



Selle trükise väljaandmist toetab Euroopa Liit.



INNOVATIIVNE KLASTRIARENDUS MASINA-, METALLI- JA APARAADITÖÖSTUSE ETTEVÕTETES – INNOCLUS II

INNOCLUS II projekti põhieesmärk seisneb masina-, metalli- ja aparaaditööstuse ettevõtete läbilöögi- ja konkurentsivõime tugevdamises ning majandusarengu stimuleerimises läbi võrgustike / klastrite arenduse tööstusharus, aga ka innovatiivsete meetmete rakendamise kaudu uuenenud Euroopa majanduskeskkonnas.

Klaster on turunduslike ja mitteturunduslike sidemete süsteem geograafiliselt kontsentreerunud (tavaliselt regioonidesse) ettevõtete ja muude institutsioonide vahel. Klasteri olemus seisneb igapäevastel äri- ja personaalsetel suhetel, mis reeglina nõuavad geograafilist lähedust, kestvust ning formaalseid ja mitteformaalseid kontaktikanaleid (Abramson, 1998).

Tööstusklastri komponendid on alljärgnevad:

- Avaliku- ja erasektori teadus- ja arendustegevus;
- Oskustöötajad;
- Täiendõppe ja koolituskeskused;
- Innovatsiooni tugistruktuurid (tehnosiirdeagentuurid, patendibürood, tööstuskogad, äriühingud, tööstusühingud, jms.);
- Kohalikud omavalitsused: füüsiline ja sotsiaalne infrastruktuur;
- Finantsinstitutsioonid;
- Vahe- ja lõpptarbijad.

Klaster on avatud majandusmudeli väljenduseks. Klasteriarenduse kaudu püütakse tõsta klasterisse kuuluvate institutsioonide toimivuse efektiivsust ja konkurentsivõimet. Vaatamata paljudele positiivsetele külgedele peab klasteriarenduses kindlasti arvestama ka mõningaid nõrku külgi ning ohte, mis teatavate ebasoodsate tingimuste puhul võivad ka esile kerkida. Klasteri otstarbekuse analüüs (SWOT) on toodud tabelis 1.

Tabel 1. Klasteri otstarbekuse analüüs (SWOT)

<p style="text-align: center;">EELISED</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruumiline kooseksisteerimine • Majanduslik interaktiivsus • Suurem tootlikkus ja efektiivsus • Uuenduste kiirem levik • Kiirem uute toodete turuletoomine • Uute ettevõtete lihtsam asutamine • Ressursside ratsionaalne jaotus 	<p style="text-align: center;">NÕRKUSED</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konkurentsieeliste nõrgenemine • Tundlikkus väliste mõjuteguritele • Ülekonsolideerumise võimalus • Vastastikuste arusaamatuste võimalus • Konkurentsipiirangud
<p style="text-align: center;">VÕIMALUSED</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oskusteabe kiirenduslik areng • Inimressursi pidev arendamine • Teadus-arendustegevuse sihipärastumine • Integreeritus kohaliku võimuga • Ligipääs spetsiifilistele teenustele • Võrgustike intensiivistumine • Riskikapitali rakendatavus • Sotsiaalse infrastruktuuri areng 	<p style="text-align: center;">OHUD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Passiivsusele kaldumine • Kartelli kokkulepete teke • Liigne tsentraliseerimine • Sisemine ebaterve konkurents

1. Ettevõtte majanduskeskkond (ettevõtte ja tema ümbrus)

Ettevõtte on kui terviklik süsteem, mida on tarvis tema ratsionaalseks funktsioneerimiseks oskuslikult, kiiresti ja efektiivselt juhtida. See tähendab eelkõige, et ettevõtte koosseisu kuuluvad funktsionaalsed allüksused (osakonnad, bürood, tsehhid, jaoskonnad, jms) peavad teadma oma teenistuslikke eesmärgi ja ülesandeid, neil peab olema õigeaegselt kättesaadav informatsioon oma teenistuslike eesmärkide ja ülesannete täitmiseks ja nende tegevus (tegevusetus) ei tohi saada takistuseks teistele allüksustele nende konkreetsete ülesannete tähtajaliseks täitmiseks.

Ettevõtete iseloomustatakse organisatsiooni (struktuuri) ja juhtimisskeemi kaudu.

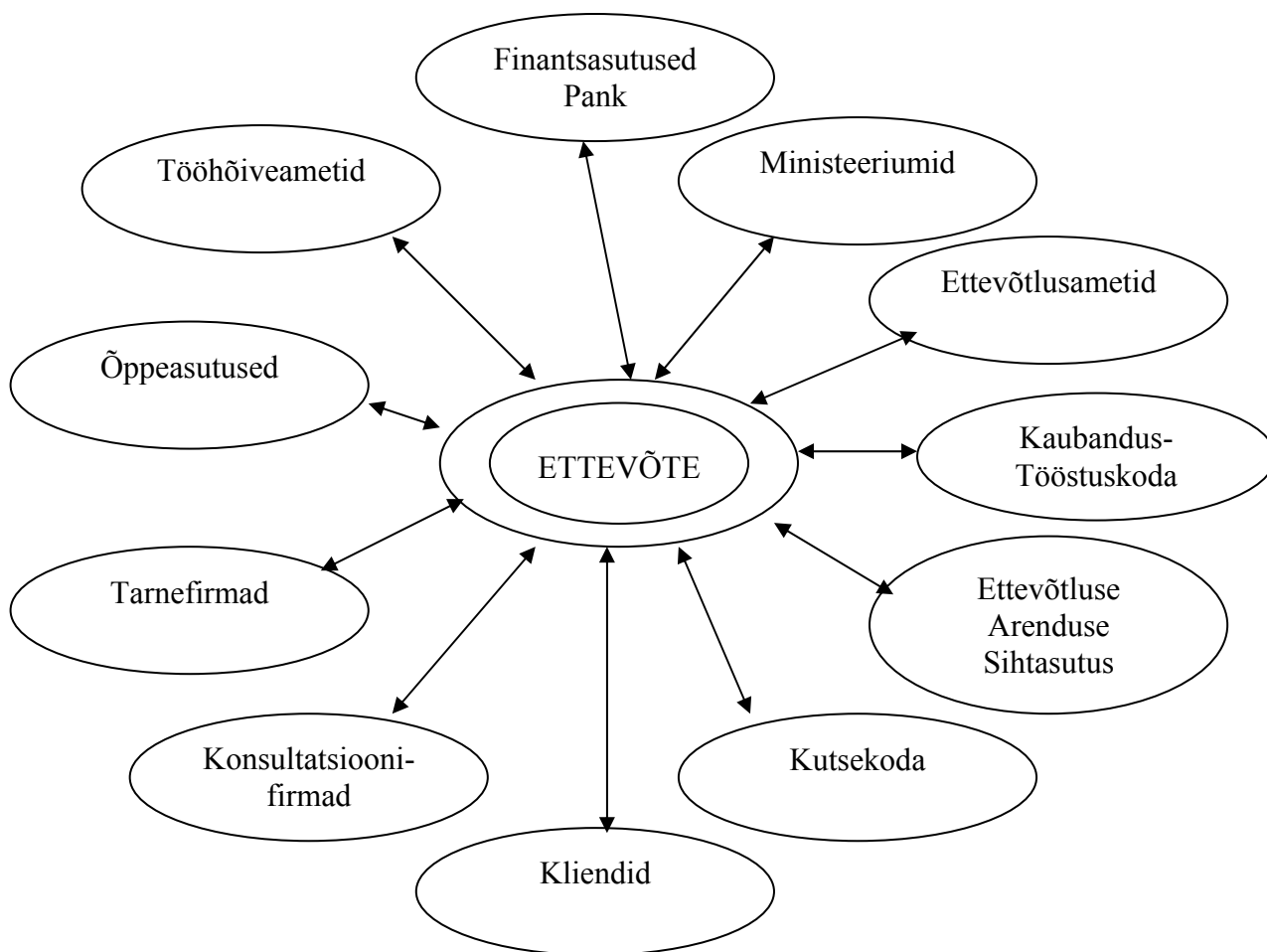
Ettevõtte funktsioneerib majanduskeskkonnas ja on sellega vahetult seotud. Majanduskeskkond võib soodustada või hoopiski pidurdada ettevõtluse arengut. Majanduskeskkonna moodustavad institutsioonid, mis suuremal või vähemal määral on seotud ettevõtetega. Ettevõtte ja tema ümbrus on kujutatud joonisel 1.

Majanduskeskkonna mudelisse on lülitatud need institutsioonid, kellega, tuginedes ettevõtete väidetele, on neil kõige enam suhtlust või infovahetust.

Uuringu eesmärgiks oli saada ülevaade ettevõtte koostöö intensiivsusest ja koostööpotentsiaalset erinevate institutsioonidega. Uuringus osalaenu ettevõtted olid jagatud kolme gruppi:

- suurettevõtted (300 ja enam töötajat);
- keskmise suurusega ettevõtted (50 – 300 töötajat);
- väikeettevõtted (alla 50 töötaja).

Joonis 1. Ettevõtte ja tema ümbrus



Ettevõtte koostöö olemusest ülevaate saamiseks uuriti iga partneri liigi keskselt alljärgnevaid koostööd iseloomustavaid parameetreid:

- kontaktide arv aastas;
- infovahetuse liik;
- koostöö olemus;
- koostöö/suhtluse osatähtsus ajas;
- hinnang koostööle;
- kontakti algataja;
- arvamus koostöö edendamise osas;
- peamised takistused koostöö edendamisel;
- hinnang sihtotstarbeliste koostöövõrkude edendamise osas.

Uuringu tulemused on toodud joonistel 2 ja 3. Uuringu tulemuste analüüs näitas, et suurim koostöö intensiivsus ja potentsiaal ettevõttel on klientidega ja seejärel tarnefirmadega. Paljuski kogupilt kattus Soome ettevõtetega.

