõige oht, kulud ja kättesaadavus, toimivuse

		hindamine ja kokkupuute hindamine. Ülejäänud valdkondi peaks hindaja arvesse võtma, kui need on konkreetse hinnatava kemikaali, toote või protsessi jaoks olulised. Juhend pakub struktureeritud lähenemisviisi koos suunavate küsimustega hindamisprotsessis navigeerimiseks. See on hiljutine juhend, mis avaldati 2024. aastal. <u>Keerukus:</u> keeruline ja kõikehõlmav. <u>Päritolu:</u> USA
10	A Framework to Guide Selection of Chemical Alternatives [10]	<u>Hõlmatud valdkonnad:</u> kokkupuude, keskkonna- ja inimeste terviseohud, jõudlus ja majanduslikud hinnangud, olulusring ja sotsiaalsed mõjud <u>Iseärasused.</u> 13-astmeline raamistik keemiliste ja mittekeemiliste alternatiivide üle otsustamise toetamiseks. Raamistik pakub paindlikkust, võimaldades hindajatel kasutada hübriidset lähenemisviisi, kus samme saab läbida järjestikku, samaaegselt või iteratiivselt uuesti läbi vaadata. See kohanemisevõime toetab kohandatud, eesmärgipõhiseid otsustusprotsesse. <u>Keerukus:</u> keeruline ja kõikehõlmav. See on mõeldud kasutamiseks koolitatud ja kogenud hindajatele. <u>Päritolu:</u> USA
11	The GHS Column Model 2020 An aid to substitute assessment [11]	<u>Hõlmatud valdkonnad:</u> ohud (inimeste tervisele – äge ja krooniline ning keskkond) – põhiliselt klassifikatsiooni põhjal ja kokkupuutepotentsiaal. <u>Iseärasused.</u> Veerumudel aitab teil väikese teabekoguse (peamiselt klassifikatsiooni) põhjal aineid ja segusid kiiresti võrrelda. <u>Päritolu:</u> Euroopa (Saksamaa)

Lisa 2. Ressursid ja töövahendid alternatiivide hindamiseks

Nimekiri sisaldab erinevaid tööriistu ja andmeallikaid, et hõlbustada keemiliste asenduste rakendamist.

Ohu hindamine
Classification and labelling inventory [12]
Kemi PRIO substance hazard screening tool [13]
Subsportplus database of restricted and priority substances (List of lists) [14]
The SIN (Substitute It Now) List [15]
Jätkusuutlikkuse hindamine
ChemSelect web application for safer and more sustainable chemicals selection [16]
EU safe and sustainable by design framework [17]
Riskide hindamine
ECETOC's Targeted Risk Assessment (TRA) tool for assessment of the risk from chemicals [18]
Elutsükli hindamine (LCA)

LIFE / FIT FOR REACH

Ecoinvent LCA database [19]
GaBi by Sphera LCA database [20]
List of the top 50 Life Cycle Assessment software and tools [21]
List of Life Cycle Assessment databases [22]
Provider of carbon footprint and full LCA data sets for substances Carbon Minds [23]
PSILCA database for Social Life Cycle Assessment (S-LCA) [24]
SHDB social hotspots database. Social Life Cycle Assessment [25]
Tehnilise jtulemuslikkuse hindamine
BASF digital tools for formulators (Emollient Jockey, Ingredient Selection, Formulation Design, Sunscreen Simulator, Hand Dishwash Performance Predictor, Laundry Simulator) [26]

Lisa 3. Keemilise asendamise juhtumiuuringute ja juhtumiuuringute andmebaaside loend

Loetelu sisaldab viiteid kemikaalide asendamist hõlmavatele juhtumiuuringutele või juhtumiuuringute andmebaasidele, mis aitavad segusid tootvatel ettevõtetel leida võimalikke alternatiivseid kemikaale.

Business Guide to Safer Chemicals (4th Edition) [27]
ChemSec marketplace for alternative chemicals [28]
List of OECD case studies on substitution [29]
SUBSPORTplus case story database [30]

