



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

Keinoälyn mahdollisuudet terveydenhuollossa

Professori Pekka Neittaanmäki

21.5. – Tiedolla johtamisen verkosto, Verkostopäivä

Jyväskylän Yliopiston Informaatioteknologian tiedekunta



- Tietotekniikka-alan opetusta vuodesta 1967, n. 4500 tutkintoa
- IT-tiedekunta perustettu 1998
- Monitieteinen tutkimus ja koulutus
- 2600 opiskelijaa
- Opetus- ja tutkimushenkilöstöä n. 140, 22 professoria
- Budjetti 18 M€ vuonna 2017 (8.2 M€ valtion rahoitus, 9.2 M€ ulkoinen rahoitus)
- Aktiivinen yhteistyö teollisuuden kanssa
- Yhteistyö IBM:n kanssa alkoi vuonna 1967
- Jyväskylän yliopisto ja IBM allekirjoittivat Watson-sopimuksen 28.8.2015

IT-tiedekunnan tutkimusalat



Sovellettu matematiikka ja laskennalliset tieteet

Matemaattinen mallinnus ja simulointi, optimointi ja optimisäätö, signaalianalyysi ja kuva-analyysi, numeerinen analyysi, big data analyysi, kompleksiset järjestelmät, uudet laskentaympäristöt: GPU, kvanttilaskenta, kognitiivinen tietojen käsittely



Ohjelmisto ja tietoliikennetekniikka

Ohjelmointikielet, mobiilijärjestelmät ja -verkot, tietojenkäsittelyn menetelmät, turvallinen tietojenkäsittely



Tietojenkäsittelytiede

Globaalit informaatiojärjestelmät, ohjelmistoliiketoiminta, informaatiojärjestelmien johtaminen, tietoturvaluus, tietoturvaluusjohtaminen, kyber-fyysiset järjestelmät, digitalisaatio, sosiaalinen media



Kognitiotiede ja koulutusteknologia

Ihmisen ja teknologian vuorovaikutus (HTI), elämälähtöinen suunnittelu, käyttäjäkokemus, käytettävyyys, kognitiivinen mallinnus, palvelusuunnittelu, suunnitteluajattelu, koulutusteknologia, digitaaliset oppimisympäristöt, pelillisuus



Kyberturvallisuus

Kyberturvallisuusstrategiat, kriittisen infrastruktuurin suojaaminen, kyberhyökkäysten torjunta, anomalioiden havaitseminen, kyberpuolustus, turvallinen tietojenkäsittely, yksityisyyden suojaaminen, kognitiivinen tietojenkäsittely ja kyberturvallisuus, kyberturvallisuus terveydenhuollossa



Laskennallinen ajattelu, datatieteet ja päätöksenteko

Monitavoiteoptimointi, päätöksentekoanalyysit, systeemijattelu, innovatiivinen ajattelu, tietojohdaminen, opetusanalytiikka, terveydenhuollon analytiikka