Jrk. nr.	Institutsioon	Iseloomustus				
		0	25 %	50 %	75 %	100 %
1	Pangad	16 K	33 V	50 S		
2	Ministeeriumid	17 K			83 V	
3	Ettevõtlusamet		33 K		67 V	
4	EKTK			50 V 50 K		
5	EAS		33 K		67 V	
6	Kutsekoda		33 K		67 V	
7	Kliendid					S
8	Konsultatsioonifirmad			50 V 50 K		
9	Õppeasutused		33 K	50 V		
		17 S				
10	Tööhõive amet	17 K 16 S			67 V	
11	Tarnefirmad		33 K		67 S	

Joonis 3. Koostöö potentsiaal

V – väike, K – keskmine, S – suur

Jrk. nr.	Institutsioon	Iseloomustus				
		0	25 %	50 %	75 %	100 %
1	Pangad			58 K 42 S		
2	Ministeeriumid			42 V 58 K		
3	Ettevõtlusamet	17 V		58 K		
			25 S			
4	EKTK	8 S		67 K		
5	EAS		27 V 33 S	50 K		
6	Kutsekoda	17 V 8 S			75 K	
7	Kliendid			42 K 58 S		
8	Konsultatsioonifirmad	17 V 8 S			75 K	
9	Õppeasutused	8 V		59 K		
			33 S			
10	Tööhõiveamet		25 V 33 K	42 S		
11	Tarnefirmad	8 V		50 K		
			42 S			

Lootustandvalt hea on ka koostöö potentsiaal õppeasutustega ja Ettevõtluse Arendamise Sihtasutusega, mis näitab ettevõtete suuremat orienteeritust koolitusele ja arendustegevusele.

Suhteliselt hästi oldi informeeritud ka Ettevõtlusameti ning Tööhõiveametite tegevustest ning usuti, et nimetatud organisatsioonidega võiks ja tuleks koostööd intensiivistada.

Ministeeriumitega otsekontaktid on ettevõtetel väga väikesed. Antud valdkonnas loodavad ettevõtted erialaliidu (Eesti Masinatööstuse Liidu) esindatusele. Vastab ka tõele, et Eesti Masinatööstuse Liit omab pikaajalisi ja häid koostöö kontakte paljude Eesti Vabariigi ministeeriumitega, eelkõige aga:

- Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumiga,
- Teadus- ja Haridusministeeriumiga,
- Välisministeeriumiga,
- Sotsiaalministeeriumiga.

Tänapäeva kiirelt arenevas maailmas omab koostöö järjest suuremat osatähtsust. Ettevõtete suhteliselt väike koostöö intensiivsus ettevõtet ümbritsevate organisatsioonidega tuleneb peamiselt kahest asjaolust:

1. Ettevõtet ümbritsevate organisatsioonide poolt pakutavatest võimalustest teatakse senini veel suhteliselt vähe. Positiivseid tulemusi on küllaltki tagasihoidlikult üldistatud ning ka võimalustest on teavitatud kasinalt, kuigi vastavate organisatsioonide koduleheküljed on piisavalt informatiivsed.
2. Ettevõtted omavad reeglina väikesearvulist juhtkonda ja ka insener-tehnilist personali, kelle töökoormus ettevõttes on suur. Igapäevase majandustegevuse rutiin ei võimalda tegeleda nn “ebatüüpiliste” probleemidega ja seetõttu uute lahenduste ja võimaluste otsimine jääb tihti tahaplaanile.

2. Regionaalne koostöö

Masina-, metalli- ja aparaaditööstuse valdkonnas on Eestis kolm kõige olulisemat piirkonda:

- 1) Tallinn-Harjumaa;
- 2) Lõuna-Eesti;
- 3) Ida-Eesti (Lääne- ja Ida-Virumaa).

Nimetatud piirkondadesse on kontsentreeritud enamus masina-, metalli- ja aparaaditööstuse ettevõtetest ja nende osakaal tööstustoodangust on üle 80%. Samas võib väita, et piirkondade vahelised kontaktid on suhteliselt nõrgad. Tegevuslik-informatiivne telg piirkondade vahel peaaegu täielikult puudub ja ka ettevõtted piirkondades enestes tegutsevad küllaltki isoleeritult.

Piirkondade vaheline tegevuslik-informatiivne koostöö võiks omada alljärgnevaid eesmärgi:

1. Ühtsete koolitusprogrammide koostamine ja läbiviimine, eeskätt valdkondades, millistes puudub kohapealne teadmiste ja oskuste baas;
2. Infovahetus tellijatest ja turgudest. Probleemaatilistest tellijatest peaks levima ühtne ja objektiivne informatsioon kõikidele tarbijatele. Samuti uutele turgudele

mineku või potentsiaalsete võimaluste avastamine oleks viljakam koos tegutsedes.

3. Teadus-arendustegevuse valdkonnas (uute seadmete ja tehnoloogiate sisseost) koostöö organiseerimine. Tehnoloogiate tutvustamine ja tundmaõppimine ning võimaluste korral arendusprojekti kirjutamine ja selle EAS-i esitamine.
4. Integreeritud koostöö õppeasutuste ja ettevõtete vahel. Esimesteks võimalusteks võiks olla tööjõu vajaduste ja võimaluste selgitamine koolides ning praktikateostuse kohtade väljapakkumine koolides. Erinevad ettevõtted võiksid kontsentreeruda erineva valdkonna praktikakohtade ettevalmistamisesse, eesmärgiga koos toimides katta kõik tööstusharu jaoks olulisemad valdkonnad:
 - keevitamine;
 - koostelukksepp;
 - tööriistalukksepp;
 - CNC tööpingi operaator;
 - konventsionaalse tööpingi operaator (mehaaniline töötlemine);
 - lihviija;
 - poleerija;
 - pinnakatted;
 - koostaja.
5. Sünergia tekitamine Tallinn-Harjumaa ja Lõuna-Eesti ettevõtete vahel, jagades paremini lokaalselt või ka globaalselt ressursse. Kõiki suuremal või vähemal määral unikaalseid seadmeid ja tehnoloogiaid ei peaks mitte kõik ettevõtted endale muretsema. Tuleks kooperaeruda ja ratsionaalselt ressursse kasutada.

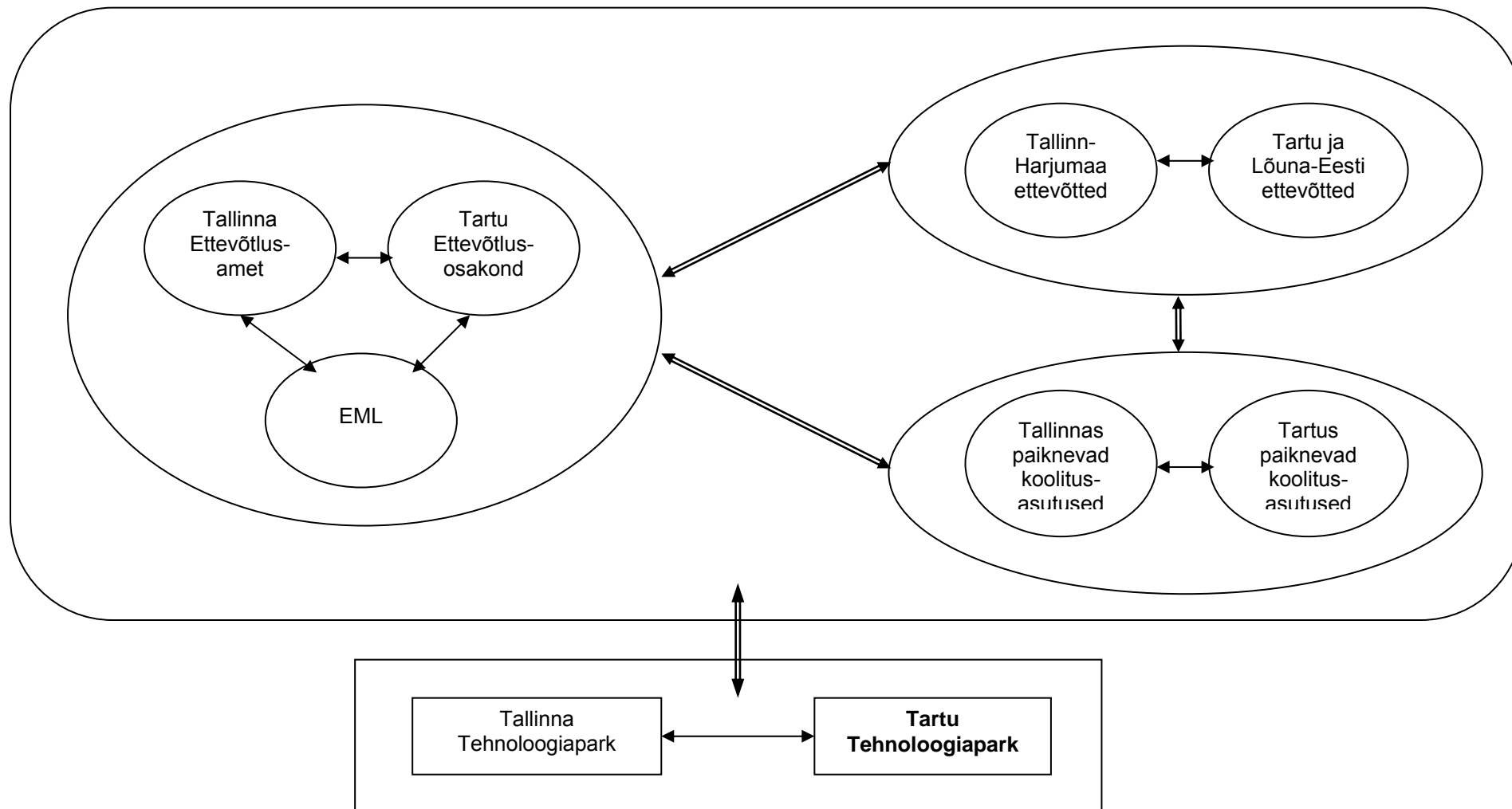
Koostöö arendus on senini toimunud suhteliselt stiihiliselt ilma selgelt väljakujunenud sihtideta ja ka koostöö vormideta. Koostöö põhimõtteliseks organiseerimiseks on kaks printsiipiaalset võimalust:

1. Koostöö funktsionaalsete gruppide vahel (vt joonis 4).
2. Koostöö geograafiliste koosluste vahel. (vt joonis 5).

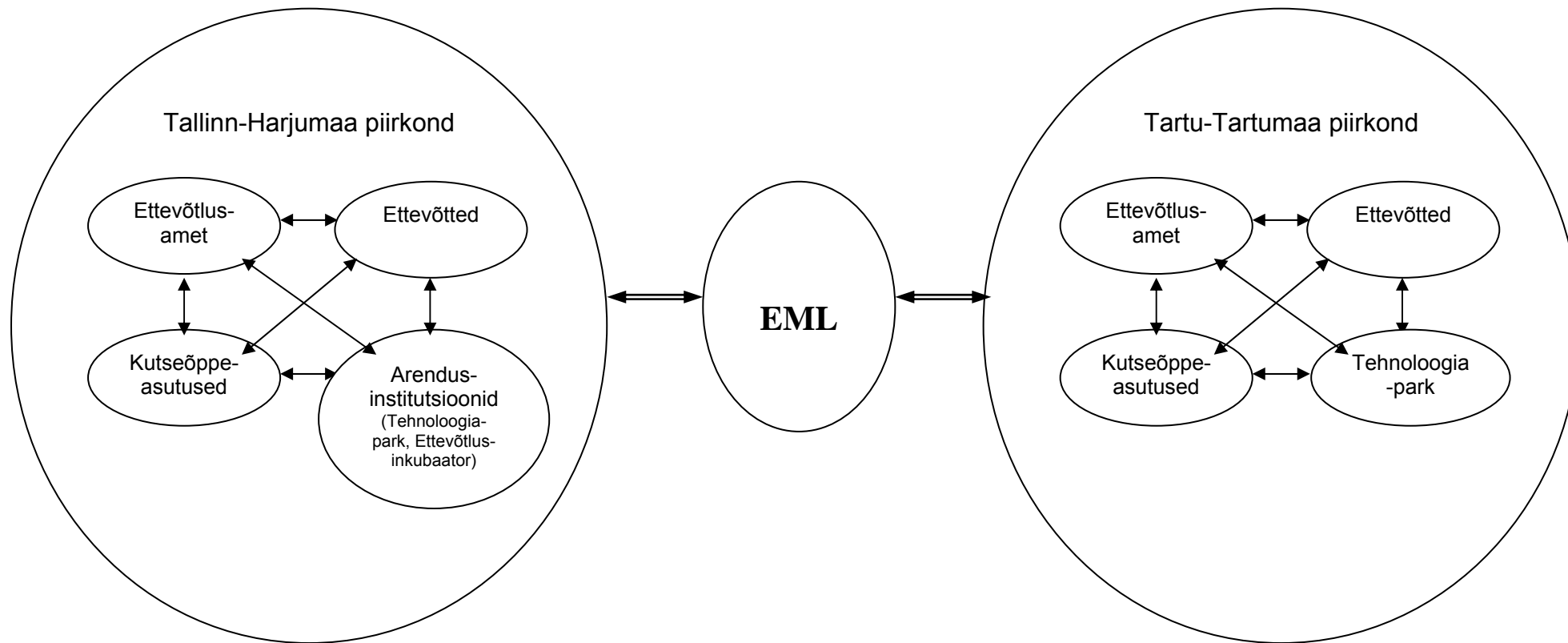
Mõlemal realisatsiooniskeemil on oma puudused ja eelised.

Geograafiliste koosluste vahel koostööd organiseerida on kahtlemata lihtsam, kuna globaalsete sidemete arv on märksa väiksem. Geograafiliste koosluste vaheline koostöö piirdub aga rohkem üldise infovahetusega kui sisuliste teemade tõstatamise ja nende lahendamisega. Paiknevusprintsibiist lähtuva koostöö mootoriks peaks olema EML, kellel tänapäeval aga selle ülesande täitmiseks piisavalt ressursse ei ole. Innovatiivseteks edasiminekuks oleks otstarbekam püüda rakendada enam koostööd funktsionaalsete gruppide vahel. Siin arengumootoriteks ja eestvedajateks peaksid olema need funktsionaalsed kooslused ise. Iga funktsionaalne kooslus peaks määratlema oma eesmärgid ja ülesanded ning ühtses keskkonnas püüdma need saavutada. Üldised foorumid võiksid olla koordineeriva ja analüüsiva iseloomuga.

Joonis 4. Funktsionaalsusele põhinev regionaalse koostöövõrgustiku struktuur



Joonis 5. Paiknevuspõhise regionaalse koostöö struktuur



3. Integratsiooniklaster

Lisaks majanduskeskkonnale, kus ettevõtte funktsioneerib, peab ta oma majandustegevuse teostamiseks olema koostöös äriketi mitmete elementidega. Ärikett on tegevuste ahel, mida tulenevalt ettevõtte strateegiast ja eesmärkidest viiakse ellu organisatsiooni struktuuri kaudu.

Tüüpilise masinaehitusettevõtte äriketi moodustavad alljärgnevad põhitegevused:

- turundus;
- arendus (R&D);
- ostutegevus;
- tootmise ettevalmistus;
- tootmine;
- müük;
- kohaletoimetamine;
- müügijärgne teenindus.

Kui sõlmpunktid ja nendevahelised seosed on defineeritud ja nad asetsevad ühel kindlal territooriumil, moodustub struktuur. Struktuur on suletud, fikseeritud süsteem; võrgustik on reeglina avatud süsteem.

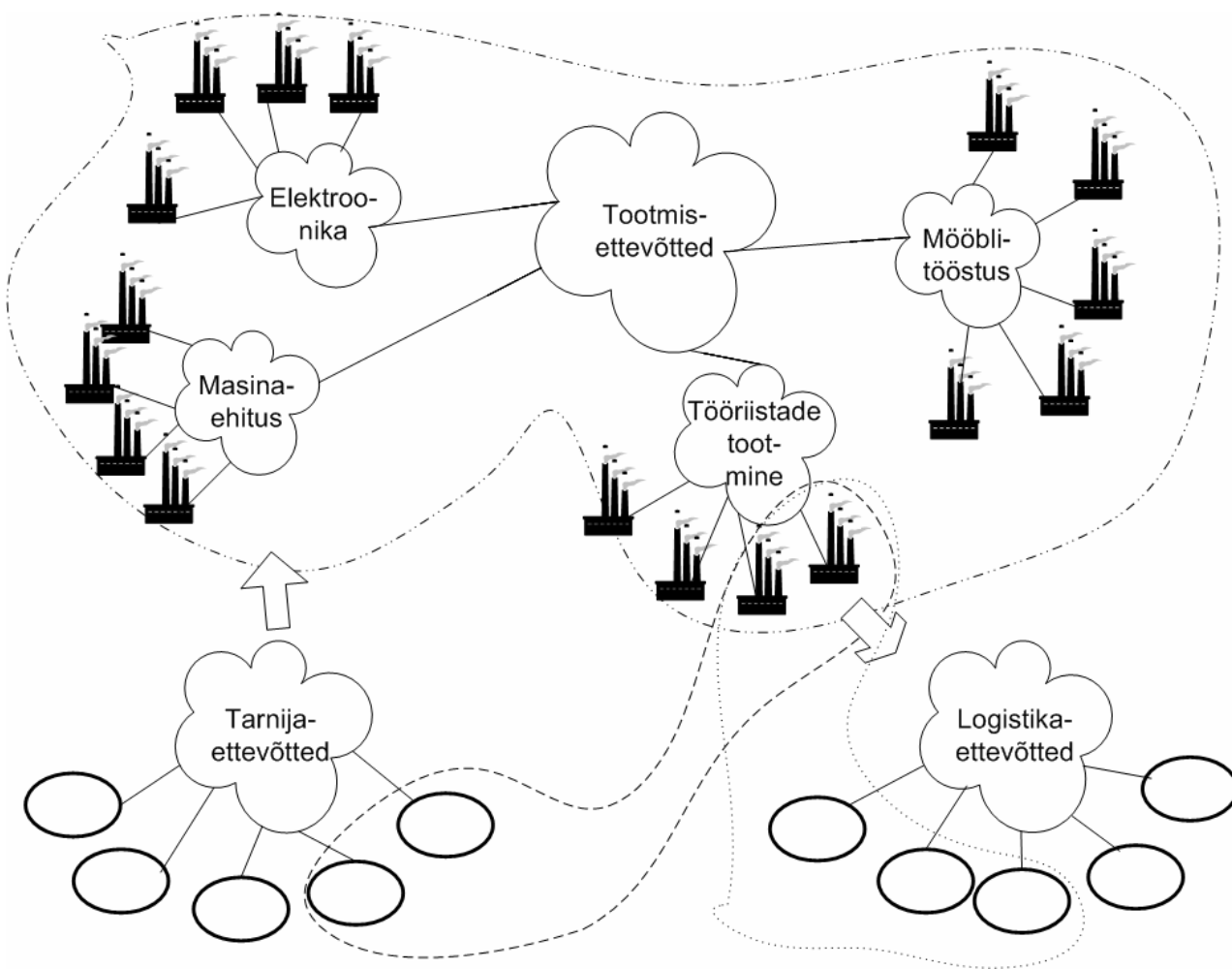
Konkurentsivõime ja töö tulemuslikkuse tõstmiseks on olulisel kohal integreeritud tootmine ja koostöövõrkude teke. Koostöövõrgustiku visioon on kujutatud joonisel 6. Integratsioon tähendab koostööd ja koostoimivust erinevate struktuuriliste (ettevõttesisesed) või võrgustiku (ettevõttevälised) elementide vahel.

Võrgustike üldised eesmärgid on alljärgnevad:

- jaotada toiminguid või tegevusi – kooperatsioon paremate saavutuste nimel;
- jaotada teadmisi ja/või informatsiooni – koostöö konkurentsivõime tugevdamiseks;
- jaotame eesmärgi, ülesandeid ja toiminguid – saavutame suurema professionaalsuse väiksemate kulutuste ja lühema ajaga.

Tulles tagasi äriketi realisatsiooni juurde ettevõttes, on tootvale ettevõttele äärmiselt olulise tähtsusega hanke ja tarnetegevuse korraldamine. Nii vajalike kaupade hange tootmistegevuse korraldamiseks kui valmistoodangu kohaletoimetamine tarbijale on logistilise tegevuse komponendid.

