

# Eesti võimalused keskkonnatehnoloogiates

Tõnu Hein  
HeiVäl Consulting

E-post: [tonu.hein@heival.ee](mailto:tonu.hein@heival.ee)  
Skype: tonu.hein  
GSM: 509 4004

## Keskkonnatehnoloogia definitsioon

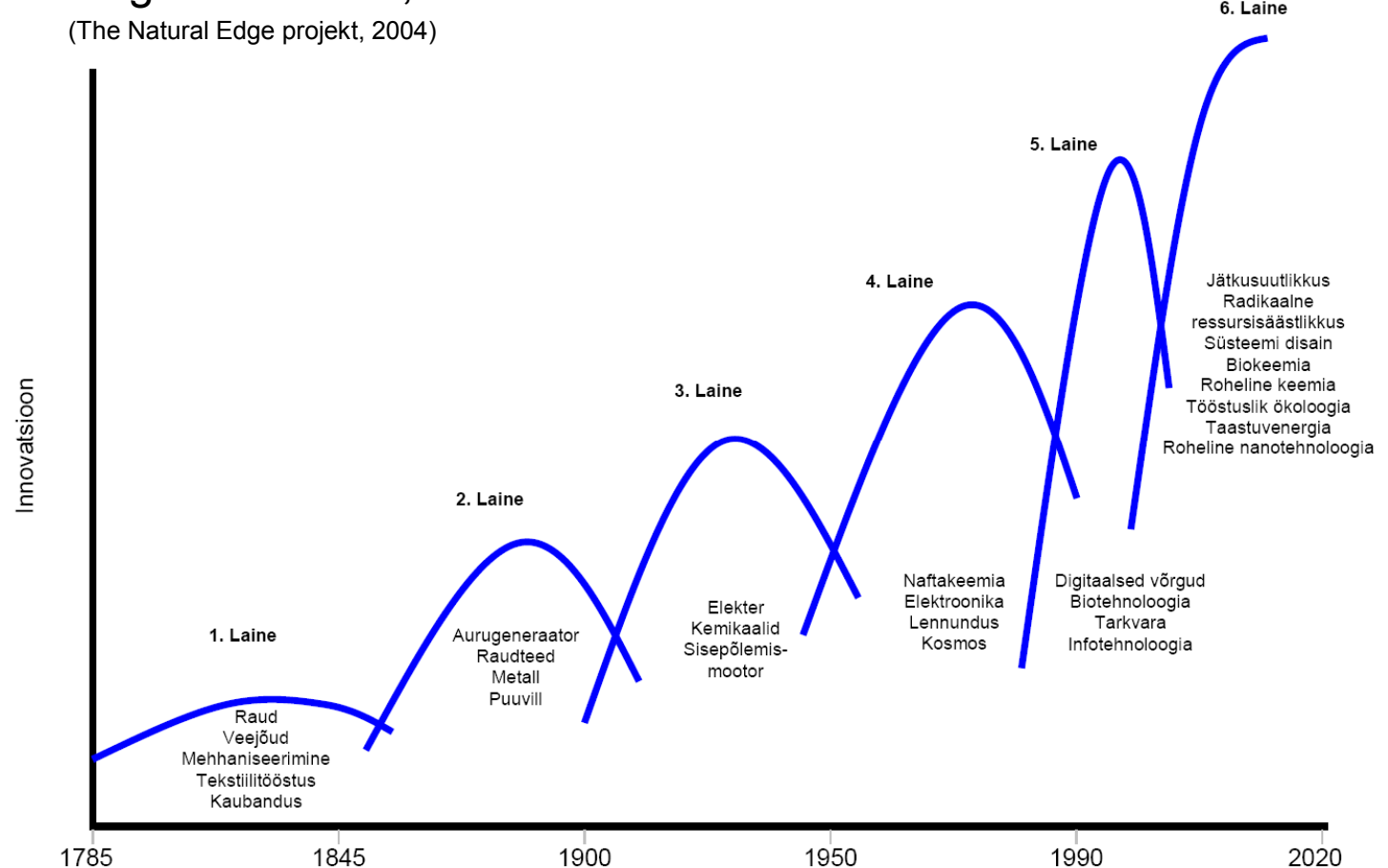
Keskkonnatehnoloogiaks peetakse kõiki tehnoloogiaid, mille kasutamisega saab säästa loodusressursse ja/või vähendada saasteheidet ning jäätmeteket.

Toodud definitsiooni alusel võib keskkonnatehnoloogiaks liigitada ka näiteks info- ja kommunikatsioonitehnoloogiaid.

# Innovatsiooni lained

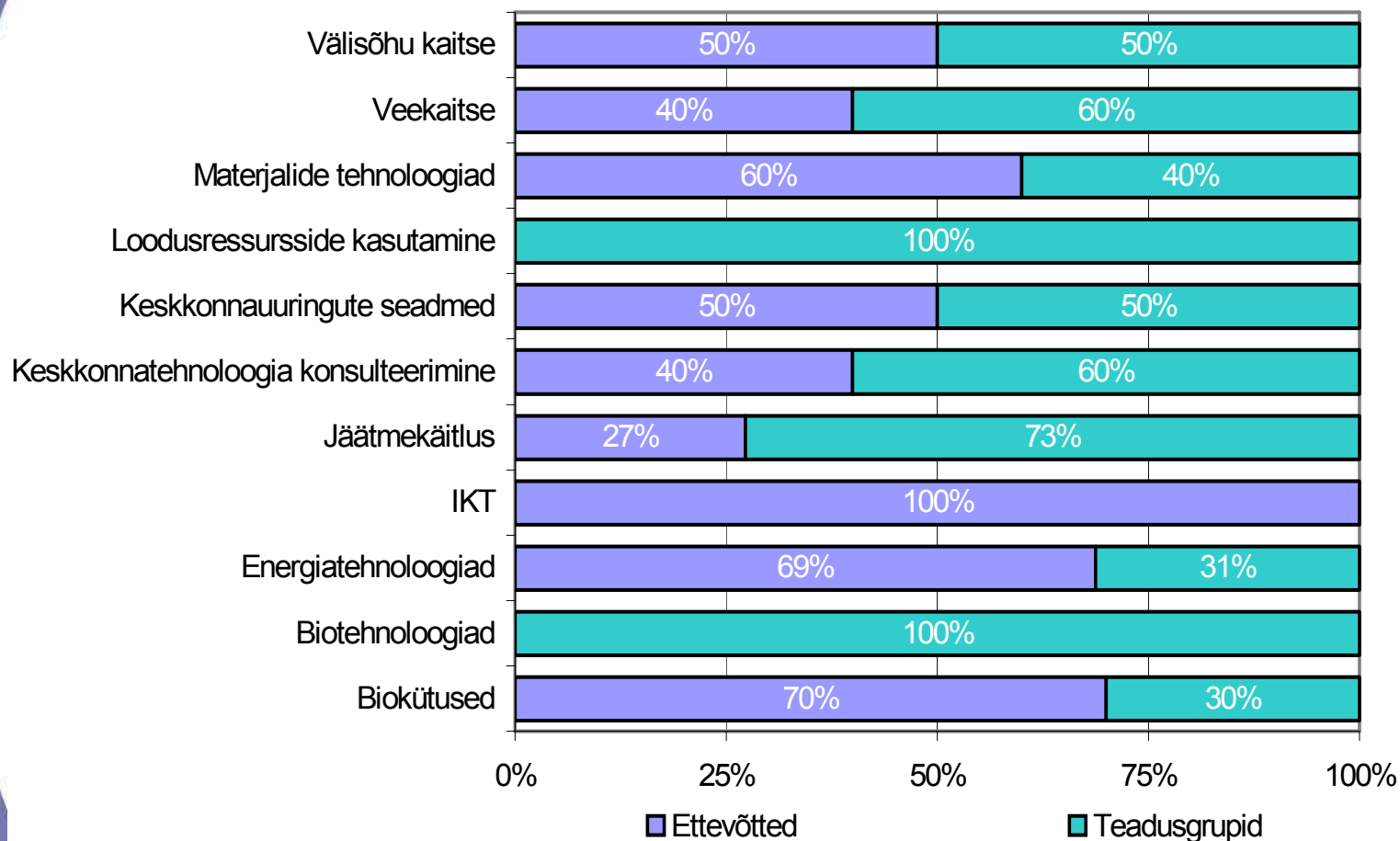
Innovatsioon kulgeb maailmas lainetena, ühendades sarnaseid ja seotud tegevusvaldkondi ning nende ühist kiiret arengut. Täna on peamiseks uuendusi toovaks valdkonnaks ka ökoinnovatsioon ning valdkonnad, kus uuendused toovad keskkonnaalast kasu.

