



Case Espoo: Palvelubottikokeilu puhelinpalveluissa

Tomas Lehtinen, data-analytiikkakonsultti, palvelukehitysyksikkö, Espoon kaupunki
Kuntamarkkinat 13.9.2018



- Kaupungin palvelujen ja toimintojen kehittäminen Espoo-yhteisössä
- Kehittyvä Espoo – hyvinvoiva Espoon yhteisö
- Kaupungin palvelujen ja toimintojen kehittäminen kokeiluilla
- Espoo kokeilee robottia puhelinpalvelussa
- Espoon tekoälykokeilu
- Yhteyshenkilöt ja lisätietoa

Kaupungin palvelujen ja toimintojen kehittäminen Espoo-yhteisössä



- [Espoo tarinassa](#) on sitouduttu kestävän kehityksen periaatteisiin sekä palvelujen ja toimintojen kehittämiseen muun muassa kokeilukulttuuria edistämällä.
- [Espoon innovaatiopuurha](#). Espoon kaupunki on voittanut kansainvälisen Intelligent Community Awards 2018 – kilpailun (humanizing data) .Intelligent Community-palkinto tarjoaa Espoo-yhteisölle näkyvyyttä ja kansainvälisiä yhteistyön muotoja.

Kehittyvä Espoo – hyvinvoiva Espoon yhteisö

- [Kehittyvä Espoo](#). Kehitämme palvelujamme asukas- ja asiakaslähtöisesti kokeilukulttuuriin ja yhteiskehittämiseen nojaten. Tämä tarkoittaa, että kaupunki avaa ovia ja kutsuu kaikki kuntapalvelujen sidosryhmät yrityksistä yhdistyksiin, tutkimuslaitoksiin ja kuntalaisiin jalostamaan vanhoja ja innovoimaan uusia palveluja yhdessä.
- Espoolaisen yhteiskehittämisen tunnus on mukaan kutsuva ”[Make with Espoo](#)”.



Kaupungin palvelujen ja toimintojen kehittäminen kokeiluilla



- Keinoäly ja robotiikka, data-analytiikka ja avoin data ovat tärkeitä välineitä tulevaisuuden palveluissa.
- [Edistämme asiakkuusdatan systemaattista hyödyntämistä](#) palvelemaan kaupunkia ja kuntalaisia.
- Espoo edistää digitaalisia ratkaisuja, uuden teknologian käyttöönottoa ja uusia toimintatapoja [digiagendan](#), digikokeilujen avulla.

Espoo kokeilee robottia puhelinpalvelussa

Yleiskuvaus

Espoossa toteutetaan yhteistyössä palvelupisteiden ja kaupunkitekniikan kanssa [kokeilu](#) missä robotti pystyy vastaamaan asiakkaiden puhelimella tullessiin kysymyksiin tai palautteeseen. Testaamme, miten robotiikka voisi tukea asiakaspalvelua erityisesti roskakoreja ja katuvaloja koskevien palautteiden käsittelyssä. Keräämme kokemuksia sekä asiakkailta että asiakaspalvelijoilta.

Robottikokeilu on osa Espoon digiagendan kokeiluja. Se alkoi elokuun lopussa ja päättyy vuoden 2018 lopulla. Yhteistyökumppanina RND Works Oy.

Espoon kokeilee:

- robotti vastaisi suoraan asiakkaille peruspalvelukysymyksiin (esim. kaupunkitekniisiin peruskysymyksiin kuten roskat, katuvalot ym.).
- robotti kerää palveluneuvojan tietoja asiakaspalvelutilannetta varten.

Rajaus: Chat-palvelua ei testata kokeilun aikana.



Espoo kokeilee robottia puhelinpalvelussa

Tavoite kokeilun aikana

Testata robotiikka-vähimmäisratkaisua ja sen soveltuvuutta Espoon toimintaympäristössä.

