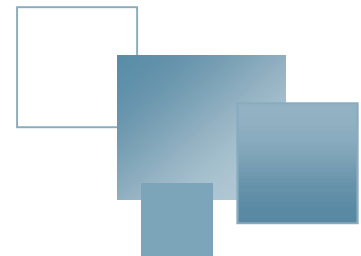




Eesti Inseneride Liit
Estonian Association of Engineers

Karjäärispetsialistide kevadkool

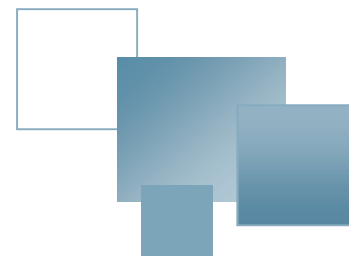
Arvi Hamburg
25. aprill 2019
Ülemiste Technopol





TÄNANE ARUTELU

1. Tehnika ajalugu inimesed ja teod, organisatsioon.
2. Mis on inseneeria? Kes on insener?
3. Informatsioon, huvid ja hirmud.
4. Inseneritöö loomingulisus
 - * eeldused
 - * elukestev õpe = kvalifikatsioon
5. Täna ja tulevikutrendid





Eesti Inseneride Liit
Estonian Association of Engineers

Endast -Akadeemiline haridus (1):

Tallinna Tehnikaülikool (TPI) 1974

Eriala: Elektrivõrgud- süsteemid

Kvalifikatsioon: Insener-elektrik

Tehnikateaduste magister 2000,

TTÜ Doktor 2010;

Kutsekvalifikatsioon:

Volitatud elektriinsener 1999; 2008; 2013; 2018

EUROINSENER 2012

Töökohad (2)

- 1. Eesti Energia 1967-1990 (23 aastat) juhataja
asetäitja elektri alal**
- 2. EV Tööstus- ja Energeetikaministeerium-EV
Majandusministeerium 1990-2000
(11 aastat) ministri asetäitja, asekanstsler**
- 3. AS Eesti Gaas 2000-2011 (12 aastat)**
- 4. Tallinna Tehnikaülikool, professor, külalisprof.
2012-**
- 5. ja 6. Harju Elekter Grupi ja Ecomatic AS nõukogu
liige**



Kolmas sektor (3)

- 1. Eesti Teaduste Akadeemia
Energeetikakomisjoni esimees;**
- 2. Eesti Inseneride Liidu president;**
- 3. Eesti Rooma Klubi president;**
- 4. Tallinna Tehnikakõrgkooli ja Kehtna
kutsehariduskeskuse nõukogu esimees;**
- 5. Eesti Elektroenergeetika Seltsi aseesimees;**
- 6. Eesti Klubi vanematekogu liige;**
- 7. Eesti Omanike Keskliidu volikogu liige; JNE**



Eesti Inseneride Liit
Estonian Association of Engineers

- ***P1***

Tehnika ajalugu inimesed ja teod,
organisatsioon



Ajalugu tundes ehitame tulevikku

Eestist pärit Maailmateadlased:

- 1. Georg Wilhelm Richmann, 11. juuli 1711
Pärnu- 1753 St. Peterburg) Füüsik atmosfääri el.
lahendused;**
- 2. Thomas Johann Seebeck, 9.aprill 1770
Tallinn- 1831 Berliin, Termoelektriline efekt;**
- 3. Heinrich Friedrich Emil Lenz, 24. märts 1804
Tartu- 1865 Rooma, Elektrivoolu soojuslik toime:**
- 4. Moritz Hermann von Jacobi, 21. sept. TÜ prof ja
arhitekt, elektrimootorid, telegraaf**



Eesti Inseneride Liit
Estonian Association of Engineers

- **EESTI TEHNIKA SELTS 1918 -1920**
- **Asutaja: F. Petersen**
13.03. 1887. Kõrvemaa, hüdrotehnika in, teedeminister)
- **EESTI INSENERIDE ÜHING 1921 – 1940**
- **Asutaja: A. Kink**
04. 12. 1882, Palupere, mäeinsener





Eesti Tehnika Seltsi eesmärgid

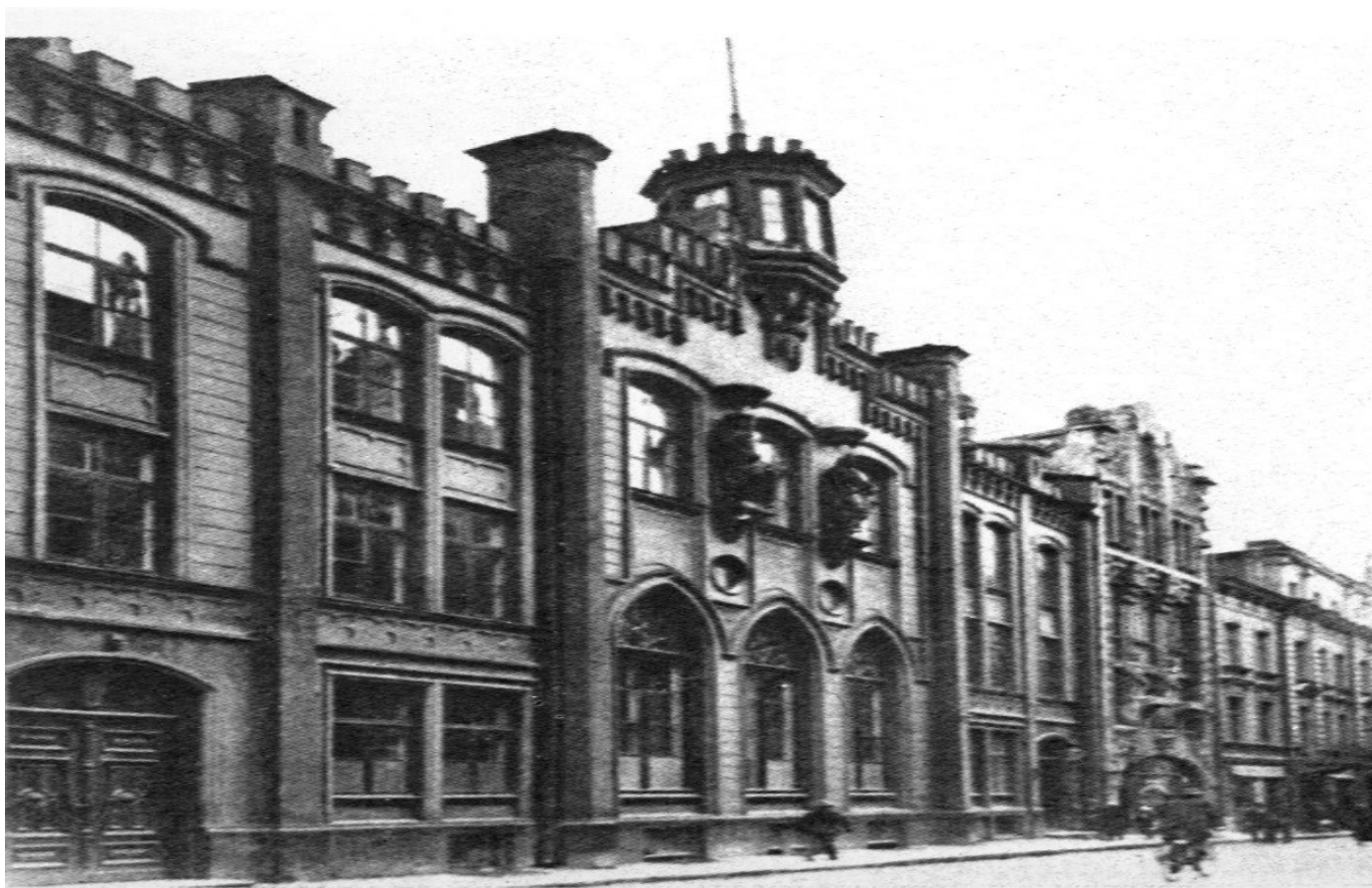
- Eesti Tehnika Seltsi ajakirja avanumbris (1. juuli 1919) : „ *tehnilisi teadmisi laiali laotamine, huwitust tehnika ja tööstuse vastu tõsta, lugejaid tähtsamate tehniliste sündmustega tutvustada, tehnika alal esile kerkiwaid küsimusi lahendada ja kodumaa tööstuslisi algatusi toetada ja edendada.*“

