



**TAL  
TECH**

# **EETIKAST MEHHATROONIKUTELE**

Aive Pevkur (D.Phil, filosoofia)  
Majandusteaduskond  
Ärikorralduse instituut

05.11.2024

# TEHNOLOGIA SAAVUTUSED

Liikumine <https://youtu.be/Z66mNAEApgo>

Väljanägemine

Ameca vs Sofia <https://youtu.be/mKHkCAdS0gY>

Ameca & Azi <https://youtu.be/6y1CyVYWBrw>

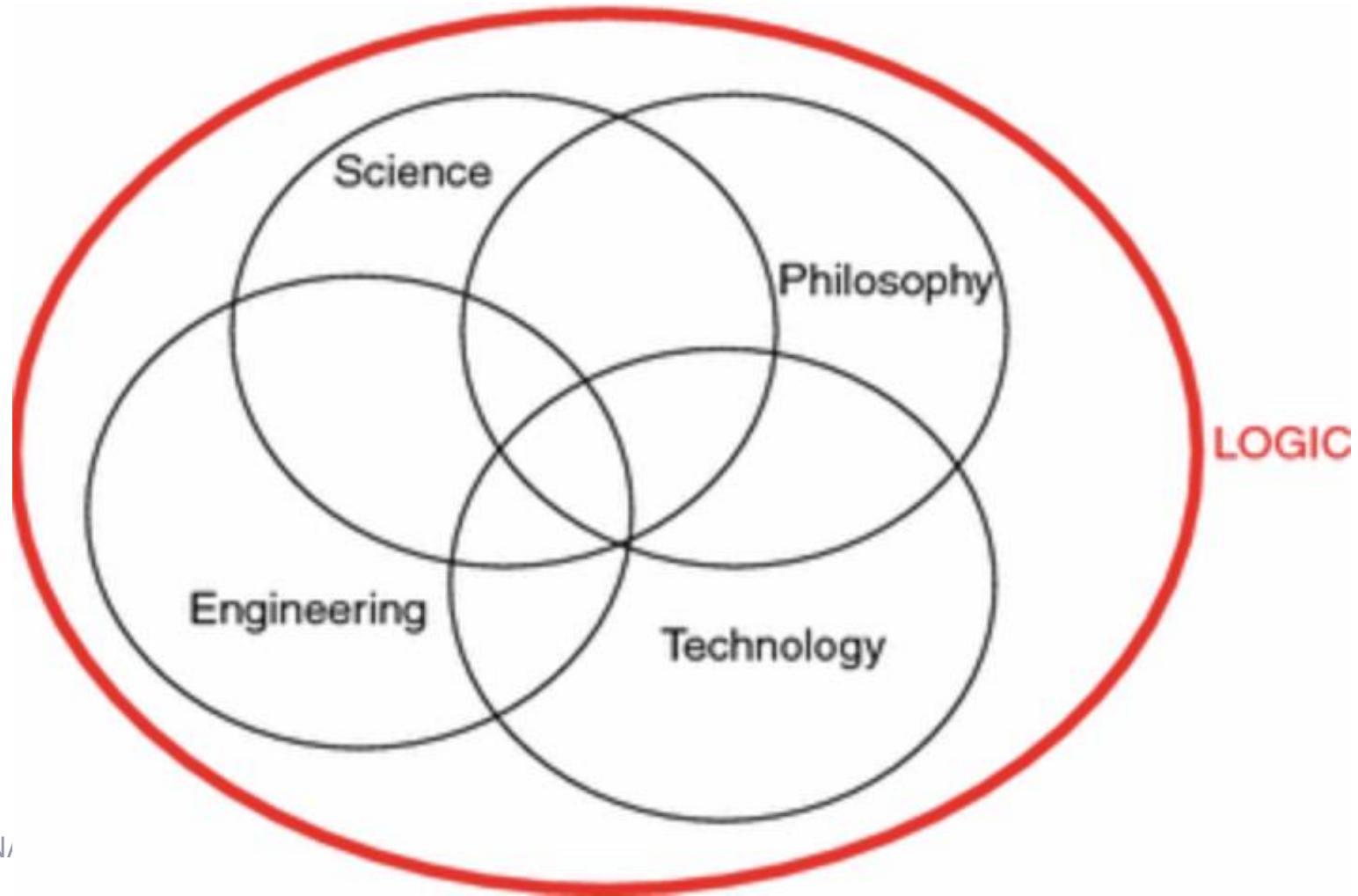
House of Lords and Ai-Da <https://youtu.be/LWtlQZCcp8A> (vt.1.02)

Musk <https://youtu.be/D2vj0WcvH5c>

Miks humanoidrobotid on enamasti naised?