Läpimurtoteknologiat

Tekoäly

Syvä-oppiminen

IoT

Lohkoketju-teknologia

Robotiikka

Monispekri-kuvantaminen

Virtuaali-todellisuus

5G

Suljettu SOTE -datan testaus- ja analysointiympäristö



Open source

User applications

Python

TensorFlow

Theano

Sote-datan analysointi

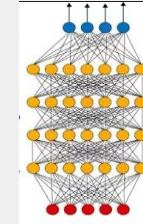
Ennusteet

Analytiikka

Tekstianalyysi

Kuvantunnistus

Luokittelu

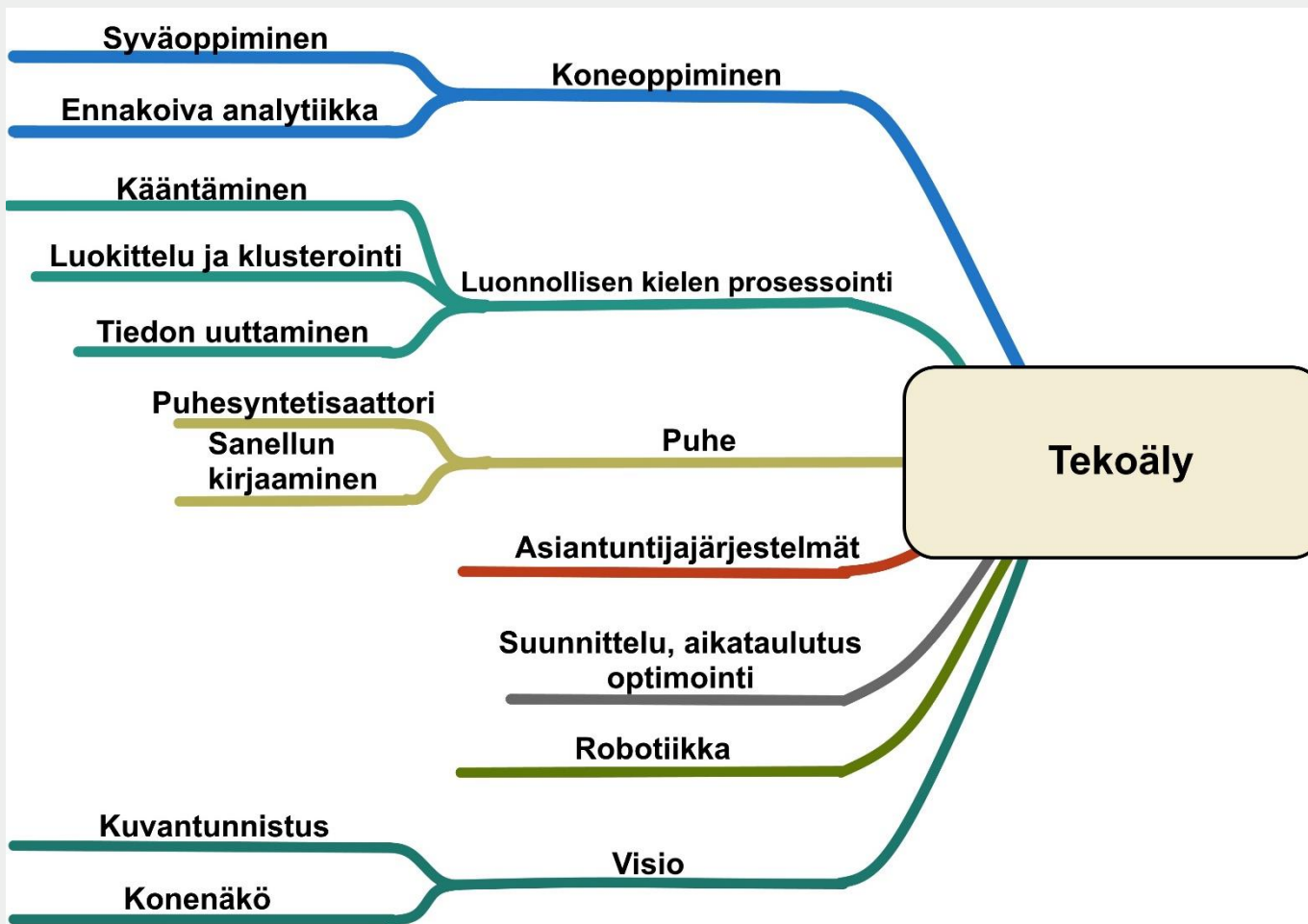


Tietoaltaat

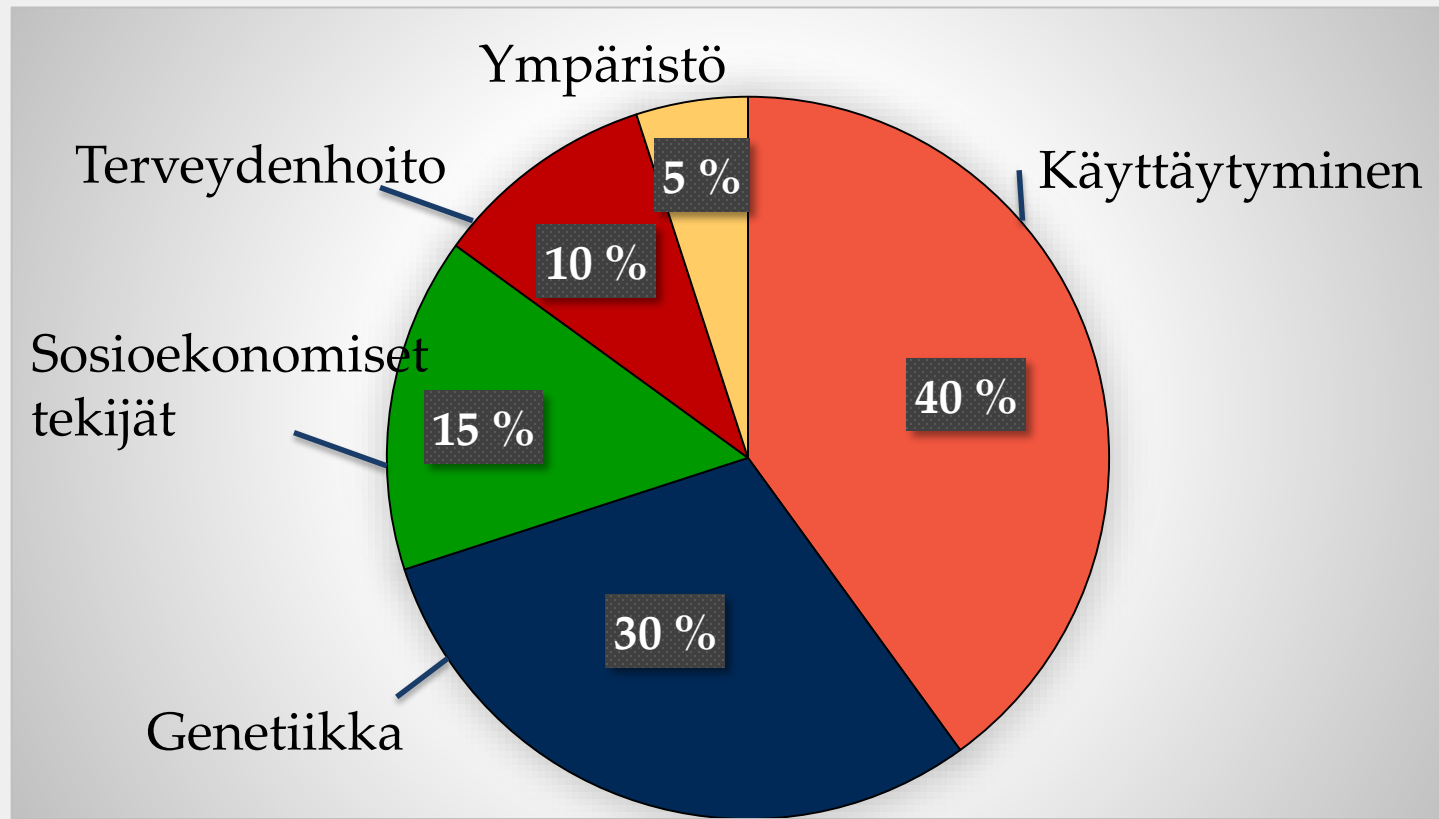