- Käyttäjäkokemusten keruu palveluneuvojilta sekä asiakkailta
- Ratkaisu saadaan teknisesti kokeiltua puhelinpalveluissa ja (yleisneuvonta kaupunkitekniisiin ja yhteistoimipisteiden peruskysymyksiin) asiakaspalvelukanavassa

Hyöty kokeilun aikana

- Kokeilun avulla voidaan arvioida paljonko botti tehostaisi toimintaa, helpottaisi asiantuntijoiden työkuormaa ja voisi kohdentaa asiantuntijatyötä vaativimpiin asiakastilanteisiin.
- Kokeilun avulla kerätään asiakaspalautetta, kokemuksia botin toimivuudesta ja mahdollisia parannusehdotuksia jos botti hankitaan Espoon kaupungin asiakaspalvelussa.
- Kokeilun avulla arvioidaan missä määrin botin avulla voidaan parantaa Espoon asiakaspalautejärjestelmää ja nykyistä verkkosivustoa.

Espoo kokeilee robottia puhelinpalvelussa

Potentiaallinen tavoite kokeilun jälkeen

- Pilotoida robotiikka (botti) kokonaisratkaisu mukaan lukien chat-palvelu Espoon kaupungin asiakaspalvelussa
- Toteuttaa robotiikkaan (bottiin) liittyvän hankinnan kilpailutus

Potentiaallinen hyöty

- Säästöjä asiakaspalveluissa, yleisneuvonnassa
- Asiakaspalvelijoiden työmäärän vähentyminen yleisneuvontapalveluissa ja työajan/osaamisen kohdentaminen vaativampaan asiakastyöhön
- Asiakaspalvelun nopeutuminen
- Espoon kaupungin työntekijöiden robotiikan työtapojen ja osaamisen kehittyminen

Espoo kokeilee robottia puhelinpalvelussa

Potentiaallinen tavoite kokeilun jälkeen

- Pilotoida robotiikka (botti) kokonaisratkaisu mukaan lukien chat-palvelu Espoon kaupungin asiakaspalvelussa
- Toteuttaa robotiikkaan (bottiin) liittyvän hankinnan kilpailutus

Potentiaallinen hyöty

- Säästöjä asiakaspalveluissa, yleisneuvonnassa
- Asiakaspalvelijoiden työmäärän vähentyminen yleisneuvontapalveluissa ja työajan/osaamisen kohdentaminen vaativampaan asiakastyöhön
- Asiakaspalvelun nopeutuminen
- Espoon kaupungin työntekijöiden robotiikan työtapojen ja osaamisen kehittyminen

Espoon tekoälykokeilu

- Kesällä 2017 alkaneessa [kokeilussa tekoälyn](#) analysoitavaksi ajettiin Espoon koko väestöä koskeva sosiaali- ja terveystieto ja varhaiskasvatuksen asiakkuusdata vuosilta 2002–2016. Tietoa kertyi noin 520 000 henkilöstä ja yli 37 miljoonasta asiakaskontaktista.
- Tekoälykokeilu tuotti toivotun tuloksen: tekoäly pystyy seulomaan valtavasta asiointidatamassasta palvelupolkuja eli niputtamaan yhteen riskitekijöitä, jotka samalle henkilölle osuessaan laukaisevat raskaiden ja kalliiden palvelujen tarpeen. Tekoäly löysi noin 280 tekijää, jotka ennakoivat lastensuojelun asiakkuutta.
- Kokeilu oli ainutlaatuinen, sillä yhtä laajaa julkishallinnon asiakkuusdataa ei ole koskaan ennen yhdistetty ja analysoitu tekoälyllä.