Miks peaks tegema inimnäolisi roboteid?

# MIKS RÄÄGIB FILOSOOF INSENERIDEGA?



# KES ON INSENER?

- Insener - hrl. kõrgema tehnikaalase haridusega spetsialist, mingi tehnikaharu spetsialist. *Diplomeeritud insener. Inseneriks õppima. Töötab tehases insenerina.*
- *insener <insener -i 19 s> (pr ingénieur < Id ingenium võime, andekus, leidlikkus)*

kõrgharidusega tehnikaspetsialist, kes kavandab, konstrueerib v kontrollib tarindeid ja tehnilisi seadmeid ning süsteeme, organiseerib nende valmistamist v juhib nende tööd

- <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/engineer>

# KES ON KUTSELINE INSENER? ARVI HAMBURG

- Kutselise inseneri kujunemisel on mitu sisulist ja ka formaalset etappi. Kõige tähtsam on, et algul kujuneks välja haritud inimene ja kui haridus on omandatud, siis selle baasilt või selle kõrval võivad hakata kujunema inseneriteadmised.
- Omandatud teadmistega ja praktilise töö käigus saadud kogemuste baasil peaksid hakkama välja kujunema tulevasele insenerile vajalikud inseneritöö oskused-vilumused ja viimase tasandina nimetan ma **eetikat** – sealt tuleneb inseneri vastutus oma töö ja meeskonna kollektiivse töö eest.
- <https://www.sirp.ee/s1-artiklid/c21-teadus/insener-kui-loovisik/>

# MIKS ON VAJA LAIA PILTI?

- <https://connect.comptia.org/blog/ethical-issues-in-technology>
  - The Computing Technology Industry Association (CompTIA)
- Tulevikutrendid tööturul
  - <https://youtu.be/XLTIES-WrvU>
  - <https://oska.kutsekoda.ee/oska-ulevaade-vaartusmaailma-roll-tulevikutrendide-kujundajana-kasvab/>
- Mehhatroonika: <https://oska.kutsekoda.ee/wp-content/uploads/2020/09/Ave-Ungro-ja-Harri-Ketamo.pdf>

# MILLEGA TEGELEB INSENERIEETIKA?

- *Insenerieetika* on moraaliprobleemide uurimine inseneeriaga seotud organisatsioonide ja indiviidide tegevuses ning selle teoreetiline/ filosoofiline analüüs.
- Insenerieetika suhestub paljude tehnoloogiaga seotud valdkondadega
  - Läbi inimestevaheliste suhete (organisatsioonieetika, inseneri vastutus)
  - Läbi keskkonna (keskkonnaeetika)
  - Läbi ühiskonna (ärieetika, jätkusuutlikkus, vastutus)

# MILLEKS INSENERIEETIKA?

- Moraaliotsused (*moral reasoning*)
  - Inseneride õigused ja vastutus
  - Inseneri tegevuse mõjud ühiskonnale ja keskkonnale
  - Ohutus, jätkusuutlikkus
  - Juhtimine, nõustamine, kollegiaalsus
  - Üleilmastumine
- 
- Kuidas tehnoloogia muudab arusaama õigest ja valest, Juan Enriquez <https://youtu.be/7YoLMG2qja4>



# MIDA INSENERID TAOTLEVAD?

- Suurendada inimkonna heaolu ja õitsengut
  - Keskkonnakaitse ja kliimamuutustega toimetulek
  - Aidata kaasa tehnoloogilisele progressile/ innovatsioonile
  - Toetada jätkusuutlikku majanduse arengut
  - Tagada ligipääs tehnoloogia võimalustele
- ***"If you want to change the world for the better, become an engineer."***
- <https://worldengineeringday.net/>

# UUED SUMINSÕNAD

- SDG
- <https://sdgs.un.org/goals>
  
- ESG
- <https://www.pikk.ee/mis-on-esg-ning-kuidas-seda-ettevottes-rakendada/>
  
- AI
- <https://www.unesco.org/en/artificial-intelligence/recommendation-ethics/cases>