IBM POWER9





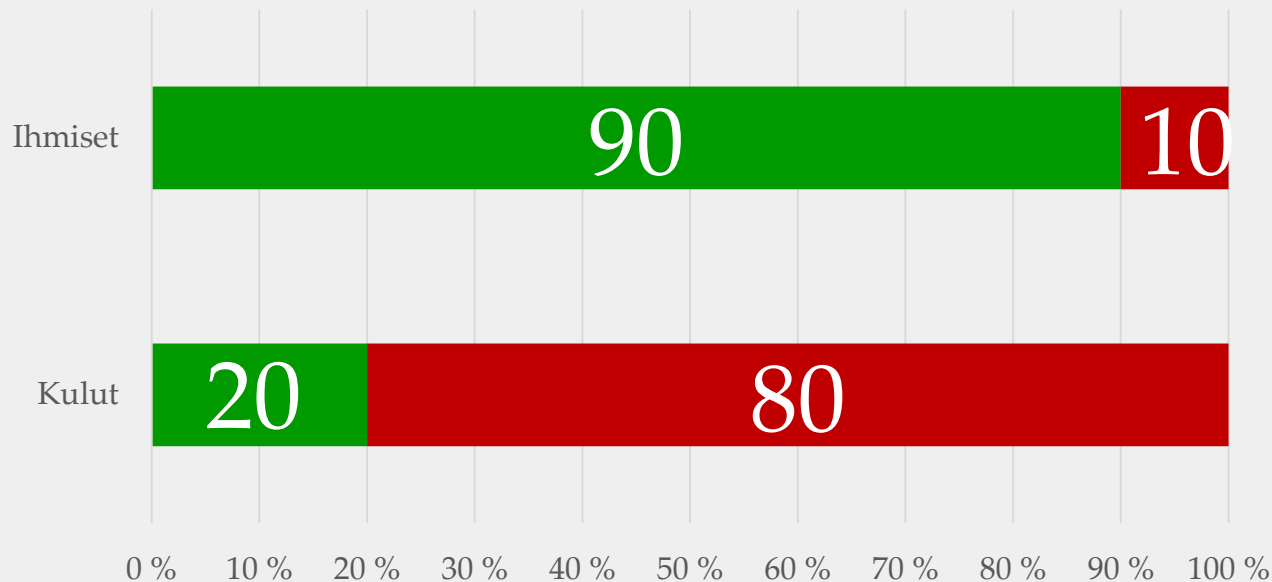
Ihmisten kokonaisvaltainen terveys



SOTE kulut

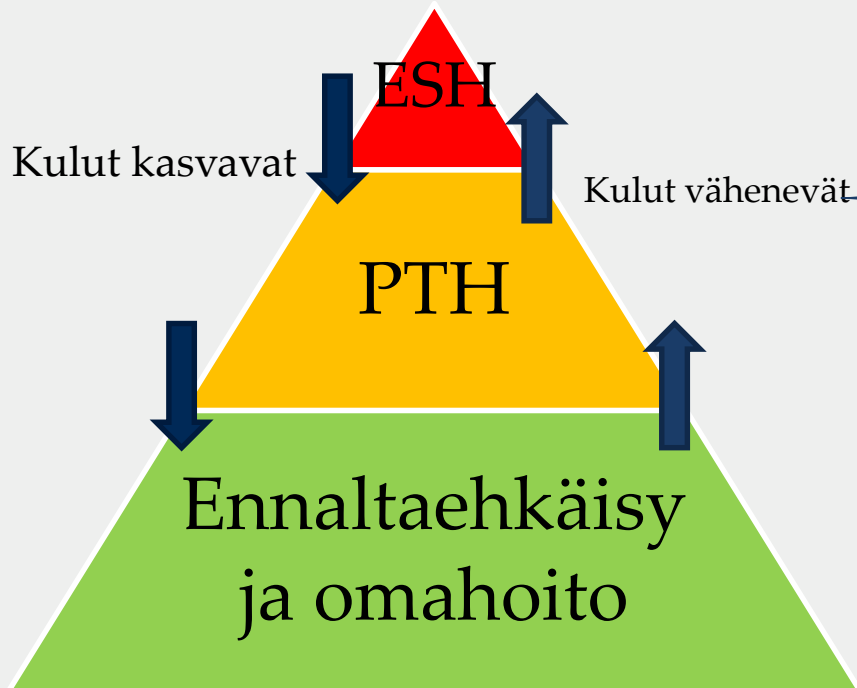


10 % ihmisistä kuluttaa 15 000-20 000 €/hlö/vuosi eli 80 % sosiaali- ja terveydenhuollon palveluista.



Kulut ovat yhteensä 20 mrd €. Jos 90 prosentin aiheuttamista kuluista säästetään 10 %, säästö on 400 milj. €, mutta 10 prosentin ”suurkuluttajien” osalta vastaava 10 %:n säästö olisi jo 1,6 mrd €.

