

Datasta oivalluksia ja bisnestä valmennus analytiikan ja palveluajattelun perusteet

17.2.2017

DOB Valmennuksen kick-off

Jyrki Koskinen, COSS

Jaakko Porokuokka, Laurea

Jyrki Rasku, Tampereen yliopisto

[cc by 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



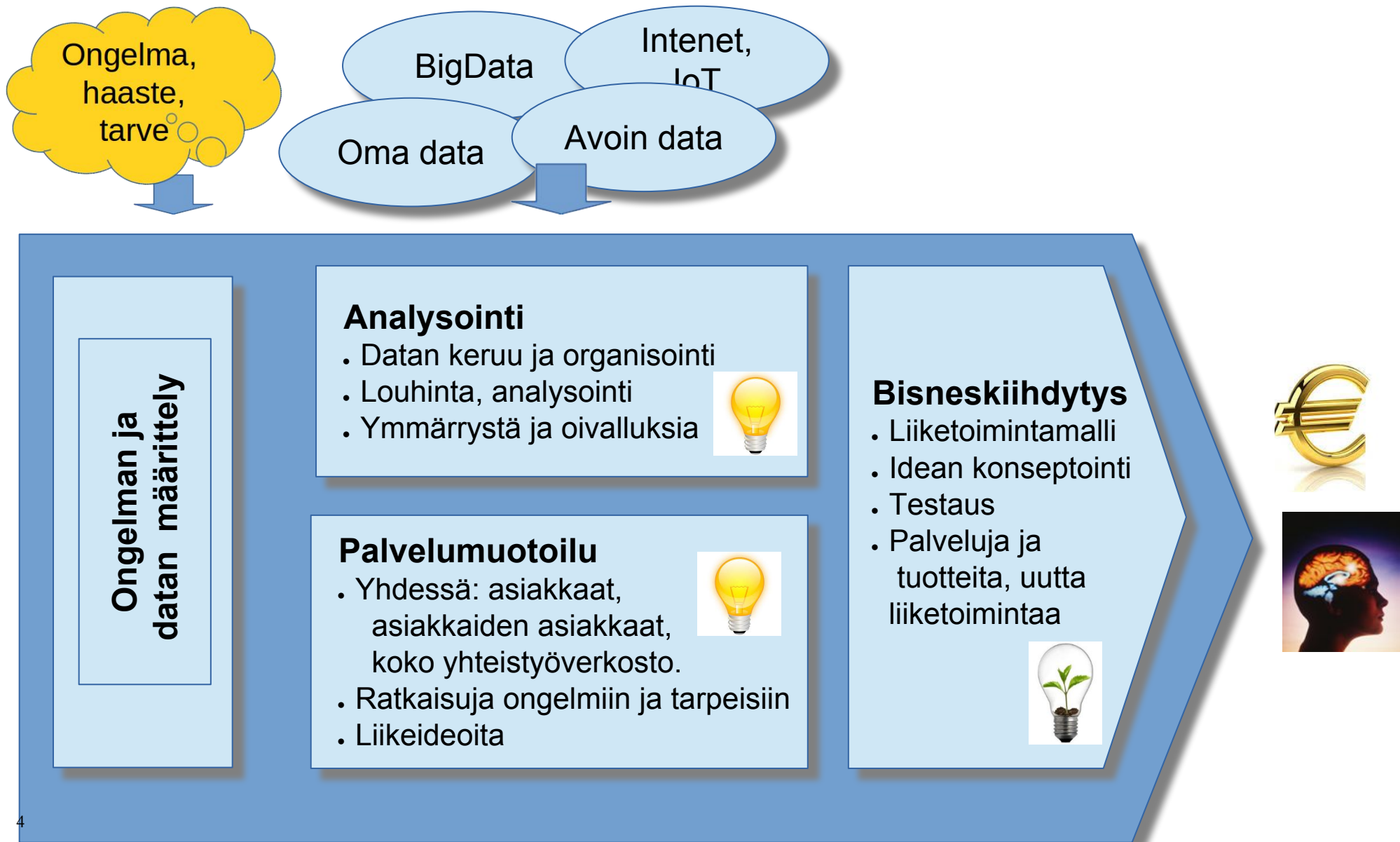
Agenda

- 10:00 Päivän tavoite ja ohjelma
- 10:15 DOB innovaatioalusta /Jyrki Koskinen
- 10:45 Palveluajattelu muuttaa kaiken /Jyrki Koskinen
- 11:30 Lounas
- 12:30 Palvelumuotoilu ja palveluliiketoiminta /Jaakko Porokuokka
- 14:00 Tauko
- 14:15 Analytiikka /Jyrki Rasku
- 15:45 Jatko /Jyrki Koskinen
- 16:00 Tilaisuus päättyy

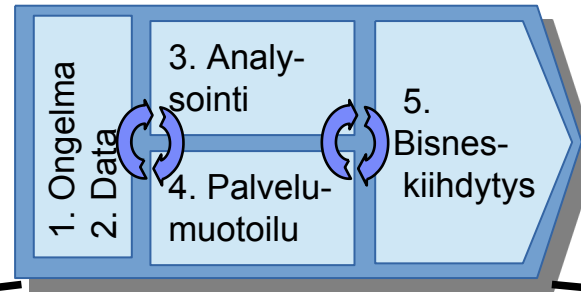
Agenda

- 10:00 Päivän tavoite ja ohjelma
- 10:15 DOB innovaatioalusta /Jyrki Koskinen**
- 10:45 Palveluajattelu muuttaa kaiken
- 11:30 Lounas
- 12:30 Palvelumuotoilu ja palveluliiketoiminta
- 14:00 Tauko
- 14:15 Analytiikka
- 15:45 Jatko
- 16:00 Tilaisuus päättyy

Datasta oivalluksia ja bisnestä – DOB innovaatioalusta



DOB - innovaatioalustan vaiheet, tehtävät ja tulokset



1. Ongelman määrittely

Ongelman, tarpeen tai tutkittavan ilmiön määrittely. Projektin tavoitteen määrittely.

Tulos:
Määritelty ongelma, tarve, tutkittava ilmiö. Määritelty tavoite projektille.

2. Datin määrittely ja valmistelu

Relevanttien tietolähteiden määrittely ja tietojen valmistelu

Tulos:
Konekielisessä muodossa oleva anonymisoitu ja siivottu data valmiina mallinnettavaksi analysointia varten

3. Analysointi

Datan mallintaminen ja tallettaminen analysoitavaksi. Datan louhinta ja analysointi. Tulosten visualisointi.

Tulos:
Laskennallinen malli Louhittu, analysoitu ja visualisoitu data-aineisto. Ymmärrystä ja oivalluksia.

4. Palvelumuotoilu

Tuotteiden, palvelujen ja liiketoimintamallien ideointi ja innovointi yhdessä sidosryhmien kanssa.

Tulos:
Ideoita tuotteiksi ja palveluiksi, uudeksi liiketoiminnaksi. Ideoita organisaation uudeksi toimintamalliksi ja prosesseiksi.

5. Bisneskiihdytys

Idean jatkojalostus testattavaksi. Idean testaus.

Tulos:
Testattu tuote, palvelu tai liikeidea tuotteistettavaksi tai toimintamalli toteutettavaksi.

Agenda

- 10:00 Päivän tavoite ja ohjelma
- 10:15 DOB innovaatioalusta
- 10:45 Palveluajattelu muuttaa kaiken / Jyrki Koskinen**
- 11:30 Lounas
- 12:30 Palvelumuotoilu ja palveluliiketoiminta
- 14:00 Tauko
- 14:15 Analytiikka
- 15:45 Jatko
- 16:00 Tilaisuus päättyy

Mikä on palvelu,
miten se eroaa tuotteesta?

Mikä on tuote, mikä on palvelu?

Palvelu (aineeton)

Koulutus

Siivous

Putkityö

Lounas ravintolassa

Räätälöity puku

Kännykkä

Auto

Sokeri

Rautanaula

Tuote (aineellinen)



Ostettuna
kaupasta,
tuote



Kuva: Heinolan Auto-Opisto

Liisattuna,
palvelu

Taksikyytinä,
palvelu

Tuote = arvontuotannon alusta

Transformaatio: **tuotekeskeinen** → **palvelukeskeinen** → **asiakaskeskeinen**

Miten kasvaa, miten parantaa kanattavuutta?



Kuva: PNG images, CC0

Miten autamme asiakkaitamme ja samalla menestymme?

Palveluliiketoiminta

Goods Dominant Logic – Service Dominant Logic – Customer Dominant Logic

- GDL: mahdollisimman hyviä tuotteita ja palveluja asiakkaille
- SDL: asiakkaan arjen ymmärtäminen, arvonluonti yhdessä
- CDL: mahdollisimman hyviä ratkaisuja asiakkaalle

Mistä löydämmme
asiakkaita
tuotteilemme?



Kuva: www.papunet.fi

Mistä löydämmme
tuotteita
asiakkaillemme?

Palvelumuotoilu ja -liiketoiminta

Palvelumuotoilu

- Tavoitteena hyvä käyttäjäkokemus ja -elämys, ratkaisu osana käyttäjän omaa toimintaa
- Ajattelutapa ja suunnittelun periaatteet
- Prosessi, menetelmät ja työkalut

‘Tee asiat oikein’

Palveluliiketoiminta

- “Palvelu on lisäarvon luomista yhdessä asiakkaan kanssa → Kaikki on palvelua
- Liiketoimintamalli osana arvoverkostoa

‘Tee oikeita asioita’

Palvelu liiketoimintana, esimerkkejä



Hitsaamisen
iloa



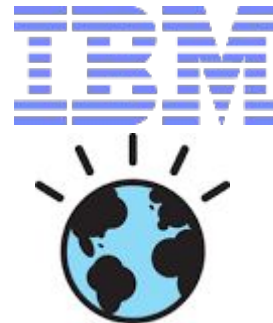
Älykkäitä
satamia



Koru voi
pelastaa
hengen



Maksa
terveydestä



Smarter
Planet



Vainu
löytää
liidit

Kemppi auttaa asiakkaitaan auttamaan omia asiakkaitaan



Suomi



Hae:

Hae

> Etusivu

> Tuotteet > Ratkaisut > Hitsausapinen > Ajankohtaista > Kemppi > Yhteystiedot

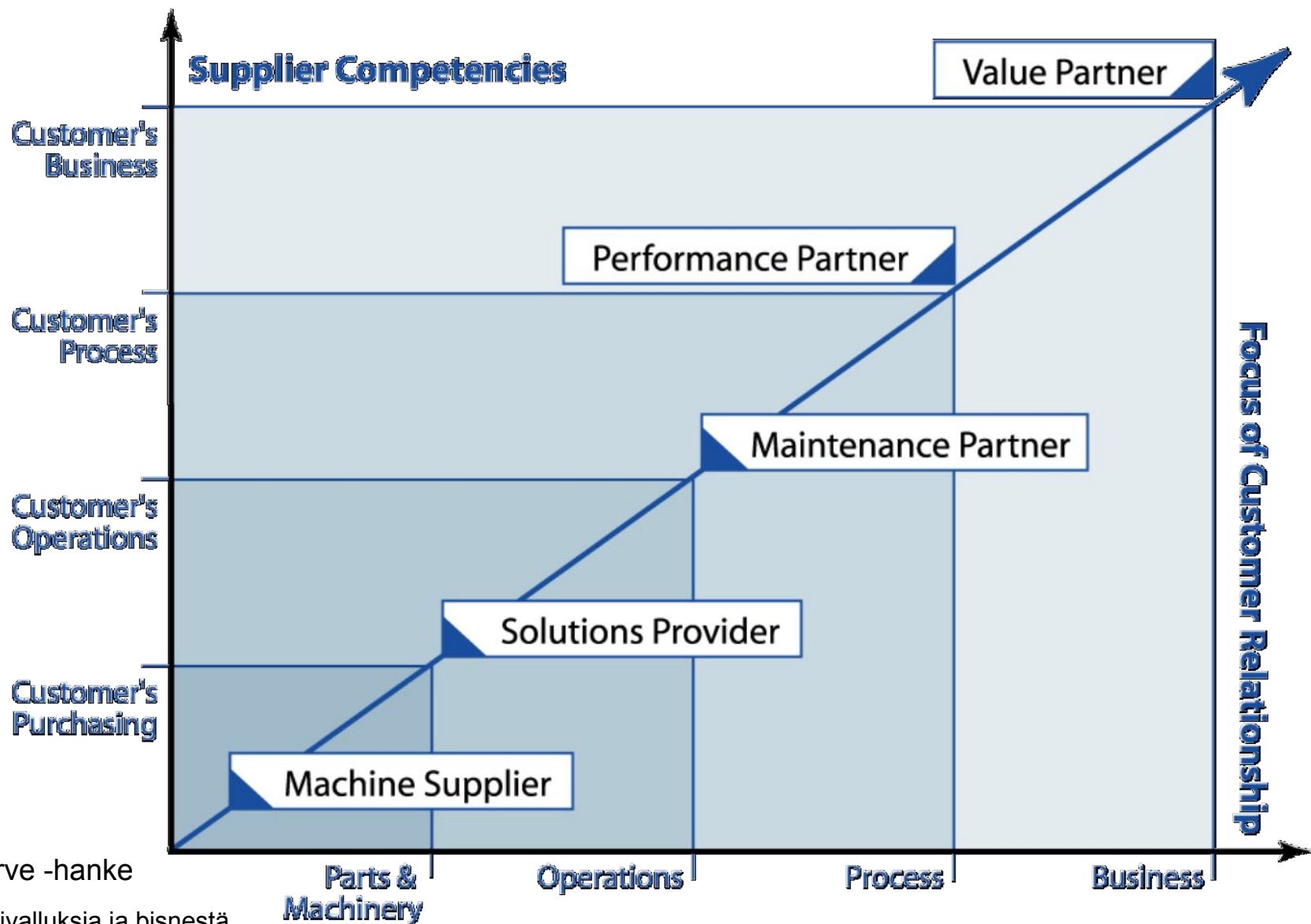
Kaikki hitsaustieto
löytyy pilvestä -
Total Welding
Management

Product as a
platform for an
ICT based
service

Tarjoamme hitsauksen iloa, Joy of Welding!

Haluan tietoa: » hitsauslaitteista » ratkaisusta » tarjouksista » tuotetuesta » asiakassuosituksista » jälleenmyyjistä » työpaikoista

Kempin polku tuotetoimittajasta asiakkaan kumppaniksi



Lähde. BestServe -hanke

Datasta oivalluksia ja bisnestä

Cargotec tekee nostureita mutta myy älykkäitä satamia



Lähde: www.cargotec.com

Cargotec kerää dataa laitteiden käytöstä ja kunnosta - ennakoiva huolto parantaa käyttöastetta

Cargotec tietää mitä lastataan ja puretaan. Laivausdatan avulla se auttaa asiakkaitaan optimoimaan sataman toimintaa. Toiminta nopeutuu, energiaa säästyy.

Cargotecin visiona on optimoitu logistiikkaketju valmistajalta asiakkaalle.