(The Natural Edge projekt, 2004)



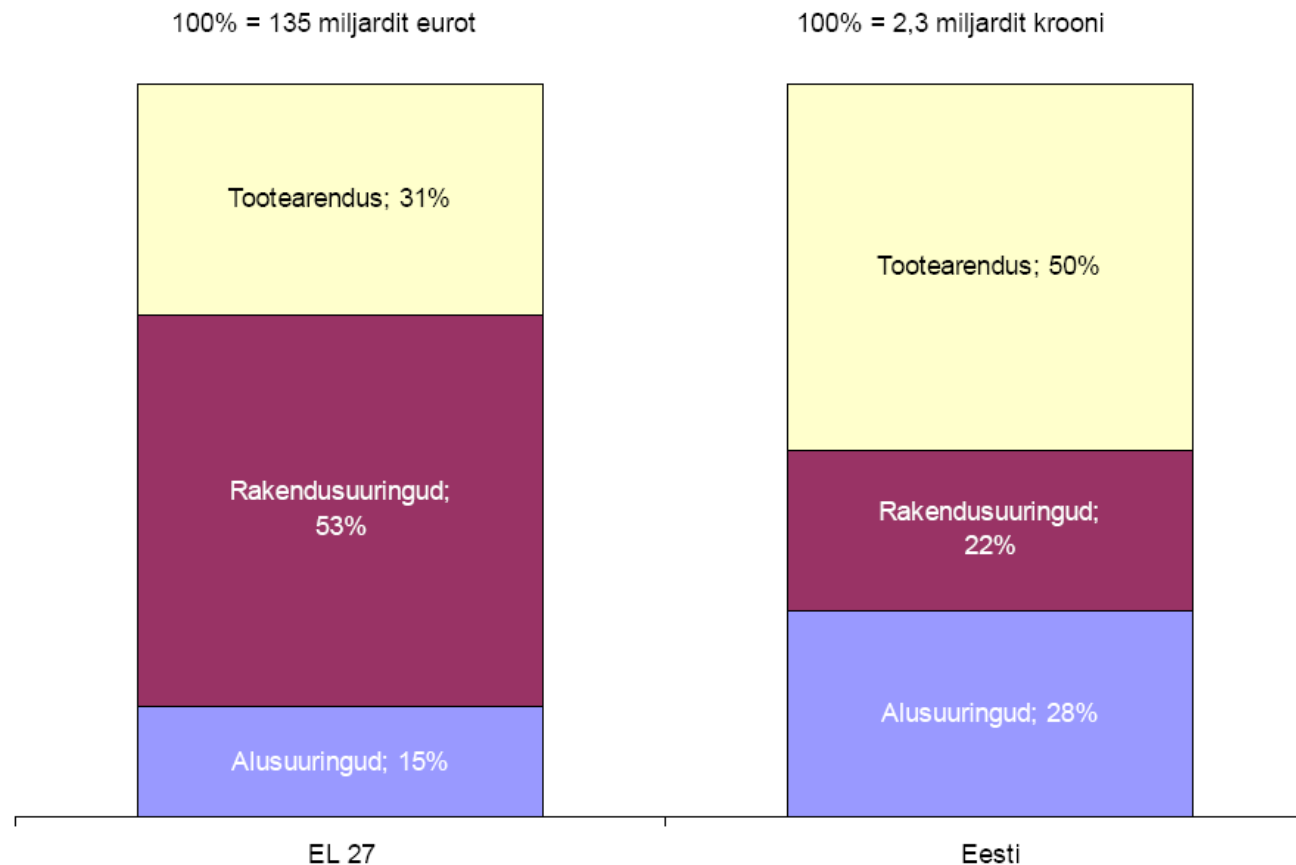
## Eesti keskkonnatehnoloogia pakkujate uurimine

Eesti keskkonnatehnoloogiatega pakumise uurimiseks küsitleti peamisi Eesti keskkonnatehnoloogia tootjaid ja arendajaid. Nende hulka kuulusid nii ettevõtted kui ka teadusasutused. Valimisse kuulus 39 ettevõtet, 38 teadusasutust ja 54 kasutajat.



## Teadus- ja arendustegevuse kulude võrdlus EL-i keskmistega

Teadus- ja arendustegevusele tehtud kulutused Eestis on mõnevõrra erinevad kui EL-is keskmiselt. Eestis kulutakse rohkem tootearendusele ja alusuuringutele, kuid vähem rakendusuuringutele (võrdlusandmed perioodist 2004-2006). Kulutused teadus- ja arendustegevusele on pidevalt kasvanud.

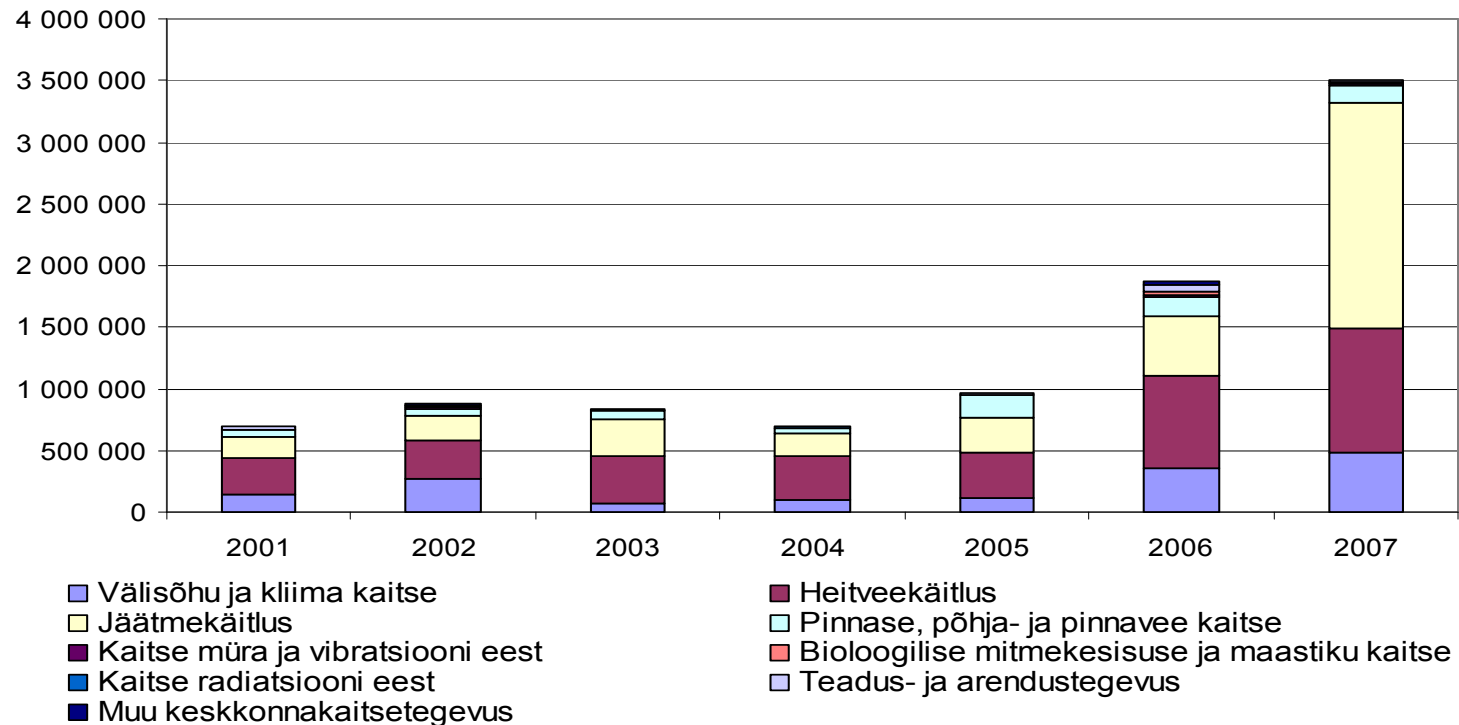


## Eesti ettevõtete ja organisatsioonide investeringud keskkonnakaitse

Eesti keskkonnatehnoloogia turumaht hinnati investeringute alusel. Keskkonnakaitse kulutustest ei ole siin kajastatud jooksevkulud. Eesti turu maht arvestades ainult investeringutele tehtud kulutusi oli 2007. aastal ligikaudu 3,5 miljardit krooni.

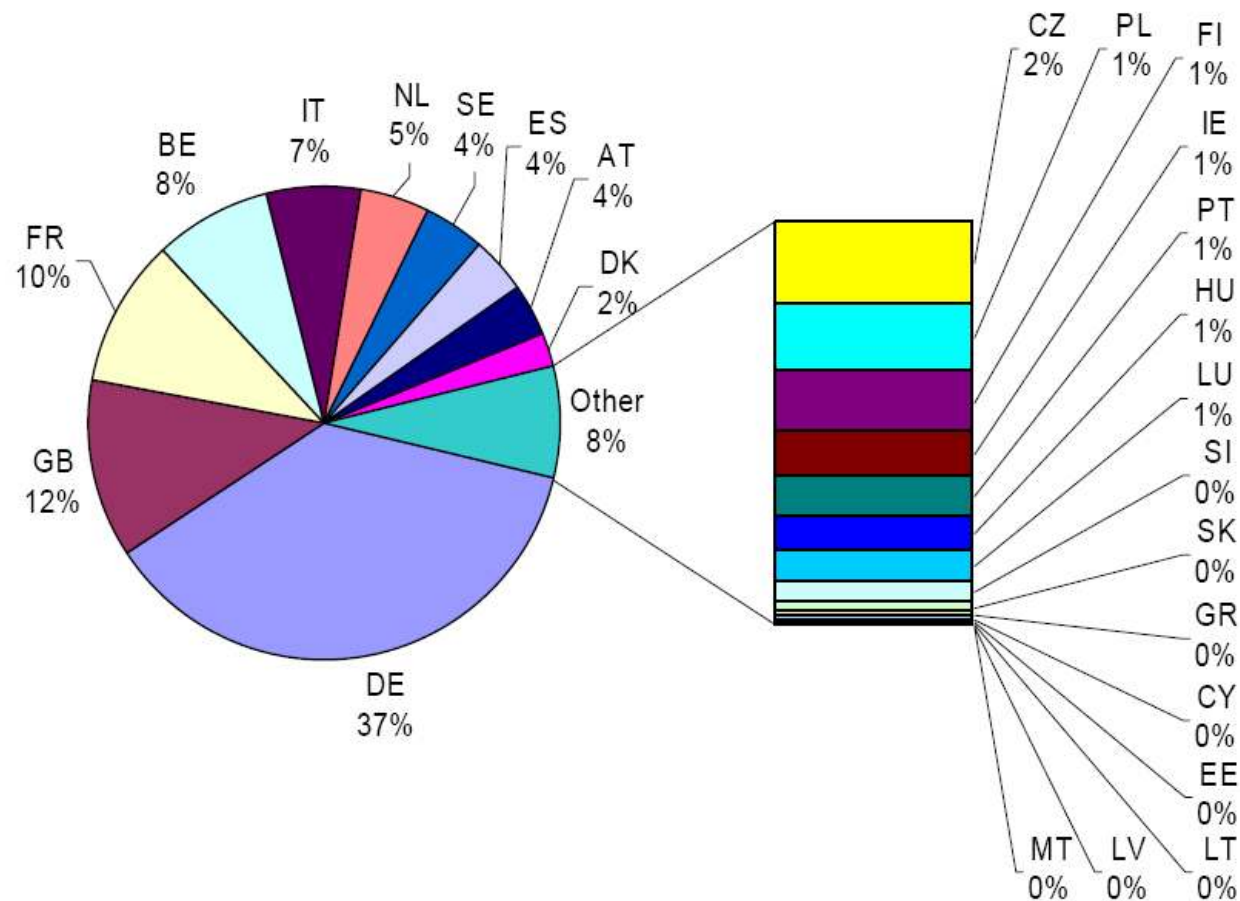
Maailma keskkonnatehnoloogiade turu maht on ligikaudu 800-1000 miljardit USA dollarit.