Eesti Inseneride Ühing (EIÜ)

- **Eesti Inseneride Ühing (EIÜ)** asutati 24. märtsil 1921. a. ; Juht mäeinsener, TT õppejõud **Aleksander Kink**
- EIÜ eesmärk (põhikirjast): “...koondada kõrgema haridusega insenere kutseliselt, tehnikateaduslikult ja seltskondlikult, aidata kaasa Eesti majanduselu arendamiseks, toetada ja kaitsta liikmete kutselisi ja majanduslikke huve”.



Eesti Inseneride Liit
Estonian Association of Engineers





Eesti Inseneride Liit
Estonian Association of Engineers





Eesti Inseneride Liit
Estonian Association of Engineers

EIL ESIMENE PRESIDENT HARALD VELNER 1988 - 1994



EESTI INSENERIDE LIIT
ESTONIAN ASSOCIATION OF ENGINEERS

Kongressi läkitus, eesmärgid (1988)

Jätkates omaaegse Eesti Inseneride Ühingu traditsioone:

- * Eesti insenerikoolituse, inseneritöö ja selle tulemuste viimine vastavusse maailma tehnikaga ja tehnoloogia kõrgtasemega,**
- loominguline ja ühiskondlik aktiivsus,**
- Eesti majandusarengu tehniline kindlustamine,**
- elamiskõlblik Eestimaa.**

Ühendame insenerimõtte, -kogemused ja teotahte!

P1 Eesti Inseneride Liit (EIL) on:

EIL *eelkäija* Eesti Inseneride Ühing (24. märts 1921), EIL taasasutati (10. detsember 1988)

Eestvedajad: **Harald Velner, Ivar Kallion,**

- **10 insenerivaldkonna-,**
- **3 kõrgkooli-,**
- **1 kutseõppeasutuse- ja**
- **4 innovaatilise ettevõtte katusorganisatsioon**

Liikmelisus:

Euroopa Rahvuslike Inseneriühenduste Assotsiatsiooni (FEANI) liige (sep. 1996);

Eesti Teaduste Akadeemia assotsieerunud liige (23. sep. 2008)

Eesti Inseneride Liidu põhiülesanded on:

- Liikmeskonna esindamine Eesti **tehnika-, teadus- ja hariduspoliitika** kujundamisel;
- **Tehnikakultuuri, -hariduse ja insenerikutse** väärtustamine;
- Teadus- ja arendustegevuse sidumine ettevõtlusega **ühtseks terviklikuks** innovatsiooniprotsessiks **T&A&E** ➡ **Innovatsioon**
- Insenerikutse ühtse **kutsekvalifikatsiooni taseme tagamine ja tunnustamine** Eestis ja Maailmas



Eesti Inseneride Liit
Estonian Association of Engineers

p2 Mis on inseneeria? Kes on insener?,

Inseneeria on **teadus, looming, kunst, oskus** sellest, kuidas **teaduslikke, matemaatilisi, tehnilisi, majanduslikke, sotsiaalseid** ja praktilisi teadmisi saada ja kasutada projekteerimaks ning ehitamaks hooneid, masinaid, mehhanisme, süsteeme, materjale ja protsesse



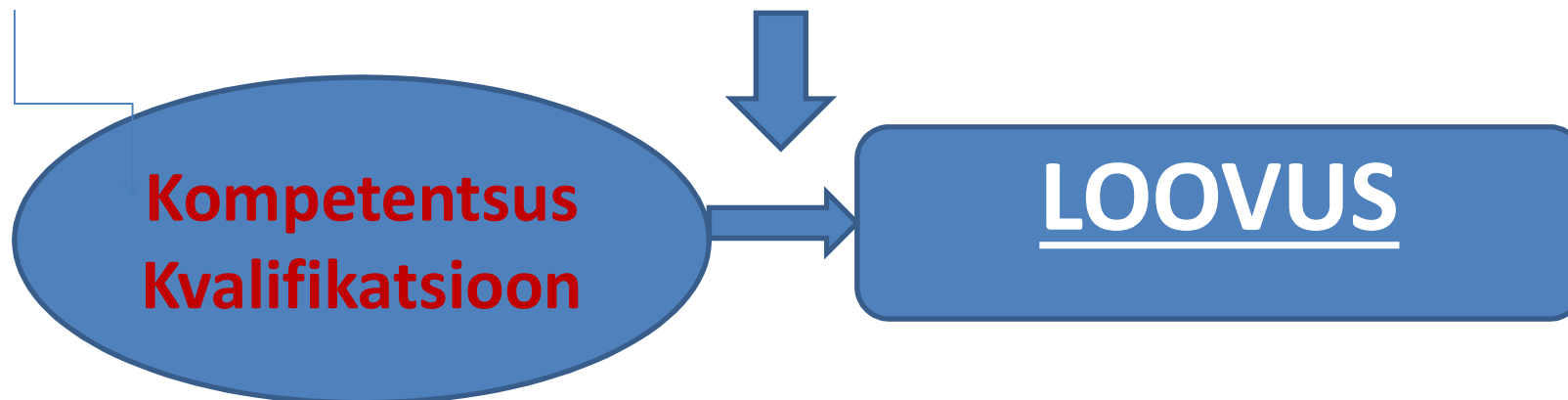
Insener

- Sõna **Insener** prantsuse keeles *ingénieur* < ladina keeles (*ingenium*) tähendus on **kujutlusvõime, leidlikus.**
- Tänapäeval on **kutseline insener** (tõendatud kvalifikatsioon) kõrgharidusega tehnikaspetsialist, kellel on **teadmised, kogemused ja vastus** inimeste motiveerimisel ja tehniliste süsteemide kavandamisel ning juhtimisel.
- ***Insener on kultuuri kandja***



Kutseline insener (90/4,5)