Heltti – maksa terveydestä

[ETUSIVU](#)[TYÖTERVEYS](#)[HYVINVOINTI](#)[REFERENSSIT](#)[YRITYS](#)[REKRYTOINTI](#)[AJANKOHTAISTA](#)[BLOGI](#)[JÄSENELLE](#)[YHTEYSTIEDOT](#)

Asiakaslupauksemme



Tuottavammat ja terveemmät työntekijät

- Laadimme jokaiselle henkilökohtaisen hyvinvointiohjelman
- Seuraamme systemaattisesti tavoitteiden täyttymistä yksilö- ja yritystasolla
- Kannustamme henkilökohtaisen terveystalouden keinoin itsenäiseen hyvinvoinnin johtamiseen



Helppoutta, aikasäästöjä ja hyvää palvelua

- Hoidamme keskimäärin 65 % sairauteen ja hyvinvointiin liittyvistä asioista etänä, mikä säästää työaikaa ja madaltaa kynnystä yhteydenpitoon.
- Vastaanotolla panostamme palveluun, kuunteluun ja käytämme ajan arvoa tuottavasti.
- Käytössäsi on laaja kirjo työterveyden ammattilaisia: työterveyslääkäri, työterveyshoitaja, työfysioterapeutti, työterveyspsykologi ja ravitsemusterapeutti



Johdamme henkilöstön terveyttä ja hyvinvointia tietoon perustuen

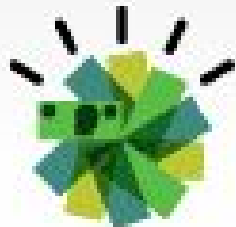
- Mittaamme henkilöstön terveyden ja hyvinvoinnin tilaa jatkuvasti ja reagoimme ennaltaehkäisevästi muutoksiin
- Räätelöimme palvelumme ajatustyöläisten terveystarpeisiin
- Toimimme aktiivisessa yhteistyössä kanssanne

IBM for Smarter Planet -tarjooma

Ratkaisuja
asiakkaille –
laitteet ja ohjelmistot,
data ja osaaminen
raaka-aineina



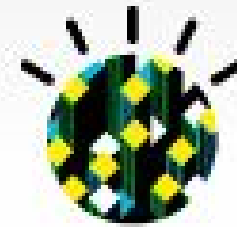
Overview



Banking



Buildings



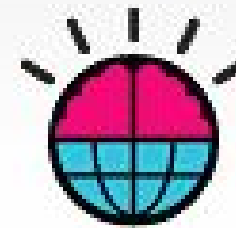
Cities



Cloud computing



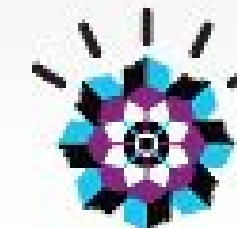
Infrastructure



Intelligence



Oil



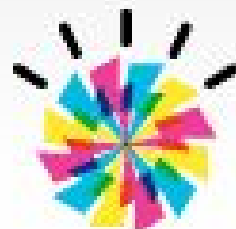
Products



Public safety



Education



Energy



Food



Government



Healthcare

Analytiikka keskosten hoidossa - case verenmyrkytys

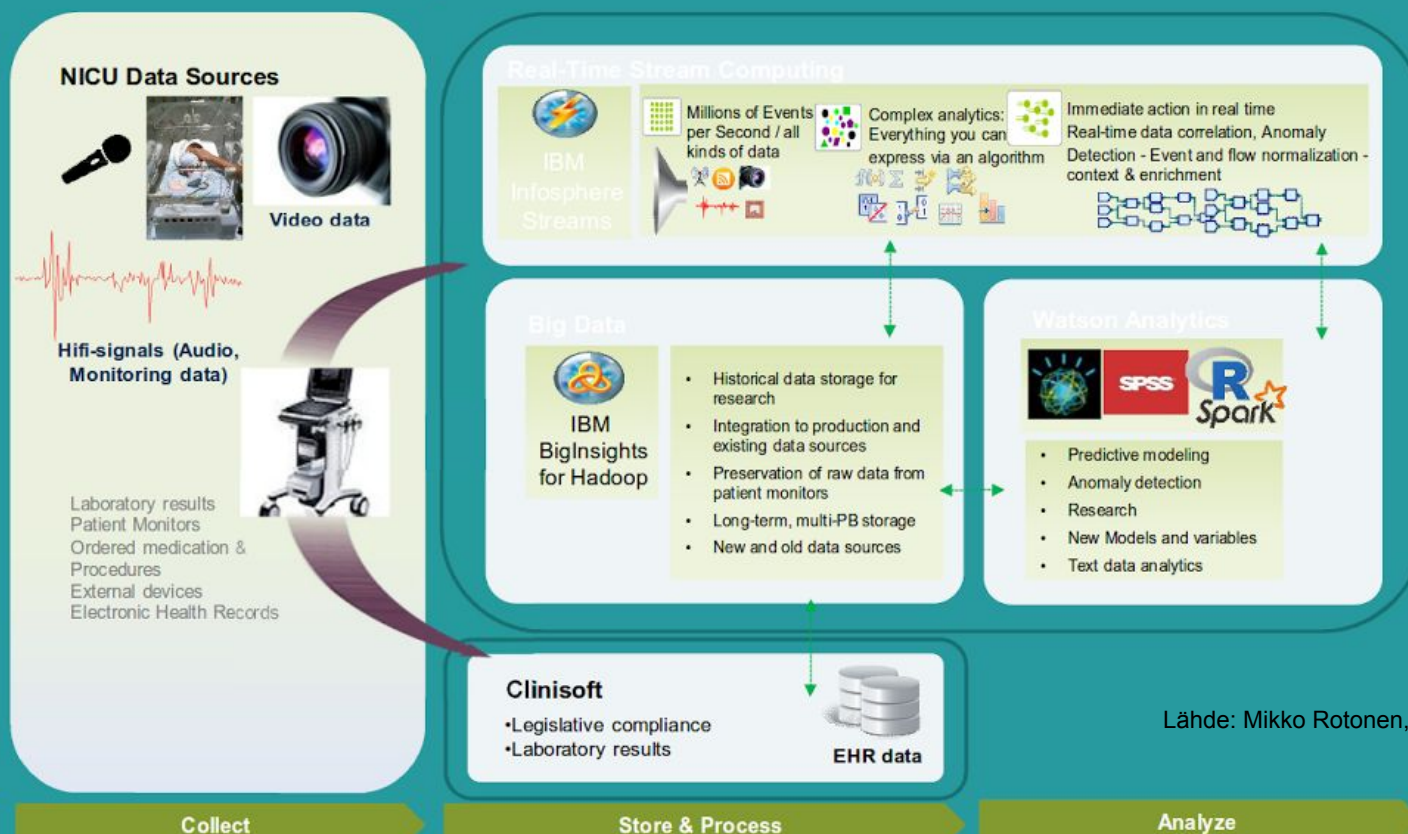
D. Projektin löydökset

- Teknisen ratkaisun kehittäminen tuotantokäyttöön

Ehdotus tulevaisuuden analytiikka arkkitehtuuriksi

Analysoidut muuttujat:

- Syke (HR)
- Hengitystaajuus (RESP)
- Happisaturaatio (SaO2)



Lähde: Mikko Rotonen, HUS, 19.10.2016

Vainu tekee miljoonia hakuja päivässä ja tekee niistä päätelmiä

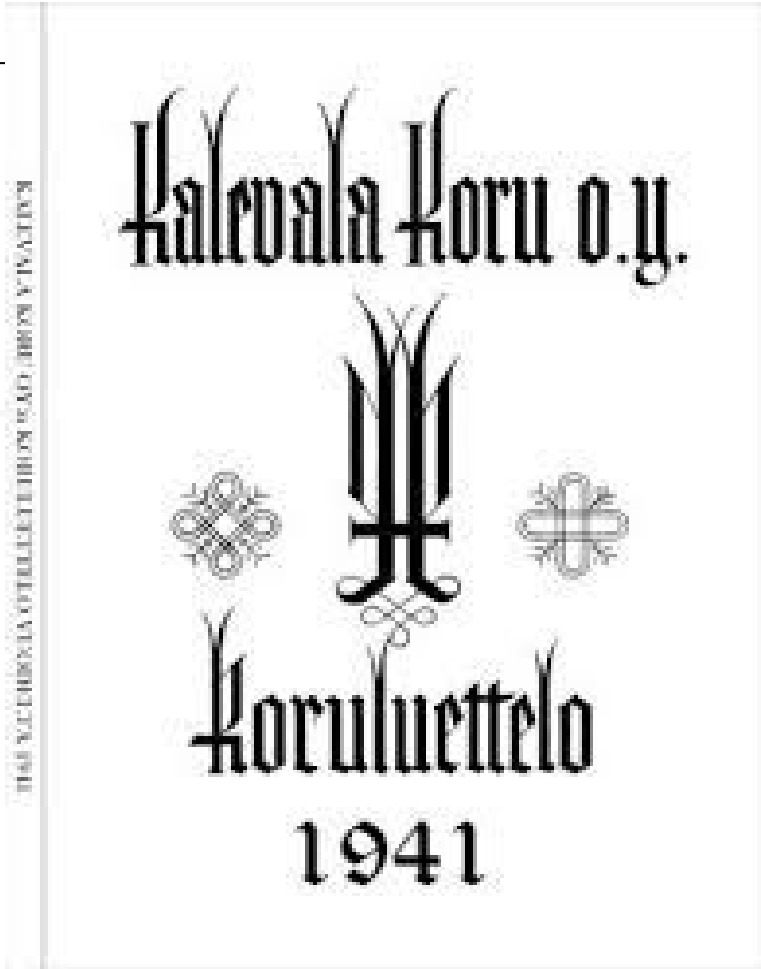




VERKKOKAUPPA

#KALEVALAKORU





u

Q

TOIVELISTA

0

OSTOSKORI

0



KOTI / VERKKOKAUPPA / ÄLYKORUT

Älykorut

5

NÄYTÄ AINOASTAAN: HOPEA

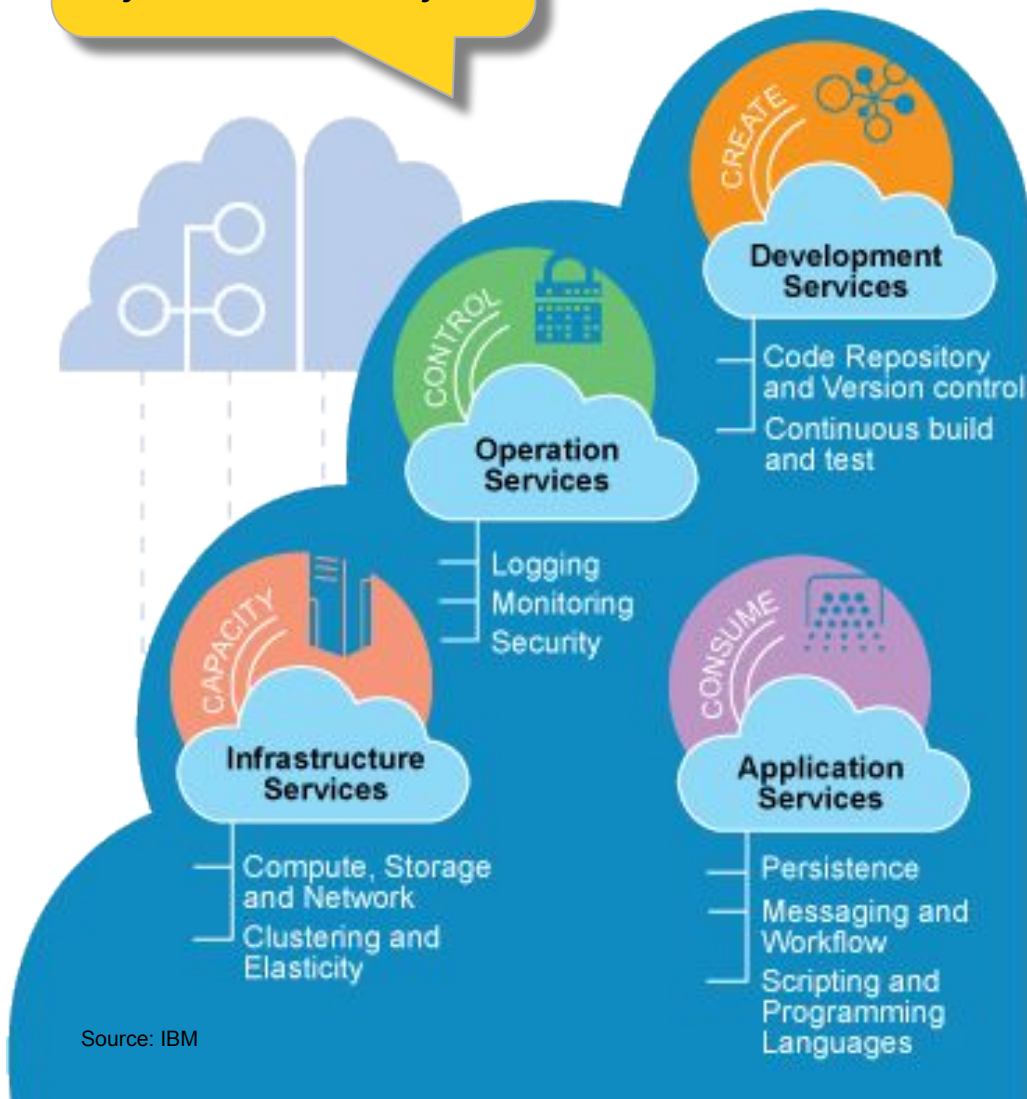
HINTA: KAIKKI HINNAT

LAJITTELU: Nimi

Kalevala Korun uusi liiketoimintayksikkö, [Kalevala Innovation Lab](#), kehittää ja pilotoi toiminnallisia koruja ja niihin liittyviä palveluita yhdessä käyttäjien ja mielenkintoisten start up -yritysten kanssa – tavoitteena luoda palveluita ja tuotteita joissa kauneus ja teknologia yhdistyvät kuluttajan arkea helpottavalla tavalla. Ensimmäinen testivaiheeseen saatu tuotepäri on suomalaisen [Biisafen](#) kanssa toteutettu Kalevala Buddy -älykorusarja, joka hyödyntää langatonta Bluetooth-teknologiaa ja yhdessä Apple iOS ja Android -laitteille ladattavan sovelluksen kanssa luo käyttäjälleen turvaa sekä uudenlaisen tavan olla yhteydessä lähipiiriin. Korussa olevan painikkeen avulla voi jakaa sijaintinsa tai lähettää hätäviestin. Koruun on tulossa myös aktiivisuusseuranta vuoden 2017 aikana. Kalevala Buddy -älykorut ovat nyt pilottivaiheessa ja niitä on rajoitetusti saatavissa Kalevala Korun verkkokaupasta. Korujen tilaajilta toivomme lupaa kuluttajapalautteen keräämiseen tammikuussa. Laajempaan myyntiin korut tulevat keväällä 2017.

'Everything as a Service'

Kuka tarvitsee palvelimia tai ohjelmistolisenssejä?



Source: IBM



80% of new applications will be distributed/deployed **via the cloud**

- Enable applications to be rapidly and incrementally composed from services
- Deliver application changes continuously
- Enable continuous availability
- Support fit-for-purpose programming models and services
- Embed manageability of services and application
- Workload Optimized and Elastic

ICT-palveluliiketoiminta eilen, tänään,...

	Eilen		Tänään, huomenna	
	Palvelu	Asiakas	Palvelu	Asiakas
☐ Toiminnnan kehittäminen (strategia, prosessit, osaaminen)	Konsultointi: liikkeenjohton tuki, prosessien kehittäminen, muutoksen johtaminen	Liiketoiminnan johto	'Consultant as a Service', jaettu voitto ja riski. 'Insight, Innovation, Implementation as a Service'	Liiketoiminnan johto, toiminnasta vastaavat
Sovellukset (ohjelmistot)	Sovellusohjelmistojen toimitus ja tuki Ohjelmistoylläpito (lisenssikauppa)	Tietohallinto	SaaS	Toiminnasta vastaavat
Laitteistot (työasemat, palvelimet, tietoliikenne, varusohjelmistot)	Laitehuolto, palvelu-keskus, osituskäyttö	Tietohallinto	PaaS, IaaS	Tietohallinto, → liiketoiminta

Service thinking: value cocreation together *with* the customers - steps from products to services

1. Which is the actual need to be met by our product?

→ how to develop the **product / service** together with the customer and the ecosystem?

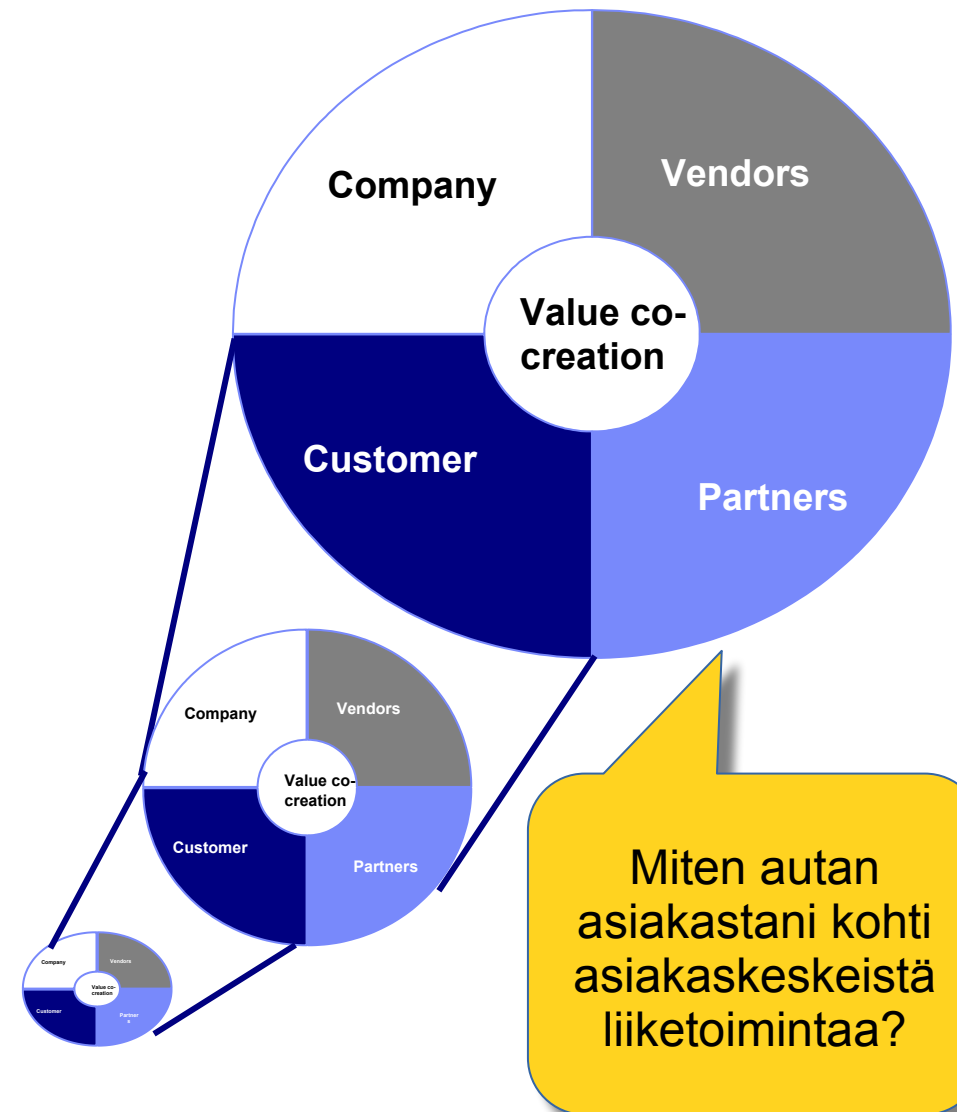
2. How to get the most out my product as part of customer's business?