**Investeringud keskkonnakaitse (Statistikaamet)**



## EL-i keskkonnatehnoloogia eksportijad

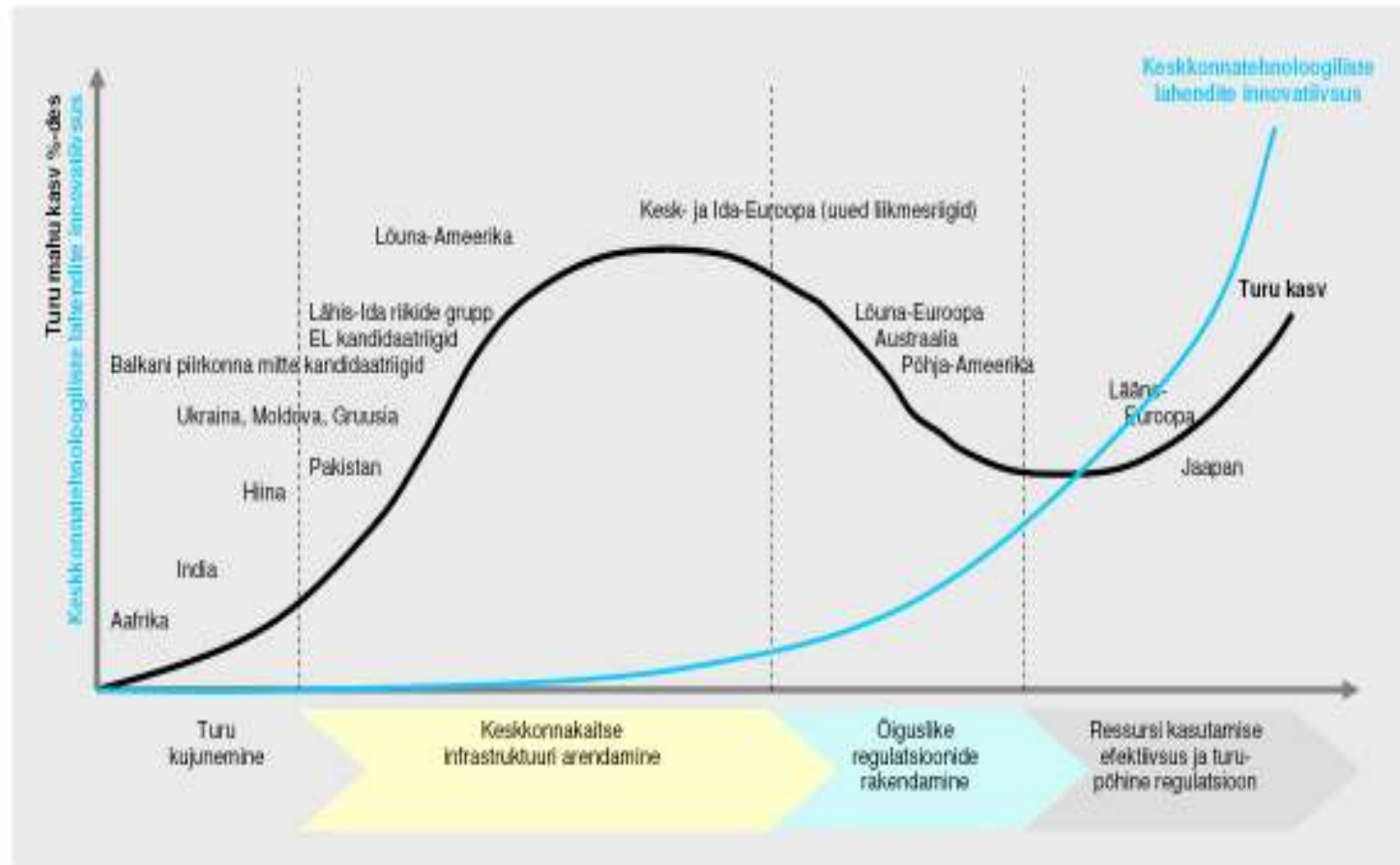
Kõige suuremad keskkonnatehnoloogiate eksportijad EL-is on Saksamaa, Suurbritannia ja Prantsusmaa. Teiste riikide osakaal keskkonnatehnoloogiate ekspordis jääb alla 10%.



# Globaalsed keskkonnatehnoloogia turud

Keskkonnatehnoloogia turud kujunevad vastavalt turu arenguetapile. Kõik maailma keskkonnatehnoloogia turud võib jagada nelja arenguetappi. Turu arenedes turumahud kasvavad ning suureneb vajadus innovaatiliste keskkonnatehnoloogiliste lahendite järele.

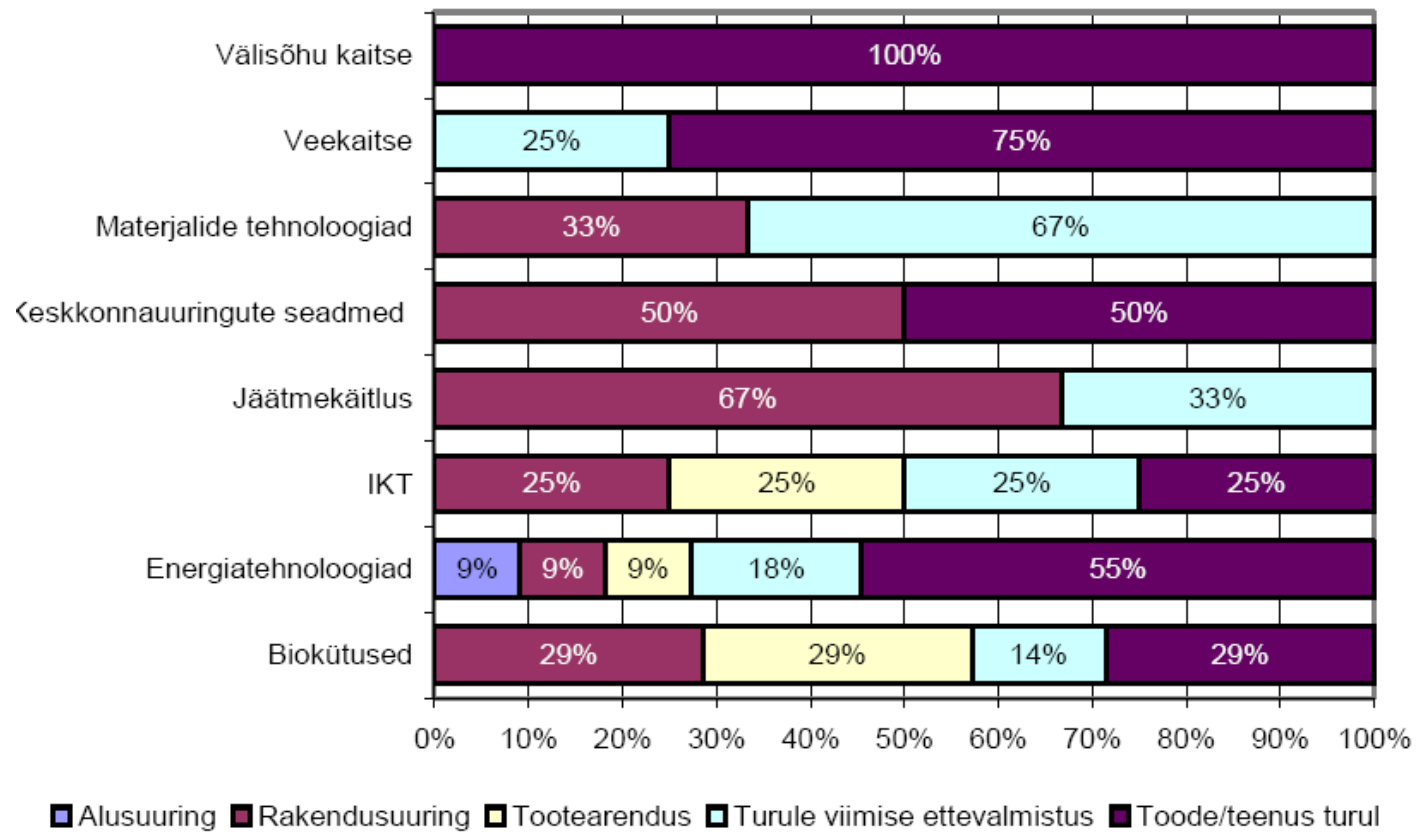
(Allikas: JEMU 2002, HeiVäl 2008)