Yleisterveysten kehitykseen ja kustannuksiin vaikuttaminen



- Tekoälyn osa-alueita:
 - / Johtaminen
 - / Logistiikka (kotoa-kotiin)
 - / Diagnostiikka
 - / Hoitoprosessi
 - / Ennaltaehkäisy ja omahoito

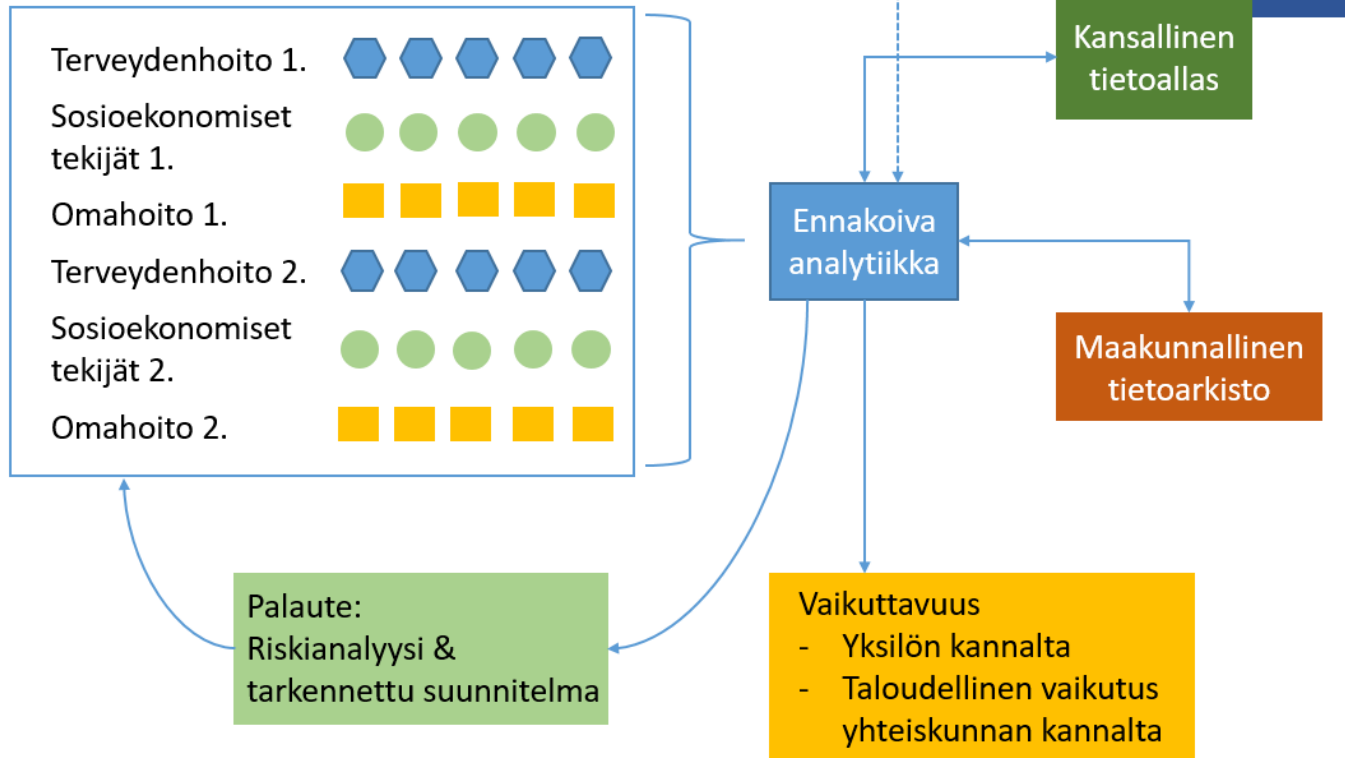


Sote -kustannukset

- Kalliilla 10 %:lla keskimääräinen kustannus 15 000-20 000 euroa/vuosi/asiakas
- Esimerkkejä paljon palveluja tarvitsevien kustannuksista: Asiakaskohtaisia kuluja (Leskelä ym. 2013)
 - / Vanhuspalvelut 29 000 €, 39 % /asiakas/vuosi
 - / Lastensuojelu 26 700 €, 5 % /asiakas/vuosi
 - / Vammaispalvelut 21 000 €, 12 % /asiakas/vuosi
 - / Päihde/asumispalvelut 18 222 €, 6 % /asiakas/vuosi
 - / Diabetes, sydän- ja verisuonitaudit 12 000 €, 11 % /asiakas/vuosi
- Kustannuksia syntyy myös sote-palveluiden peruuttamattomista poisjäänneistä:
 - / Poisjännit yleisiä suun terveydenhuollon, psykiatrian ja nuorisopsykiatrian vastaanotoilla
 - / Keski-Suomen JYTE-alueella 44 791 peruuttamatonta poisjääntiä, jotka jakautuivat yhteensä 23 711 asiakkaan kesken (Ruuhonen ym. 2018)
 - / Yksikkökustannuksia: Suun terveydenhuollon vastaanotto (alkaen 66 €), aikuispsykiatria (noin. 94-300 €/käynti), nuorisopsykiatria (noin 94-300 €/käynti) (THL 2014).