→ What other **needs we** could meet as part of the customer's business having your product as a platform?

→ How about **beyond** our product portfolio?

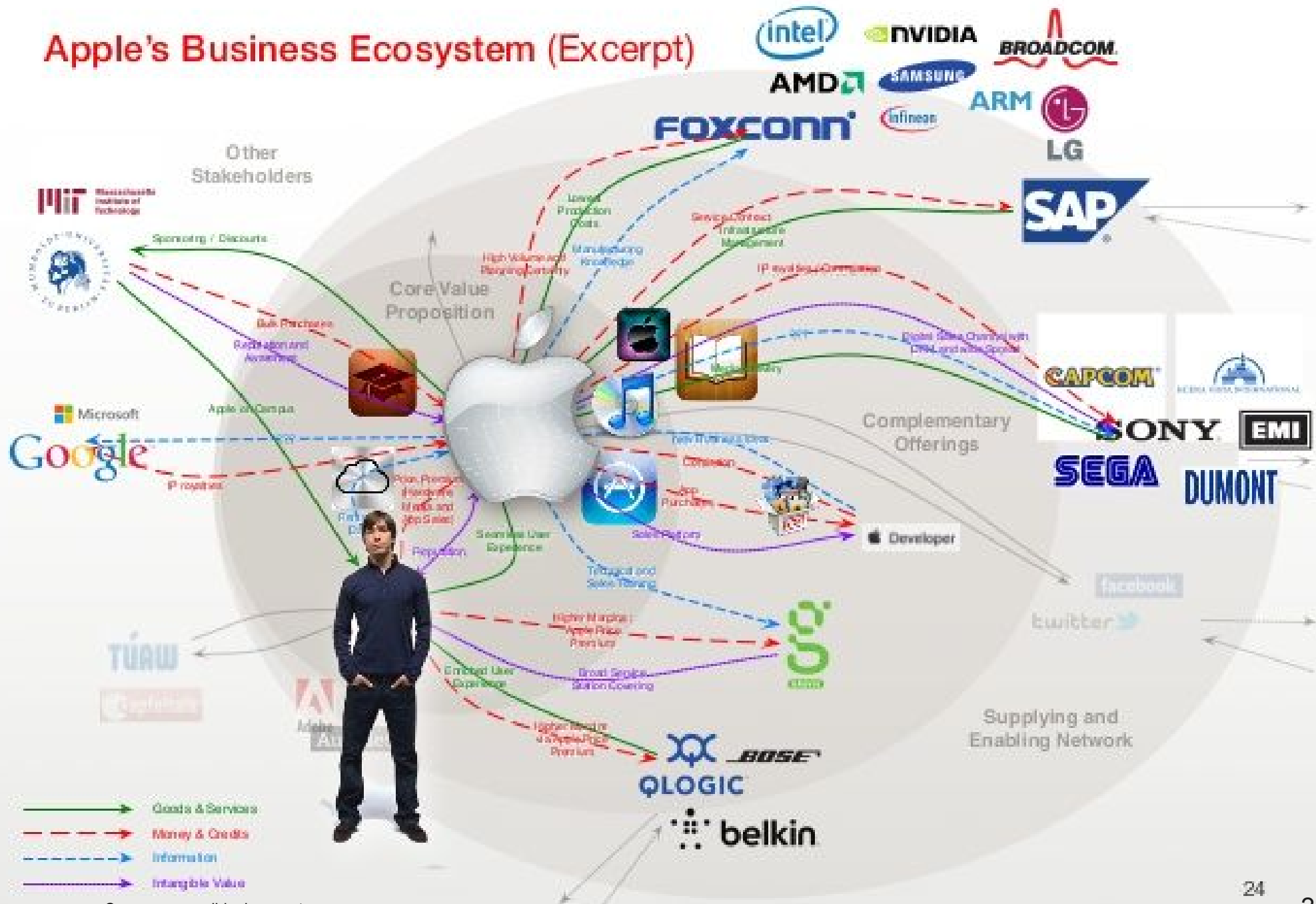
3. How to exploit our competitive edge?

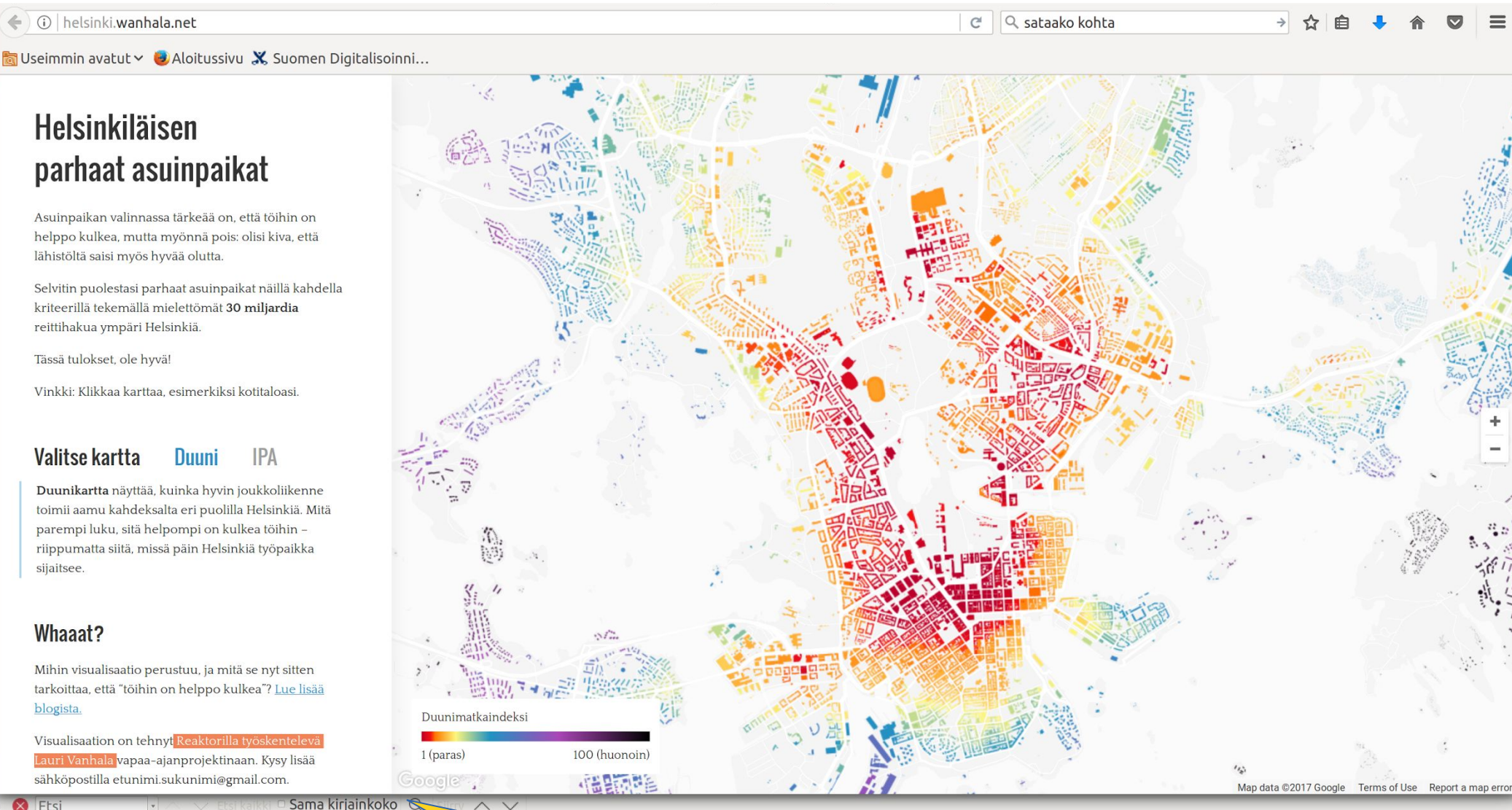
→ new **customer segments** and new markets, new sales



Alihankinnasta arvoverkkoon ja ekosysteemiin

Apple's Business Ecosystem (Excerpt)





Lauri Vanhala @
Reaktor

(Palvelu)liiketoiminnan ydin



Photo: Eric R. Dahlen

Verbi on 'auttaa',
ei 'myydä'

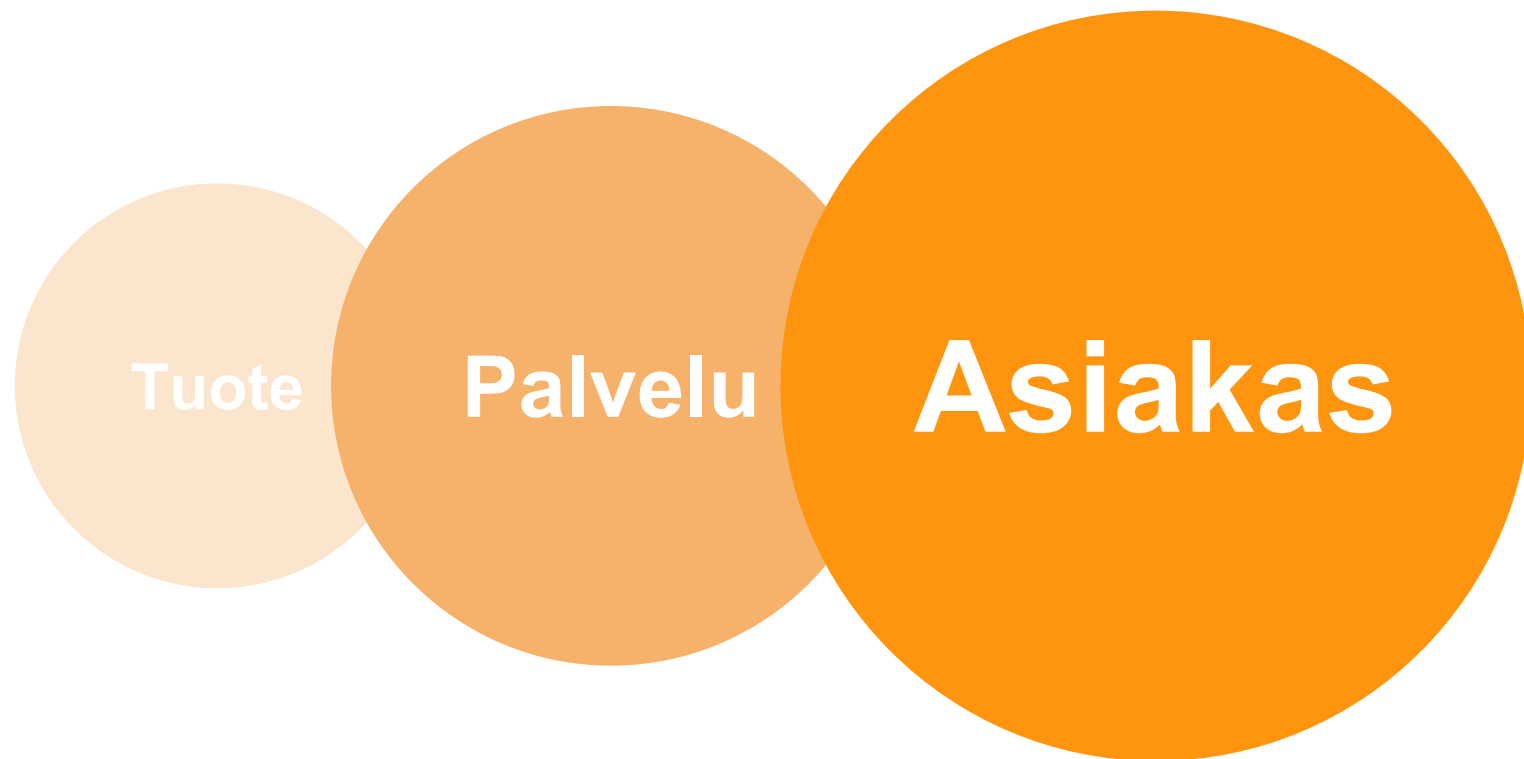
Kommentteja, kysymyksiä?





Agenda

- 10:00 Päivän tavoite ja ohjelma
- 10:15 DOB innovaatioalusta
- 10:45 Palveluajattelu muuttaa kaiken
- 11:30 Lounas
- 12:30 Palvelumuotoilu ja palveluliiketoiminta /Jaakko Porokuokka**
- 14:00 Tauko
- 14:15 Analytiikka
- 15:45 Jatko
- 16:00 Tilaisuus päättyy



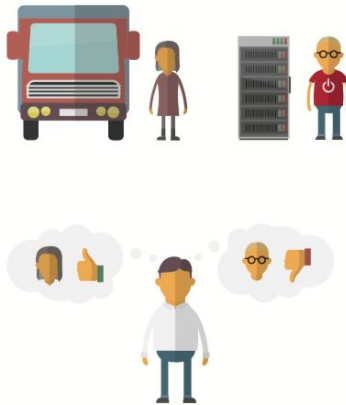
7. KESKEISET KUMPPANIT

MEIDÄN NÄKÖKULMASTA:

- Ketkä ovat keskeiset kumppanimme liittyen arvolutpaukseen?
- Mitkä ovat kumppanien roolit ja mitä resursseja saamme heiltä?
- Mitä hyötyjä kumppanuudesta syntyy sen eri osapuolille?
- Miten johdamme kumppanuusverkostomme? Miten yhteistyömallit rakennetaan ja ylläpidetään?

ASIAKKAAN NÄKÖKULMASTA:

- Millaisena kumppanuusverkostomme näyttäytyy asiakkaalle?
- Millaisia kumppanuuksia asiakkaalla on ja miten ne pitäisi ottaa huomioon?



6. KESKEISET RESURSSIT

MEIDÄN NÄKÖKULMASTA:

- Mikä tieto ja osaaminen on kriittistä?
- Ketkä ovat arvolutpauksen lunastamiseen liittyvät keskeiset henkilöt ja mikä on heidän roolinsa ja vastuunsa?
- Mitkä muut aineelliset ja aineettomat resurssit (ICT-järjestelmät, työkalut jne.) ovat keskeisiä ja mikä on niiden rooli?

ASIAKKAAN NÄKÖKULMASTA:

- Mitä asiakkaan pitää tietää ja osata?
- Mitkä muut asiakkaan aineelliset ja aineettomat resurssit ovat keskeisiä?



RESURSSIEN JA KUMPPANIEEN OSALLISTAMINEN

MEIDÄN NÄKÖKULMASTA:

- Kuinka hyödynnämme ja kehitämme resurssejamme ja kumppanuuksiamme?
- Kuinka asiakastietoa jaetaan ja hyödynnetään resurssien ja kumppanuuksien kehittämisessä?
- Miten riskejä hallitaan?

ASIAKKAAN NÄKÖKULMASTA:

- Kuinka asiakkaan resursseja ja kumppanuuksia hyödynnetään ja kehitetään?



2. KÄYTÄNNÖN ARVOLUPAUS

MEIDÄN NÄKÖKULMASTA:

- Mitä hyötyjä me myymme?
- Taloudellinen
- Toiminnallinen
- Sosiaalinen
- Emotionaalinen
- Symbolinen
- Eettinen
- Mistä osista tarjoomamme koostuu?
- Miten tarjoomamme eroaa kilpailijoiden tarjoomista?

ASIAKKAAN NÄKÖKULMASTA:

- Mitä hyötyjä asiakas ostaa?
- Mitkä asiakkaan ongelmat ja haasteet ratkaistaan?
- Miksi asiakas valitsee meidän ratkaisun?



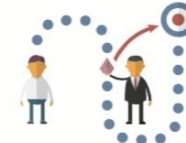
3. ARVOLUPAUKSEN LUNASTUS JA ASIAKASSUHDE

MEIDÄN NÄKÖKULMASTA:

- Mikä on meidän rooli asiakkaan maailmassa?
- Kuinka voimme auttaa asiakasta saavuttamaan tavoitteet?
- Kuinka seuraamme asiakasyhtöyden saavuttamista ja kommunikoidemme hyödyt asiakkaalle?

ASIAKKAAN NÄKÖKULMASTA:

- Miten asiakkaan ongelmat ja haasteet ratkaistaan?
- Millä keinoin asiakkaalle muodostuu tavoiteltu palvelukokemus?
- Miten asiakas saavuttaa haluamansa pitkän tähtäimen hyödyt?