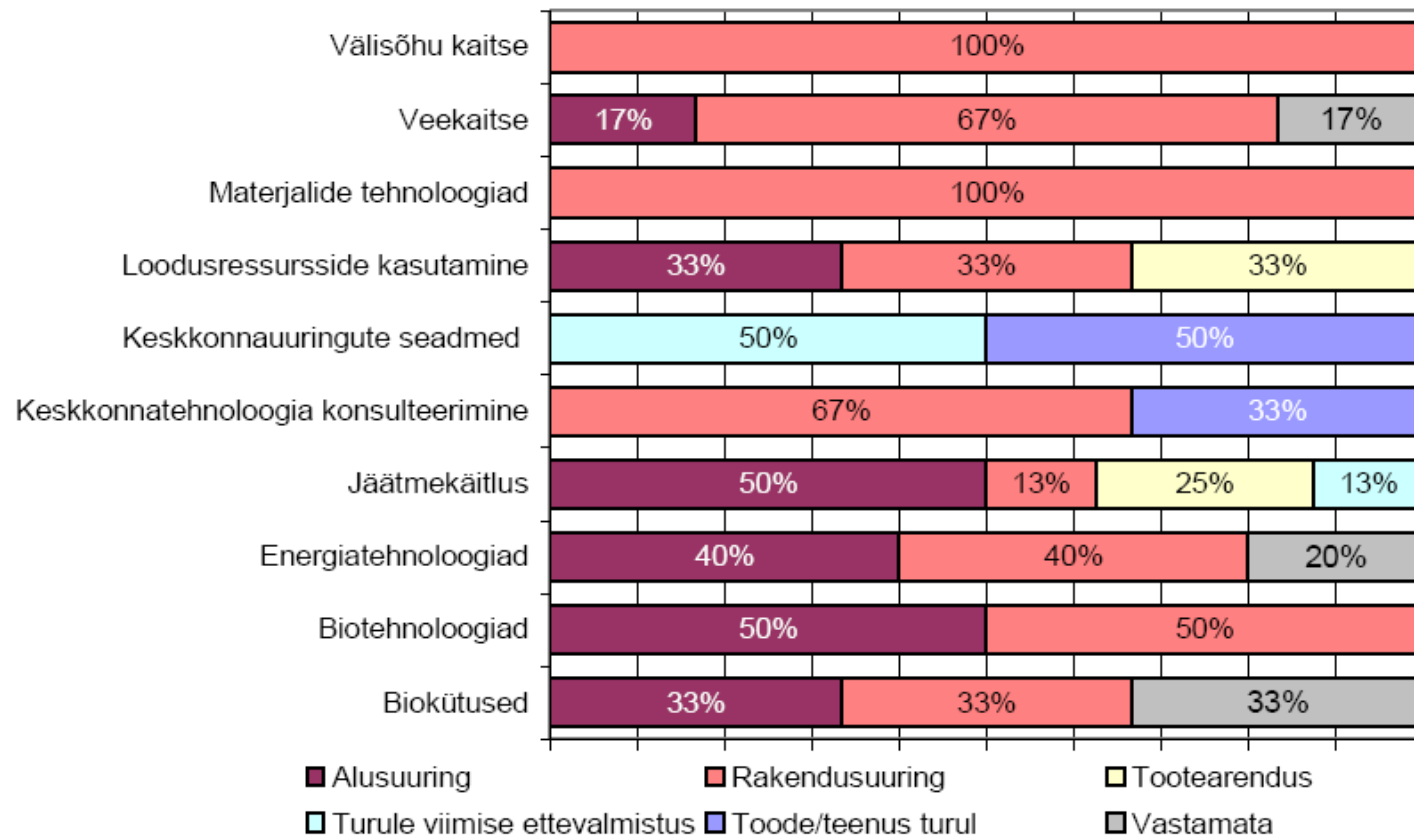
## Eesti ettevõtete poolt pakutavate keskkonna- tehnoloogiliste lahendite rakendusvalmidus

Eesti ettevõtete poolt pakutavate keskkonnatehnoloogiate seas on erineva rakendusvalmidusega tehnoloogiaid. Kõige mitmekesisemad rakendusvalmiduse poolest on biokütuste, energia- ja info- ja kommunikatsioonitehnoloogia valdkondade keskkonnatehnoloogiad.



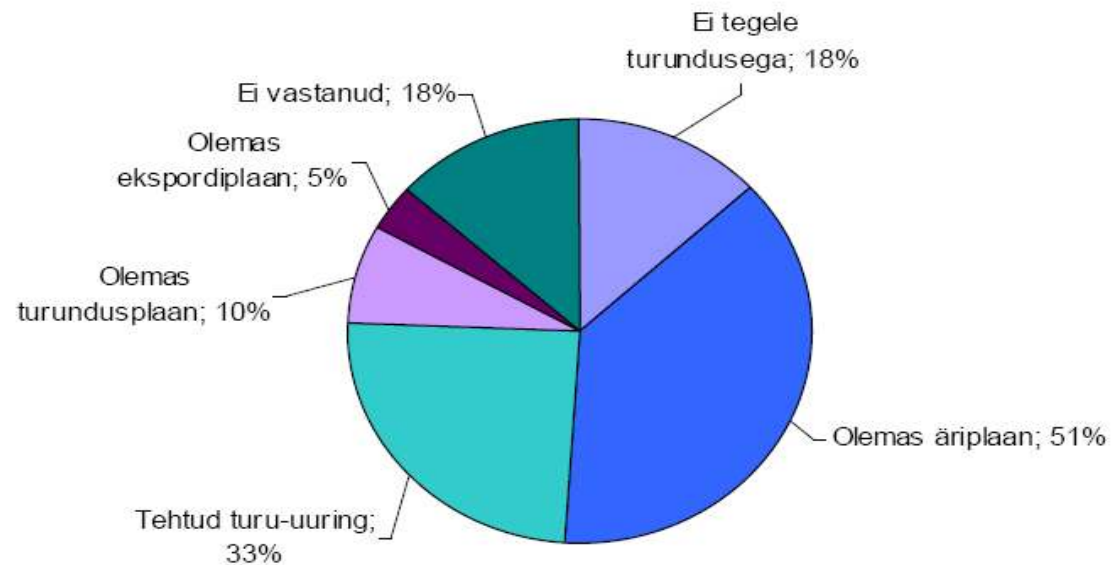
## Teadusasutuste poolt pakutavate keskkonnatehnoloogiliste lahendite rakendusvalmidus

Teadusasutuste poolt pakutava keskkonnatehnoloogia osas on kõige rohkem erineva rakendusvalmidusega tehnoloogiaid jäätmekäitluse, energiatehnoloogia, biokütuste ning ressursside kasutamise tehnoloogia valdkondades.



## Turunduse abivahendite kasutamine ettevõtetes erinevate vahendite lõikes

Keskkonnatehnoloogiat pakkuvatest ettevõtetest on ligikaudu pooltel olemas äriplaan ning kolmandikul turu-uuring. Ekspordiplaan on olemas ainult 5% uuringus osalenud ettevõtetest.



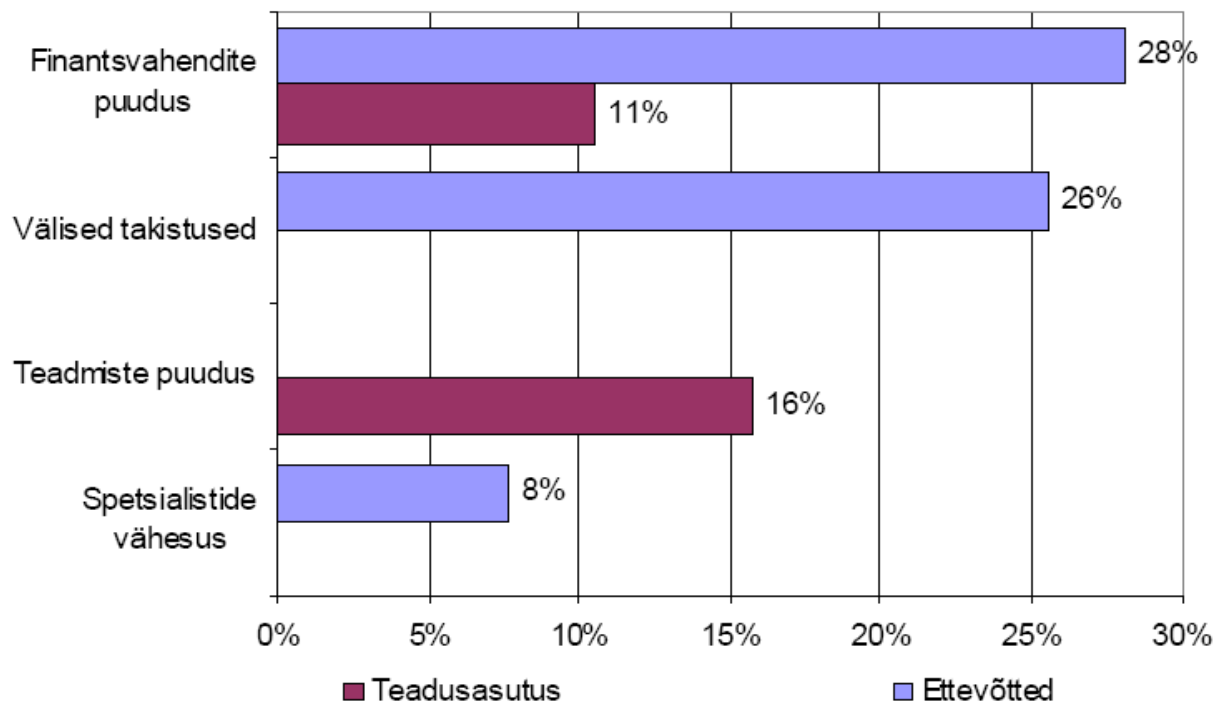
**Joonis 48. Erinevate turundust soodustavate vahendite kasutamine ettevõtete poolt**

Protsentide summa ületab kattuvuste tõttu 100%

## Peamised takistused keskkonnatehnoloogiate turule viimisel

Peamiseks takistuseks keskkonnatehnoloogiate turule viimisel peetakse ülekaalukalt vajalike finantsvahendite puudumist. Teadusasutuste probleemiks on ka vähesed teadmised toote turule viimiseks.