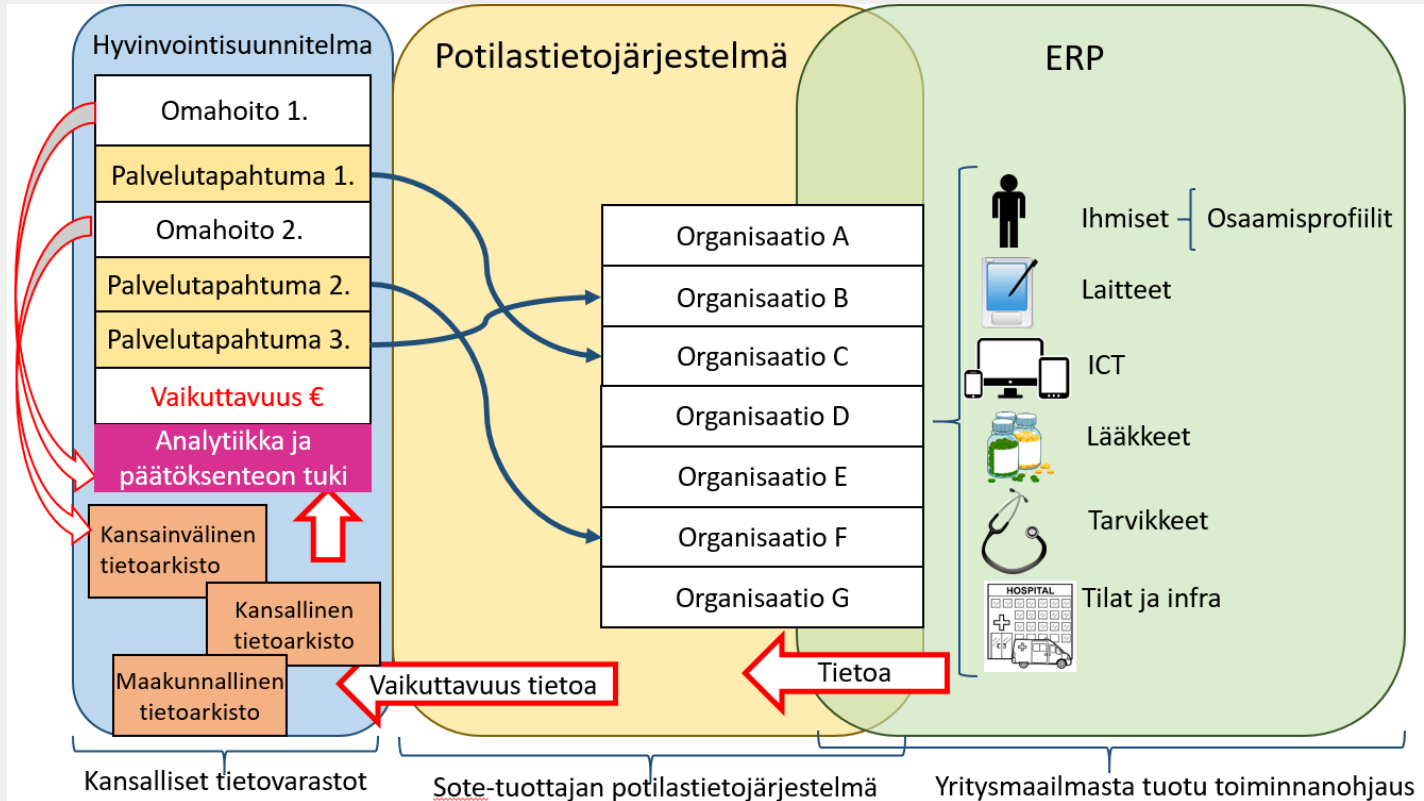


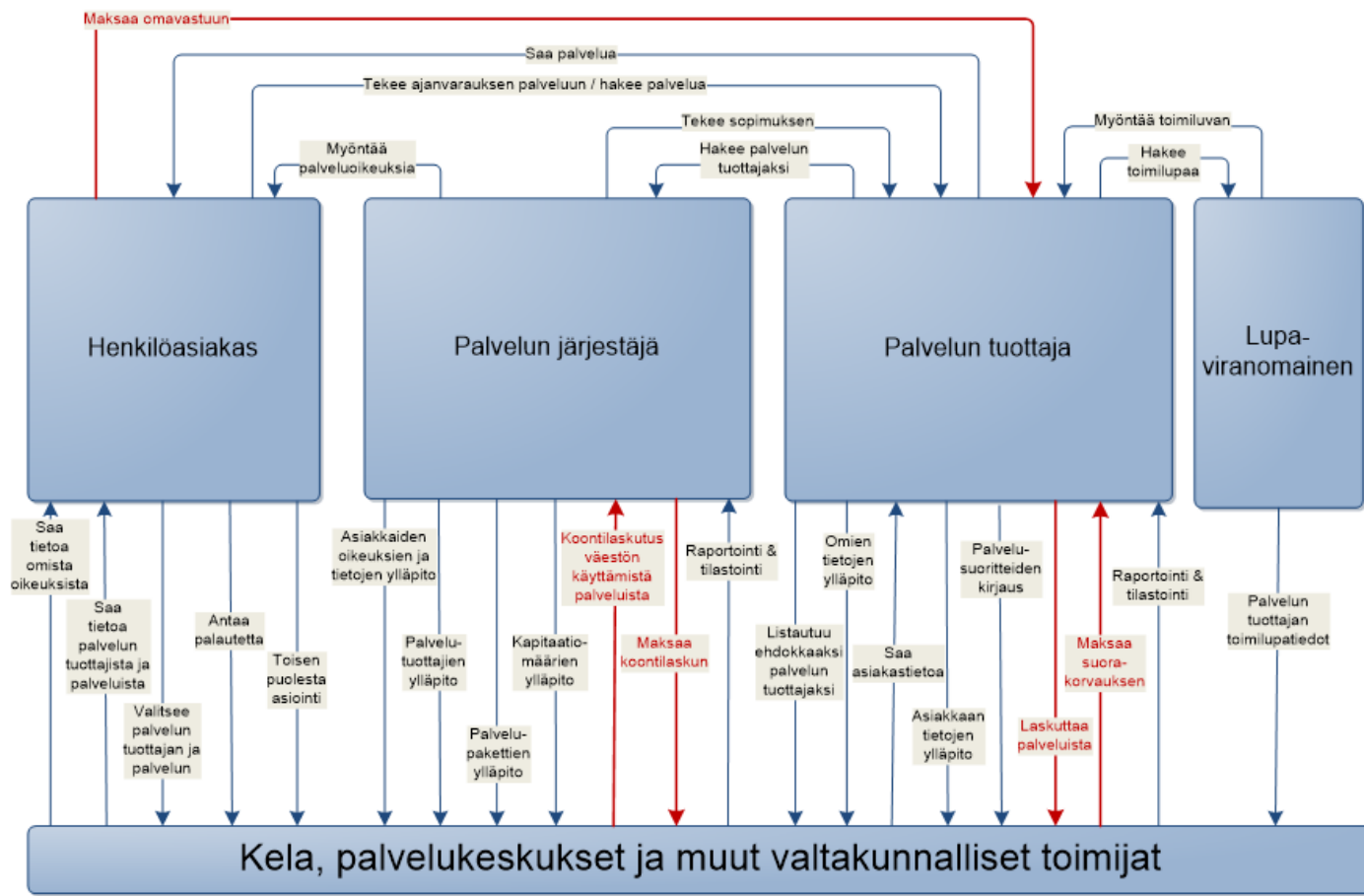
Hyvinvointisuunnitelma