Joonis 6. Koostöövõrgustiku visioon



Järeldused:

1. Tootvate ettevõtete ja tarnija ettevõtete vahel on tänu isiklikele kontaktidele ja “heade” juhuste kokkulangemisele tekkinud koostöösuhted, mis eriti ei baseeru tarneahelate optimeerimisel või muudel süsteemsetel mõjuteguritel.
2. Tootja-ettevõtetel on tarnijate valikul oma kriteeriumid, millest olulisemad on:
 - kauba (materjali) hind;
 - tarne kestvus;
 - kohaletoimetamise täpsus;
 - kokkulepetest kinnipidamine;
 - maksetingimused ja –tähtajad;
 - kauba kvaliteet;
 - materjali (kauba) kvaliteedisertifikaatide olemasolu;
 - tellimise mugavus;
 - isiklikud suhted;
 - pikaajaline positiivne töökogemus.
3. ISO kvaliteedisertifikaati omavatel firmadel on välja töötatud tarnijate heakskiidu kriteeriumid ning peetakse heakskiidetud tarnijate registrit, enamikel juhtudel elektroonilisel kujul.
4. Materjalitarnijad on suhteliselt palju samadel turgudel samade toodetega.
5. Enam võiks praktiseerida internetikeskset tellimuse käsitlemist, mis väldiks liigseid ajakulusid tellimuste vormistamiseks, eeldaks aga täpsust nii tellimuse vormistamisel kui ka selle täitmisel. Mitmed tarnefirmad on praktiseerinud oma kodulehekülje kaudu internetikeskset tellimuse käsitluse süsteemi.
6. Tarneahelate optimeerimisega tegeletakse suhteliselt vähe. Põhjuseks on ka suhteliselt väikesed tarnemahud.
7. Ka ajastatud tarnesüsteemiga tegeletakse masina- ja metallitööstuses suhteliselt vähe. Põhjuseks on:
 - puudub piisavalt pingestatud tootmine;
 - tootmistsükli kestvuse minimeerimisele ei pöörata veel küllaldaselt tähelepanu.

4. Tööstusettevõtete ja koolide vaheline integratsioon

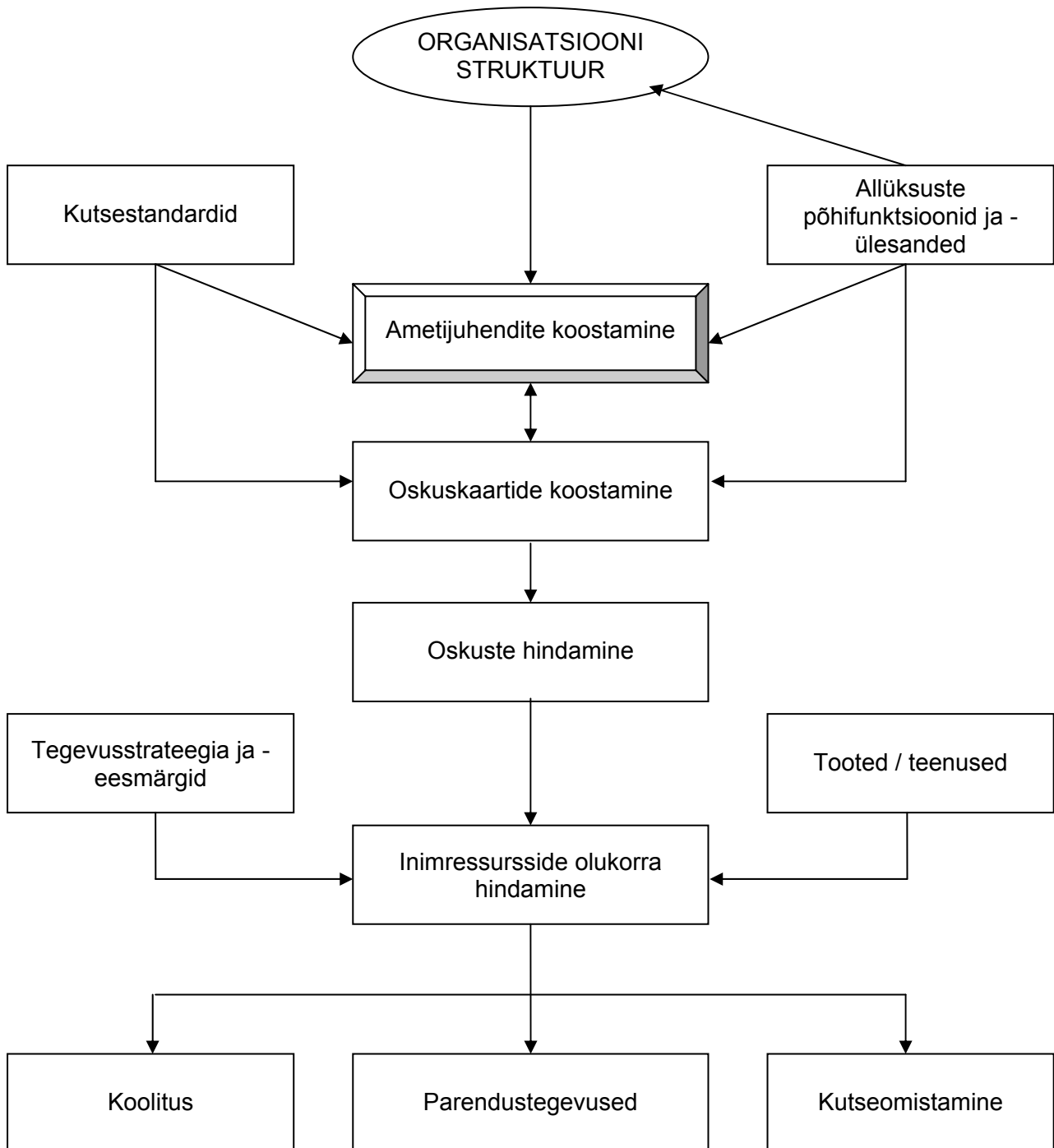
Ettevõttes tootmistegevusega seonduvad kulutused jagunevad põhiliselt kolme kategooriasse:

- tsehhi püsikulud (tootmispinna maksumus, seadme töö maksumus, kommunikatsioonide maksumused jms);
- kulutused materjalidele;
- palgakulutused.

Kaasaja tootmisele on iseloomulik surve kõigi kolme kuluartikli osas. See asjaolu tingib rõhuasetust suuremale tootlikkusele, kus oluline koht on koolitatud personalil.

Personali koolitus etendab olulist rolli inimressursside arendusel ettevõttes (vt joonis 7). Koolituse organiseerimiseks on vajalik koostöö koolitusasutuste vahel ning fikseerida ja teavitada koolidele põhikoolitusvaldkonnad. Regionaalselt fikseeritud põhikoolitusvaldkonnad ja võimalikud koolitajad on toodud vastavalt joonistel 8, 9 ja 10. Inimressursside arendust kujutab joonis 11.

Joonis 7. Inimressursside arendus ettevõttes

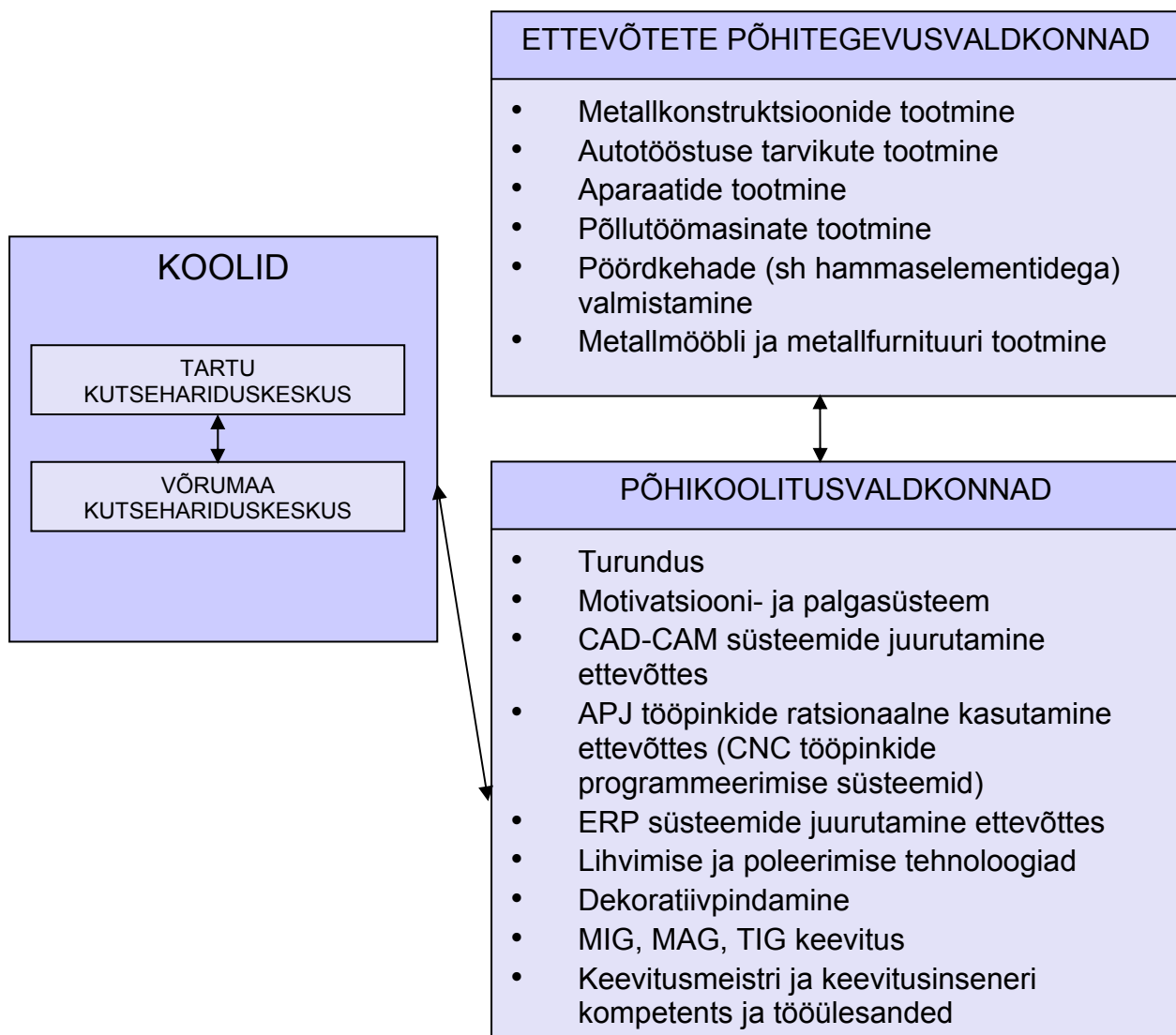


Kasutatavad lühendid:

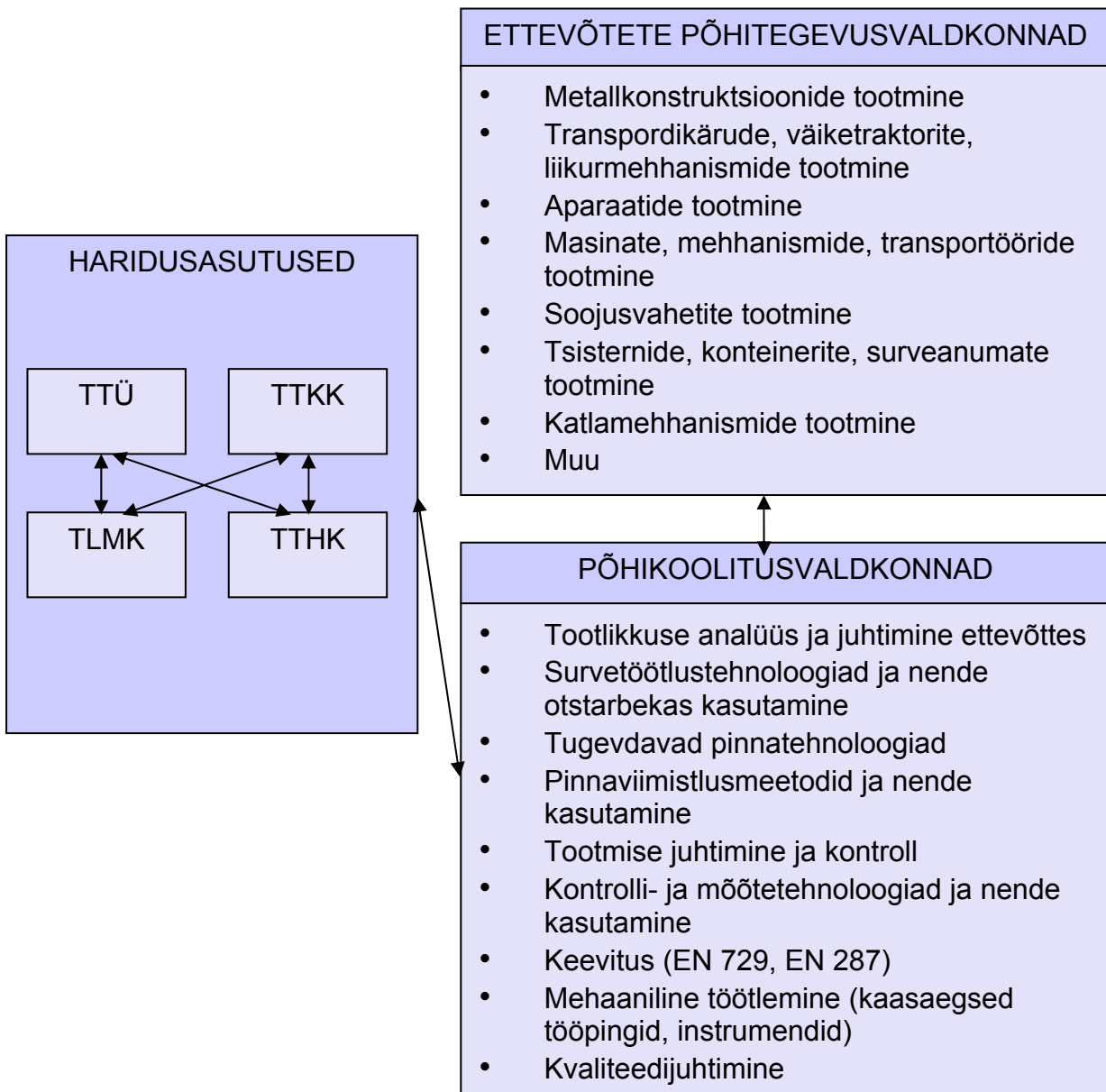
- TTÜ – Tallinna Tehnikaülikool;
- TTKK – Tallinna Tehnikakõrgkool;
- TLMK – Tallinna Lasnamäe Mehaanikakool;
- TTHK – Tallinna Tööstushariduskeskus;
- NKK – Narva Kutseõppekeskus;
- TTÜ VK – Tallinna Tehnikaülikooli Virumaa Kolledž;
- KJP – Kohtla-Järve Polütehnikum;
- SKK – Sillamäe Kutsekool;
- TKHK – Tartu Kutsehariduskeskus;
- VKHK – Võrumaa Kutsehariduskeskus.

Inimressursside arendusvõrgustiku (joonis 11) ülesandeks on dünaamiliselt määrata täienduskoolituse olulisemad vajadused ning aidata kaasa koolituste ja kutseksamite organiseerimisele eesmärgiga kindlustada konkurentsivõimelise tööjõu olemasolu ettevõtluses.

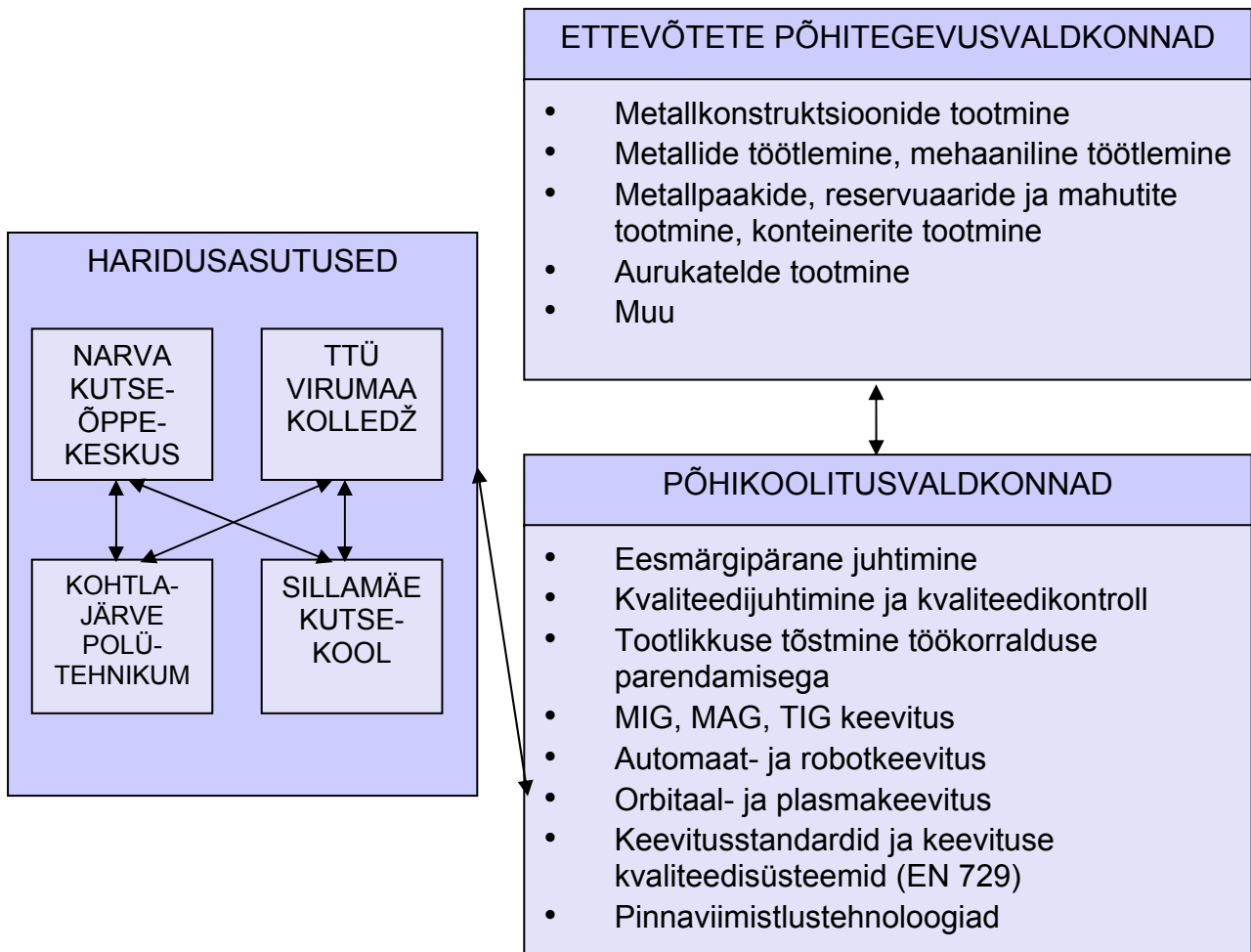
Joonis 8. Lõuna-Eesti ettevõtete täienduskoolitus



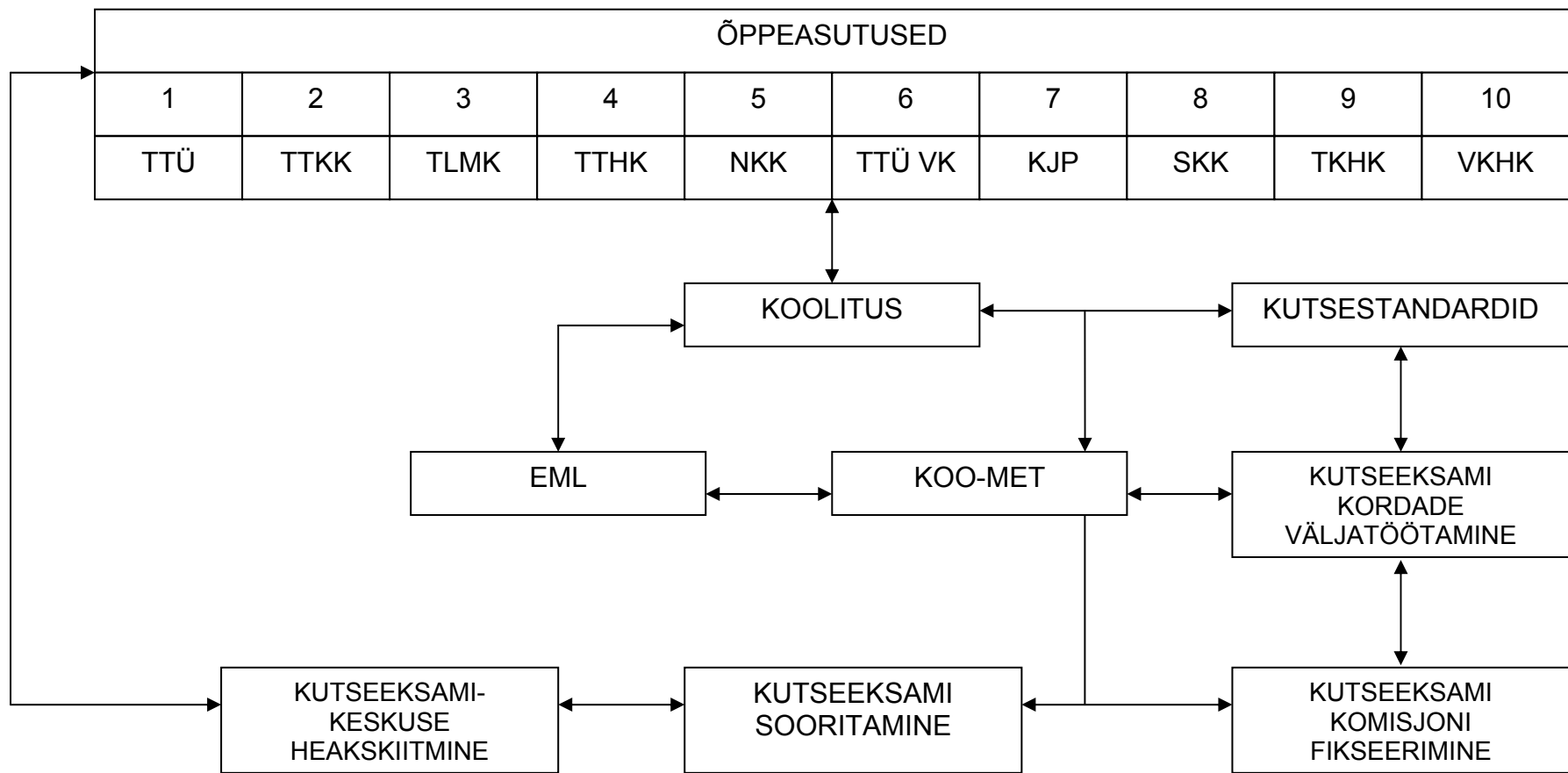
Joonis 9. Tallinn-Harjumaa ettevõtete täiendkoolitus