VIKORVAIKUTUS JA ASIAKKAAN OSALLISTUMINEN

MEIDÄN NÄKÖKULMASTA:

- Miten asiakas tavoitetaan?
- Mikä on meidän roolimme arvolutpauksen lunastamisessa ja mitä teemme yhdessä asiakkaan kanssa?
- Miten voimme tukea vuorovaikutusta ja asiakkaan osallistumista?
- Miten varmistamme tiedonkulun meidän ja asiakkaan välillä?

ASIAKKAAN NÄKÖKULMASTA:

- Mikä on asiakkaan rooli palvelun tuotannossa?
- Miten asiakas haluaa olla vuorovaikutuksessa kanssamme?



ASIAKKAAN MAAILMA

MEIDÄN NÄKÖKULMASTA:

- Kuinka hankimme syvällisen ymmärryksen asiakkaasta?
- Kokonaistilanne ja tavoitteet
- Tarpeet, ongelmat ja haasteet
- Prosessit ja aktiviteetit
- Asiakkaan asiakkaiden maailma

ASIAKKAAN NÄKÖKULMASTA:

- Miksi asiakas ostaa?
- Mitä hyötyjä asiakas tavoittelee?
- Taloudellinen
- Toiminnallinen
- Sosiaalinen
- Emotionaalinen
- Symbolinen
- Eettinen
- Millainen on asiakkaan unelma ihanteellisesta tilanteesta ja maailmasta, jos siihen ei olisi mitään rajoitteita?



KUSTANNUSRAKENNE

MEIDÄN NÄKÖKULMASTA:

- Mikä on arvolutpauksen lunastamiseen liittyvä kustannusrakenteemme?
- Mitä muita kuin taloudellisia uhrauksia tähän liittyy?

ASIAKKAAN NÄKÖKULMASTA:

- Mitkä ovat asiakkaan kustannukset ja muut uhraukset?



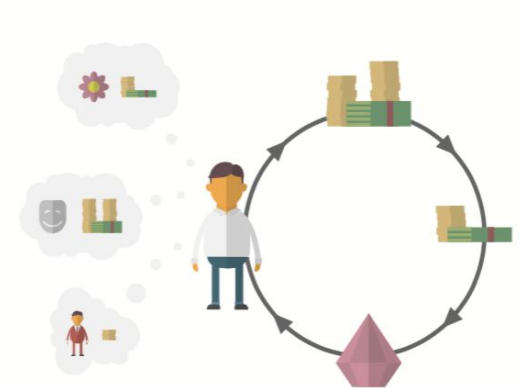
TULOVIRRAT, ARVON LUOMINEN JA MITTARIT

MEIDÄN NÄKÖKULMASTA:

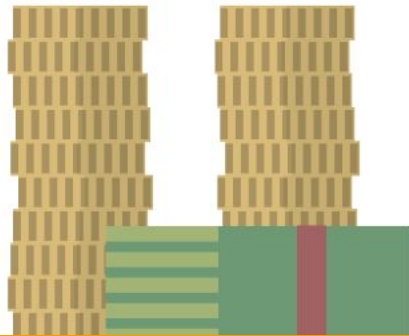
- Mikä on arvolutpaukseen liittyvä ansaintalogiikkamme?
- Mistä elementeistä tulomme koostuvat?
- Miten voimme hyödyntää asiakkaan saamaan arvoon pohjautuvaa hinnoittelua?
- Mikä on asiakassuhteen arvo meille? Mitä muita hyötyjä saamme kuin taloudellista arvoa?
- Mitkä ovat arvolutpaukseen liittyvät avainindikaattorit (KPI:t) ja miten seuraamme niitä?

ASIAKKAAN NÄKÖKULMASTA:

- Mitä taloudellista arvoa asiakas saa (lisääntyneet tulot, vähentyneet kulut, vaikutus taseeseen jne.)?
- Mistä hyödyistä asiakas on valmis maksamaan? Mitä lisäarvoa asiakas saa meiltä verrattuna kilpailijoihimme?
- Mitkä ovat asiakkaan toiminnan avainindikaattorit (KPI:t) ja miten seuraamme niitä?



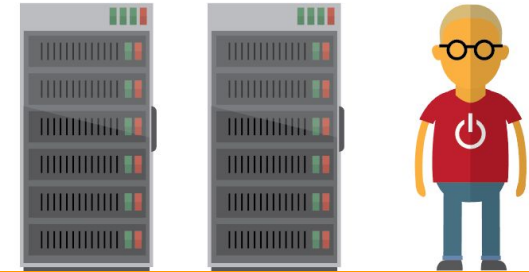
Miksi palvelumuotoilua tarvitaan?



Palvelut muodostavat suurimman osan kehittyneiden maiden BTK:sta



Asiakkaiden odotukset kasvavat



Digitalisaatio muuttaa palvelujen luonnetta

service design breakfast



in Presentation slides G+ f

Service Design Breakfast

Tilaa 144

Etusivu Videot Soittolistat Kanavat Keskustelu Tietoja

Service Design Achievement of the Year 2015 #SDA15

The annual Service Design Achievement of the Year in Finland competition entries for best Service Design project in Finland.



Designing a Cultural Phenomenon into a Digital/Physical Journey - Futurice - #sda15

Service Design Breakfast
2 vuotta sitten • 422 näyttökertaa
#Snapshot is an interactive photography exhibition in which we applied service design methods to build a ...



Improving quality of care at time of birth - M4ID - #SDA15

Service Design Breakfast
2 vuotta sitten • 276 näyttökertaa
Improving quality of care at time of birth: The Better Outcomes in Labour Difficulty (BOLD) Project ...



Travellab at Helsinki Airport - Diagonal - #sda15

Service Design Breakfast
2 vuotta sitten • 440 näyttökertaa
Service Development Manager Juha Vasko from Finavia and Kirsikka Vaajakallio and Jukka Wäänänen...



Building Pivo, the Finnish mobile wallet - Nordkapp - #sda15

Service Design Breakfast
2 vuotta sitten • 502 näyttökertaa
OP-Pohjola, the largest national bank has a long history of innovation and firsts. In late 2012 the bank set its ...



Rapid Service Design by Co-Creating with customer SD teams - Kuudes Kerros - #SDA15

Service Design Breakfast
2 vuotta sitten • 390 näyttökertaa
Finnish service design agency Kuudes Kerros participates in the Service Design Achievement of the...



The Design of the In-Flight Entertainment Service for Finnair - Reaktor - #SDA15

Service Design Breakfast
2 vuotta sitten • 545 näyttökertaa
Finnish design-driven software company Reaktor participates in the Service Design Achievement of the...

Service Design Achievement of the Year in Finland 2013

Service Design Breakfast fall 2013 features the five contestants for the title of Service Design Achievement of the Year in Finland.

Suosittu kanavat

SaraBeautyCorner - ...
Tilaa

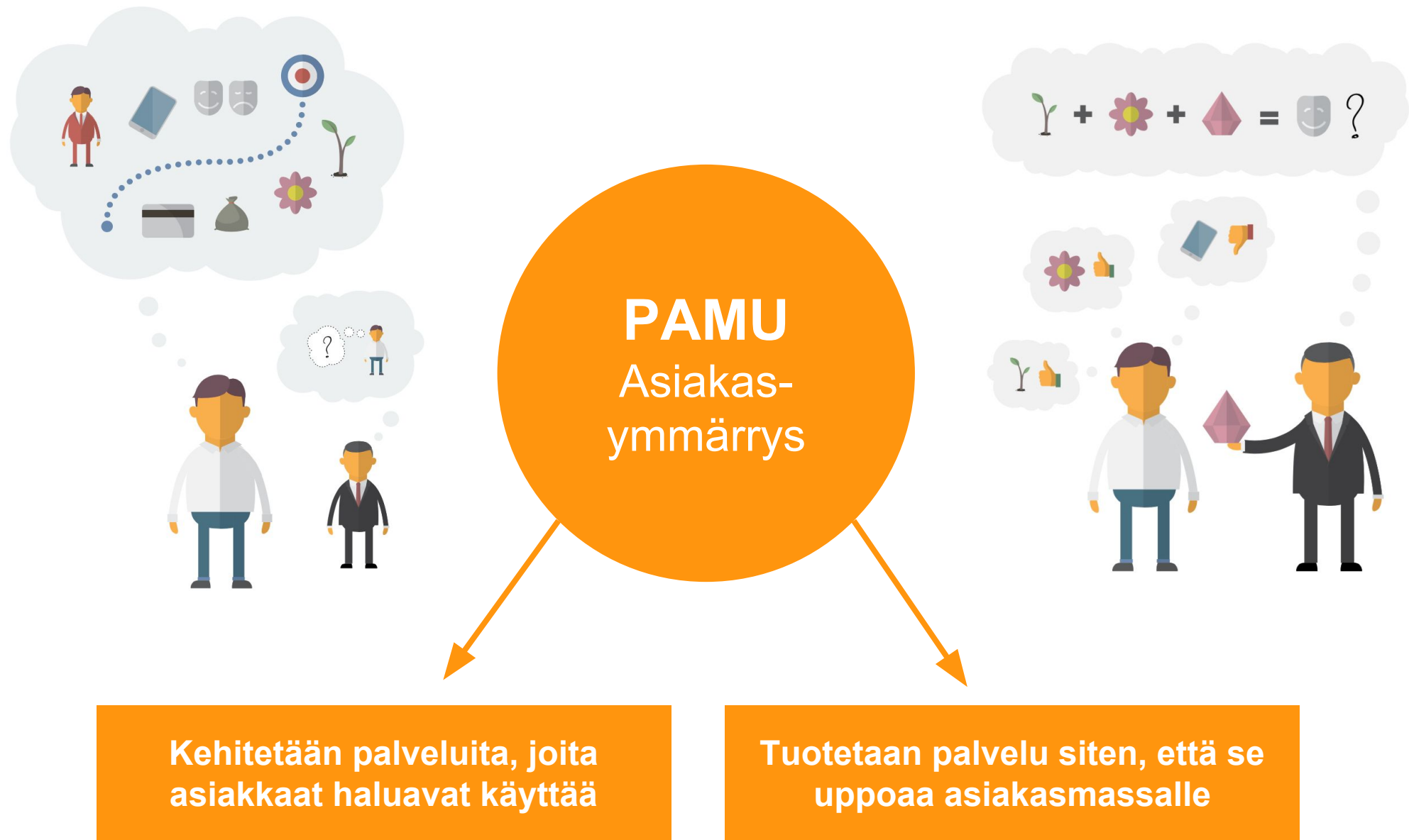
Draw with Jazza
Tilattu

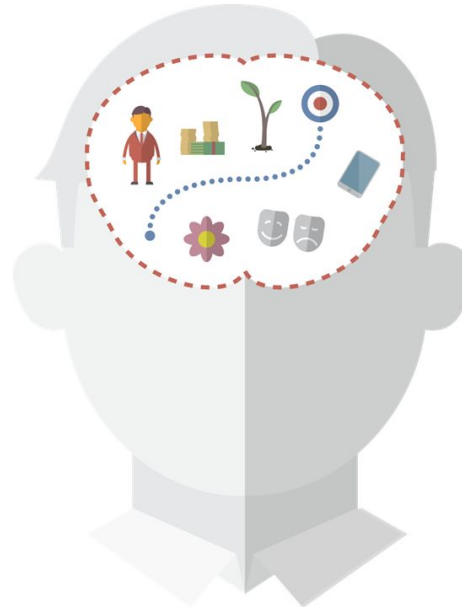
Comicstorian
Tilaa

theodd1sout comic...
Tilaa

Luna security
Tilaa

ComicsExplained
Tilaa





Empatia

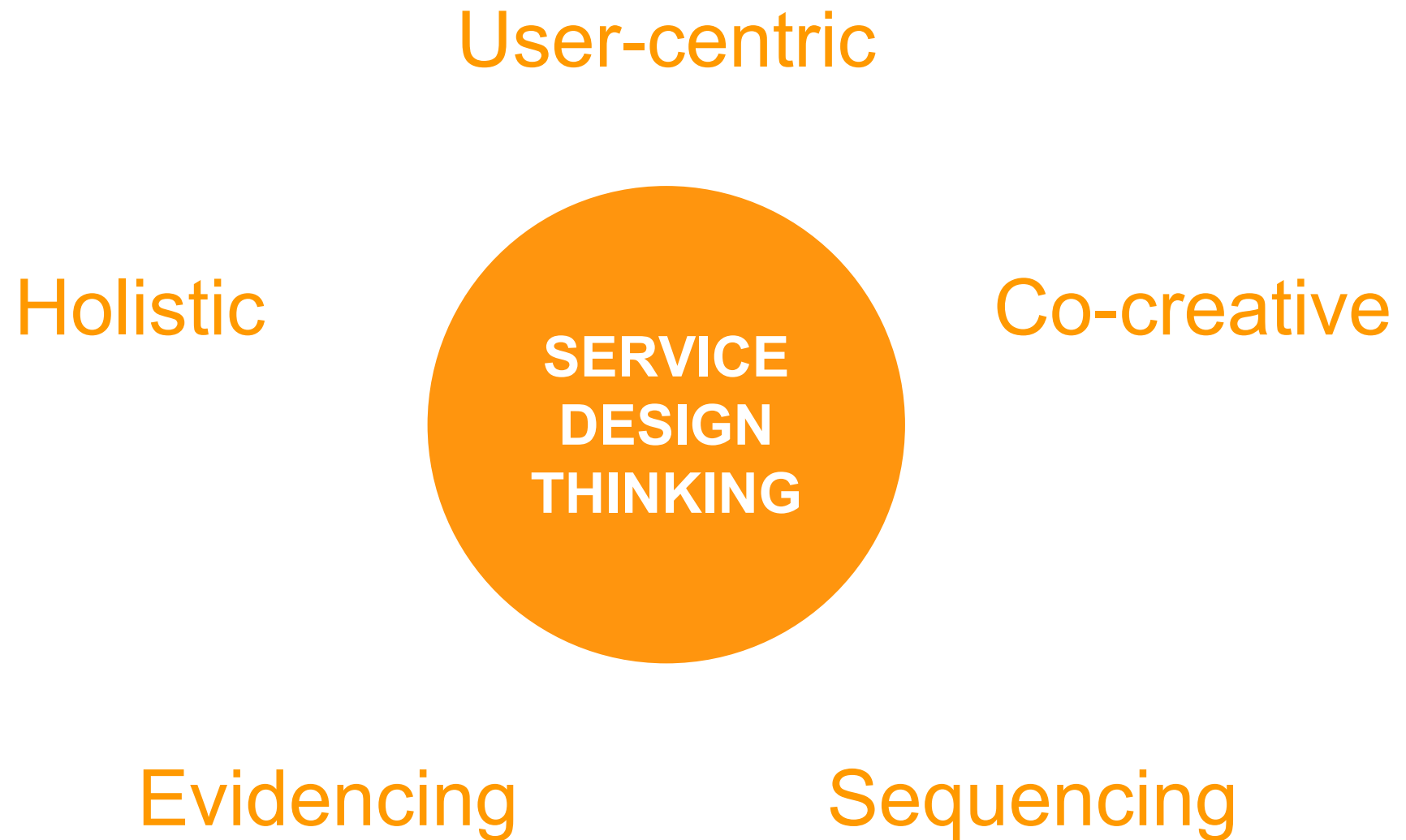
Ymmärretään miltä maailma
näyttää asiakkaan silmin

“

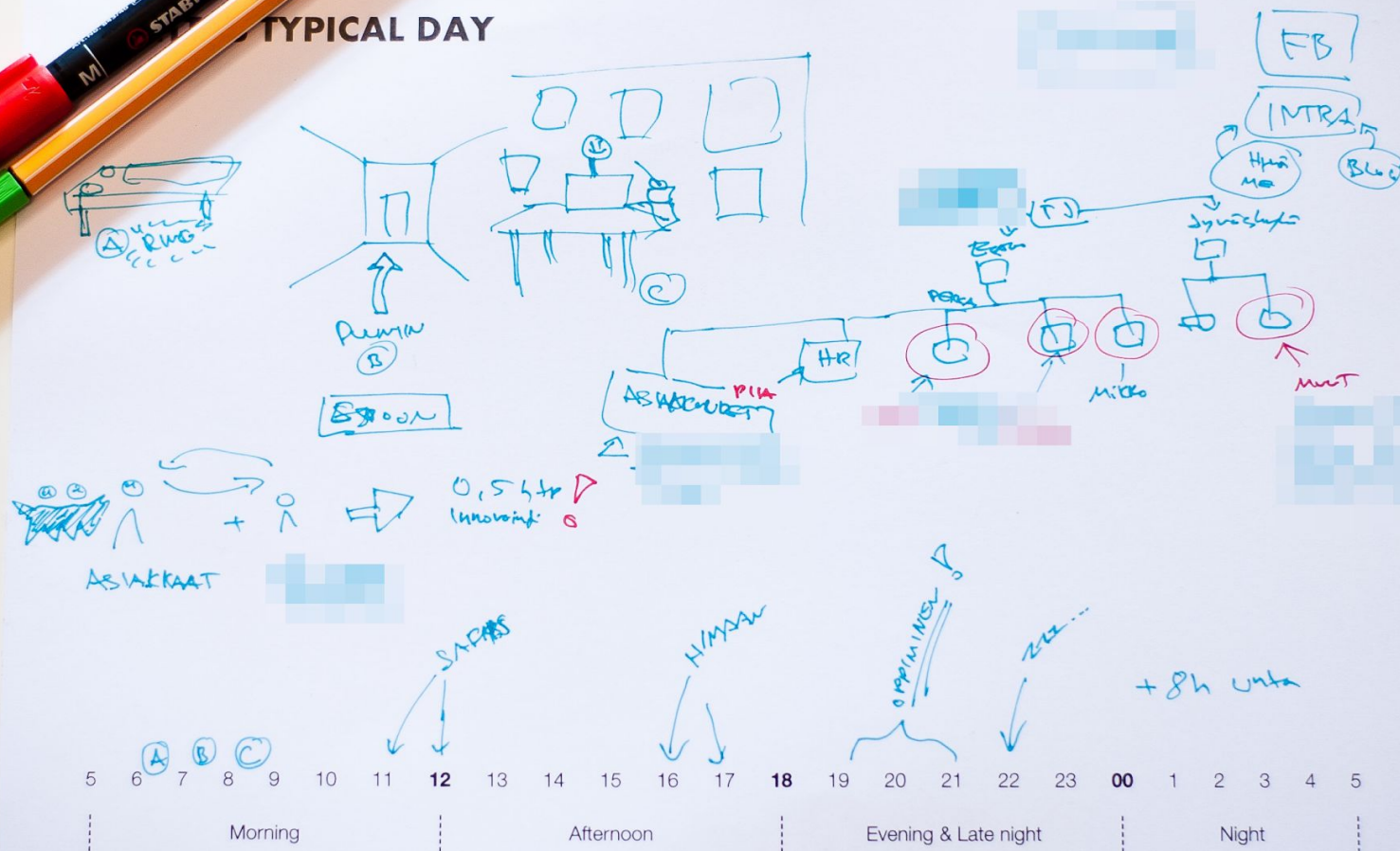
Service design is a **multidisciplinary, human-centred** approach that uses **understanding of customer experience** as a backbone to design service offerings.