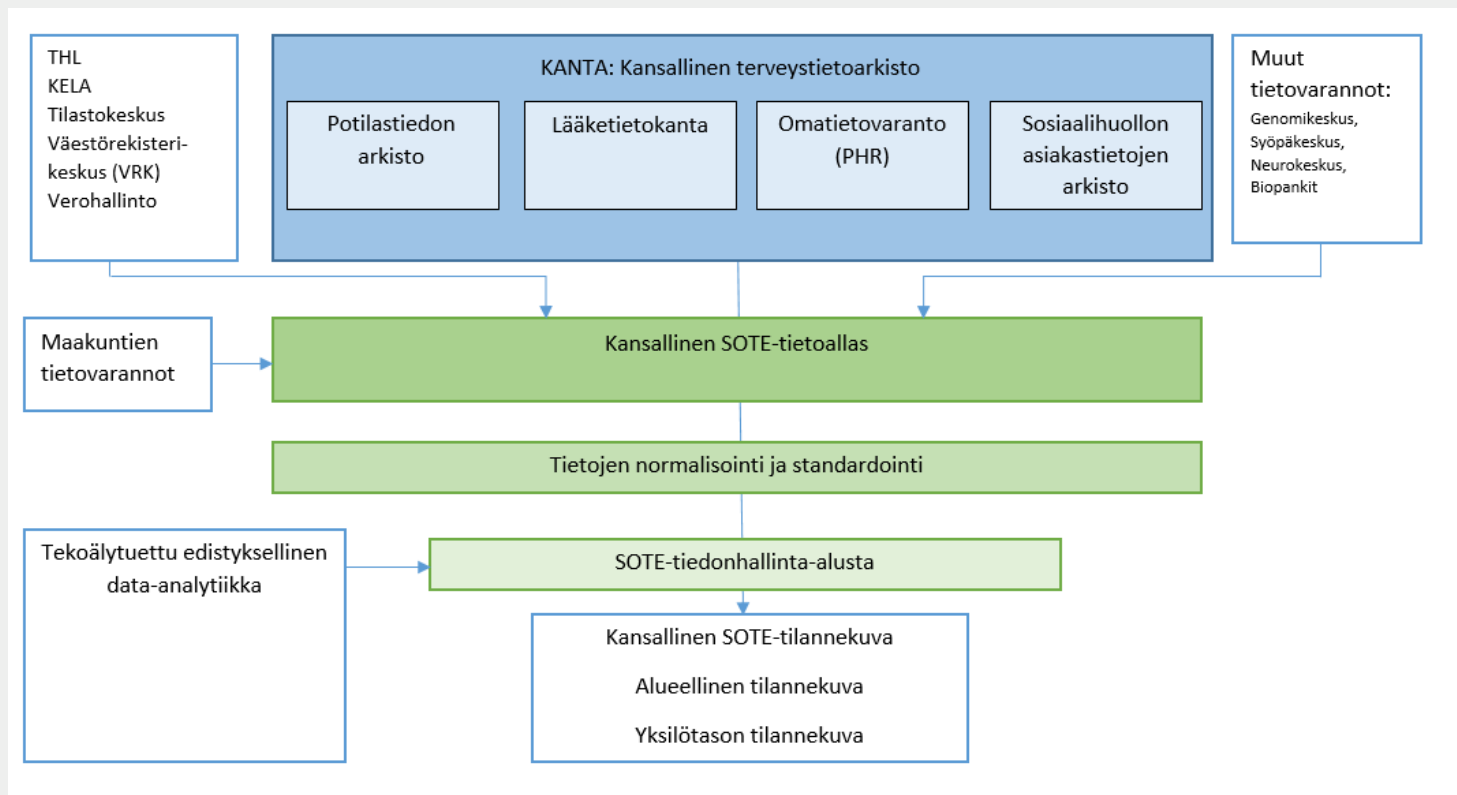
Suunnitelmallinen hoitopolku tietoteknisesti