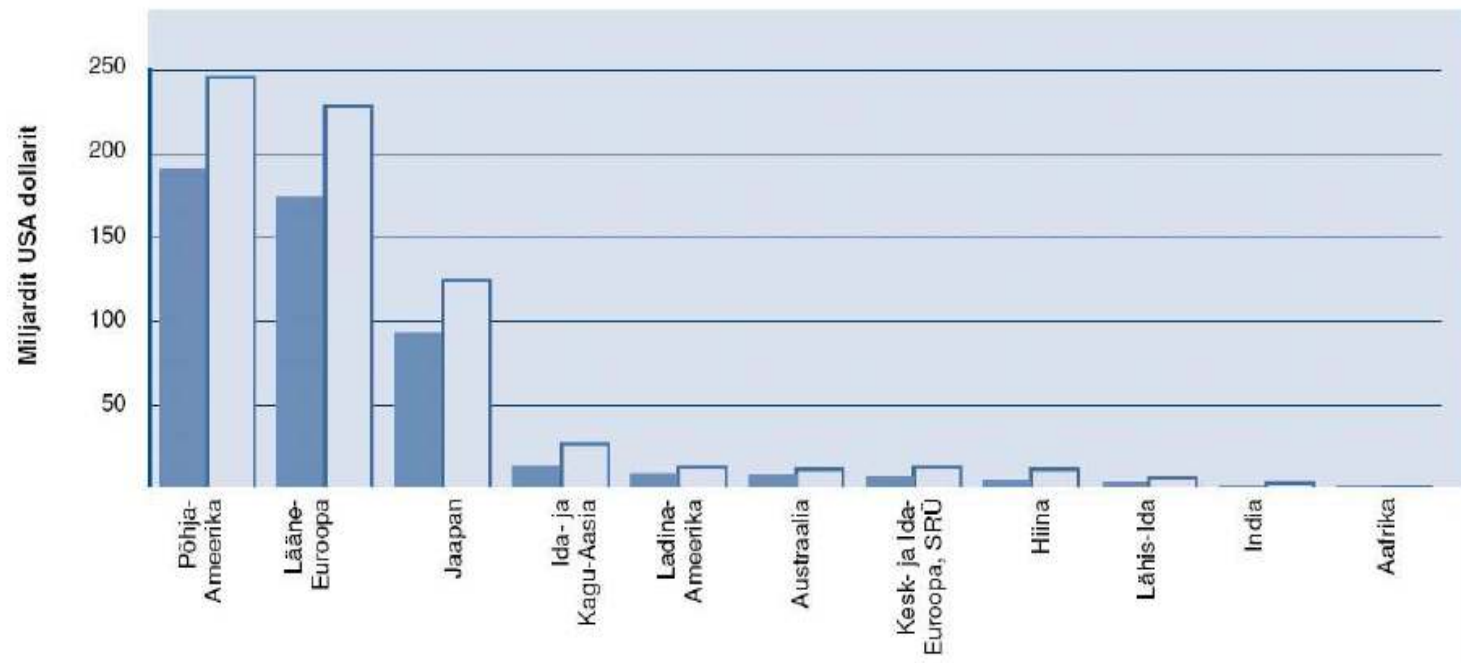
Ettevõtete mainitud väliste takistuste hulgas on olulisimaks klientide vähene huvi pakutava tehnoloogia või lahendi suhtes.



**Joonis 53. Ettevõtete ja teadusasutuste poolt nimetatud peamised takistused keskkonnatehnoloogia turule viimisel**

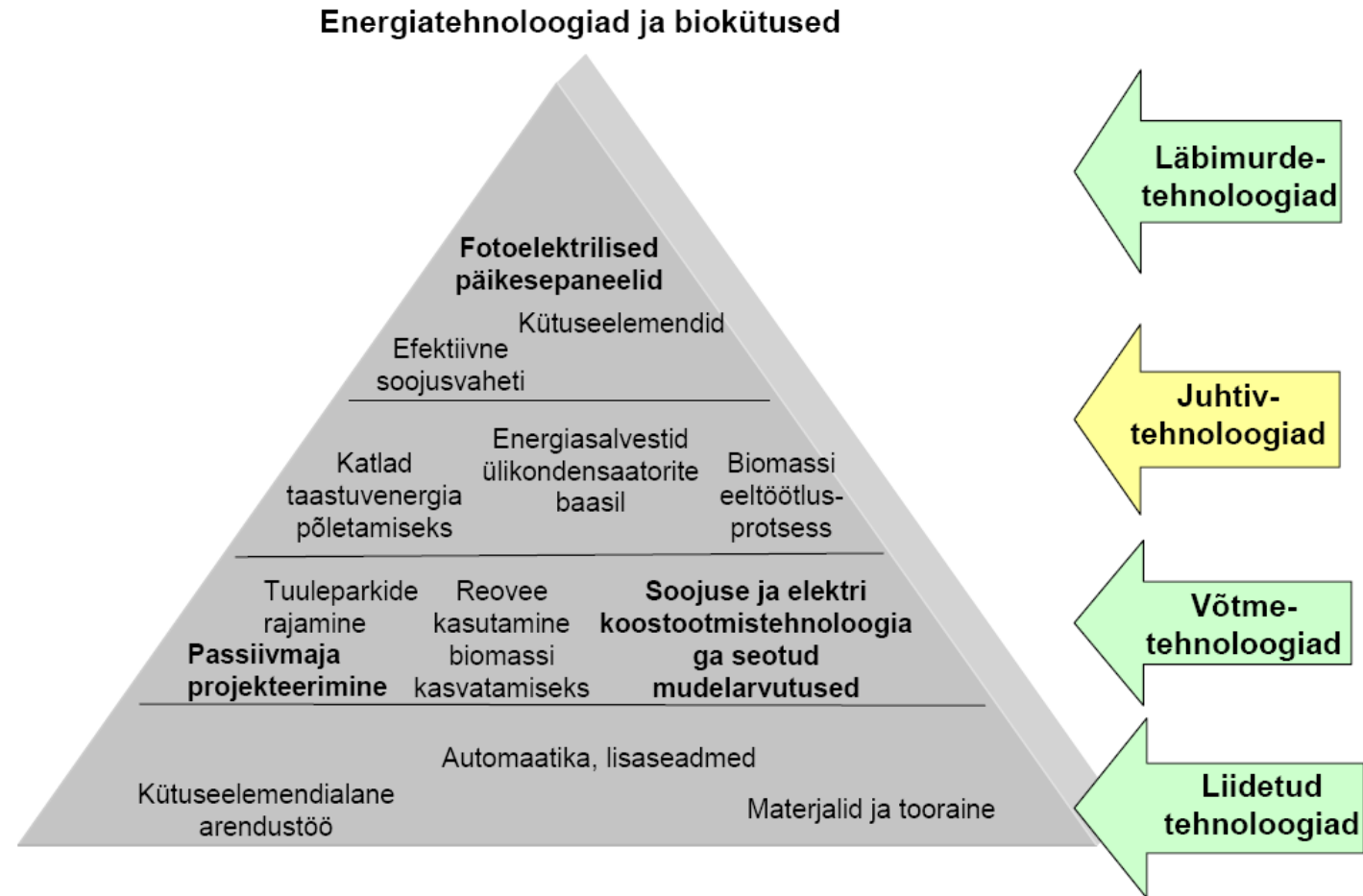
## Keskkonnatehnoloogiate turumahud piirkondade lõikes

Keskkonnatehnoloogiate turumahu kasvu prognoositakse kõikides maailma piirkondades. Kõige suuremat kasvu, kuid rahaliselt mahult mitte märkimisväärset, oodatakse Ida- ja Kagu-Aasias ning Hiinas.