-

Ida Rainio

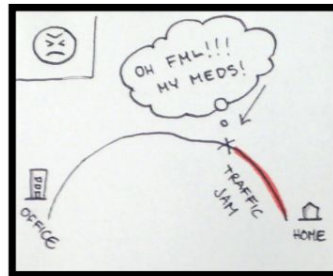


TYPICAL DAY





Markus has been diagnosed with a high blood pressure. He should take his medication each morning.



And he would, if only he remembered to do so. The thing is, his life is hectic and his condition is stable for most of the time.



Markus works in a high pressure job. Most of the time he considers his work more important than his wellbeing.

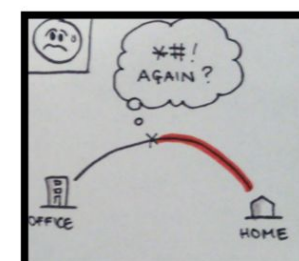
Sequencing



Work-related stress is making his condition worse. Forgetting the medication increases the stress levels as well.

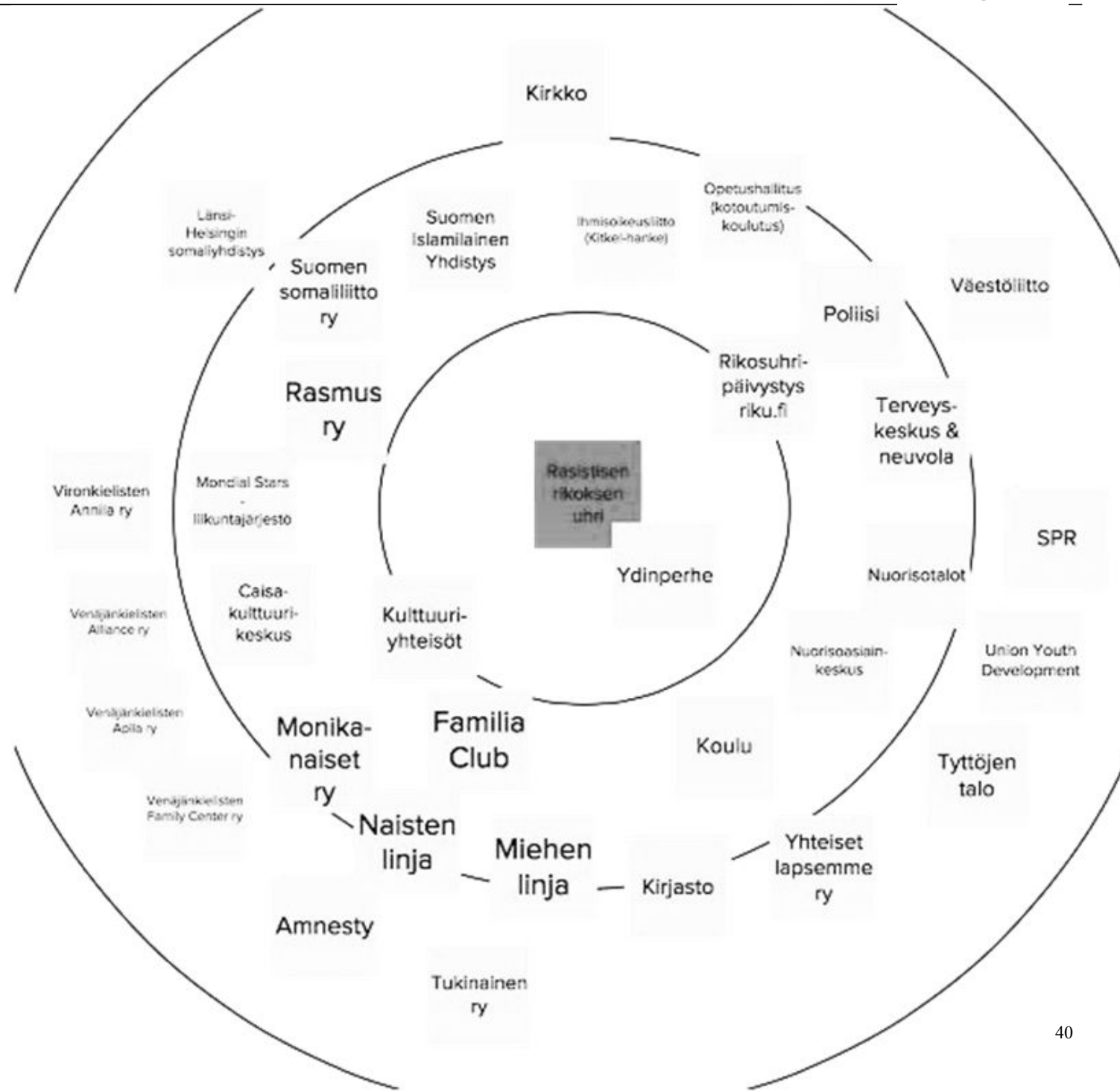


The thing is, when his condition is recessed, he forgets it even exists. Things add up. His condition is getting worse as each day passes.

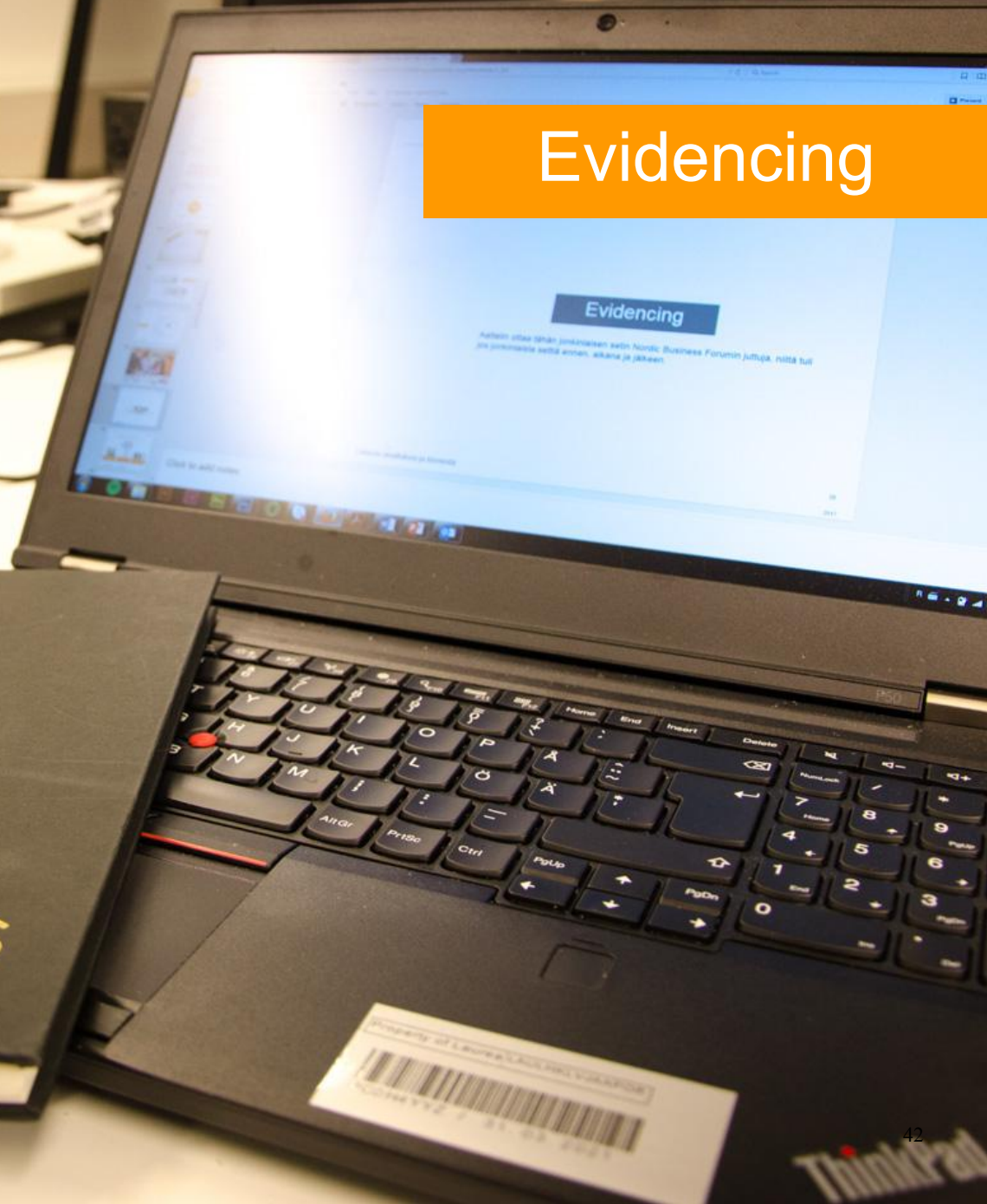
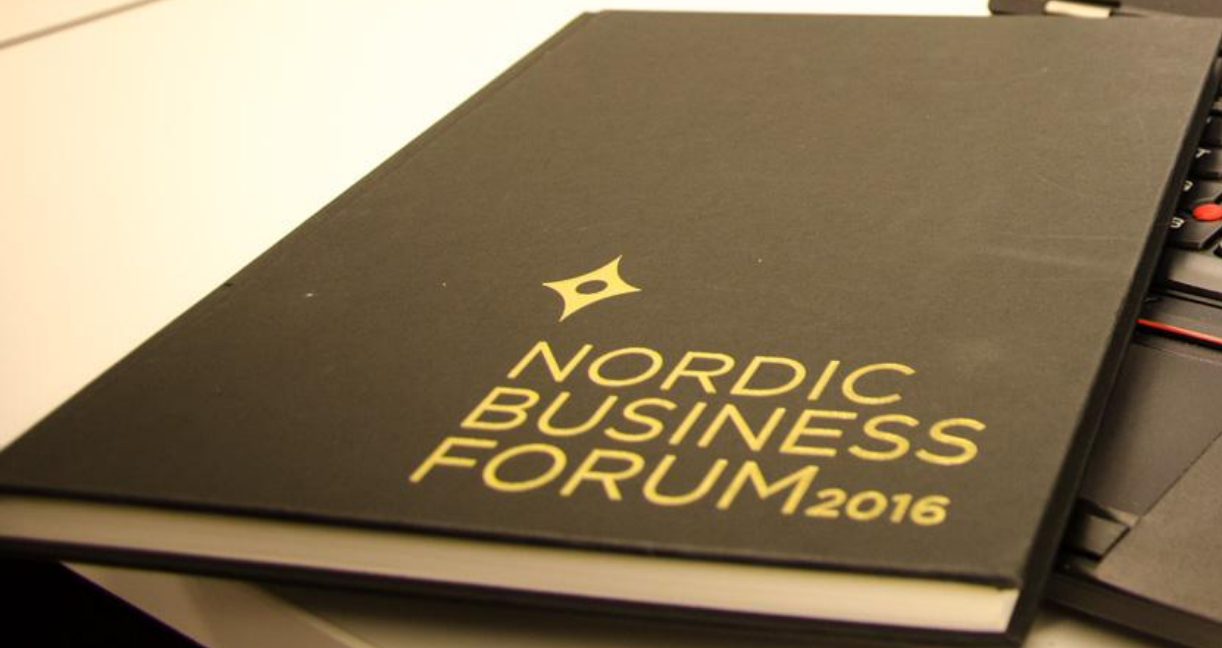


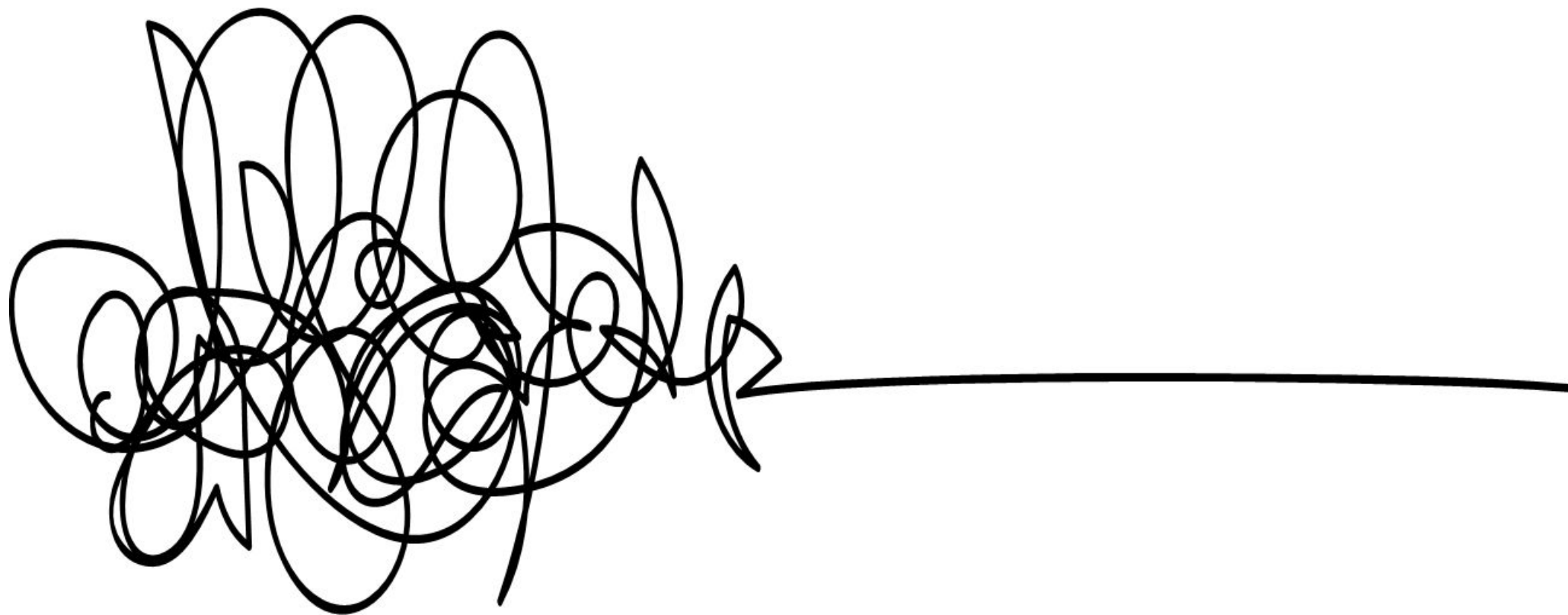
Markus tried setting reminders in his cellphone to remember the medicine. Shortly after he cancelled the reminders as they became irritating.