# AGA...

- Kangeri sõnul tõusevad tööstusliku modernsuse juures esile kaks suundumust: "**Esiteks** torkab silma **keskkonna välistamine avalikust arutelust, seadusloomest ja mõjude hindamisest**. Teiseks on tähelepanuväärne liigne enesekindlus teaduse ja tehnoloogia osas, mis seisneb tihti nende seotud võimaluste ülehindamises, ohtude alahindamises ja mõjude väärhindamises," märkis Kanger.
  - Nõnda on ökoloogilise moderniseerumise probleem endiselt **püsiv usk sellesse, et olemasolevate tehnoloogiate tekitatud probleeme saab lahendada uute ja keerukamate tehnoloogiatega**. "Kui ajalooliselt olid tehnoloogia mõjud kohalikud, siis näiteks geoinseneria puhul võivad need olla väga kiired ja väga laiaulatuslikud," selgitas Kanger.
- Teine ökoloogilise moderniseerumisega tihti kaasas käiv tunnus on **usk sellesse, et majanduskasvu on võimalik keskkonnamõjudest lahutada**. "Ka siin kipuvad uuringud näitama, et energia ja materjalide tarbimine kipub pigem majanduskasvuga ühte jalga käima. Ehk siis ökoloogiline moderniseerumine sobib hästi modernse ühiskonna usuga tehnoloogilisse võluvitsa ja lõputusse majanduskasvu, ent selle võimekuse osas kaasaja probleemidele lahendus leida on hääled üha kriitilisemad," rääkis Kanger.
- <https://novaator.err.ee/1608473798/siirdeuurija-usk-tehnoloogia-koikvoimsusesse-kaob-visalt>

## MIDA ARVATE?

Tallinnasse Pärnu maanteele ja Järvevana teele on ilmunud uut tüüpi liikluskaamerad, mille abil kavatsetakse hakata katsetama sõidukite keskmise kiiruse mõõtmist – Eesti seadused selle alusel kedagi karistada siiski ei võimalda.

Tallinna transpordiameti seireseadmete peaspetsialist Anton Rohtla ütles, et kaamerad paigutati linna innovatsiooniprogrammi „Test in Tallinn“ raames.

17. oktoobril paigaldati üks Jenoptik TraffiStar SR390 kaamera ühissõidukiraja kontrolliks Pärnu maanteele Paide ja Vineeri tänavaotsa vahelisele teelõigule, kus see jälgib Pärnu maantee raudteeviaduktist linnasüdame poole suunduvat bussirada.

Lisaks paigaldati kaks Jenoptik Vector P2P keskmise kiiruse kaamerat Järvevana tee, Järvevana ülesõidu ning Järvevana tee 7b vahelisele teelõigule, suunaga Järvevana tee 7b. Katselõik on 1,9 kilomeetri pikkune.

Kõik statsionaarsete kaamerate koordinaadid Eestis on kättesaadavad transpordiameti kodulehel aadressil [tarktee.ee/#/et/link/eMMeMSq39k1I](https://tarktee.ee/#/et/link/eMMeMSq39k1I).

- Riskid?
- <https://forte.delfi.ee/artikkel/120331716/uued-liikluskaamerad-tallinna-linnapildis-mootma-hakatakse-ka-keskmist-kiirust>

# MILLEGA INSENERID TEGELEVAD? MIS ON TEHNOLOOGIA?

- Tootmismenetlus v. nende kogum (EKSS)
  - Tootmismenetlusi käsitlev tehnikaharu (EKSS)
  - Kasulikel eesmärkidel teadlik/ arukas/ mõistlik materjalide käsitlemine (S.H.Unger)
  - Tootmiseks vajalik masinate, seadmete ja oskuste kogum (wiki)
  - Asjade tegemine ja kasutamine (Harris et al)
- 
- **Põhimõtteline vahe looduslike asjade ja artefaktide vahel**

# MILLEGA INSENERID TEGELEVAD? MIS ON TEHNOLOOGIA?

- Mitte-looduslikud objektid, mis inimese loodud nt pastakad, aatompomm, koopiamaasin, aspiriin jne
- Elemendid, mis on vajalikud mingi eseme tootmiseks: inimesed, masinad, ressursid, teadmised, protsessid, keskkond jne
- Teadmine, metodoloogia, know-how, informatsioon
- Süsteem, mis kasutab nii esemeid/riistvara kui ka inimesi ning teisi elemente, et täita funktsioone ja ülesandeid, mida inimene ei saa teostada ilma selle süsteemi abita ja mis laiendab seega inimese võimeid.

