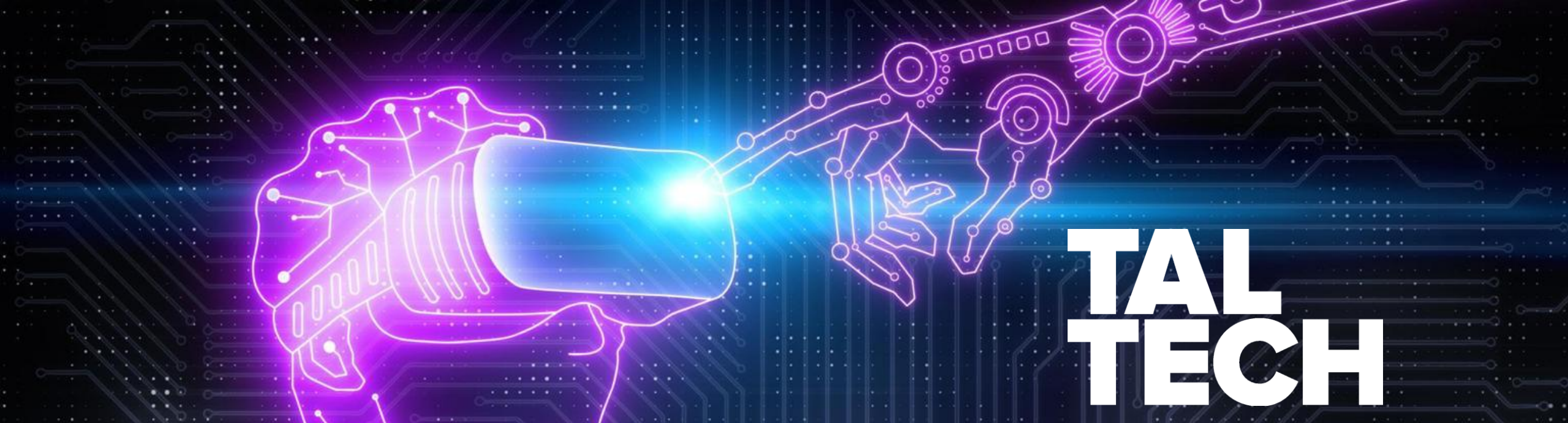




# TAL TECH

## TEHISARU

**[Peeter.Ross@taltech.ee](mailto:Peeter.Ross@taltech.ee)**

**Prof. Peeter Ross, MD, PhD**

*Tallinna Tehnikaülikool – TalTech*

*Ida-Tallinna Keskhaigla, Radioloog, Teadusosakonna juhataja*

*The World Bank, Asian Development Bank, KfW – Konsultant*

Eesti Arstide Päevad

ERM, Tartu

03.04.2025

# Tehisintellekt (TI)

## *Artificial Intelligence (AI)*

- *Euroopa parlament:* Tehisintellekti all mõeldakse masina inimlaadseid võimeid, nagu mõtlemine, õppimine, planeerimine ja loovus.
- Tehisintellekt võimaldab tehnilistel süsteemidel oma keskkonda tajuda, tajuandmeid töödelda ja ülesandeid lahendada, et saavutada teatav eesmärk. Arvuti kogub sensorite, näiteks kaamera abil andmeid, töötleb neid ja reageerib neile.  
(<https://www.europarl.europa.eu/topics/et/article/20200827STO85804/mis-on-tehisintellekt-ja-kuidas-seda-kasutatakse>. Viimati vaadatud 01.04.2025)
- Artificial intelligence (AI) – the ability of a digital computer or computer-controlled robot to perform tasks commonly associated with intelligent beings.  
(<https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>. Last accessed 01.04.2025)
- Artificial intelligence (AI) – the ability of a computer or computer-controlled robot to perform tasks that are commonly associated with the intellectual processes characteristic of humans, such as the ability to reason. Although there are as yet no AIs that match full human flexibility over wider domains or in tasks requiring much everyday knowledge, some AIs perform specific tasks as well as humans  
(<https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>. Last accessed 24.09.2024).