Holistic



Evidencing



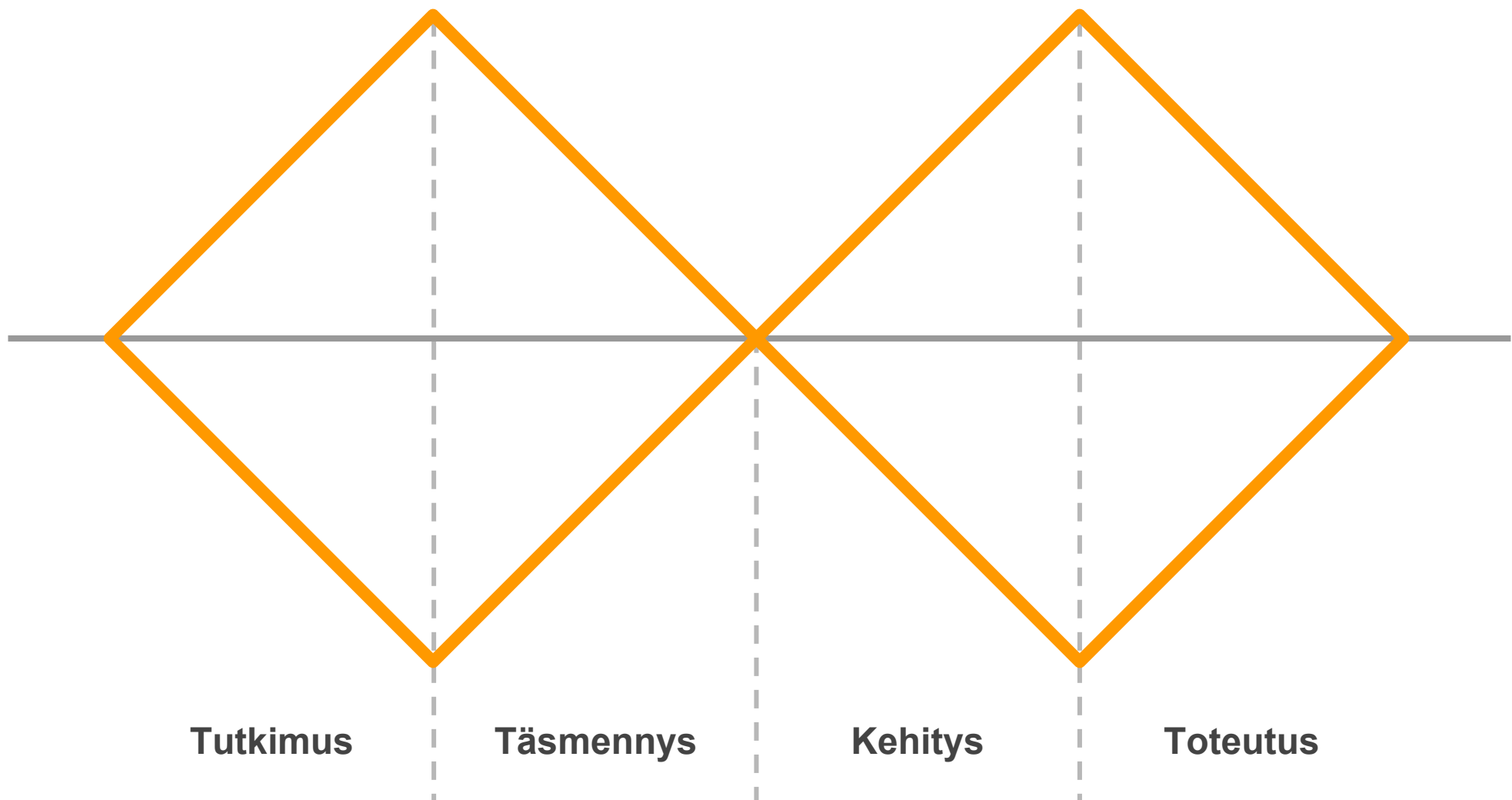


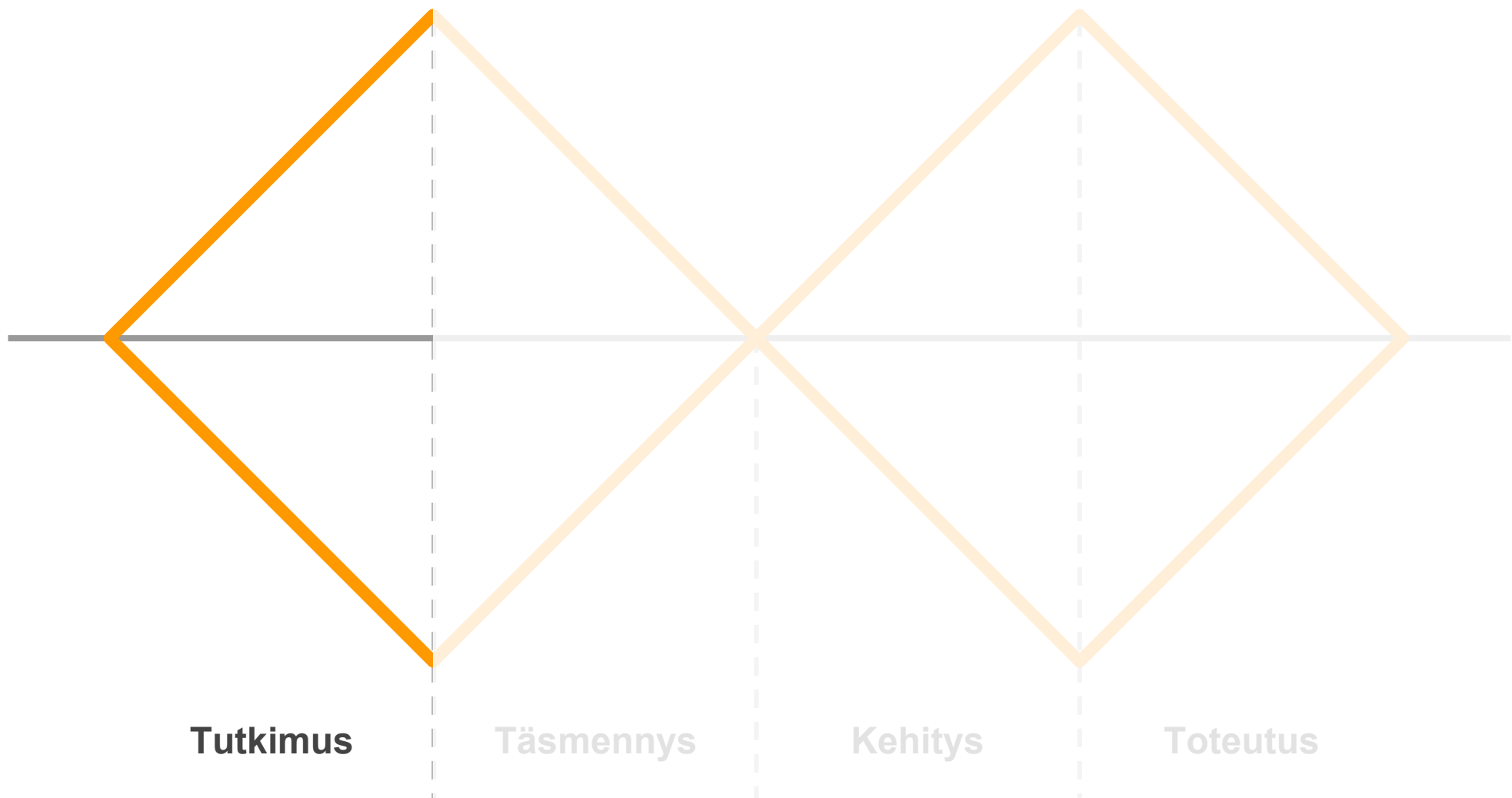
Tutkimus

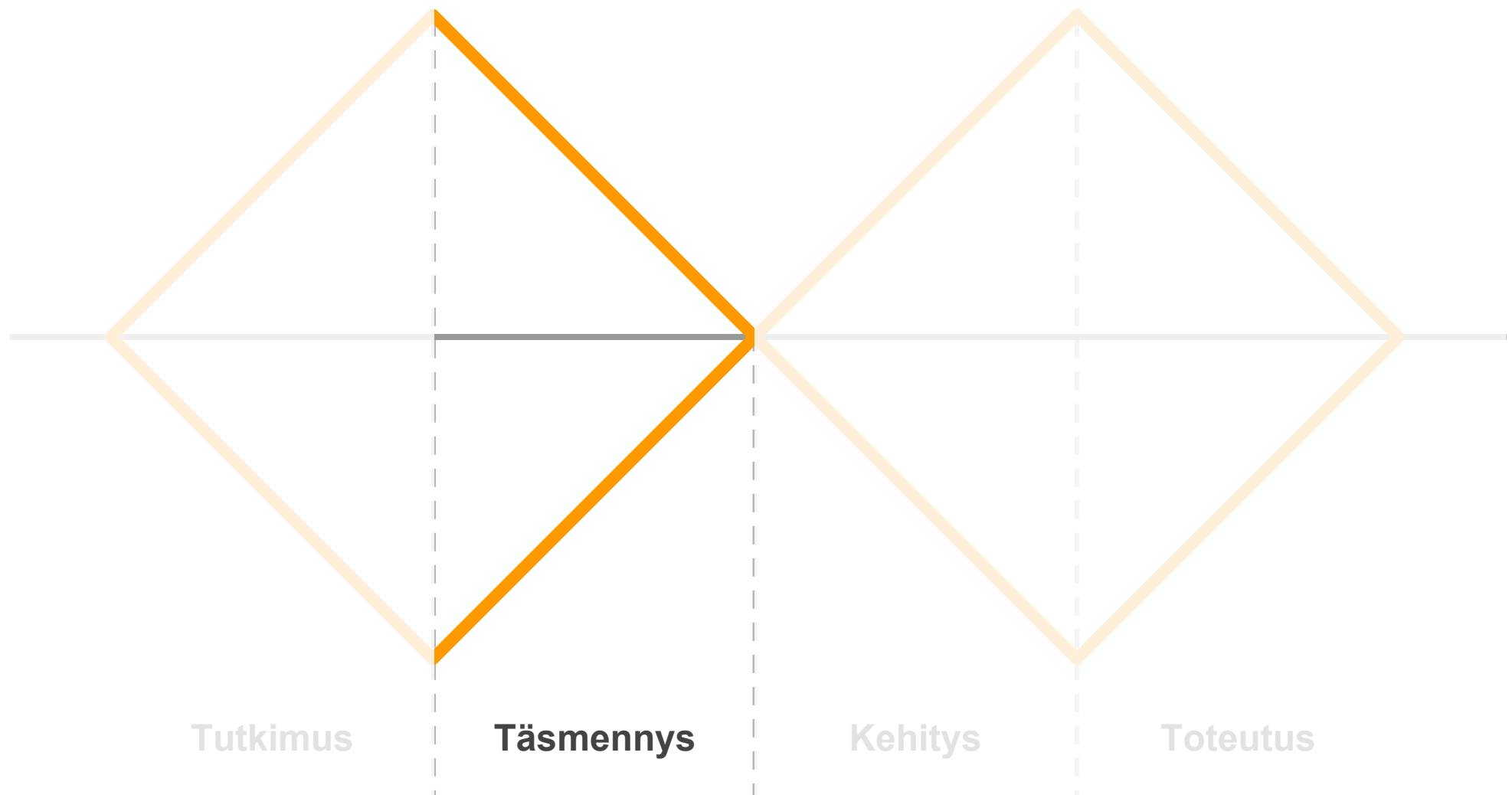
Täsmennys

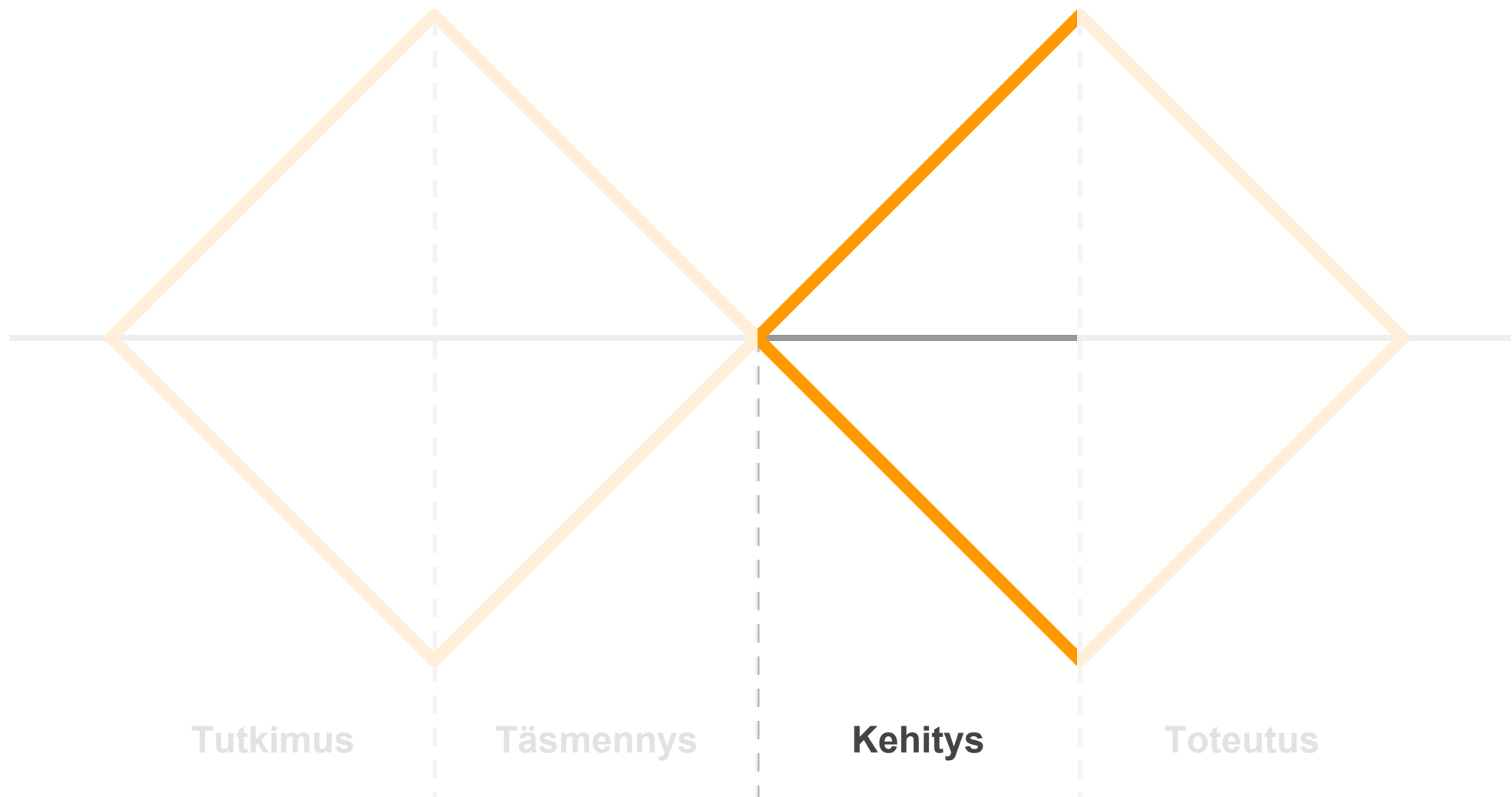
Kehitys

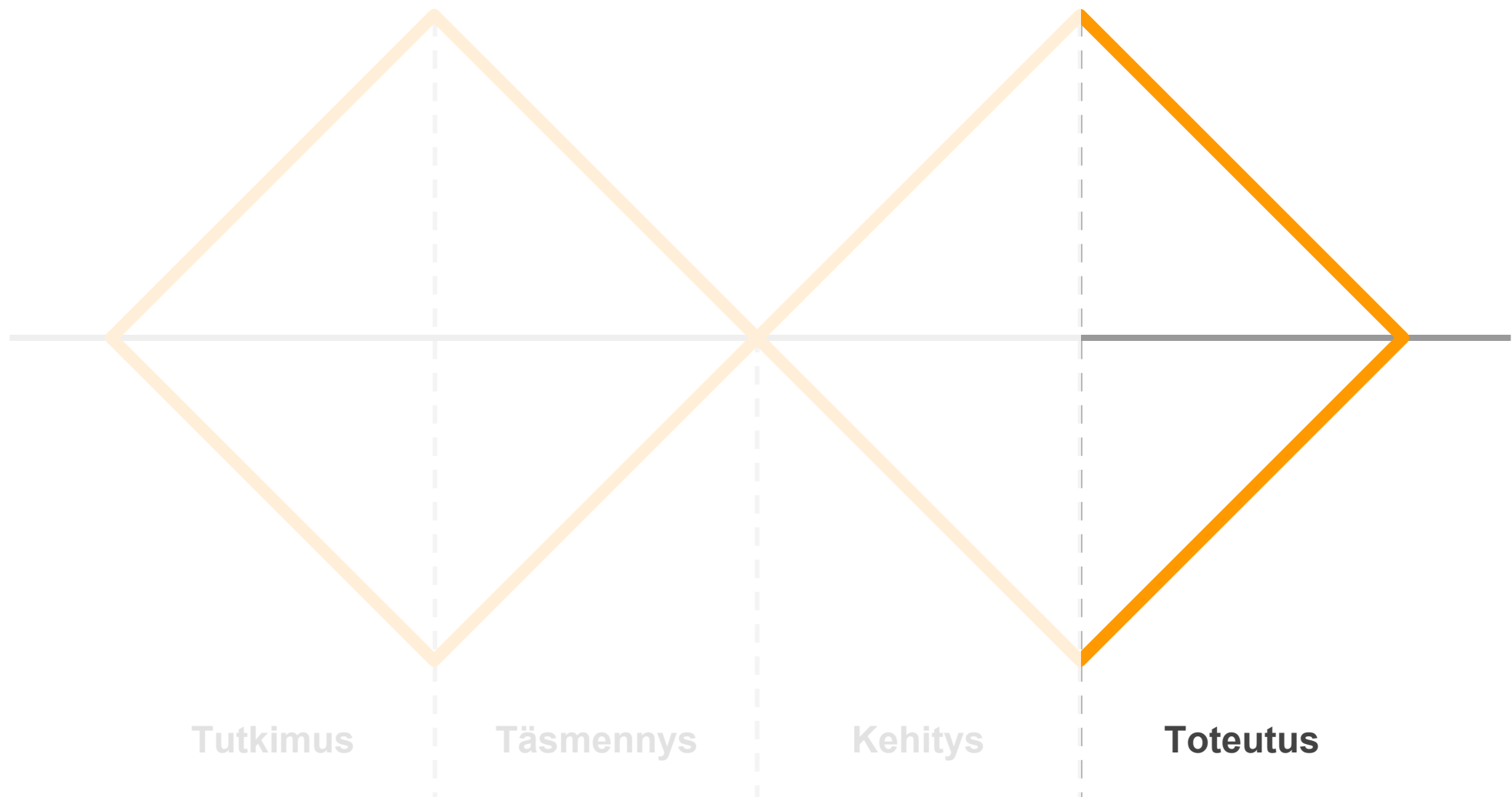
Toteutus

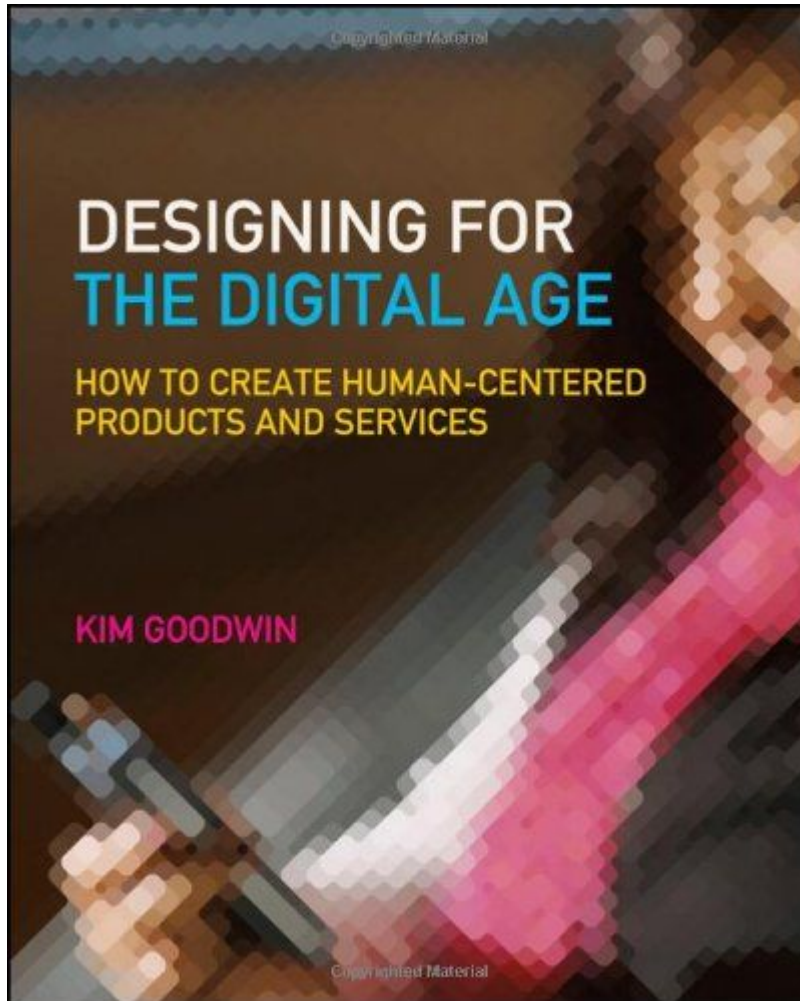












Kirjasuositus analytiikan valmennettaville
(ja miksipä ei muillekin)

Kim Goodwin: **Designing for the Digital Age**

Agenda

- 10:00 Päivän tavoite ja ohjelma
- 10:15 DOB innovaatioalusta
- 10:45 Palveluajattelu muuttaa kaiken
- 11:30 Lounas
- 12:30 Palvelumuotoilu ja palveluliiketoiminta
- 14:00 Tauko
- 14:15 Analytiikka /Jyrki Rasku**
- 15:45 Jatko
- 16:00 Tilaisuus päättyy

Johdatus data-analyysiin

Tutkimuskysymys
 Analyysin jaottelusta
 Data esiprosessointi ja havaintomatriisi
 Piirrevektori
 Etäisyyden käsite
 Koneoppimisen malleja
 Data-analyysin perusajatus
 Analyysiesimerkkejä
 Analyysin mahdollisuuksia
 Työkaluja
 Laitteita
 Rajoituksia (Datan luonne ja algoritmien mahdollisuudet)

Tutkimuskysymys

- Data-analyysin tarkoituksena on löytää vastaus annettuun kysymykseen käsillä olevan datan avulla
- Toisaalta data-analyysi voi olla kuvailevaa, jolloin dataa visualisoimalla voidaan miettiä, millaisiin kysymyksiin data voi ehkä vastata

Data-analyysi voidaan jakaa karkeasti kahteen ryhmään

1. Perinteiset tilastolliset menetelmät
2. Koneoppimismenetelmät

Koneoppimismenetelmät jaetaan tyypillisesti kahteen alaryhmään

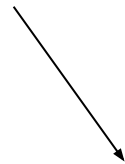
1. Ohjaamattoman oppimisen menetelmät
2. Ohjatun oppimisen menetelmät