Kansallinen SOTE-tiedonhallinta-alusta ja analytiikka





Kansallinen tiedonhallinta-alusta

- Palveluiden integraation edistäminen
- Datan ensisijainen ja toissijainen analyysi
 - / Tilannekuvan muodostaminen kansallisella, maakunnallisella ja yksilötasolla.
- Mahdollisuuksia:
 - / Kokonaisuuden johtaminen
 - / Terveystilan hallinta
 - / Interventioiden kohdentaminen ja vaikutusten seuranta
 - / Riskianalyysit
 - / Kustannuskehityksen seuranta
 - / Palvelujärjestelmän suorituskyvyn seuranta
 - / Tutkimus ja innovaatiot



TEKES hankkeet

- Hanke I: Value from public health data with cognitive computing (2016 – 2017)
- Hanke II: Watson Health Cloud Finland (2017 – 2018)
- Yhteistyössä Jyväskylän Yliopiston kanssa:
- TEKES, Sitra, Jyväskylän kaupunki, IBM, KSSHP, KYS, HUS, UEF ja Keski-Suomen liitto



Valmisteilla rapotti: 100 esimerkkiä tekoälyn soveltamisesta terveydenhuollossa

- <https://www.jyu.fi/it/fi/tutkimus/julkaisut/tekes-raportteja>



Tekoälysovellukset terveydenhuollossa

- Ennaltaehkäisevä omahoito
- Ennaltaehkäisevä terveyden huolto
- Hyvinvointisuunnitelma ja sen seuranta
- Diagnostiikka
 - / Data-analyysi
 - / Kuva-analyysi
 - / Tekstianalyysi
- Syrjäytymisen varhaisen vaiheen tunnistaminen
- Hoitoprosessi
 - / Prosessin vaikuttavuuden seuranta



Robottiikka terveydenhuollossa

- Palvelurobotit
- Diagnostiikkarobotit
- Lääkehuolto
- Hoivarobotit



Terveydenhuollon johtaminen ja kustannusten seuranta

- Data-analyysin processmining –työkalut
- Simulointi ja optimointi
- Edistyksellinen business –analytiikka