# Millisel viisil tehisintellekti vaadata?

- Arvutiteaduse üks haru
- Matemaatiline meetod
  - Mõiste TEHISINTELLEKT koondab endasse erinevaid matemaatilisi ja infotehnoloogilisi meetodeid
  - Matemaatiliste ülesannete lahendamiseks on vaja andmeid
  - Andmetest informatsiooni või mõistmise modelleerimine nõuab taustsüsteemi teadmist
    - Inimene märgib ja sildistab andmed ning treenib ja kontrollib mudeleid
- Valdkonnad: kõnetuvastus, keelemudelid, masinnägemine, ekspertsüsteemid või otsustustoed
- Tehnoloogiad: loomuliku keele mõistmine, masinõpe, süvaõpe, konvolutsioonilised närvivõrgud, suured keelemudelid jne.

Viimati kuulsin radioloogiast millegi muu kontekstis kui haiglas tööl olles eile õhtul, kui käisin Von Krahli teatris bioinformaatik Jaak Vilo avalikul loengul. Ta tõi tehisintellektist rääkides näite radioloogiast. Põhimõtteliselt – Vilo sõnul – ei erine radioloogi töö loomapiltide vaatamisest. Sellepärast panin siia ka loomapildi – kui tunnete ära, võib teist radioloogias asja saada. Tehisintellekti jaoks on pildilt looma ära tundmine sama keeruline ülesanne kui mingi radioloogilist leiu tuvastamine. Mille järgi tõesti arvuti saab aru, et see siin on jõehobu ja mitte konn ja mitte inimene?





George  
Cathcard

Source: Comedy Wildlife Photography Awards.  
<https://lemmik.postimees.ee/4306523/vaata-ja-naera-need-on-selle-aasta-maailma-koige-naljakamad-loomapildid?gallery=112573&image=7300093>