Ohjaamattomassa oppimisessä yksittäisten datapisteiden lähde on tuntematon. Tyypillisesti ohjaamattomassa oppimisessä koneoppimisalgoritmi pyrkii jakamaan, “ryvästämään dataa” osajoukkoihin

Ohjatussa oppimisessä datapisteiden lähde on tunnettu. Koneoppimisalgoritmi “oppii” datan ominaisuudet minimoimalla tunnetun lähteen ja ennustetun lähteen eroa

Havaintomatriisi (1/2)

Esiprosessoinnin tulos



x	y	z
x1	y1	z1
.	.	.
xn	yn	zn

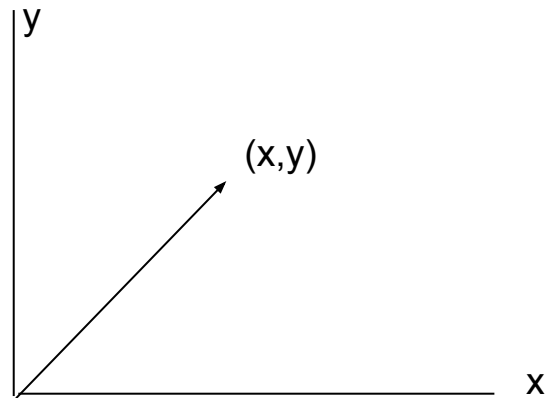
Riveinä havainnot
Sarakkeina muuttujat

Havaintomatriisi (2/2)

x	y	z	C
x1	y1	z1	C1
.	.	.	.
xn	yn	zn	C2

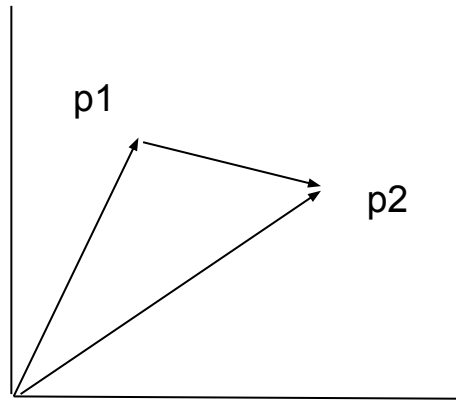
Havaintoyksiköitä kuvaavien muuttujien lisäksi mukana on myös havaintoyksiköiden luokitus C.

Piirrevektori



Yksittäinen havainto tarkasteltavassa muuttuja-avaruudessa kuvataan muuttuja-avaruuden origosta lähtevän vektorin kärkenä.

Etäisyyden käsite



Havaintoyksiköiden samankaltaisuutta luonnehditaan yleensä niiden välisen etäisyyden avulla.

Ohjaamattoman oppimisen malleja

Kmeans

SOM (Self organizing maps)

Ohjatun oppimisen malleja

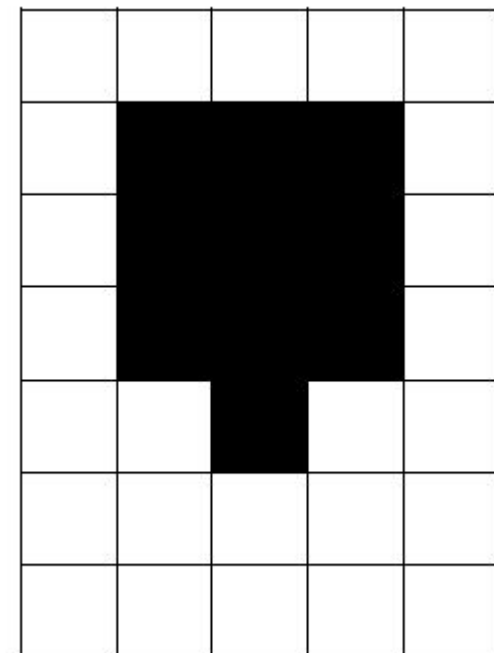
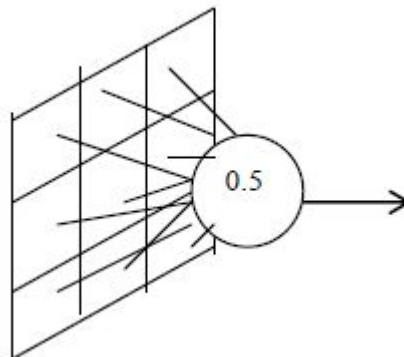
Neuroverkot

Tukivektorikoneet

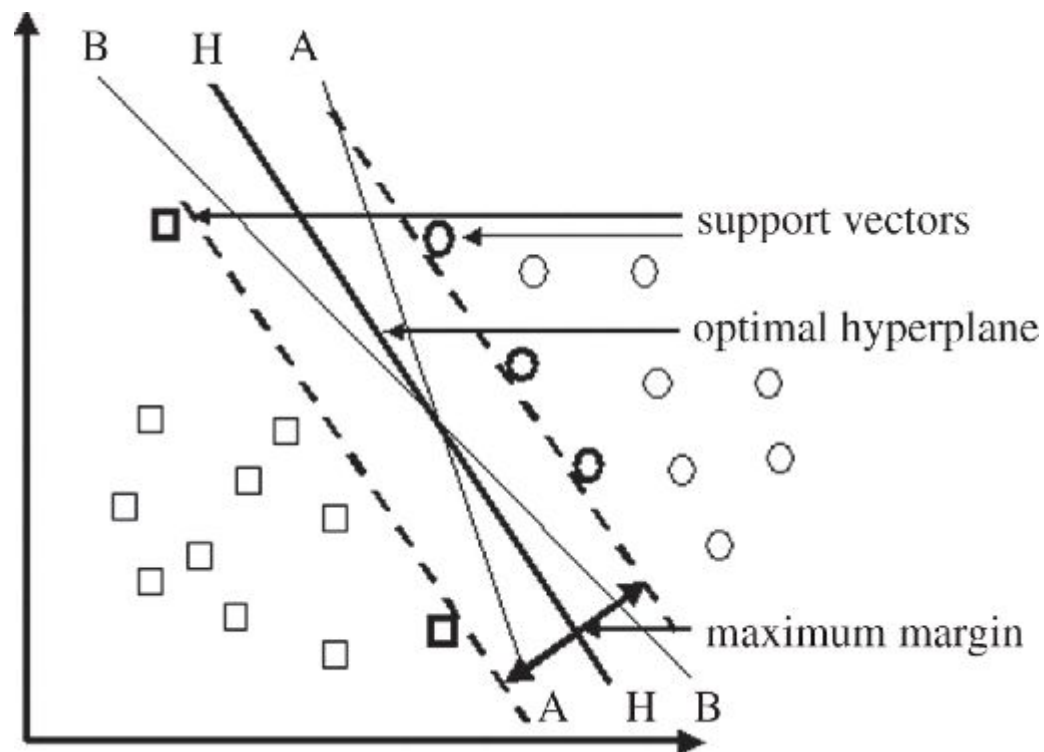
Päätöspuut

Neuroverkko, (suodin), joka tunnistaa mustavalkokuvan reunat

-1	-1	-1
-1	8	-1
-1	-1	-1

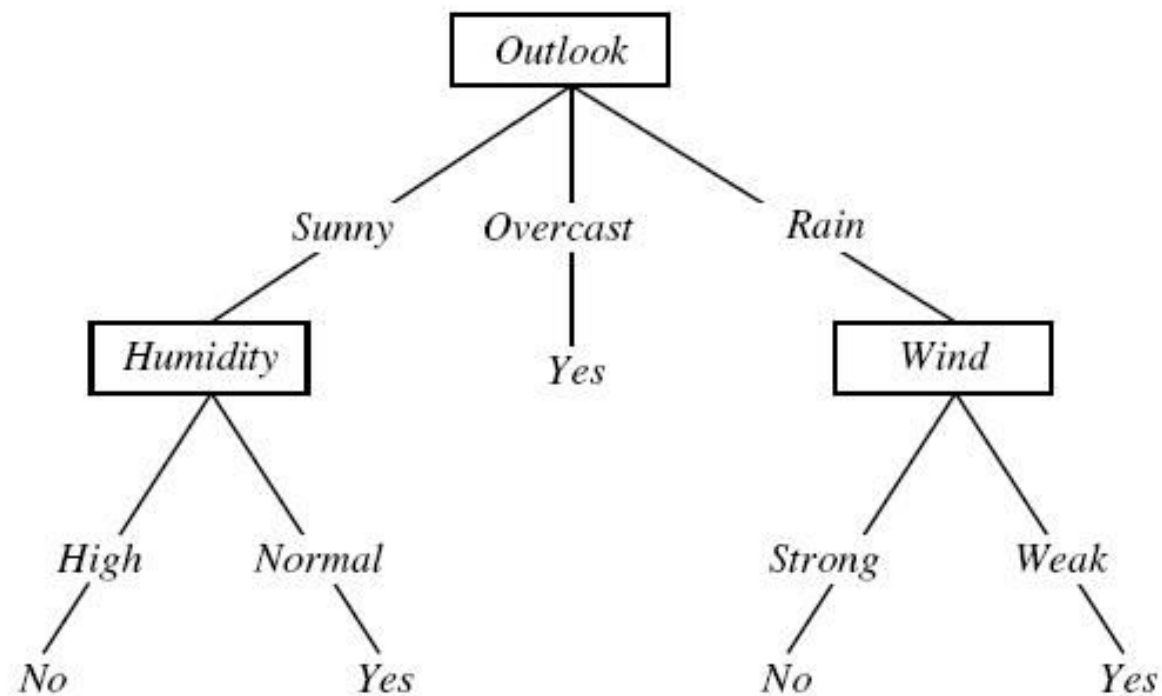


Tukivektorikone etsii kahden pistejoukon väliin sellaisen tason, jonka suhteen joukot ovat mahdollisimman kaukana toisistaan



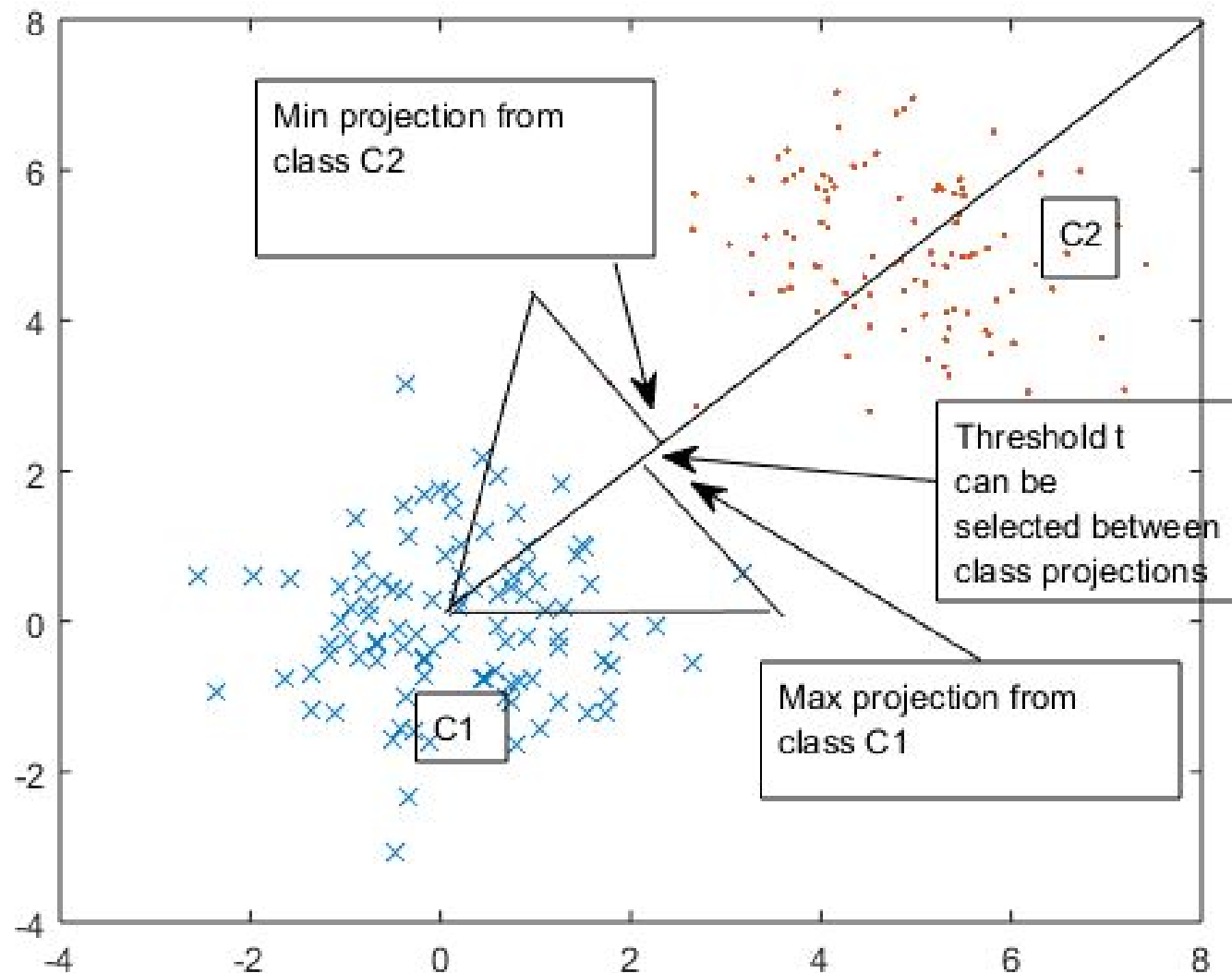
Päätöspuu

Pelataanko tennistä vai ei?