Lohkoketjuteknologia terveydenhuollossa

- Dokumenttien hallinta
- Älysopimukset



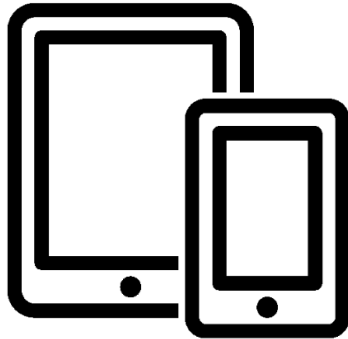
IoT –teknologia terveydenhuollossa

- Älykkäät sensorit
- 5G
- Sensoridatan reaaliaikainen analysointi

Virtuaalitodellisuusteknologia terveydenhuollossa

- Itsekuntouttava toiminta
- Henkilöstön koulutus

Digitaaliset palvelut ja tekoäly



TEKNOLOGIAT JA LAITTEET



SUOMESTA
DIGITAALISTEN
PALVELUIDEN KÄRKIMÄÄ

RAHA JA KAUPPA

TYÖKALUT

VIIHDE

TERVEYS

YHTEYDENPITO

INFORMAATIO

TURVALLISUUS

TIEDON
TALLENNUS
JA HALLINTA

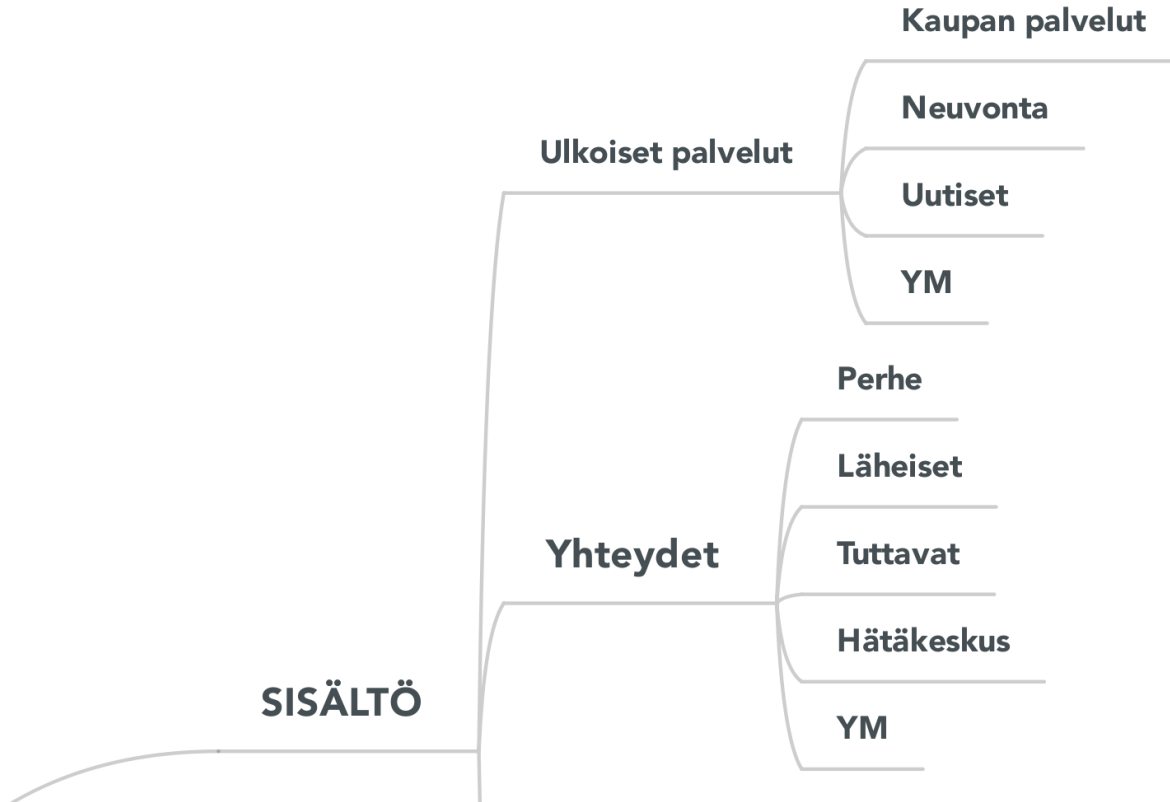
Koko kansan tekoälytuettu digitaalinen järjestelmä



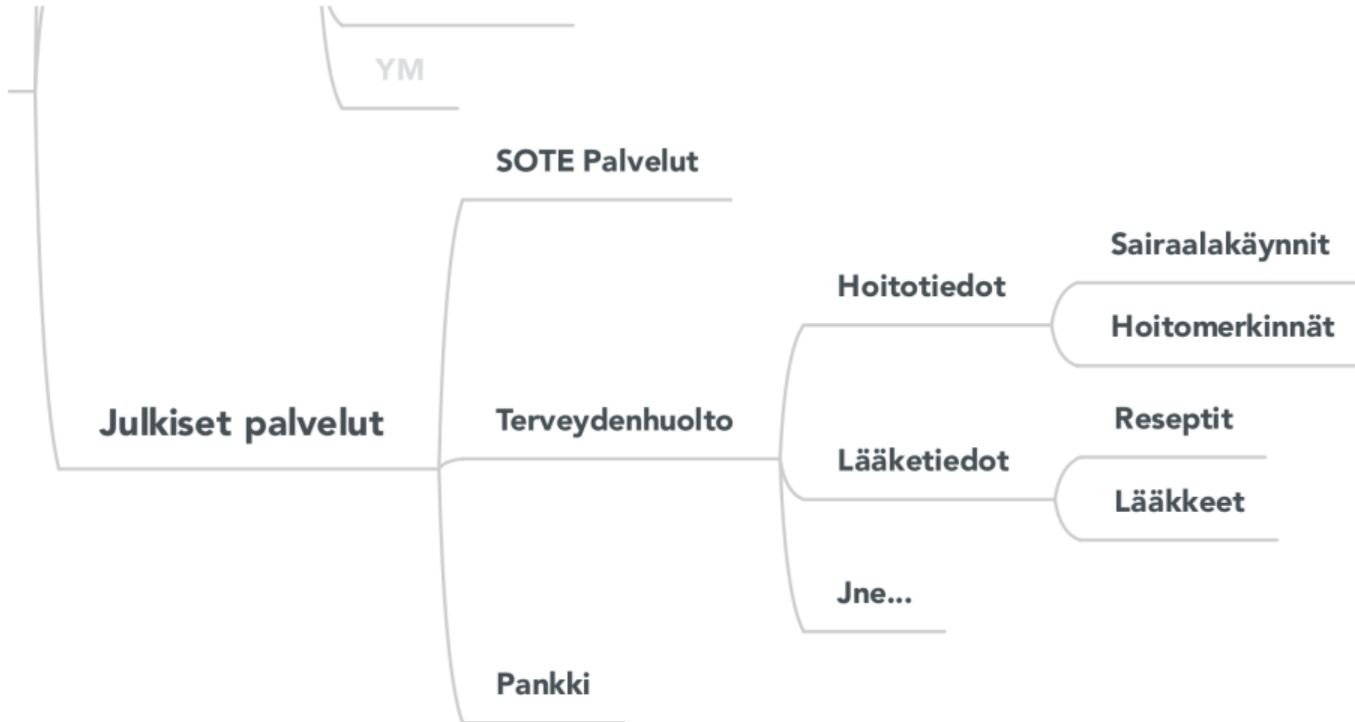
KOKO KANSAN JÄRJESTELMÄ

Opiskelijat
Työkäiset
Työttömät
Seniorit

Sisältö 1/2



Sisältö 2/2





Kiitos!

**[https://www.jyu.fi/it/fi/tutkimus/
julkaisut/tekes-raportteja](https://www.jyu.fi/it/fi/tutkimus/julkaisut/tekes-raportteja)**