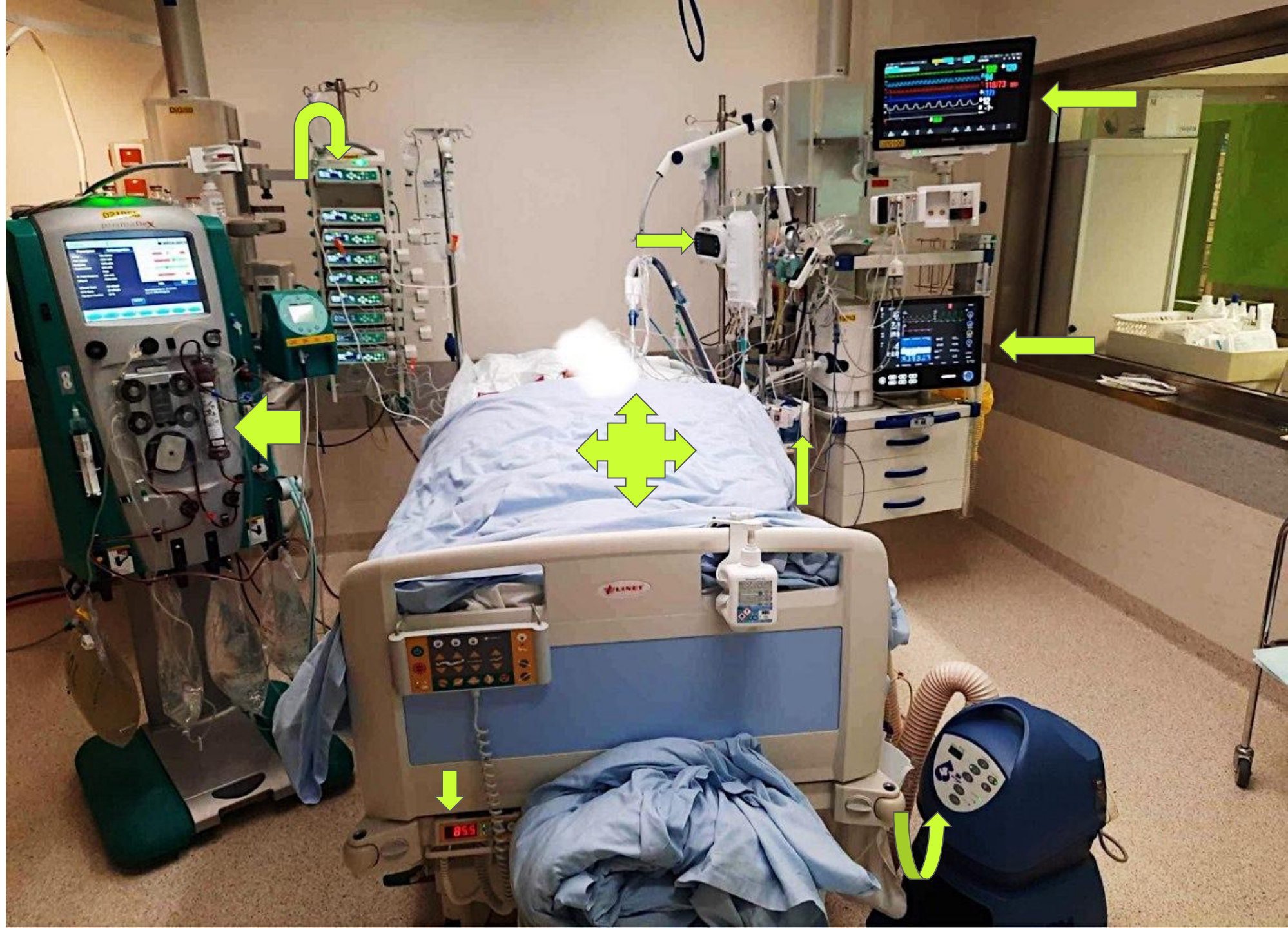
**TAL  
TECH**

TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



Carl Henry

# INTENSIIV- RAVI, PATSIENT JA ANDMED



Allikas: Stefani Blüm.  
Ettekanne õppeaines „eTervise  
alused“, 2023

# ANDMEKOGUMISE SUUNAD TERVISHOIOUS

- Suunad on sarnased nagu igas teises teenusemajanduse valdkonnas – **andmete digitaliseerimine**
  - Efektiivsus
    - Rohkem tegevusi ja vähem kulutusi
  - Kvaliteet – nii erialaliselt kui teeninduses
  - Kättesaadavus
  - Koostöövõimalused nii valdkonna sees, kui ka väljapoole
  - Muuta juhtimist tõhusamaks ja paindlikumaks (*increase governance and compliance*)
  - Saavutada eeliseid konkurentide ees
- Digitaliseerimise sihtmärgid raviasutuses
  - Töövahendid – loomulik osa igapäevatööst, keegi ei sea küsimärgi alla
  - Andmed ja informatsioon
  - Tegevused ja töövood

# DIGITALISEERIMISE VÄLJAKUTSED

- Andmekvaliteet
- Tegevuste digitaliseerimine
  - Aparaadid ja andmed on digitaliseeritud
- Uued digiteenused
  - Tehisintellekt vajab kontrollitud andmeid
    - Rohkem, kui kunagi varem kehtib vana infotehnoloogia põhimõte, et „kui paned prügi sisse, siis välja tuleb ka prügi“ – *trash in, trash out*.

# SUURANDMED

- Intrapersonaalsed
  - Aktiivsusmonitorid, biosignaalid
  - Geenandmed
- Personaalsed
  - Kliinilised andmebaasid
- Agregeeritud
  - Piirkond
  - Haigusgrupp
  - Erinevad mittekliinilised andmebaasid

# Tehisintellekt ja tervishoid (1)

## ➤ Viimase 20 aasta jooksul tehtud edusammud

- Digitaalsed raamatukogud ja otsingumootorid
  - Suured keelemudelid (*Large language model* – LLM)
    - ChatGPT ([generative pre-trained transformer](#) (GPT))
- Digitaalsed pildistamistehnikad radioloogias dermatoloogiani
  - Hübriidkuvamine
  - Piltide arhiveerimise ja kommunikatsioonisüsteem
  - Erinevate erialade elektroonilised haiguslood ja infosüsteemid
  - Tervise infosüsteem
  - Kaugtöö teenused
  - Digitaalne otsustustugi
  - Kõnetuvastus

# Tehisintellekt ja tervishoid (2)

## ➤ Kus me täna oleme?

### ➤ Tehisintellekti treenib inimene või inimtegevus

Tehisintellekt on võimeline õppima suhteliselt lineaarseid ülesandeid  
CAD-i kasutamine mammograafia sõeluuringuks näitab, kui keeruline on  
tehisintellekti rakendada

Andmed inimeste tervise kohta on 5-mõõtmelised (minimaalselt)

Meditiin areneb algoritmide õpetamisest kiiremini

Objekti tuvastamine (millegi äratundmine) ei tähenda haiguse konteksti  
mõistmist (mis on muutuse tähendus?)