Joonis 60. Turumaht aastal 2000 ja prognoositav turumaht aastal 2010 regioonide lõikes (Allikas: JEMU)

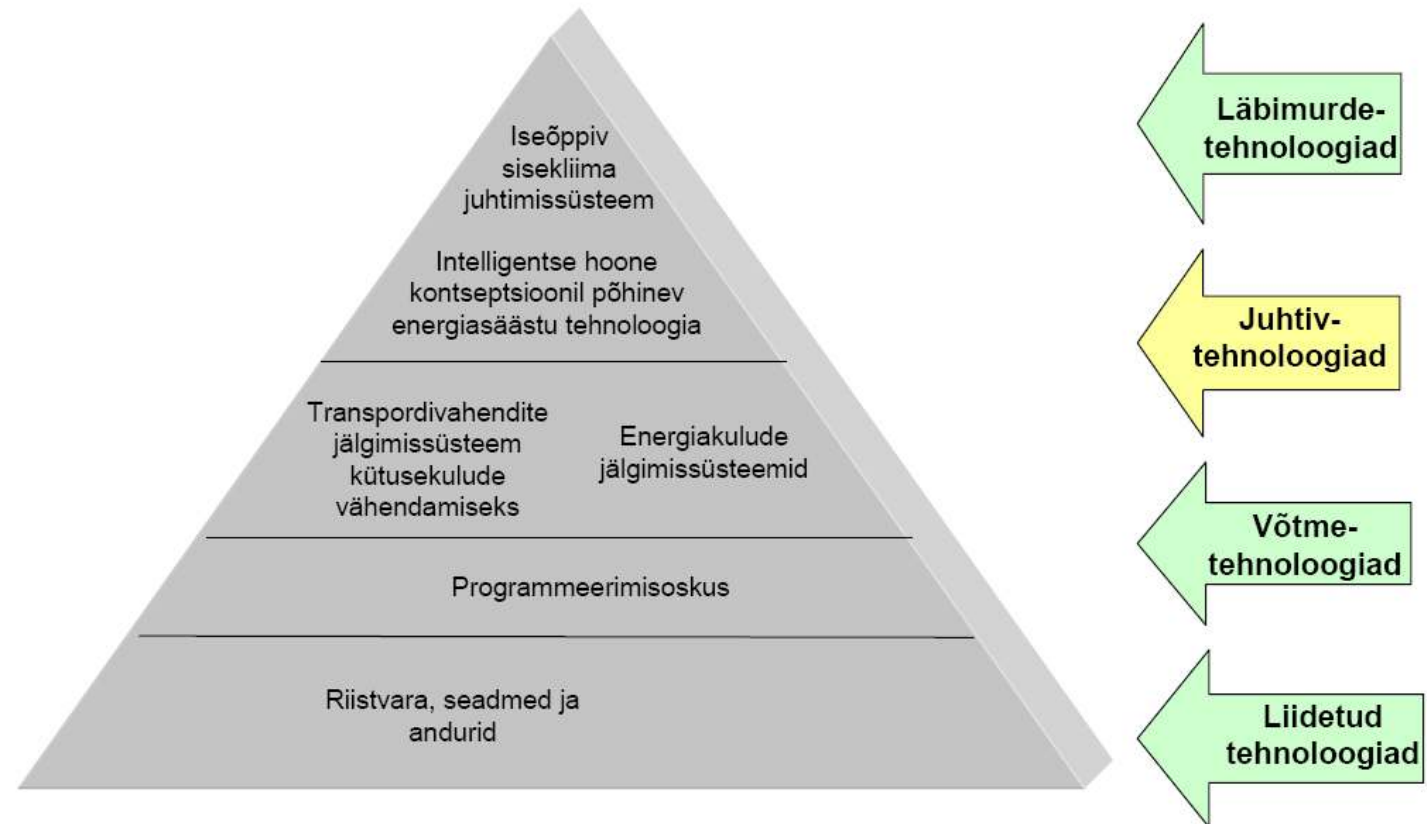
# Energia- ja biokütuste tehnoloogiate püramiid



Rasvase tekstiga on tähistatud teadusasutustes arendatavad tehnoloogiad

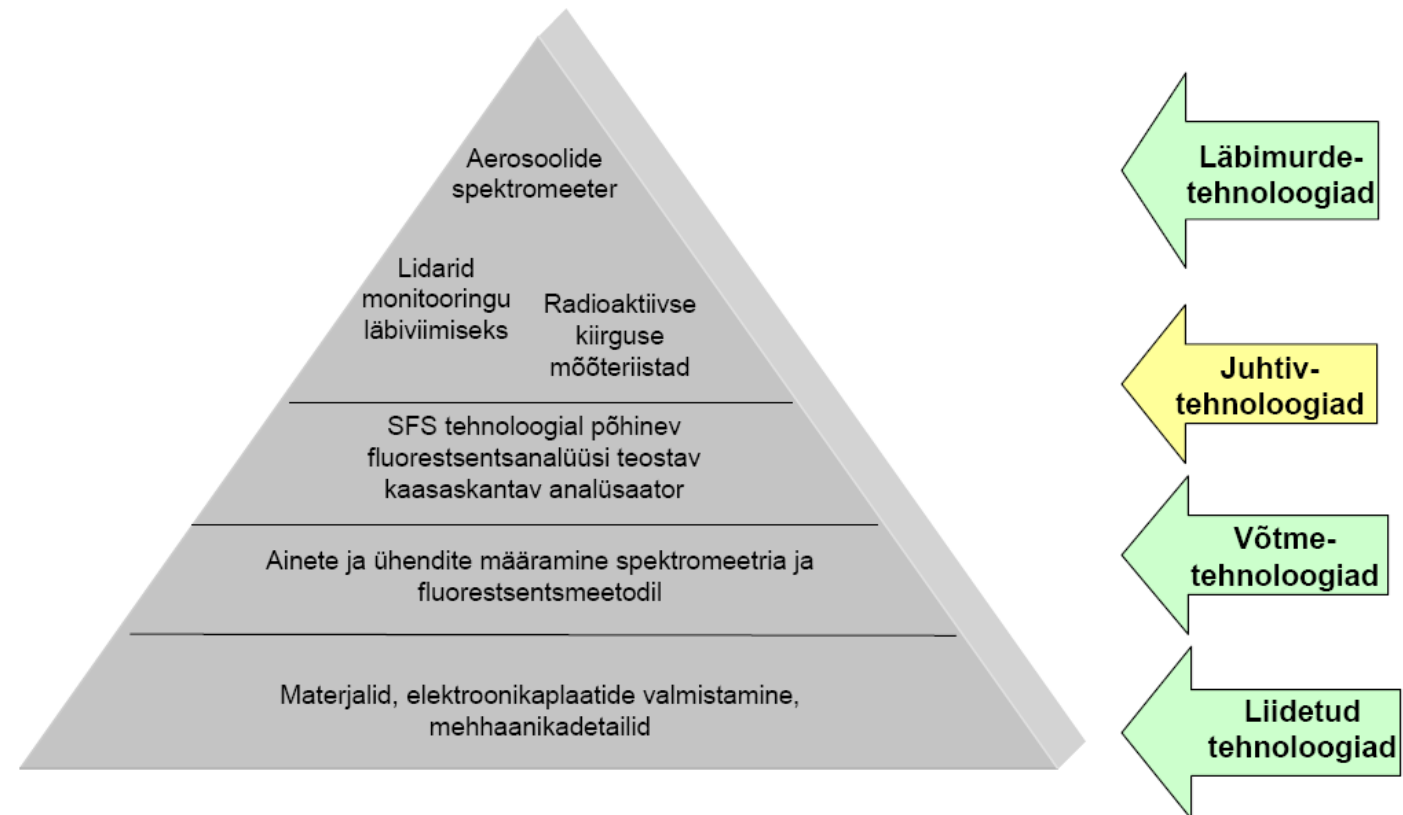
# Info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatega seotud keskkonnatehnoloogiate püramiid

## Info- ja kommunikatsioonitehnoloogiad



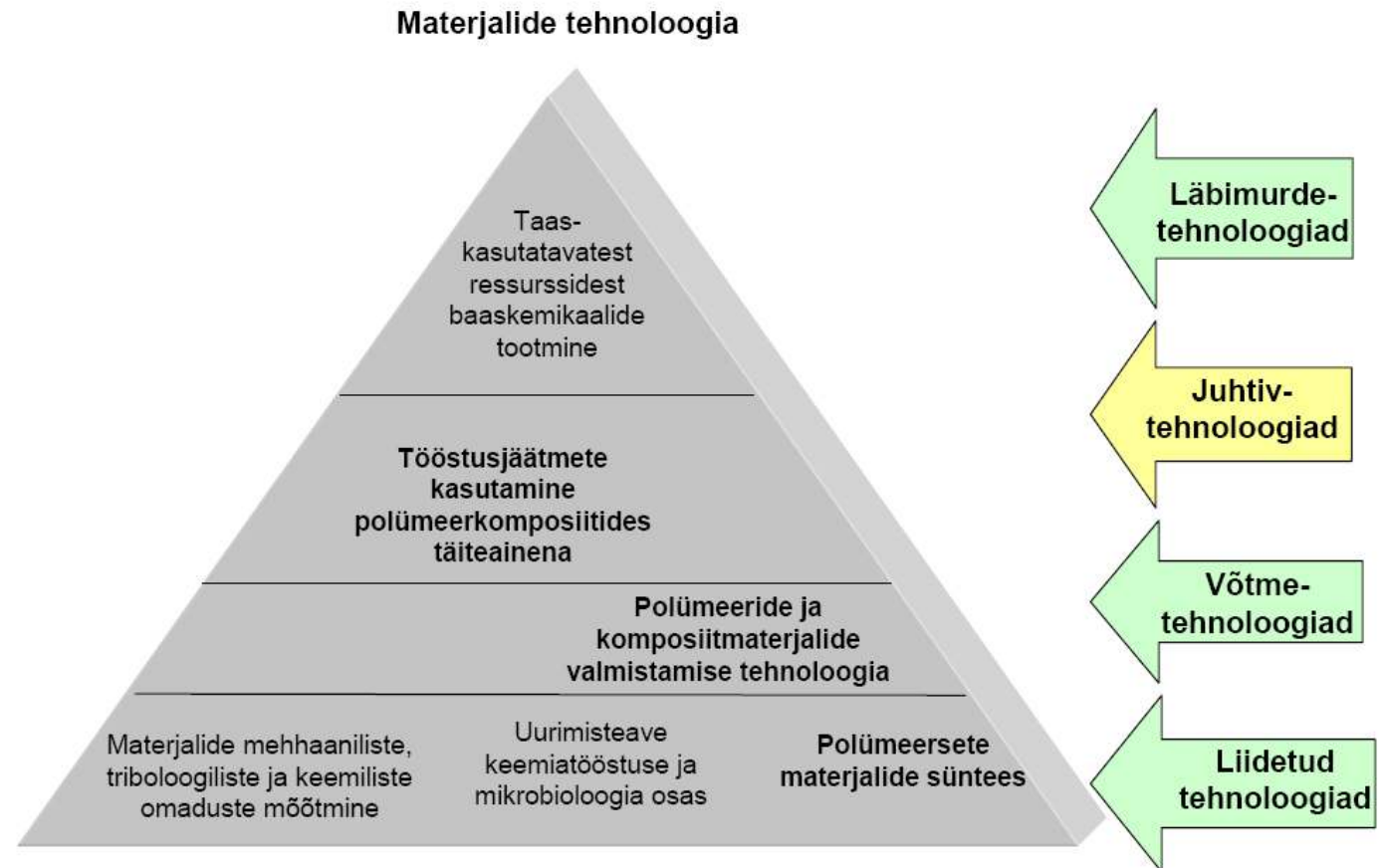
# Keskkonnauuringute seadmete ja vahenditega seotud tehnoloogia püramiid