Joonis 10. Ida-Eesti ettevõtete täiendkoolitus



Joonis 11. Inimressursside arendusvõrgustik



5. Autotööstuse klasterarenduse analüüs

Autotööstus on üks innovatiivsemaid ja kiiremini arenevaid tööstusharusid maailmas. Autotootjate vahel valitseb terav konkurents. Konkurentsi põhitasanditeks on:

- automodelite arv;
- uue automodeli turule toomise kestvus;
- uue automodeli innovatiivsus:
 - kasutajasõbralikkus;
 - funktsionaalsus;
 - ohutus;
- maksumus (hind kasutajale);
- kvaliteet.

Tootja poolelt vaadatuna on konkurentsieelisteks:

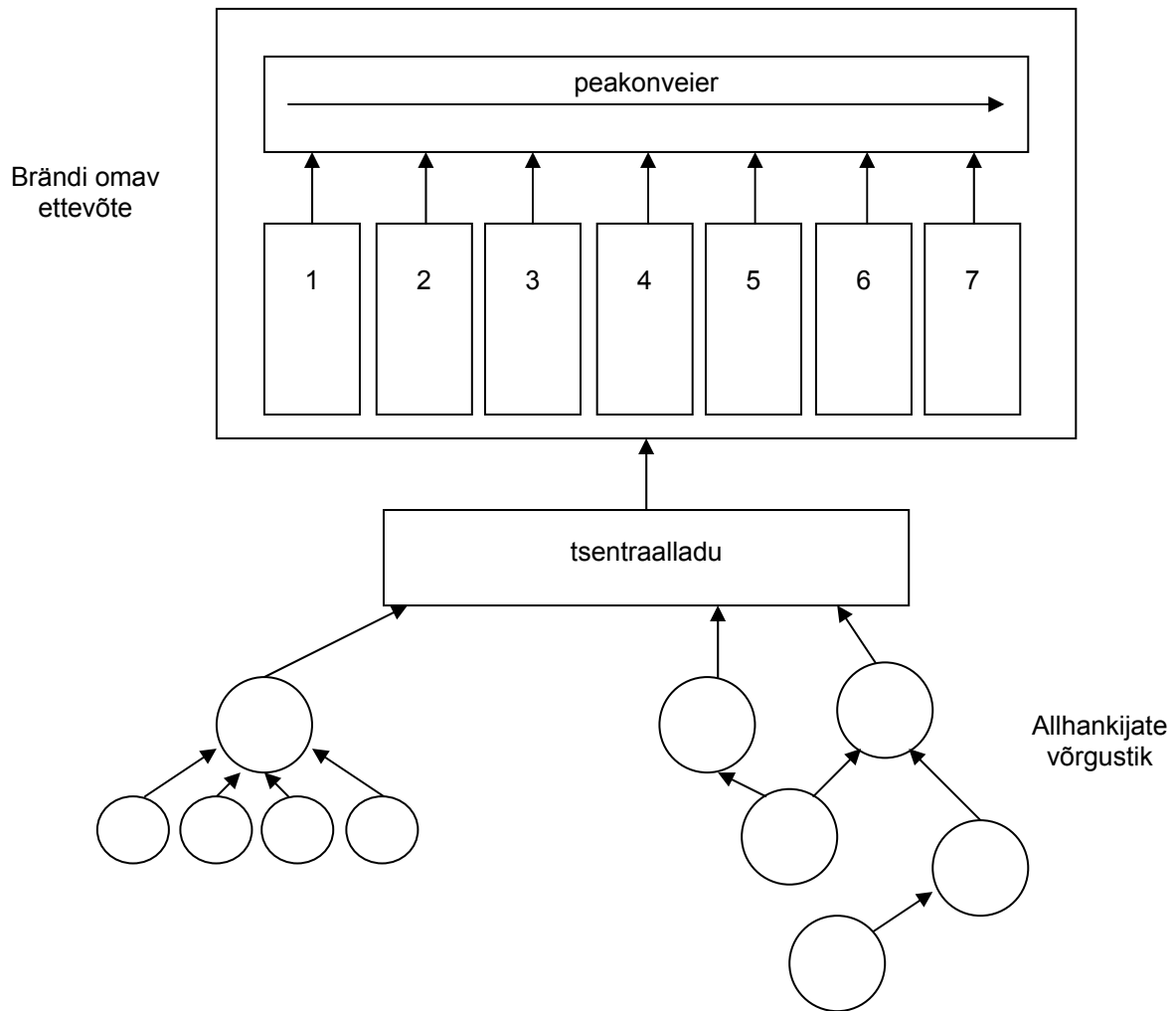
- kõrge kvaliteet;
- madal omahind;
- lühike tootmistsükli kestvus;
- suur paindlikkus.

Eeltoodud konkurentsi põhieeliste kasutamiseks on kõikidel autotootjatel pidevalt vaja lahendada alljärgnevaid strateegilise tähtsusega küsimusi:

- automatiseerituse tase (s.o. inimtööjõu ja masinate kasutamise proportsionaalsus);
- töötajaskonna professionaalsuse tase (inimressursside arenduse probleematika);
- paindlikkuse tase (kui mitut automodelit suudetakse korraga peakonveieril toota ja kui kiiresti suudetakse seadmeid ümber häälestada ühe mudeli tootmiselt teise mudeli tootmisele);
- takti pikkus (ajaühik, mille järel uus auto tuleb peakonveierilt maha);
- uute (kallite) materjalide kasutamise ulatus (kui pikk on planeeritud ühe autodetaili eluiga);
- kvaliteedi kindlustamise tase (kvaliteet seisneb auto ohutuses, tõrgeteta töös, kasutamismugavuses kui ka esteetilises väljanägemises ja selle säilivuses);
- toote arenduse tase ja ulatus (kui palju hakkab uus auto mudel erineva tema eelnevast mudelist ja kui pikk on ühe toote eluiga);
- tarneahelate optimeerimine (kui suur on baasettevõtte poolt valmistatavate toodete osatähtsus ja kuidas allhankesüsteem on organiseeritud).

Autotööstuse organisatsiooniline tüüpskeem on kujutatud joonisel 12.

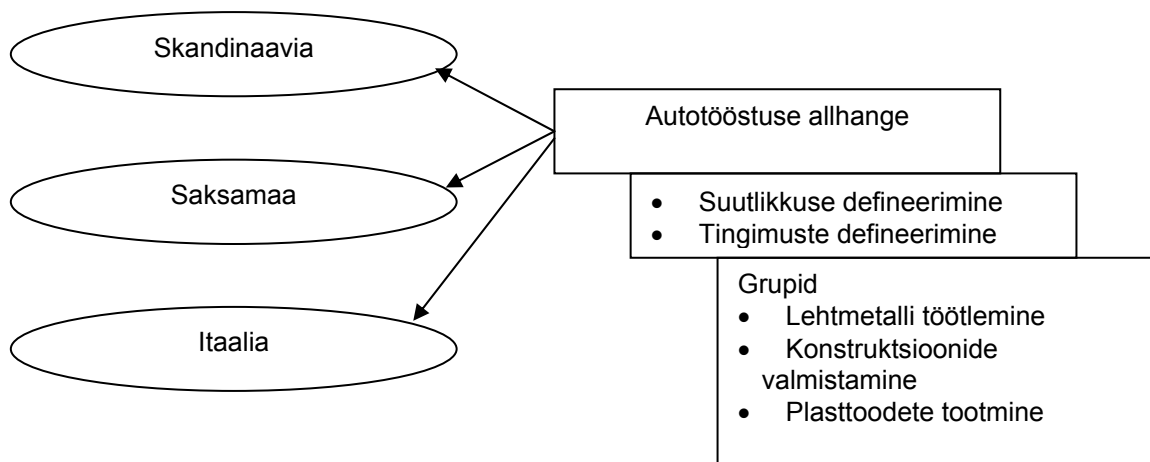
Joonis 12. Autotööstuse organisatsiooniline tüüpskeem



- 1 – kere stantsimine ja montaaž
- 2 – kere värvimine
- 3 – esi- ja tagasilla montaaž
- 4 – jõuagregaadi ja jõuülekandeagregaadi montaaž
- 5 – armatuurlaua ja elektroonika montaaž
- 6 – istmete ja polsterduse montaaž
- 7 – lisavarustuse komplekteerimine

Klastriarenduse üldskeem on toodud joonisel 13.