1. TEADMISED ➡ HARITUS, HARIDUS
2. OSKUSED ➡ KOGEMUS
3. VASTUTUS ➡ EETIKA

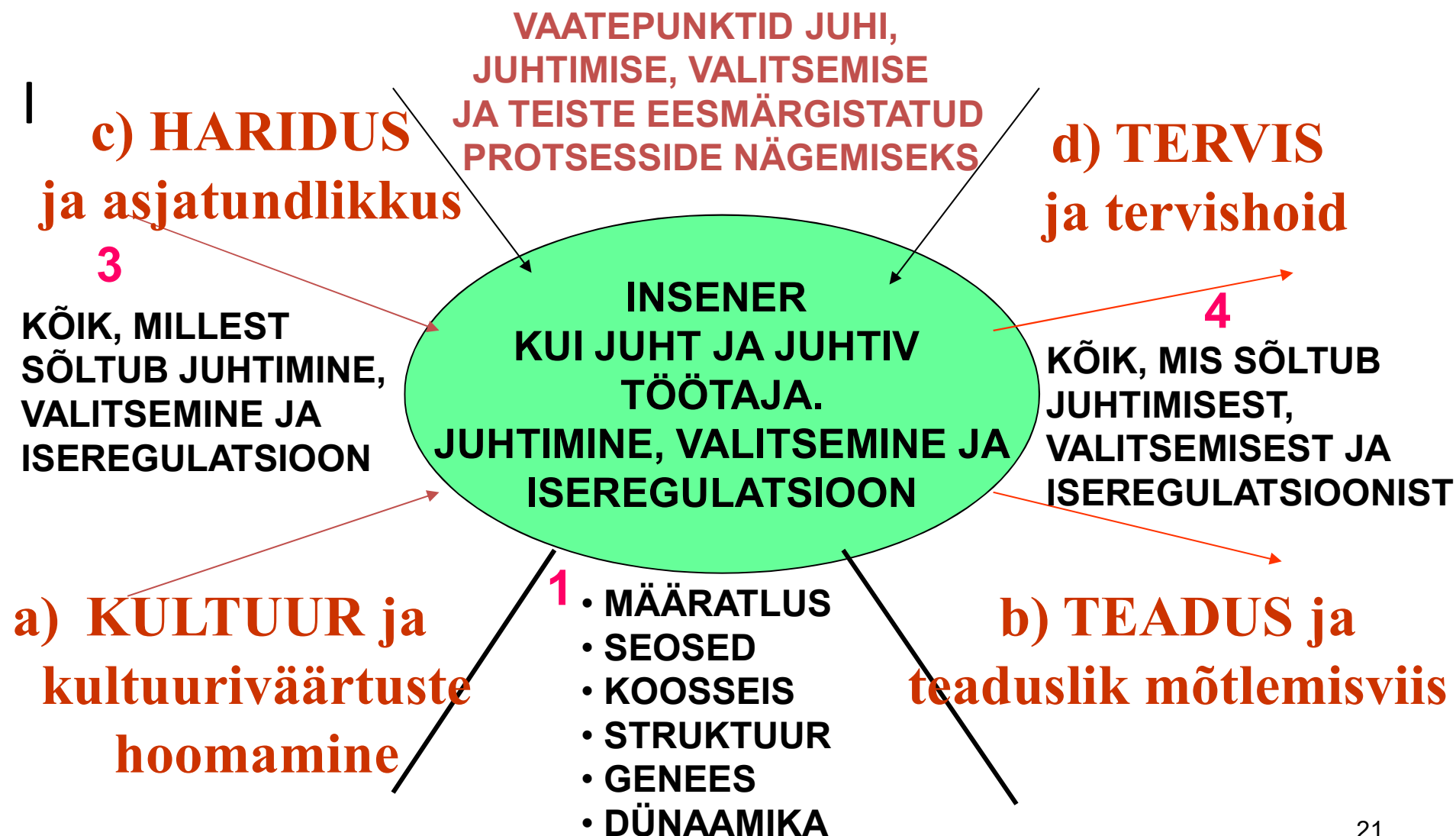


Insener - looja ja juht

- **valdama** süsteeme, infrastruktuuri, prognoosi;
- **valitsema** ja looma süsteeme, toetama, innustama;
- **haldama**, hoomama, rajama, looma;
- **juhtima**, aduma protsesse ja iseregulatsiooni.
Oluline on tajuda protsesse ja mõista juhtimise olemust:
 - mida **saab** juhtida ja **peab** juhtima,
 - mida **saab**, kuid **ei tohi** juhtida ja
 - mida **ei saa** juhtida.
- Insener - **HARITLANE**, ühiskonna liige ja kultuuri esindaja



Insener eesmärgistatud protsessides²



P3. Informatsioon, huvid ja hirmud

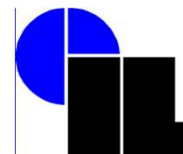
Teavitus- LTT propageerimine

- 1. Eesti Teadusagentuuri avalikud taotlusvoorud;***
 - 2. Teadus ja Tehnoloogiapakt;***
 - 3. Ettevõtete järelkasvuprogrammid;***
 - 4. Kutsehariduse ja kõrgkoolide turundus;***
 - 5. Karjäärinõustamise süsteem***
- Jne*** ***TULEMUS KESINE!?***

Teadus ja Tehnoloogiapakt

**Riigi, KOV, koolitaja ja ettevõtja
ühisplatvorm:**

- * STEM valdkonna (inseneeria) populariseerimiseks ühiskonnas
- * STEM-hariduse (tehnika ja loodusteaduse) kvaliteedi tõstmine kõikidel haridusastmetel s.h huviharidus **õppeprotsess, kompetentsus;**
- * STEM-sektoris töötamise väärtustamine (s.h. inseneri töörahulolu)



***Kaardistatud 12 probleemi/teadmatust
ja võimalikud lahendid***



1.Probleem: Ei teata, mis on inseneeria ja kes on insener

- Insenerikutse/-ametiga tutvumine ainetunnis, (siduda õppeainega), ülikoolide ja tehastekülastused, personalilood, põimida meediasse;
- Inseneride töö tutvustav materjal;
- Inseneeria bränding, õppimisvõimalused, tulevikuperspektiiv.





2.Probleem: Riik ei ole teadvustanud inseneeria populariseerimise ja tutvustamise hädavajalikkust

- Inseneeria väärtustamine ühiskonnas, populariseerimine riiklikul tasandil, koolitustellimus, riigi arengu prioriteet;
- Karismaatiline eeskõneleja;
- Väärtustada ettevõtlus, tehnika, tehnoloogia kõikvõimsus – innovatsiooniprogramm;
- Korrastada kutsehariduse õppekavade koefitsendid



Eesti Inseneride Liit
Estonian Association of Engineers

3.Probleem: Kohaliku omavalitsuse madal teadlikkus loodus- ja täppisteaduste valdkonna olulisusest ja võimalustest

- EIL koostöös näidiskoolid , pilootprogrammid;
- OSKA raporti tutvustusi;
- LTT huvihariduse riigipoolne tugi kohalikule omavalitsusele.





4.Probleem: Pole piisavalt inimesi (õpetaja, ringijuhendaja, mentor)

- Riiklikus õppekavas tund nädalas valikaine;
- Kaasata ettevõtlusest spetsialiste;
- Inseneeria juhendajate programm õpetajale, huviringide korraldajatele;
- Õpetajakoolitusse luua kursus;
- Varustada koolitusel käinud inimesed näidistega/materjalidega ringitööks;
- Andmebaas propageeriatest.