Keskkonnauuringute seadmed ja vahendid

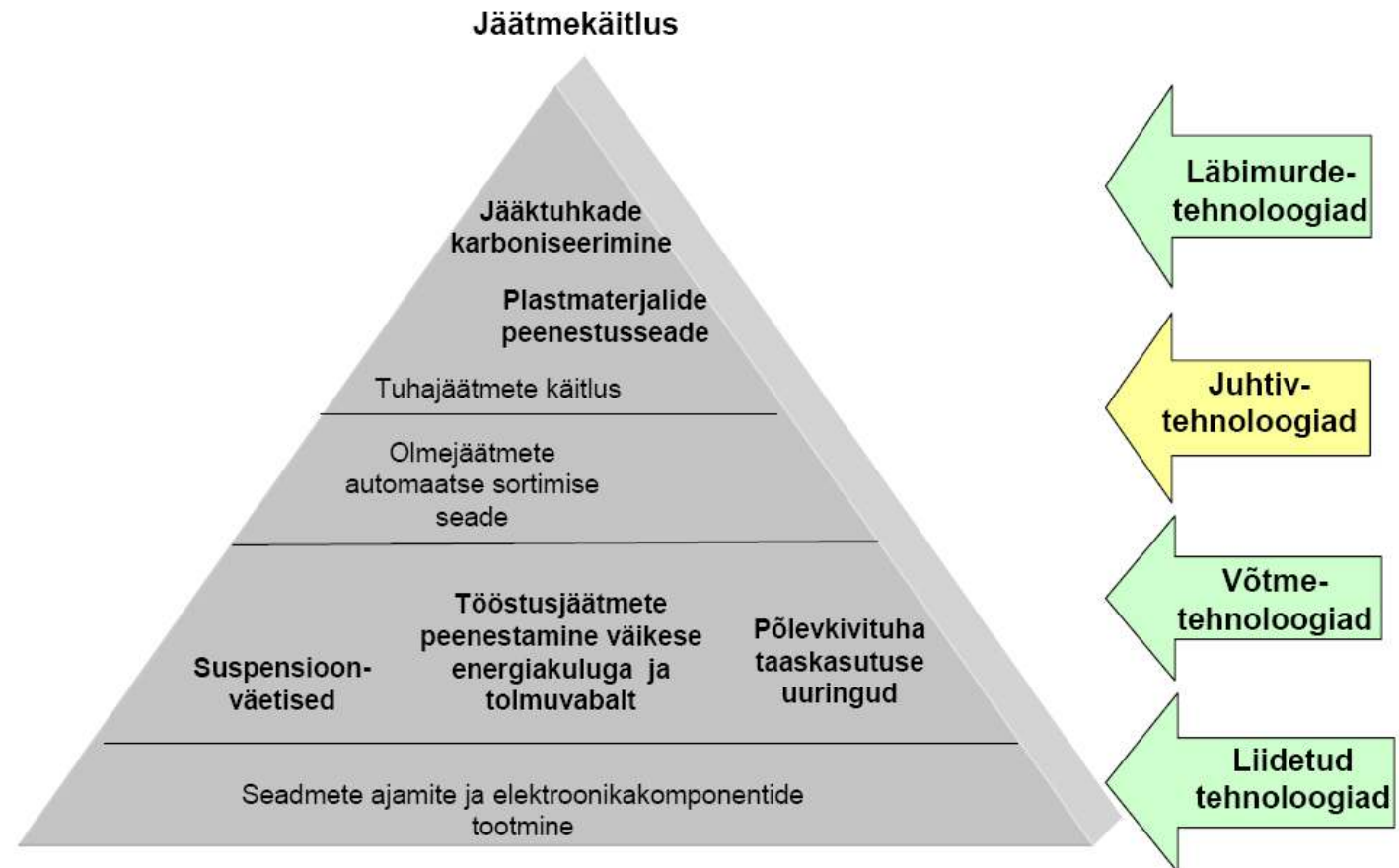




# Materjalide tehnoloogia püramiid



# Jäätmekäitluse tehnoloogiate püramiid



# Järeldused ja ettepanekud

- **Ettepanekud avalikule sektorile kõigi keskkonnatehnoloogiate toetamiseks**
  - Luua keskkonnatehnoloogiate toetamise **programm**, mis võimaldab toetada nii tehnoloogiate arendamist kui ka rakendamist.
  - Riigipoolsete toetuskeemide tõhusamaks rakendamiseks on vaja määratleda toetuspõhimõtted erinevas rakendusvalmiduse astmes olevale tehnoloogiale ning siduda arendamise **protsess tervikuks**, mis algab ettevõtjate poolt väljapakutud alus- ja rakendusuringute teemadest, teadusasutuste ideede testimise rahastamisest, läheb edasi rakendusuringute ja tootearendusega, abiga turule viimiseks ning lõpeb ärioliselt edukate toodetega maailmaturul.
  - Arendamisel tuleks jälgida alus- ja rakendusuringute seoseid tootearenduse ja turule tulekuga ning vältida olukordi, kus alus- ja rakendusuringute tasandil lahendite arendamine **peatub**. Selleks tuleks regulaarselt arendamist jälgida ja otsustada täiendavate toetusmeetmete vajadus.
  - Keskkonnatehnoloogiate arendamise ja rakendamise toetamisel tuleks eelistada tehnoloogiaid, mis pakuvad suurimat keskkonnakasut võimalikult lühikese **tasuvusaja** jooksul.
  - Eesti keskkonnatehnoloogiate tasuvust ja keskkonnamõju tuleb täiendavalt hinnata, et määrata Eesti jaoks suurimat **majanduslikku ja keskkonnamõju** omavad konkreetset tehnoloogiad.

# Järeldused ja ettepanekud

- **Ettepanekud suurema mõjuga keskkonnatehnoloogiate toetamiseks**
  - Keskkonna- ja energiatehnoloogiate üks segment on energiasääst, mille alla ühe konkreetse rakendusena kuulub **passiivmaja** kontseptsioon. Passiivmaja võimaldab vähendada küttele kuuluva energia hulka kümnekordselt ja põhineb tavapärase tehnoloogiate kombineerimisel, nagu ulatuslik soojustamine, külmasildade vältimine jne. Eestil on reaalsed võimalused saada passiivmajade arendamisel ja tootmisel juhtivaks piirkonnaks Skandinaavias ja Baltikumis, kui nimetatud segmendi tehnoloogia arendamist ja rakendamist süsteemselt toetada. Selleks peaks kokku leppima riikliku visiooni ning looma motivatsioonisüsteemi passiivmajade ja nende komponentide arendamiseks või ehitamiseks kogu Eestis.
  - Passiivmajade arendamise motiveerimise üheks võimaluseks on **avaliku sektori tellimused** passiivmajade või nende piirkondade osas. Riiklik tellimus tekitaks kodumaise nõudluse, mis aitaks ka arendajatel ja ehitajatel kiiremini orienteeruda efektiivsete lahenduste pakkumisele, suurendada ekspordivõimet ning ehitussektori lisandväärtust.
  - Passiivmajade **laialdane ehitamine Eestis** aitaks suurendada energiasõltumatust, vähendada fossiilsete kütuste kasutamist, suurendada tehnoloogiaarendust ja **eksporti**, sest passiivmaja arendamise ja ehitamisega on seotud oluline osa majandusest sh arhitektid, ehitusmaterjalide tootjad, kütte- ja ventilatsiooniga tegelejad, majaehitajad jt.
  - Biokütuste arendamise tehnoloogiate osas on Eesti potentsiaal kasutamata eelkõige puuduliku turunõudluse tõttu. Turunõudluse tekitamiseks ja tehnoloogia arendamise potentsiaali suurendamiseks tuleks koostada seni kasutamata rohumaadel **biokütuste tooraine** tootmise plaan. Eestil on eeldused saada üheks suuremahuliselt biokütuseid kasutavaks maaks Euroopas, kui luua biokütuste tootmisahelas motivatsioonisüsteem nii **tehnoloogia arendajatele kui ka kasutajatele**.