Joonis 13. Klastriarendus

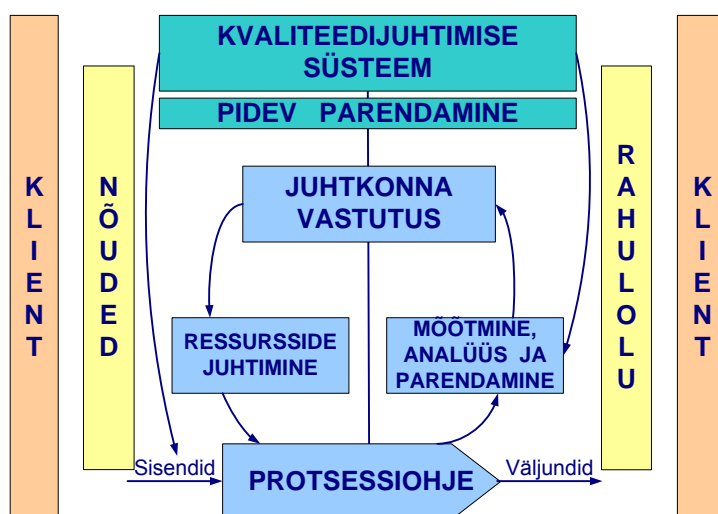


Autotööstuse allhankevõrgustikus osalemiseks peab taotlejal ettevõttel olema täidetud vastavad suutlikkuse tingimused. Neist olulisemad on:

- infrastruktuur;
- tootmisvõimsused (võimsused toota detaile või tooteid ka suurtes kogustes, partiidena kuus 100 000 ja enam);
- kvalifitseeritud personal (kutsetunnistused vm kompetentsi kinnitavad dokumendid);
- ettevõttekeskne sertifikaat (ISO 9001:2000, QS 9000, ISO/TS 16949:2002, puhta ruumi sertifikaat vms);
- tellimuse täitmise täpsuse garanteeritus;
- toodete nõutav kvaliteet ja selle tõenduse mehhanism;
- paindlikkus.

Vastavate kriteeriumite tagamise tõenduseks on tüüpiliselt nn “teise osapoole” auditid. Teise osapoole auditid viivad läbi tootjapoolsed esindajad ja allhankesüsteemis osaleda sooviv ettevõtte peab tõestama oma suutlikkust eeltoodud põhikriteeriumite lõikes. Valmistajaettevõttel on toodangu kvaliteedi kindlustamise seisukohalt väga oluline kvaliteedijuhtimise ISO 9001:2000 või ka teiste standardite kesksete sertifikaatide olemasolu. ISO 9001:2000 kontseptuaalne mudel on toodud joonisel 14.

Joonis 14. ISO 9001:2000 kvaliteedijuhtimise kontseptuaalne mudel



Mudel on suunatud kliendi nõudmiste, soovide arvestamisele ja nende võimalikult täpsele täitmisele (arvestades kvaliteedifunktsioone) kliendi rahulolu saavutamise nimel. Tegevusi ja toiminguid kliendi soovidest kliendi rahuloluni peabki katma kvaliteedijuhtimissüsteem, mis on realiseeritud vastava mudeli baasil.

Kvaliteedijuhtimissüsteemi põhikoostisosad on kolm:

- 1) Kvaliteedijuhtimissüsteemi ülesehitus (organisatsiooni struktuuri ja kvaliteedijuhtimissüsteemi struktuuri harmoonia);
- 2) Ressursside juhtimine koos tulemite mõõtmise, analüüsi ja pideva parendamise toimingutega;
- 3) Protsessiohje.

Kõik loetletud põhiosad on piisavalt komplitseeritud olemusega, kusjuures igäühel neist on oma ülesannetele vastav sisuline struktuur.

6. Tehnoloogiliste võimaluste andmebaasi struktuuri kujundamine ja uuringu lähtekohad

Ettevõtte tehnoloogiliste võimaluste kaardistamiseks ja nende edasiseks kasutamiseks võrkkoostöö arendamise eesmärgil, aga samuti ettevõtete gruppide ning üksikute ettevõtete suutlikkuse analüüsiks on vajalik tehnoloogilised võimalused süstematiseerida ning nende olemusest lähtuvalt grupeerida. Vastavad tegevused loovad aluse tehnoloogiliste võimaluste andmebaasi struktuuri (TECHNOL) väljatöötamiseks.

Tehnoloogilisi võimalusi vaadeldakse hierarhilise kooslusena, kusjuures klassifitseerimise aluseks on tehnoloogilise võimaluse määratluse mõõt.

Tabel 2. Tehnoloogiliste võimaluste grupid (I: A)

Jrk. Nr.	TV grupi nimetus
1.	Mehhaaniline töötlemine
2.	Lehtmaterjali töötlemine
3.	Elektrokeemilised meetodid
4.	Elektroerosioontöötlemine
5.	Keevitamine
6.	Valamine
7.	Termika
8.	Viimisetlevad meetodid
9.	Pulbermetallurgia
10.	Insenerimeetodid

Tabel 3. Tehnoloogiliste võimaluste kirjeldus grupi keskselt (tehnoloogiliste võimaluste tüübid konkreetses valdkonnas (II: B))

Jrk. Nr.	Mehhaanilise töötlemise tüübid
11.	Treimine
12.	Freesimine
13.	Puurimine
14.	Lihvimine
15.	Keermestamine
16.	Hööveldamine
17.	Kammlõikamine
18.	Hambatöötlemine
19.	Tõukamine

Jrk. Nr.	Keevitustüübid
51.	Gaaskeevitus
52.	Punktkeevitus
53.	Elektroodkeevitus
54.	MIG / MAG
55.	TIG
56.	Laserkeevitus

57.	Automaatkeevitus
58.	Friktsioonkeevitus
59.	Plasmakeevitus

Tabel 4. Töötlemisvõimaluse liigi selgituse valiknäiteid (III: C)

Jrk. Nr.	Tüüp: Freesimine (12)
121.	Vertikaalfreesimine
122.	Radiaalfreesimine
123.	Horisontaalfreesimine
124.	Portaalfreesimine
125.	CNC freesimine

Jrk. Nr.	Tehnoloogilise võimaluse grupp: 4 Elektrerosioontöötlemine
41.	Traaterosioon
42.	Mahterosioon
411.	–
412.	–
421.	–
	...

Näit. Elektroerosioontöötlemise puhul liigid puuduvad.

Tabel 5. Tehnoloogiliste võimaluste andmebaasi struktuur (TECHNOL)

TV grupp	TV tüüp	TV liik	Parameetiline kirjeldus	
MEHHAANILINE TÖÖTLEMINE	FREESIMINE	Vertikaal	$L_{max} =$ $B_{max} =$ $H_{max} =$ $IT_{võimalik} =$	
		Radiaal	$L_{max} =$ $B_{max} =$ $H_{max} =$ $IT_{võimalik} =$	
		Horisontaal	$L_{max} =$ $B_{max} =$ $H_{max} =$ $IT_{võimalik} =$	
		Portaal	$L_{max} =$ $B_{max} =$ $H_{max} =$ $IT_{võimalik} =$	
		CNC	$L_{max} =$ $B_{max} =$ $H_{max} =$ $IT_{võimalik} =$	
	PUURIMINE	Vertikaal	$D_{max} =$ $L_{max} =$ $B_{max} =$ $H_{max} =$	
		Radiaal	$D_{max} =$ $L_{max} =$ $B_{max} =$ $H_{max} =$	
		CNC	$D_{max} =$ $L_{max} =$ $B_{max} =$ $H_{max} =$	
		Koordinaat	$D_{max} =$ $L_{max} =$ $B_{max} =$ $H_{max} =$	
		...		

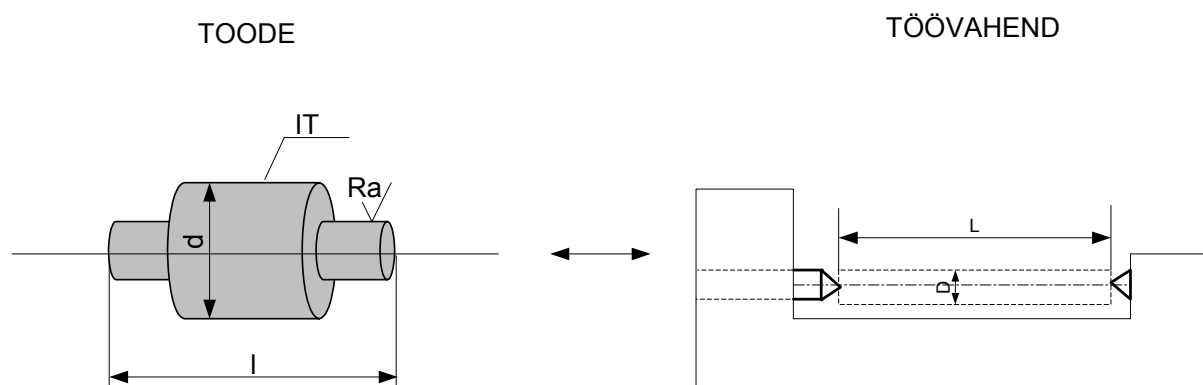
Tehnoloogiliste võimaluste kasutamise otse- ja pöördülesanne

Tehnoloogiliste võimaluste olemuse selgitus andis lähtekoha nende olemuse mõistmiseks.

Tehnoloogilisi võimalusi on vaja teada kolmest aspektist lähtuvalt:

- 1) Milliseid tooteid ettevõtte suudab valmistada (toode – tööpink);
- 2) Millised on erinevate ettevõtete tehnoloogilised võimalused (sarnasused, erinevused), et võimalikult otstarbekalt organiseerida koostööd;
- 3) Kui on fikseeritud ettevõtte tehnoloogilised võimalused mingis konkreetses valdkonnas, siis kuidas neid kõige ratsionaalsemalt kasutada mingi toote või toodete grupi valmistamiseks.