# TEHNOLOOGIA KAHETISUS

- *Teadus* (füüsika, keemia, materjaliteadus jms) – objektiivne, mõõdetav, prognoositav, ennustatav
- *Sotsiaalsed protsessid* – subjektiivsed, ennustamatud

**Alati, kui on mängus inimene, on mängus ka eetika!**

- Isesõitvad autod: <https://youtu.be/ixIoDYVfKA0>
- Vt ka <https://www.moralmachine.net/>

# PAKIROBOT – UUS REAALSUS

<https://arileht.delfi.ee/artikkel/84667797/video-pakirobot-tekitas-mustamae-uлекаigurajal-suure-segaduse-uks-jalakaija-otsustas-vaesele-robotile-isegi-jalaga-anda>

<https://arileht.delfi.ee/artikkel/85019303/video-hoogu-juurde-sobralik-jalakaija-aitas-mustamael-pakiroboti-lumehangest-valja>

Kes on olukorras „süüdi“?





# TEHNOLOOGIA VÄÄRTUSVABADUS

- Tehnoloogia ei ole hea või halb
- Inimene annab tehnoloogiale väärtuse ja kontrollib seda
- Tehnoloogia väärtustamine läbi elukvaliteedi
- Tehnoloogia sotsiaalne dimensioon

# KUIDAS SUHTUDA TEHNOLOOGIASSE?

- *Tehnoloogiline optimism*: vaatamata puudustele läheb kõik hästi
  - sotsiaalvõrgustikud
  - e-demokraatia
  - mugavus
- *Tehnoloogiline pessimism*: tehnoloogia arenguga kaasneb liiga palju soovimatuid aspekte
  - “suur vend”
  - lauskontroll, privaatsuse kadu
  - keskkonnakatastroofid
  - Wikileaks [https://youtu.be/s1fXc6\\_56Xo](https://youtu.be/s1fXc6_56Xo)

# KAS TEHNOLOOGIA ON KÕIKVÕIMAS?

- Kas tehnoloogia võiks asendada inimest?
- Kas igas eluvaldkonnas?
- Sandel: <https://youtu.be/xcytRC9tEmk>
- Aga...
  - <https://youtu.be/nwPtcqcqz00>
  - [https://youtu.be/SADTqhe\\_c5s](https://youtu.be/SADTqhe_c5s)

# INSENERIDE VASTUTUS

- Inimkonna ees
- Looduse ees
- Seaduse ees
- Moraalne vastutus?
  - Bhopal: <https://youtu.be/sMHmy-95MrI>
- Kas inimesel on eriline staatus või on ta osa loodusest?

# INSENERIDE VASTUTUS

- *Minimalistlik lähenemine* – teha nii vähe, kui võimalik nii, et mitte probleemidesse sattuda, säilitada töö jms.
  - Teha lihtsalt oma tööd
  - Kitsas pilt
  
- *Maksimalistlik lähenemine* – teha rohkem, kui seda nõuab professionaalne kohusetunne
  - Teha lihtsalt oma tööd
  - Lai pilt
  - Usaldusväärse inseneri kuvand

# INSENERID 21.SAJANDIL

- Ökosfäär
  - Ettevaatav hool/ ettehoold
  - Visioneerimine
  
- Inseneerlus kui kultuuriliste muutuste mootor
  - IKT
  - Biotehnoloogia <https://youtu.be/XPDb8tqgfjY>
  - Energiakriis ja selle mõjud?

# MIS REGULEERIB INSENERIDE PROFESSIONAALSET TEGEVUST?

- Inseneri eetika koodeks
- EIL eksperdi käitumiskoodeks
  - <http://www.insener.ee/eesti-inseneride-liit/pohikiri/>
- Euroopa inseneride käitumiskoodeks
  - <http://www.ecec.net/fileadmin/pdf/ECEC-Code-of-Conduct.pdf>
- IEEE
  - <https://www.ieee.org/about/ethics/index.html>
  - <https://www.ieee.org/about/compliance.html>

# LÕPETUSEKS

Professionaalsus koosneb kolmest komponendist:

- teadmised
- oskused
- hoiakud

Jättes kõrvale hoiakulise pädevuse (insenerieetika), kaotame 1/3 professionaalsusest.

Vaatamissoovitus: How Ethics Can Help You Make Better Decisions, <https://youtu.be/BAswj8evFZk>



Tänu kaasa mõtlemast!

[aive.pevkur@taltech.ee](mailto:aive.pevkur@taltech.ee)