5. Probleem:

Karjäärinõustaja ei ole kursis kutsehariduse, tehnikavaldkonna ega ka tööstusega

- Karjäärinõustajatele õppeprogrammi väljatöötamine, ettevõtetes baasinfo, ülikoolidesse.



6. Probleem: Lastevanemate teadlikkus on madal

- Perepäevad, infopäevad, lastevanematele, meedia;
- Ühisürituste korraldamine (kool, erialaliidud);
- Otsepostitus igasse koju;
- * Korraldada LTT INSENEERIA „laulupidu“;
- Koolides teha tehnikaerialade tutvustusi ka lapsevanematele, et murda kutsekooli stereotüüpe;





7. Probleem: **Huviharidus on formaalharidusest eraldi**

- Kooli huviringide projektid on ülejäänud koolile nähtavad ja tutvustatud;
- Üldhariduse ja huvihariduse koostööprojektid, luuakse integreeritud õppekavad;
- Ühisvahendid (HITSA);
- Kooli oma aineõpetaja võiks olla ringijuhiks (kool + kohalik omavalitsus).

8. Probleem: Ajaline ressurss on piiratud, et praktilisi töid ette valmistada ning enesearenguks aega leida

- Õpetajale abiks laborant;
- Õppekava on vaja muuta, sest see on liiga tihe;
- Juhendajate koostöö (võrgustikud, alaliidud);
- Metoodikate vähesus ja puudulikkus;
- Integratsioon valdkonna huvikoolidega ...



9. Probleem: Hea varustusega klasse ja laboreid on vähe

- Laborite riskasutus;
- Katsekomplektid;
- Toormaterjalid vanematelt – töökohadelt, kodust;
- Koolipidaja peaks investeerima ühte korralikku laborisse ja määrama selle maakondlikkusse kasutusse /Pernova Hariduskeskus Pärnus www.pernova.ee/ on siin hea näide/.

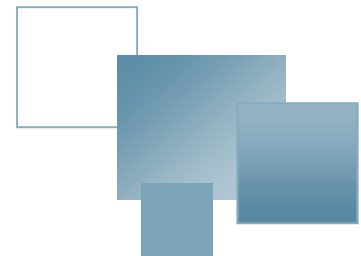
10. Probleem: Õpetajatel puuduvad teadmised inseneeriast

- Lisada inseneeria temaatika õpetajakoolitusse;
- Metoodikate väljatöötamine;
- Lisada õpetajatele projektiõpe;
- Praktilised koolitused tegevõpetajatele;
- Koostada andmepank tippspetsialistidest/inseneridest kes on nõus tunde läbi viima.



11. Probleem: Pole seoseid õppekava teemade ja inseneeria vahel

- Ülikooli lektorid ja erialaspetsialistid võivad pakkuda välja teemasid koolidele;
- ***Töötada välja inseneeria valikkursus;***
- ***Üldhariduskoolis luua terviklik spetsialiseerumissuund inseneerias;***
- Tehniliste õppekavade koostamine.





12. Probleem:

Hirm/vastumeelsus/huvipuudus reaalainete osas algklassides ja põhikoolis

- Rohkem ainekavade lõimumist;
- Kaasavate ülesannete loomine / lapsed saavad ise teha „tööriistakohvritega“;
- Teooria liiga suur osakaal hirmutab ära;
- Tehnikahuviharidus peaks olema kättesaadav kõigile, mitte ainult tasulistes ringides osalejatele.

P 4 Inseneritöö loomingulisus

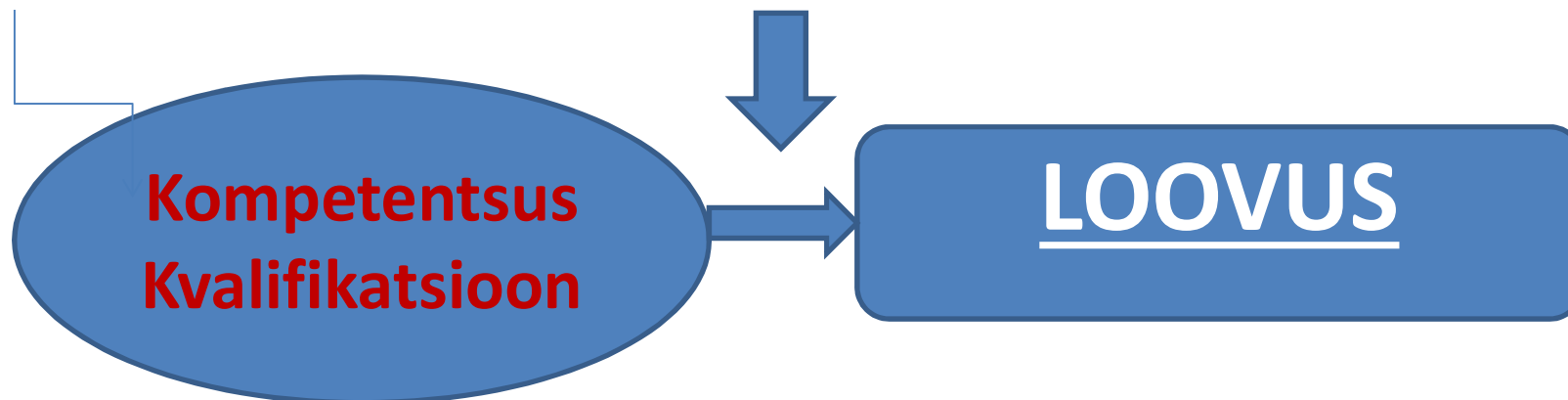
- eeldused
- teadmised
- elukestev õpe

***Kutsekvalifikatsioon- tõendatud
kompetents***



Kutseline insener (90/4,5)

1. TEADMISED ➡ HARITUS, HARIDUS
2. OSKUSED ➡ KOGEMUS
3. VASTUTUS ➡ EETIKA





Kuidas kujuneb insener?

- 1) Inimese isiksuslikud jm eeldused, kes **tahab** kujuneda inseneriks;
- 2) Inseneriõppe korraldus, sisu ja väljund;
- 3) Inseneri roll ja positsioon ühiskonnas, kultuuris;
- 4) Insenerieetika, inseneri õigused, kohustused ja vastutus.



Õppimine??