Joonis 16. Toote ja töövahendi parameetrid kasutusvõimaluste hindamisel



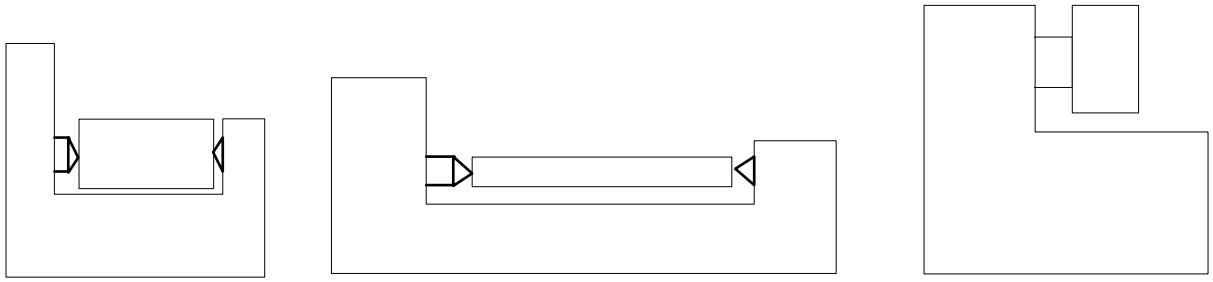
Toote kirjeldus

d - töödeldav max läbimõõt
 l - töödeldav max pikkus
 IT - töötlemise täpsusklass
 Ra - pinna kvaliteedi parameeter

Tööpingi kirjeldus

L - tsentritevaheline kaugus
 D - läbimõõt supporti kohal
 T - tsentriava läbimõõt
 TK - tööpingi täpsusklass
 PK - töötlemismeetodist tulenev pinnakvaliteedi näitaja

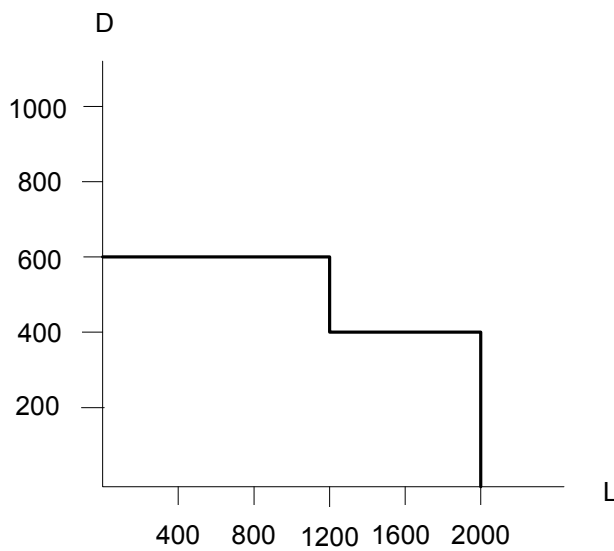
Joonis 17. Töötlemisvõimaluse määratlemine kasutatavate seadmete alusel tehnoloogilise võimaluse liigi keskselt



$L \leq 1200 \text{ mm}$
 $D \leq 630 \text{ mm}$

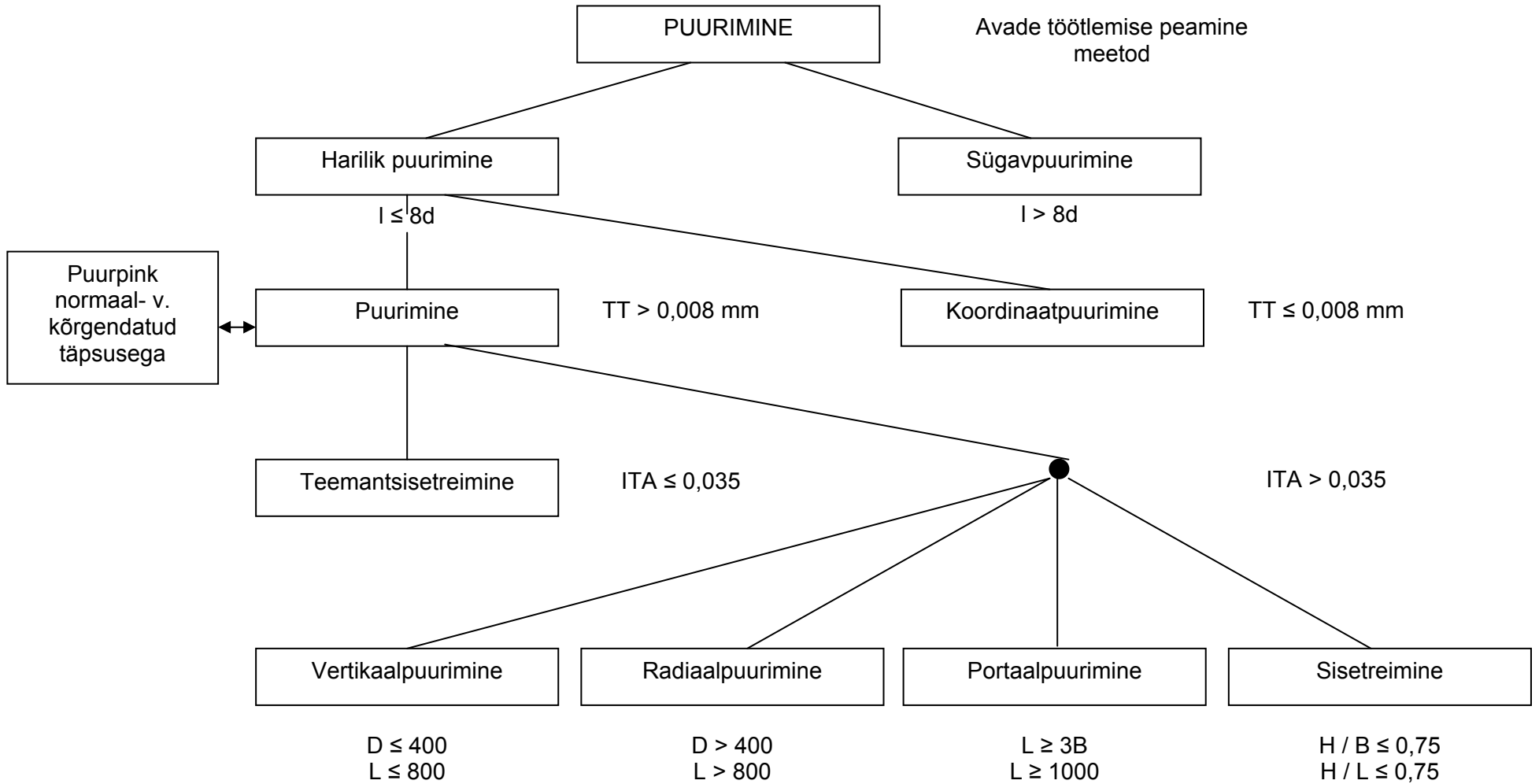
$L \leq 2000 \text{ mm}$
 $D \leq 400 \text{ mm}$

$L \leq 400 \text{ mm}$
 $D \leq 400 \text{ mm}$



$l \leq 2000 \text{ mm}; d \leq 630 \text{ mm}$
Töödeldava detaili üldistatud
töötlemisvõimalus

Joonis 18



SUMMARY

InnoClus II

INNOCLUS - **I**nnovative **cl**uster development in Metal-Machinery-Electronics Sector

THREE REASONS WHY INNOCLUS PROJECT WAS INITIATED:

- Necessity for activation of co-operation
- Need for technological capabilities mapping at enterprise
- Need for analysis of existing networking bottlenecks

INNOCLUS II is focused to the cluster development by specific research in fields as follows:

- development of economic clusters (entrepreneurship environment);
- development of integration clusters (industrial sector oriented business models);
- development of business-aid networks (rational use of company capabilities).

Objectives

INNOCLUS II project main target is to strengthen clout of enterprises belonging into machinery, metal and apparatus engineering sector and stimulation of economic development through promotion of networks/clusters and increase of competitiveness by implementation of innovative measures at recreated European economic environment.

Idea of INNOCLUS II project arise from necessity to activate co-operation not only between enterprises, but also among educational and science organisations, supporting structures of entrepreneurship as well as governmental institutions.

Activities of Project:

- Development of integrated entrepreneurship area - entrepreneurship research and analysis
- Development of global co-operation network (manufacturers, enterprises, suppliers, educational institutions, engineering bureaus) - research and analysis
- Analysis of co-operation networks (Tool making industry field enterprises, Automobile industry field enterprises, Machinery and apparatus engineering field enterprises) - research and analysis
- Establishment of virtual environment for rational management of enterprises' resources and increase of efficiency and productivity - placing research analysis into virtual environment
- Development of international co-operation through immediate introduction of sectoral and individual enterprises' capabilities (study trips in Finland - October 2005 and in Estonia - November 2005)

- Publication of project results/summary

Three main orientations of cluster-based economic development

1. Study and analysis of economic cluster

Expenditures of the companies increase due to continuous rise of the prices of the resources, also continuously increase customers' expectations regarding quality of the products and services and duration of the realization cycle. To ensure sustainable development, it is essential to reckon more and more with the essence of business environment (human capital, financing possibilities, sources and spread of information, legislative support, and operating environment) and its influence factors.

Development of the organization through development of the business environment. Description of the company and its environment. The company functions in economic environment, where belong governmental, juridical, educational etc support structures. What kind is the essence of appropriate economic cluster that would promote business activity and help an organization to make objective, rational, and timely decisions?

Such model is created in the basis of machine building, metalworking, and apparatus industry companies (5 + 5 companies), (6 companies), and support structures. The regional factor (Tallinn – Tartu) is taken into consideration.

2. Study and analysis of integration cluster

To realize its economic activities, a company has to be in cooperation with the elements of business chain (management, development, realization, logistics) in addition to the economic environment where the company operates. The most problematic is logistic cooperation of producers and suppliers (optimisation of the supply chain). To ascertain and transmit to the companies the essence of the relevant economic structure, it is purposeful to elaborate the structure of the integration cluster that would enable to shorten delivery dates and arrange supply chains.

3. Study and analysis of cooperation network

Development of cooperation network on the assumption of the standpoint of various objective functions:

- Retrenchment of resources;
- More rational usage of technological appliances;
- Flexibility in order fulfilment;
- Rational usage of engineering resources;
- Shortening order time;
- Quality improvement and assurance.

The objective of INNOCLUS II is development of practical cooperation in virtual environment (resource estimation and allocation) to make order-handling process more effective and operative.

Primary target groups of project result:

- Enterprises of this sector - 4000
- Companies of research and mapping(3 different researches include 50+10+6 companies)
- Representatives from business support organisations from both countries(Estonia-Finland)

Cross-border impact:

To strengthen co-operation and specific networking between Finnish and Estonian companies and other business support organisations. To develop cluster-oriented activities of this industry and sector (metal-machine-apparatus) to analyse network situation in local level and to find the **transfer possibilities to the global network**.

Project partners

- [Tallinn City Enterprise Board \(TCEB\)](#)
- [Federation of Estonian Engineering Industries \(EML\)](#)
- [Tartu City Government \(Tartu Linnavalitsus\)](#)
- [Regional Council of South-West Finland \(Varsinais-Suomen liitto\)](#)
- [Technology Industries of Finland \(Teknologiateollisuus ry\)](#)

Project website: www.emliit.ee/innoclus