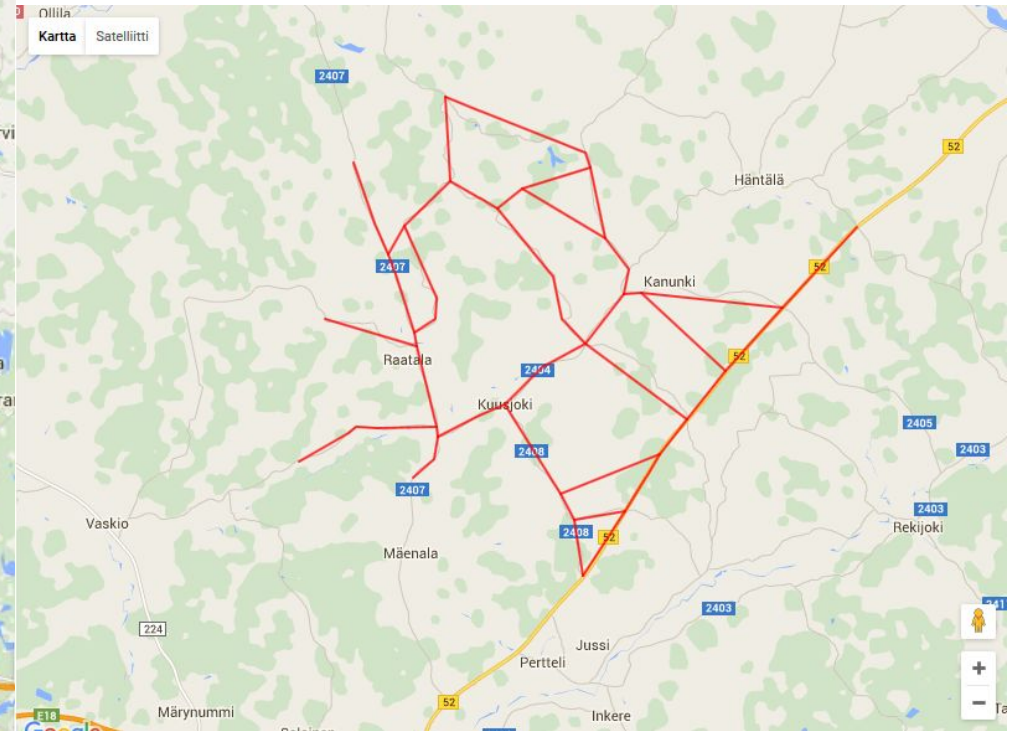


Quinlanin tennisesimerkki

Data-analyysin perusajatus

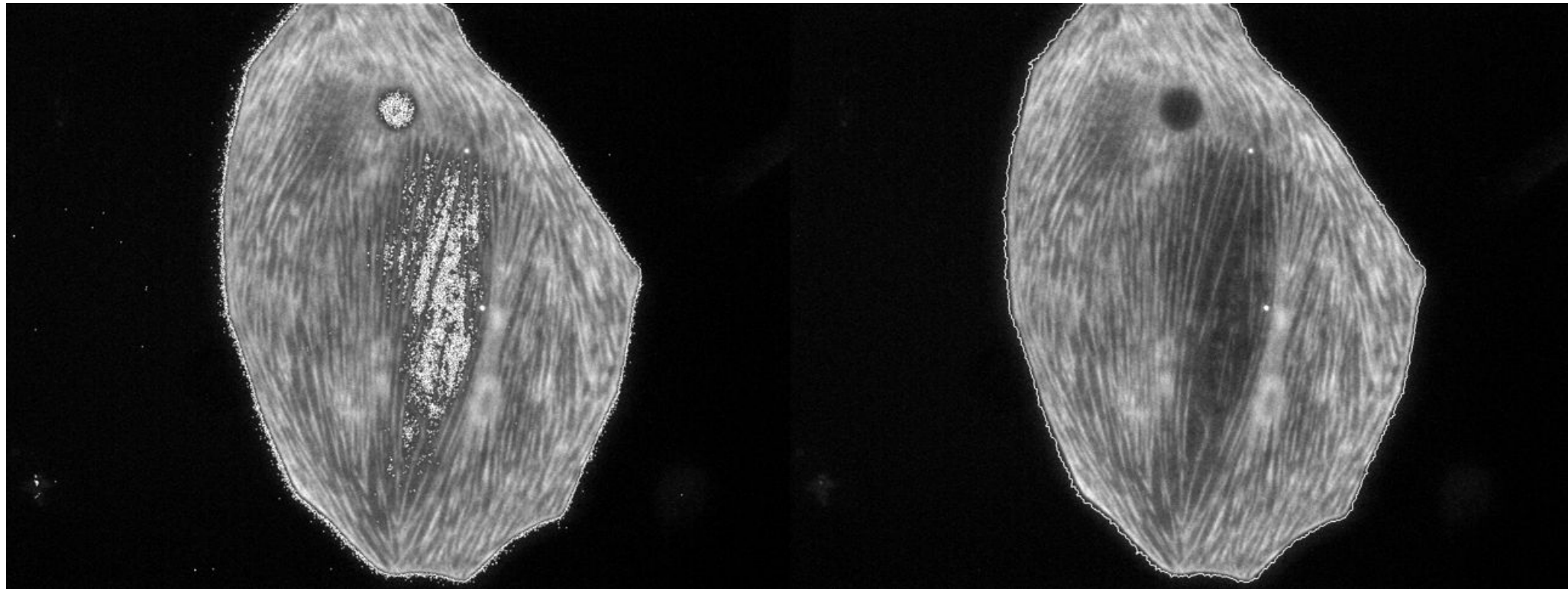


Joitakin esimerkkejä



Lyhin mahdollinen reitti koulukuljetuksille, kun noutopaikat tunnetaan

Joitain esimerkkejä



Solukuvan segmentointi

Joitain mahdollisuuksia



Lisää mahdollisuuksia

Analytiikkaa ja dataa yhdistelemällä voidaan rakentaa asiantuntijajärjestelmiä. Mikä tahansa sääntöihin perustuva tehtävä voidaan antaa koneelle tehtäväksi

Diagnosointi Siemens Prisca

Lupakäsittelyt

Lakiasiat

Teollisuusautomaatio. ABB

Kunnossapito. Intel

Rakennetun elinympäristön kunnossapito. Vaisala

Työkaluja

Valmiit analyysiohjelmistot, SAP, SPSS, R, Weka, jne ...

Koneoppimiskirjastot, Python, OpenCV, jne...

Tiedon hajauttamisen ja koostamisen alustat. Hadoop, Cloudera, jne...

Valmiit analyysiohjelmistot ovat hyviä joko sinällään tai ne mahdollistavat nopean prototyypin tekemisen. Lopullinen sovellus voi vaatia vain yhden ja nopean algoritmin, joka toteutetaan mahdollisimman tehokkaasti

Laitteita

Perinteinen prosessori alkaa olla riittämätön, koska sen toiminta perustuu käskyjen peräkkäiseen suorittamiseen

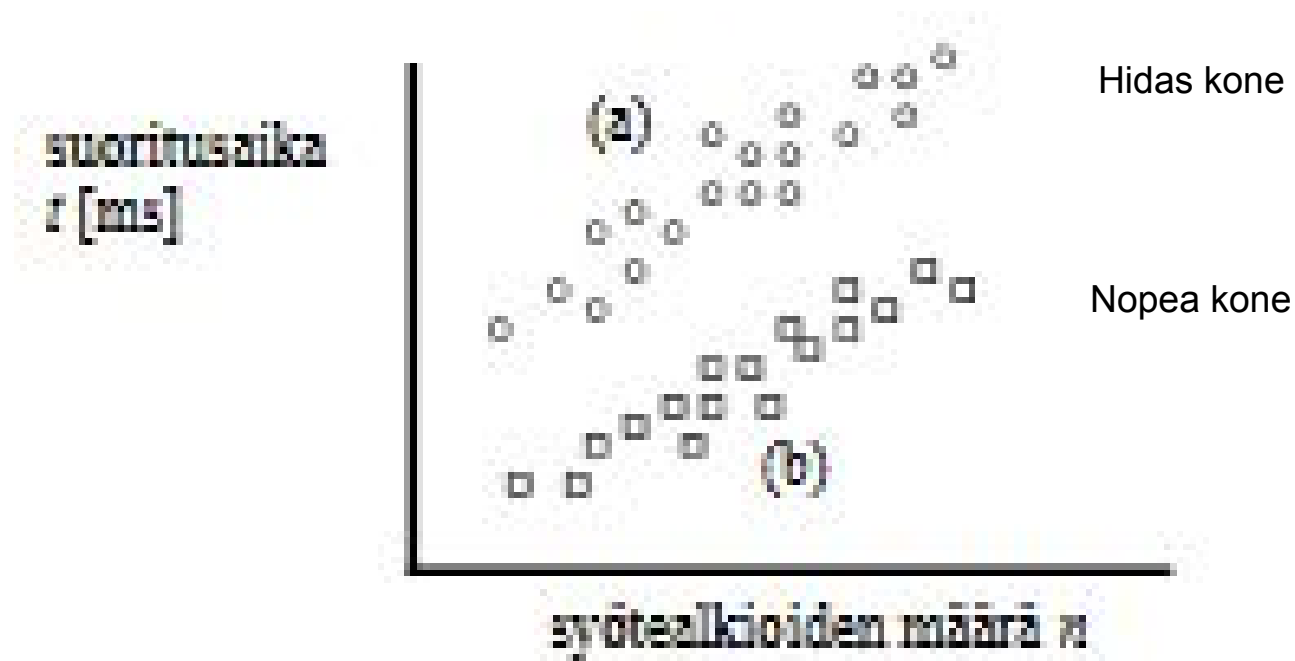
Rinnakkaistaminen auttaa hieman, mutta ei poista perusongelmaa

Prossessorin taakkaa on hyvä keventää aina, kun mahdollista. Anturien lukutms. tehdään raudalla mahdollisimman pitkälle. I/O-kortit ja mikrokontrollerit

FPGA (Field Programmable Gate Array) on aidosti rinnakkainen laskentayksikkö. Soveltuu hyvin nopeiden antureiden lukemiseen sekä niiden häiriöiden suodattamiseen

Data

Miten erottaa hyödyllinen osa, kun kaikkea ei pysty laskemaan?



Algoritmien analyysi

Algorithm arrayMax(A, n):

Input: Taulukko A sisältää n kokonaislukua.

Output: Taulukon maksimialkio.

$currentMax \leftarrow A[0]$

for $i \leftarrow 1$ to $n-1$ do

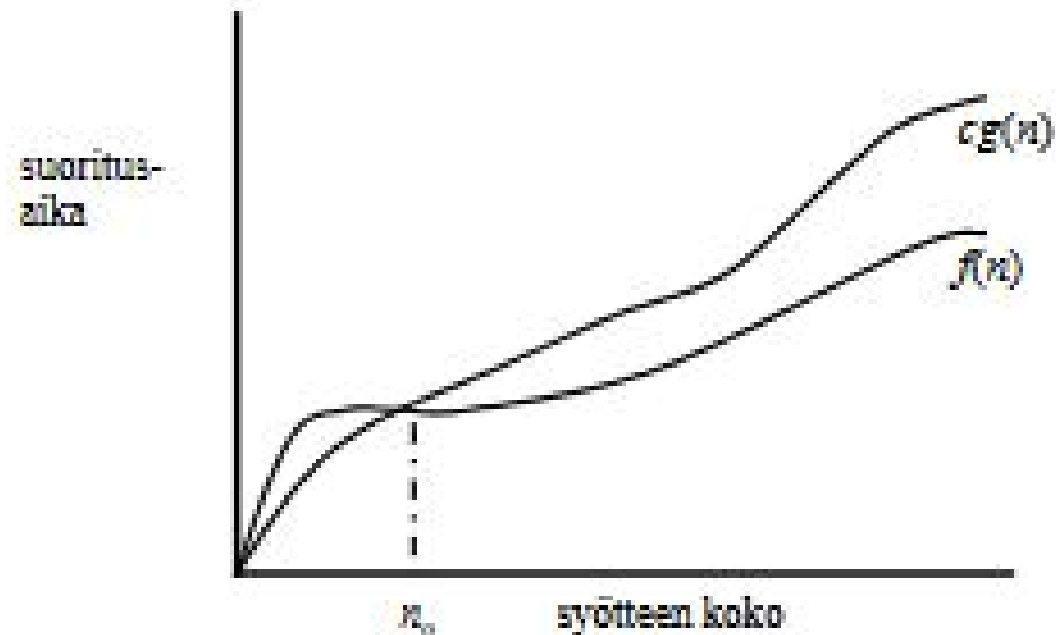
 if $currentMax < A[i]$ then

$currentMax \leftarrow A[i]$

return $currentMax$

Algoritmien laitteistoriippumattomia suoritusajoja tarkastellaan pseudokoodin eli luonnollisen kielen ja kuvitteellisen ohjelmointikielen sekamuodon avulla

Pahimman tapauksen tilanne



Algoritmin suoritusaikaa luonnehditaan sen syötteen koon funktiona $f(n)$. Pahimman tapauksen tilanteessa $f(n)$ jää aina $cg(n)$ alle jostain syötteen koosta lähtien

Suoritusajakesimerkki

Esim. 2.3. $20n^3 + 10n \log n + 5$ on $O(n^3)$.

Perustelu: $20n^3 + 10n \log n + 5 \leq 20n^3 + 10n^3 + 5n^3 = 35n^3$, kun $n \geq 1$.

$f(n)$

$cg(n)$

Suoritusaikojen funktiomuotoja

vakio	logaritminen	lineaarinen	$n \log n$	neliöllinen	polynomi-aalinen	eksponentiaalinen
$O(1)$	$O(\log n)$	$O(n)$	$O(n \log n)$	$O(n^2)$	$O(n^k)$ ($k \geq 1$)	$O(a^n)$ ($a > 1$)

Suoritusaikojen vertailua

$\log n$	n	$n \log n$	n^2	2^n
1	2	2	4	4
2	4	8	16	16
4	16	64	256	65 536
6	64	384	4 096	$1.84 \cdot 10^{19}$
8	256	2 048	65 536	$1.15 \cdot 10^{77}$
10	1 024	10 240	1 048 576	$1.79 \cdot 10^{308}$

Maksimaalinen ongelman koko eri aikayksikössä eri aikavaatimuksilla olevilla algoritmeilla

suoritus aika	1 s	1 min	1 h
$400n$	2 500	150 000	9 000 000
$20n \lceil \log n \rceil$	4 096	166 666	7 826 087
$2n^2$	707	5 477	42 426
n^4	31	88	244
2^n	19	25	31

Ongelman uusi maksimikoko

suoritus aika	uusi maksimaalinen ongelman koko
$400n$	$256m$
$2n^2$	$16m$
n^4	$4m$
2^n	$m+8$

Jos koneen nopeus kasvaa 256 kertaiseksi, niin ongelman uusi maksimikoko on vasemman sarakkeen algoritmeilla oikean sarakkeen mukainen