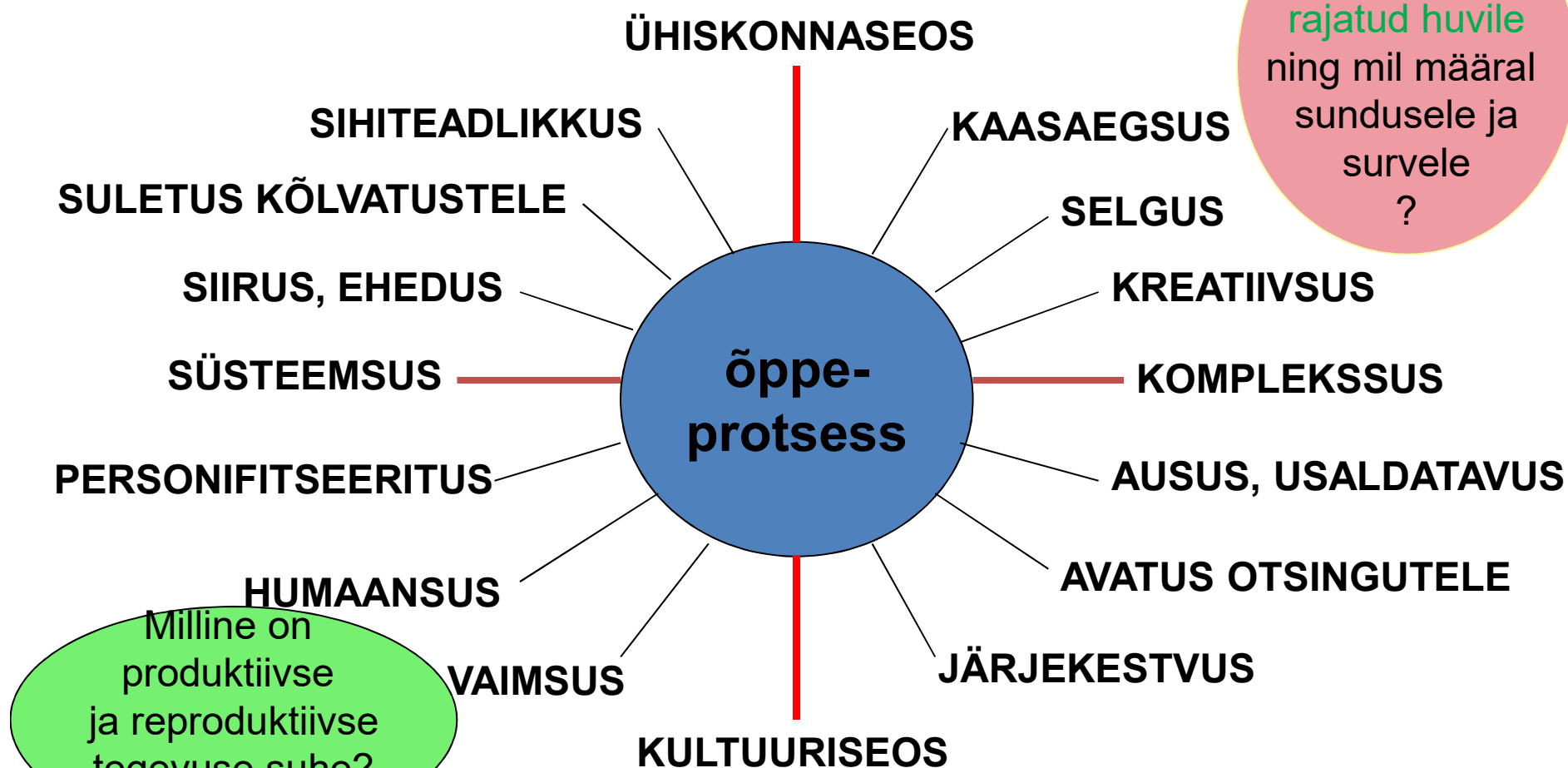
- **Õppida** saab vaid seda, mis on juba olemas
- **Võimatu** on ära õppida kõike seda, mida võib elus edaspidi vaja minna.
- **Võimalik** on saavutada võime iseseisvalt ja koos teistega **MÕELDA**.

**Õppeprotsessi loomingulisus, uuringud
ja praktiseerimine**



Mis iseloomustab õpet?

Õpet iseloomustab käsitluste seosed



OLULIST OSA ETENDAB HINNANGUTE TÄPSUS JA ÕIGLUS.



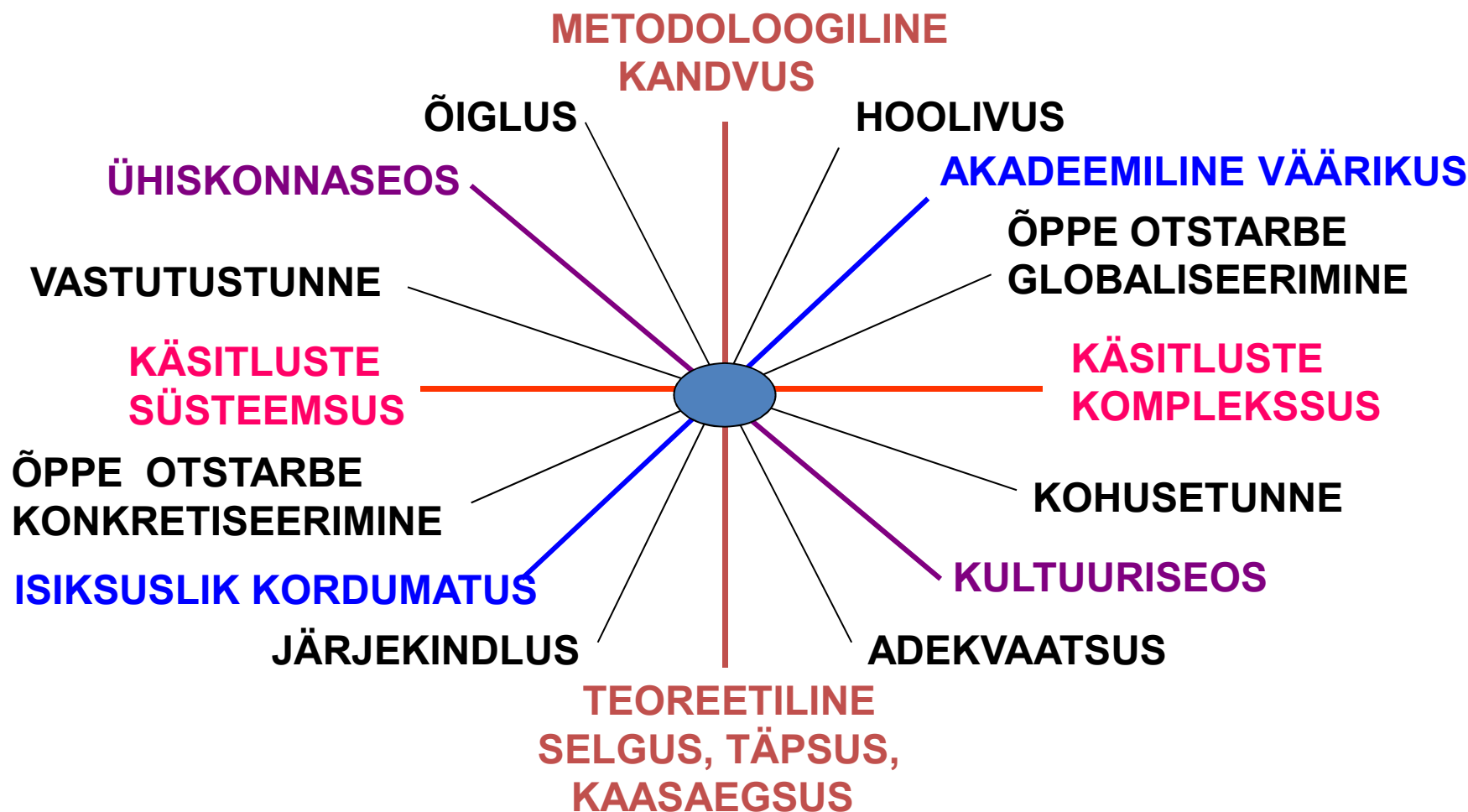
Inseneriõppes on oluline suhtlemine

- ÕPPEJÕUD,
 - ÕPPETEKSTID,
 - ÕPPEKESKKOND,
 - ÕPPEKORRALDUS,
 - ÕPPEKAVA,
 - ÕPPEAEG,
 - ÕPPERUUM,
- VABADUSE JA KORRA
SUHE,
- AKADEEMILINE
AUSTUS JA USALDUS,
 - TUNNUSTUS
 - TÄHELEPANU, HOOLIVUS
JA TOETUS,
 - VASTUTUS- JA KOHusetunne,