## Kuidas säästa 6 miljardit krooni aastas?

- Eestis on 39 milj m<sup>2</sup> elamispinda küttevajadusega 150-200 kWh/m<sup>2</sup>/a
- Madala energiavajadusega hoones oleks soojuskulu 30-70 kWh/m<sup>2</sup>/a, passiivmajas 15 kWh/m<sup>2</sup>/a, seega oleks võimalik kokku hoida ca 120 kWh//m<sup>2</sup>/a, mis maksab ca 1,3 EEK/kWh, seega ca 156 EEK/m<sup>2</sup>/a ehk terve Eesti kohta umbes **6 miljardit EEK säästu aastas** eeldades kogu elamispinna täielikku renoveerimist madala energiavajaduse tasemele 30-40 kWh//m<sup>2</sup>/a
- Täiendava investeeringu vajadust on hinnatud vahemikku 0-10% ehitushinnast. Kui võtta keskmiseks ehitushinnaks 15.000 EEK/m<sup>2</sup> ja keskmiseks täiendavaks kuluks 5%, siis oleks vaja täiendavalt investeerida ca 750 EEK/m<sup>2</sup>
- Investeeringu lihtne tasuvus oleks 750/150=5 aastat arvestamata intressikulu ja energia võimalikku kallinemist.
- Täiendav mõju on Eesti energiasõltumatuse oluline suurenemine, imporditavate kütuste mahu vähenemine, elektrienergia tarbe vähenemine, ehitussektori ekspordivõime suurenemine jne

# Järeldused ja ettepanekud

- **Ettepanekud keskkonnatehnoloogia arendajatele**
  - Kõikidel arendajatel ja teenusepakkujatel tasuks koostada oma tehnoloogia **rahvusvahelistumise strateegia**. Suure potentsiaaliga on keskkonnatehnoloogiatega seonduvad teenused, mille arendamine rahvusvahelisele tasemele tõstaks ka arendajate tegevuse tulemuslikkust.
  - Arendajatel tasuks tutvuda **tehnoloogiaplatformidega** ning kaasajastada oma teadus- ja arendustöö eesmärgid üle-euroopalise tegevusega. Kooskõla tehnoloogiaplatformidega lihtsustab EL-i fondidest rahastatavate toetusmeetmete taotlemist tehnoloogia arendamiseks.
  - Seoses **intellektuaalomandi** vähese kaitstusega tuleb kõikidel arendajatel pöörata suuremat tähelepanu oma tehnoloogia kaitsmise võimalustele, sh kasutada olemasolevaid EAS-i toetusmeetmeid.

## Järeldused ja ettepanekud

- Arendustegevuse jätkumine majanduslanguse tingimustes
  - Turu kasvutrendi tuleks ära kasutada müügi suurendamiseks ja Eestis loodava lisandväärtuse tõstmiseks. Soome peaminister Matti Vanhanen on soovitanud majanduslangusest väljumiseks keskkonna-tehnoloogiate arendamist. Tema sõnul pääses Soome 90-ndate majanduskriisist välja tänu tehnoloogilisele arendustööle panustamisele. Nüüd on ülemaailmselt kasvavaks alaks kliima- ja keskkonnatehnoloogiad, taastuvenergeetika, energiasäästu ja energiatõhususe tehnoloogiad. Sellest tulenevalt on soovitusel **keskkonnatehnoloogiaid süstemaatiliselt arendada**, mis aitaks ka Eestil **kergemalt majanduslangusest väljuda**. Teiseks soovitusel on sel alal Soomega koostööd alustada.
- Rahvusvahelised turunduspartnerid
  - Seoses Eesti arendajate potentsiaaliga välisurgudel ja senise vähese ulatusega eksporditegevusega tuleks keskkonnatehnoloogiate turundamiseks leida rahvusvahelisi turunduspartnereid. Rahvusvahelise **turunduspartneri leidmiseks** võiks taotleda ka **riigipoolset toetust** EAS-i messitoetuse, eksporditurunduse programmi või muude meetmete abil.

# Järeldused ja ettepanekud

- Tingimused innovaatilistele tehnoloogiatele
  - Eesti siseriiklikku nõudlust vähendab keskendumine infrastruktuuride rajamisele, mis ei nõua kõrget tehnoloogilist innovaativust. Olukorra parandamiseks on soovitatavad järgmised sammud.
  - Tekitada kodumaist nõudlust, luues **soodustusi** eraisikutele või ettevõtetele, mis seonduvad **innovaatiliste keskkonnatehnoloogiliste lahenduste kasutuselevõttuga**. Kodumaist nõudlust tuleks eriti soodustada nende tehnoloogiate osas, mille rakendamine annab lisaks positiivsele keskkonnamõjule ka rahalist säästu.
  - Avalik sektor **võiks innovaatilisi keskkonnatehnoloogiaid hindamistingimustes soodustavate avalike hangete** kaudu suurendada siseriiklikku nõudlust, mis motiveeriks ettevõtete koostööd teadusasutustega ning annaks käivet ja kogemust edasiseks liikumiseks välisturgudele.
- Saastetasude määramise alused
  - Paljud keskkonda reostavate tegevusvaldkondade ettevõtted ei hüvita keskkonnale tekitatud kahju, näiteks põllumajandus, hüdroenergeetika ja kalakasvatus. Praegused saastetasud pole piisavalt motiveerivad keskkonnatehnoloogiate kasutuselevõtuks. Saastetasud töötavad pigem ühtse täiendava tulumaksuna. Soovituseks on **saastetasude määramise põhimõtete suunamine reostuse tekitajatele**.
- Turuletoomise toetamine
  - Praeguses tootearenduse toetuste ketis on puudu **turuletoomise toetus**. Tuleks luua võimalused kas olemasolevate toetuskeemide laiendamiseks või uute tekitamiseks selle takistuse kõrvaldamiseks
- Ettevõtete ja teadusasutuste koostöö
  - Teadusasutuste poolt teostatud alus- ja rakendusuringute temaatika ning ettevõtjate vajaduste vahel puudub sageli otsene seos. Innovaatiliste lahendite arendamiseks peaks ettevõtted ja teadusasutused eesmärgipäraselt suhtlema. Soovituseks on **ettevõtjate ja teadusasutuste vahelise süstemaatilise kommunikatsioonivormi rakendamine**. Näiteks kaks korda aastas valdkonna ettevõtete ja teadusasutuste ühised uurimisteemade kooskõlastamised.



# Järeldused ja ettepanekud

- Integreeritud turundustegevus
  - **Turundust** oleks otstarbekas **koordineerida ühtse programmi abil**, mis võtab kokku nii teadus- ja arendustegevusega seotud asutuste kui ka ettevõtjate tegevuse. Tehnoloogia turundamise programm võiks olla üles ehitatud keskkonnatehnoloogia klastrite väärtusahelate põhiselt, mis lihtsustaks oluliselt koostööd ettevõtjate ja teadusasutuste vahel ja suurendaks ühiselt tehtavate tegevuste mastaapi.
- Rahvusvaheline koostöö
  - Keskkonnatehnoloogia senisest edukamaks müümiseks võiks **koostööd teha teiste riikide ja EL-i arengu- ja koostöö programmidega**. Koostöö eelduseks on masstootmiseks valmis lahend ja ettevõtte võimekus teha rahvusvahelist koostööd. Soovituseks on, et Eesti saatkonnad, Keskkonnaministeerium, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium jt organisatsioonid teeks jõulisemat lobitööd Eesti ettevõtete kaasamiseks rahvusvahelistesse programmidesse. Samuti võiks Eesti anda keskkonnatehnoloogiate rakendamisele suunatud **arenguabi**.
- Edasised sammud
  - Käesoleva töö põhjal võib tõdeda Eestis pakutavate keskkonnatehnoloogiate suhteliselt madalat innovaativsuse taset, mida näitavad tagasihoidlikud käibed ja väike intellektuaalomandi portfell. Olukorra parandamiseks oleks otstarbekas **keskenduda edaspidistes uuringutes** antud valdkonna edutegurite väljaselgitamisele, arendada positiivse keskkonnamõjuga ja majanduslikult kiirelt tasuvaid tehnoloogiaid ning leida neile Eesti tootjate jaoks perspektiivseid nišše maailmaturul.

## Järeldused ja ettepanekud

- Sihtturgude valik
  - Masstootmiseks valmis toodete ja teenustega Eesti pakkujad võiks keskenduda **kasvavatele ning suure turumahuga turgudele**, sest konkurentsi tingimused on seal turule sisenemiseks sobilikumad võrreldes kõrge konkurentsitasemega lähiturgudega.
- Turundusstrateegia loomine
  - Eesti keskkonnatehnoloogia pakkujatel on olulisi takistusi, mis vajavad kiiret lahendamist. Turunduses on oluline tegevusi senisest tunduvalt põhjalikumalt planeerida. Välisurgudel edu saavutamiseks on vaja välja töötada **turundusstrateegiad konkreetsete sihtturgude jaoks** ning **liikuda** koostöös üksikult tootelt **terviklahenduste suunas**, millega kaasnevad ka seotud tooted ja teenused.