Kasutatud kirjandus

- [1] A. Reihlen, D. Bunke, R. Groß, D. Jepsen, C. Blum, Guide on Sustainable Chemicals. Decision tool for substance manufacturers, formulators and end users of chemicals, (2011). https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2674/dokumente/guide_sustainable_chemicals.pdf.
- [2] M. Rossi, J. Tickner, K. Geiser, Alternatives Assessment Framework, Lowell Cent. Sustain. Prod. Version 1 (2006) 1–21. [https://www.uml.edu/docs/alternatives assessment framework_tcm18-229886.pdf](https://www.uml.edu/docs/alternatives%20assessment%20framework_tcm18-229886.pdf).
- [3] Ontario, Ontario toxics reduction program: reference tool for assessing safer chemical alternatives, (2012). <https://archive.org/details/ontariotoxicsred00snsn21774>.
- [4] U.S. EPA, Design for the environment program alternatives assessment criteria for hazard evaluation, (2011). https://www.epa.gov/sites/default/files/2014-01/documents/aa_criteria_v2.pdf.
- [5] Federal Institute for Occupational Safety and Health, Technical Rule for Hazardous Substances, (2020) 25. <https://www.baua.de/EN/Service/Technical-rules/TRGS/TRGS-600.html>.
- [6] California Department of Toxic Substances Control, Alternative Analysis Guide Version 1.1, (2020) 302. https://dtsc.ca.gov/wp-content/uploads/sites/31/2023/06/AA-Guide-Version-1-1_July-2020-Accessible.pdf.
- [7] BizNGO, BizNGO Chemical Alternatives Assessment Protocol (v.1.1), (2012). https://www.bizngo.org/static/ee_images/uploads/resources/BizNGOChemicalAltsAssessmentProtocol_V1.1_04_12_12-1.pdf.
- [8] Toxics Use Reduction Institute, Five Chemicals Study: Alternatives Assessment Process Guidance, (2006). <https://www.turi.org/publications/five-chemicals-studyalternatives-assessment-process-guidance/>.
- [9] Interstate Chemicals Clearinghouse (IC2), Interstate Chemicals Clearinghouse: Alternatives Assessment Guide Version 1.0, (2013). https://www.theic2.org/wp-content/uploads/2024/02/IC2-AA-Guide-CommentDraft-Version-1_2.pdf.
- [10] National Research Council, A Framework to Guide Selection of Chemical Alternatives, National Academies Press, Washington, D.C., 2014. <https://doi.org/10.17226/18872>.
- [11] German Social Accident Insurance (IFA), The GHS Column Model 2020 An aid to substitute assessment, (2020). <https://www.dguv.de/ifa/praxishilfen/hazardous-substances/ghs-spaltenmodell-zur-substitutionspruefung/index.jsp>.
- [12] ECHA, Classification and labelling inventory, (n.d.). <https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database>.
- [13] KEMI, PRIO substance hazard screening tool, (n.d.). <https://www.kemi.se/prioguiden/english/search?hitsPerPage=20&tab=defaultSearch>.
- [14] Subsportplus, Subsportplus database of restricted and priority substances (List of lists), (n.d.). https://www.subsportplus.eu/subsportplus/EN/Substances/Database-of-restricted-and-priority-substances/restricted-priority-substances_node.
- [15] ChemSec, The SIN (Substitute It Now) List, (n.d.). <https://sinlist.chemsec.org/>.

- [16] C. Blum, A. Reihlen, D. Bunke, ChemSelect web application for safer and more sustainable chemicals selection, (n.d.). <https://www.umweltbundesamt.de/en/document/subselect-guide-for-the-selection-of-sustainable>.
- [17] E.C.J.R. Centre, E. Abbate, I. Garmendia Aguirre, G. Bracalente, L. Mancini, D. Tosches, K. Rasmussen, M. Bennett, H. Rauscher, S. Sala, Safe and sustainable by design chemicals and materials – Methodological guidance, Publications Office of the European Union, 2024. <https://doi.org/doi/10.2760/28450>.
- [18] ECETOC, ECETOC's Targeted Risk Assessment (TRA), (n.d.). <https://www.ecetoc.org/tools/tra-main/>.
- [19] Ecoinvent, Ecoinvent database, n.d.
- [20] Sphera, GaBi by Sphera LCA database, (n.d.). <https://sphera.com/solutions/product-stewardship/life-cycle-assessment-software-and-data/>.
- [21] LCA Software Directory, List of the top 50 Life Cycle Assessment (LCA) software and tools, (n.d.). <https://lca-software.org/lca-top-50-overview/>.
- [22] openLCA Nexus, List of Life Cycle Assessment databases, (n.d.). <https://nexus.openlca.org/databases>.
- [23] Carbon Minds GmbH, Provider of carbon footprint and full life cycle assessment (LCA) data sets for substances, (n.d.). <https://www.carbon-minds.com/>.
- [24] PSILCA, Database for Social Life Cycle Assessment, (n.d.). <https://psilca.net/>.
- [25] SHDB social hotspots database, Social Life Cycle Assessment, (n.d.). <http://www.socialhotspot.org/>.
- [26] BASF, Digital tools for formulators, (n.d.). <https://care360.basf.com/digital>.
- [27] ChemicalWatch, Business Guide to Safer Chemicals (4th Edition), (2020). <https://chemical-watch.s3.amazonaws.com/downloads/Business-Guide-to-Safer-Chemicals-2018.pdf>.
- [28] ChemSec, ChemSec marketplace for alternative chemicals, (n.d.). <https://marketplace.chemsec.org/Alternatives>.
- [29] OECD, List of OECD case studies on substitution, (n.d.). <https://www.oecd.org/en/topics/risk-management-risk-reduction-and-sustainable-chemistry.html>.
- [30] Federal Institute for Occupational Safety and Health, SUBSPORTplus case story database, (n.d.). <https://www.subsportplus.eu/subsportplus/EN/Cases/Case-story-database>.

LIFE / FIT FOR REACH



Käesoleva aruande sisu eest vastutab üksnes projekt LIFE Fit for REACH-2 ja seda ei saa mingil juhul pidada ELi seisukohti kajastavaks.



Projekti "Kemikaalidega seotud riskide juhtimine ja alternatiivide hindamine: vahendid ja parimad tavad ringluse toetamiseks, jätkusuutlikumate toodete loomiseks ja kahetsusväärse asendamise vältimiseks" (LIFE FitForREACH-2, No. 101113947 — LIFE22-ENV-EE-LIFE FitforREACH-2) kaasrahastatakse Euroopa Liidu LIFE programmist ja keskkonnainvesteeringute keskus.

LIFE / FIT FOR REACH