**ERILISELT
OLULISED ON
ÕPPEJÕUDUDE,
SUHTED,
VÕIME AUSTADA ÜKSTEIST
JA REEGLEID.
SÜSTEEMIKUJUNDAVAKS ON
ÕPPEJÕUDUDE
MAAILMAVAATELINE
SELGUS, NENDE AATED JA
IDEAALID.**



Mis iseloomustab õppejõudu?



OLULINE ON PROGNOOSIDE NING OMA JA TEISTE PRAKTIKA TUNDMINE
OLULINE ON ISIKLIK (VAHETU) UURIMISKOGEVUS JA FAKTITUNNETUS.



Mis iseloomustab õppe tulemust?

Hariduse, informeerituse ja kogemuse ühtsus

Mineviku-, oleviku- ja
tulevikuseoste ühtsus

Kohandamisvõime ja
kohandumisvõime ühtsus

Olemusliku ja nähtumusliku
tunnetamise ühtsus

Emotsionaalsuse ja
ratsionaalsuse ühtsus

Iseseisvuse ja vabaduse
kui aadete ja vastutuse ühtsus

Ühiskonna- ja kultuuriseose
ühatus

Teadmiste, oskuste ja
arusaamise ühtsus

Ettenägemis- ja äratundmis-
võime ühtsus

Soov ja võime teenida
oma rahvast

julguse ja ettevaatlikkuse ü.

Arusaamise ja mõistmise
ühatus

Aja- ja ruumitunnetuse ühtsus

Iseseisva mõtlemise ja
otsustamise võime ühtsus

Inimlikkuse ja väarikuse ühtsus

Arukuse ja mõõdukuse,
tahte ja tasakaalukuse ühtsus



Eesti Inseneride Liit
Estonian Association of Engineers

Elukestev õpe

Tööelu

Tööstus Põllumajandus Ehitus IT
Teadus Haridus

Ülikool
Rakenduskõrgkool

Gümnaasium
kutsekool

Põhikool
kutsekool

Lasteaed

*Õppimine
/elukestev õpe/ ei
ole kohustuslik
aga ega
ellujäämine ei ole
samuti
kohustuslik-
SEEGA...
jätkata*

Kutsekvalifikatsioon –teadmiste oskuste kogemuste ühtsus

- **A) Kutsestandard sätestab kompetentsusnõuded (*oodatavad õpiväljundid ja erialased oskused*) teatava kutseala mingil tasemel**
- **B) Kõrgharidusstandard kirjeldab nelja raamstandardit (*rakendus kõrghariduse, bakalaureuse-, magistri- ja doktoriõpet*)**

Kutse , kompetentsus

- **Kompetentsus** – suutlikkus teatavas valdkonnas (edukalt, iseseisvalt) tegutseda ning selleks vajalikud teadmised, oskused, vastutus ja hoiakud
- **Kvalifikatsioon** – hindamise ametliku tulemusena tunnustatud kompetentsus
- **Kutsekvalifikatsioon** ehk kutse – hindamise ametliku tulemusena tunnustatud kutsealane kompetentsus

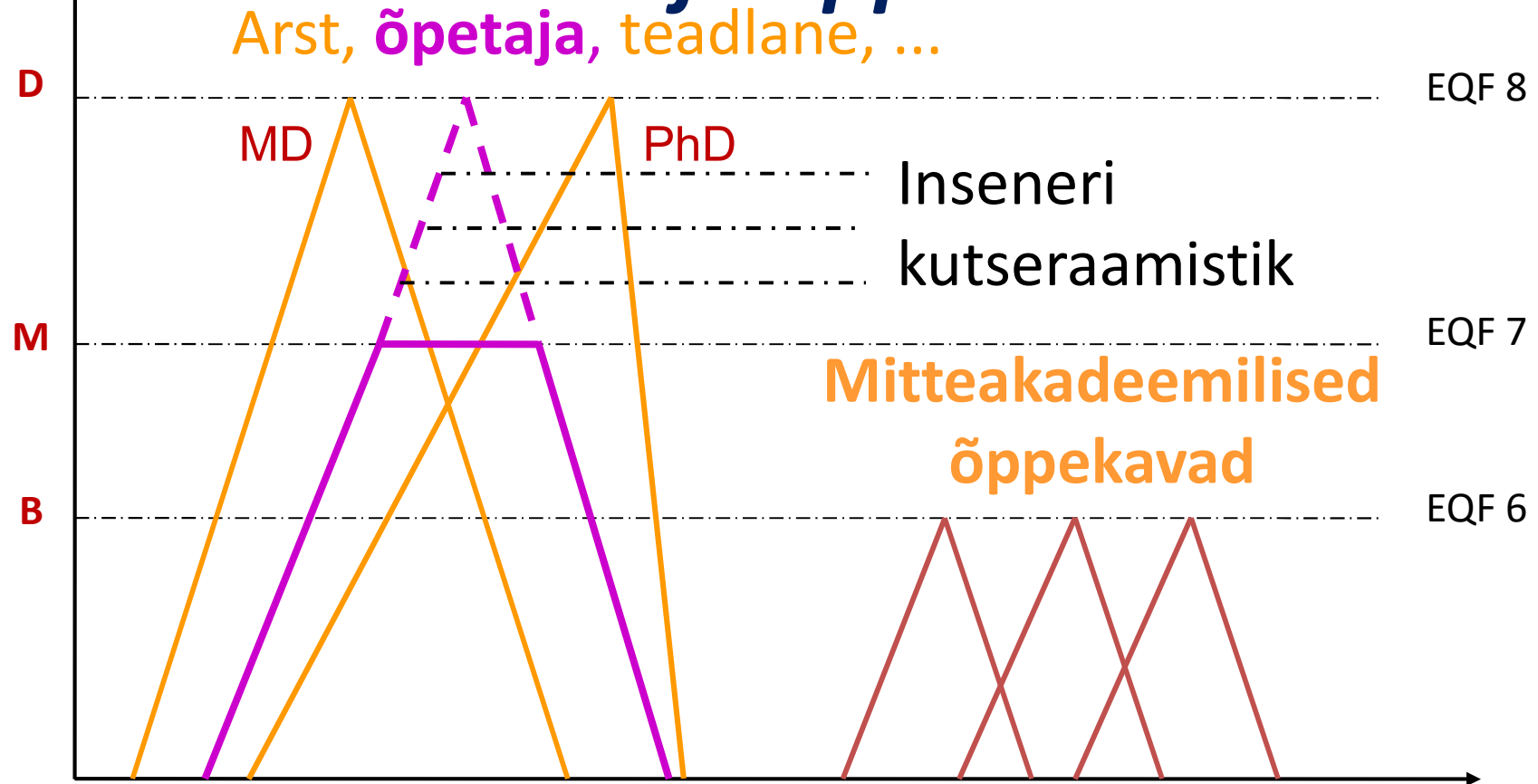
Kutsesüsteem

- **EESMÄRK: Töötajate konkurentsivõime**
- **KUTSESTANDARD: oskuste hindamise skaala**
- **Tööturul tööandja sõnastab nõutavad kutseoskused (kompetentsusnõuded ja ametikoha kutsetaseme).**
- **Kutsesüsteem on tööriist analüüsimaks tööjõu kvaliteeti**



Eesti Inseneride Liit
Estonian Association of Engineers

Kvalifikatsioonitasemed, akadeemilised kraadid ja õppekava



Kutsete tasemed (omistab kutsekomisjon)

I Eelduskomponent - Teoreetiliste teadmiste tase

1. Rakenduskõrgharidus - Insener EQF6

**2. Magister = 5 a. integreeritud õpe -
Diplomeeritud insener EQF7 kuni EQF8**

**Bakalaureuse haridusest ei piisa kutse
taotlemiseks**



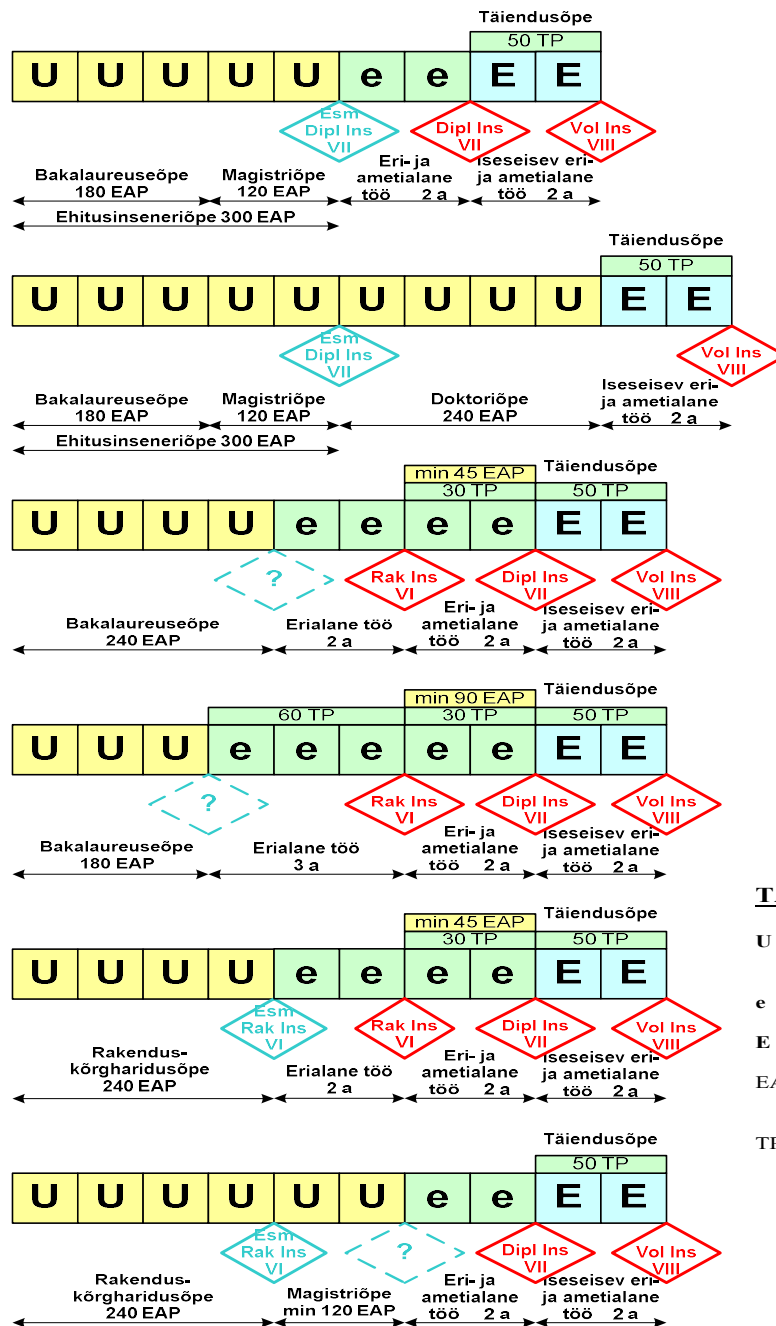
Eesti Inseneride Liit
Estonian Association of Engineers



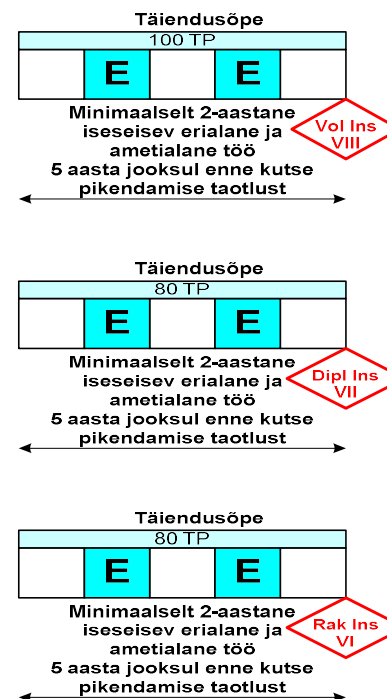
Inseneri kutsenimetuste eeldused

2011-03-10

Kutse esmakordne taotlemine



Vastutava inseneri kutse pikendamine



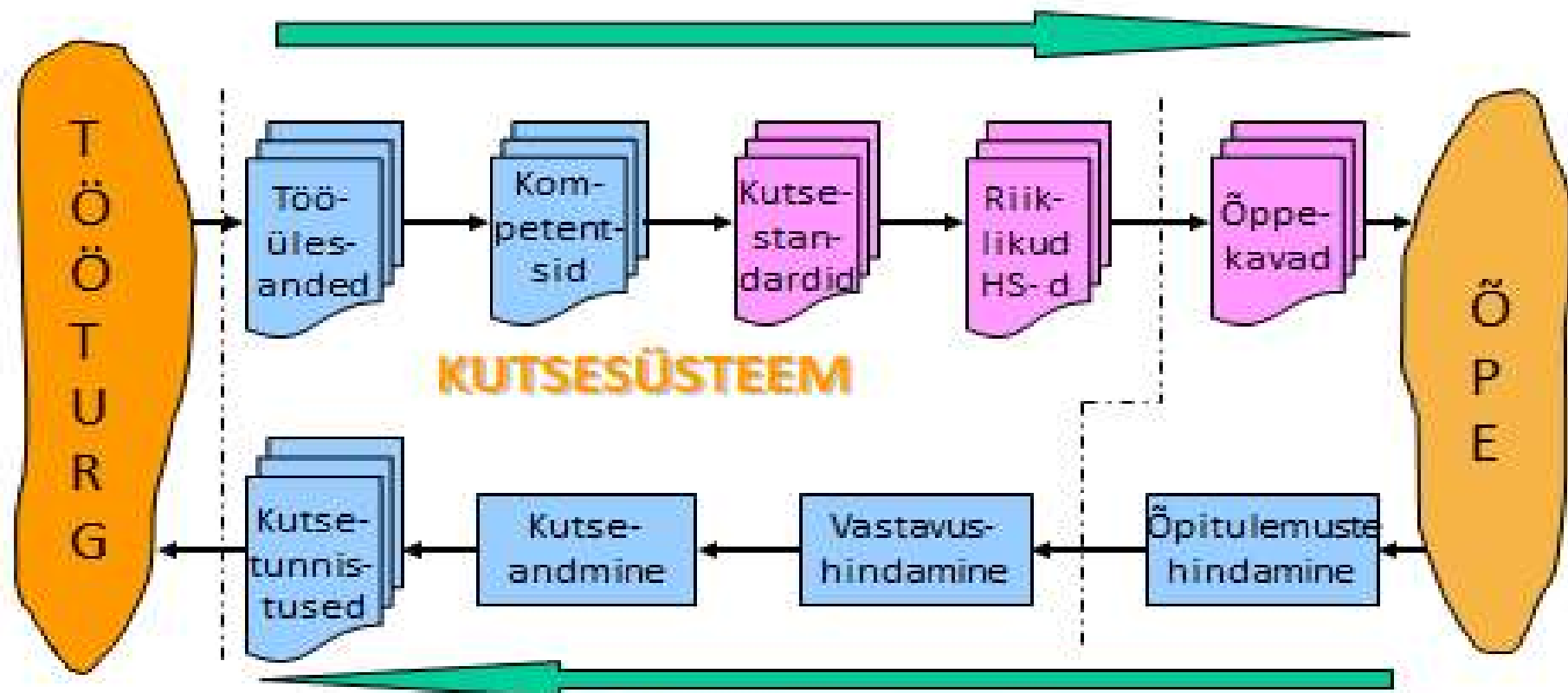
TÄHISTUSED:

- U - 1 nominaalaasta (ca 60 EAP) õpet kõrgkoolis või ülikoolis
- e - 1 aasta inseneritöö kogemust
- E - 1 aasta iseseisva inseneritöö kogemust
- EAP - akadeemilise õppetöö arvestuspunkt; 1 EAP = 30 tundi tööd
- TP - täiendusõppe punkt; 1 TP = 1 akadeemiline tund volitatud inseneri tasemel spetsialisti poolt läbiviidud koolitust



Kompetentsuse ring

Oodatav kompetentsus



Euroinsener Eurlng kutse eeldused

FEANI otsesed reeglid, nemad kontrollivad ja omistavad kutse

- 1. FEANI poolt akrediteeritud kõrgkooli õppekava läbimine;**
- 2. Iseseisva, vastutava inseneritöö kogemus- tööandja kinnitus ja EIL tõendus;**
- 3. Teostatud ning rahvusliku inseneriorganisatsiooni poolt kinnitatud inseneri projektid ja elukestva õppe tõendusdokumentatsioon.**

Lisaks täiendavad (üldised normid):

- Personaalne eetika, kutseetika, vastutus

42 Eesti kutselist inseneri on FEANI komiteedes tõendanud kvalifikatsioon ja neile on FEANI otsusega omistatud Eur Ing tunnistus. FEANI registris



Inseneri/ juhi meelespea

1. Juhiks ei saa hakata ega määrata - juhiks
peetakse isiksust;

2. Probleeme ei saa lahendada- vaja vähendada
nende kujunemise, püsimise, laienemise
ja/või süvenemise **põhjuseid**, selleks:

- **avasta, * sõnasta, * avalikusta.**

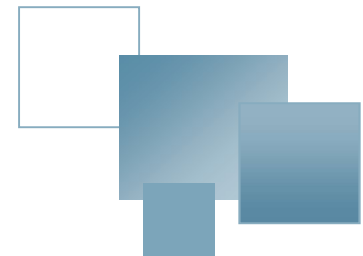
3. Juhina osata:

- * **lugeda** * **kirjutada**, * **rääkida**, * **vaikida** ja
- * **kuulata**



p 5 Täna ja tulevikumuutused

1. Õppeainete, õppekavade, erialade ametikohustuste integreerumine;
2. Majandusoskuste ja sotsiaalsete vajaduste tunnetamine;
3. Majanduse võrgustamine;
4. Tehnoloogiate läbimurded
5. Informatsiooniküllus





Eesti Inseneride Liit
Estonian Association of Engineers

Eesti edulood

1. Meie inseneride oskused ja kvalifikatsioon on hinnatud

R/V org juhid Euroopa Tuumaenergeetika, kütuseelemendid masinaehitusprojekteerimine, superkondensaatorid, biotehnoloogia, maavarade väärimine ja töövahendina IT-arendajad insenerid Tervikahel T&A&E

2. Suudame müüa teadmisi (IT lahendused, tehnoloogiad)

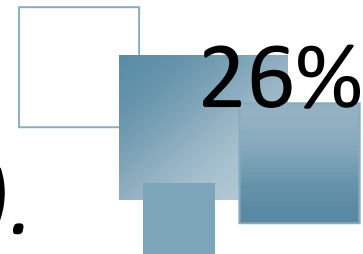
Teadmiste ja oskuste kandjad

* Aastatel **2015-2024 väljub** tööturult **49** tuhat inimest rohkem kui sinna siseneb;

* **Aastani 2040** väheneb kuni 20 aastaste noorte arv **28,2** tuhande võrra, töövõimeliste (29- 64 eluaastat) inimeste arv **väheneb 158 tuhande võrra** ja eakate (üle 64 eluaasta) arv kasvab **83** tuhande võrra (*Eesti tööturg täna ja homme, OSKA*).

Tuleviku töökohtade kujunemist mõjutavad:

1. **Kõige enam tehnoloogiad** **58%;**
 2. Ressursside nappus ja kliimamuutused 39%;
 3. Demograafilised muutused 38%
 4. Globaalmajanduse jõujoonte muutus 36%
 5. Kiire linnastumine 26%
- (Eesti tööturg täna ja homme, OSKA).*



Tehnoloogia

Elades maailmas, mida tormiliselt kujundab tehnoloogia on võimalus tõeliselt vabaks jääda üksnes neil rahvastel, kes tehnoloogiat valdavad ja loovad, seal kus inseneriharidus on au sees

Akadeemik Raimund Ubar /Mente et manu, 2008/

Riigi võimekuse indikaator on oma elanike teadmiste kasutamise oskus ja elanike võimalused ning tahe osaleda riigi pikaajalise arengu kavandamises

Ka soojamajanduses on määrav teadmiste ja oskustega inimeste olemasolu ja nende rakendatavus.



Eesti Inseneride Liit
Estonian Association of Engineers

Tänu kuulamast ja aktiivset
kaasalöömist!

**Ära lase asjadel omasoodu kulgeda,
siis asjad viivad Sind endaga kaasa**