Yhteyshenkilöt ja lisätietoa

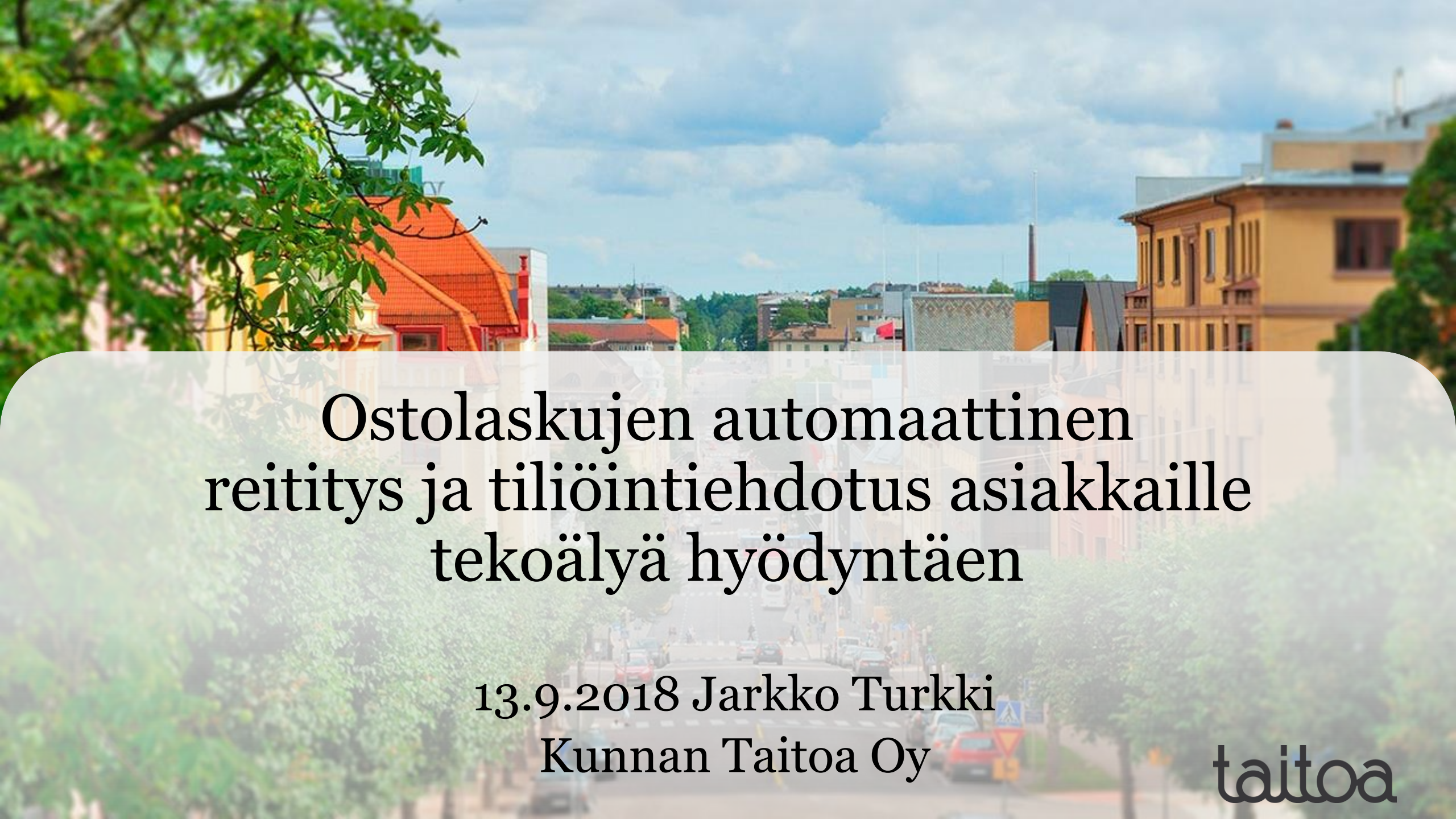
- [Make with Espoo-työkalut](#): Päivi Sutinen paivi.sutinen@espoo.fi , palvelukehitysjohtaja, Espoon konserni.
- Espoon tekoälykokeilu: Tomas Lehtinen tomas.lehtinen@espoo.fi, data-analytiikkakonsultti, Espoon konserni.
- Espoon digiagendan kokeilut: Valia Wistuba valia.wistuba@espoo.fi , kehittämispäällikkö, Espoon konserni.
- Kehittyvä Espoo ja kokeilujen viestintä: Hanna Kautto hanna.kautto@espoo.fi viestintäpäällikkö, Espoon konserni.
- Seuraa Espoon kehittämistä ja kokeiluja [Kehittyvä Espoo-sivuilla](#) sekä [Twitterissä: DigiEspoo](#).

A person wearing a dark jacket and a backpack stands on a rocky shore, facing away from the camera with their arms raised in a gesture of triumph or freedom. The background features a calm body of water, a distant shoreline with trees and buildings, and a bright sun in a clear blue sky. A semi-transparent white banner with rounded corners is overlaid on the lower half of the image.

Taitoa

**Robottiikan ja tekoälyn edelläkävijä
kuntasektorilla**

taitoa



Ostolaskujen automaattinen reititys ja tiliöintiehdotus asiakkaille tekoälyä hyödyntäen

13.9.2018 Jarkko Turkki
Kunnan Taitoa Oy

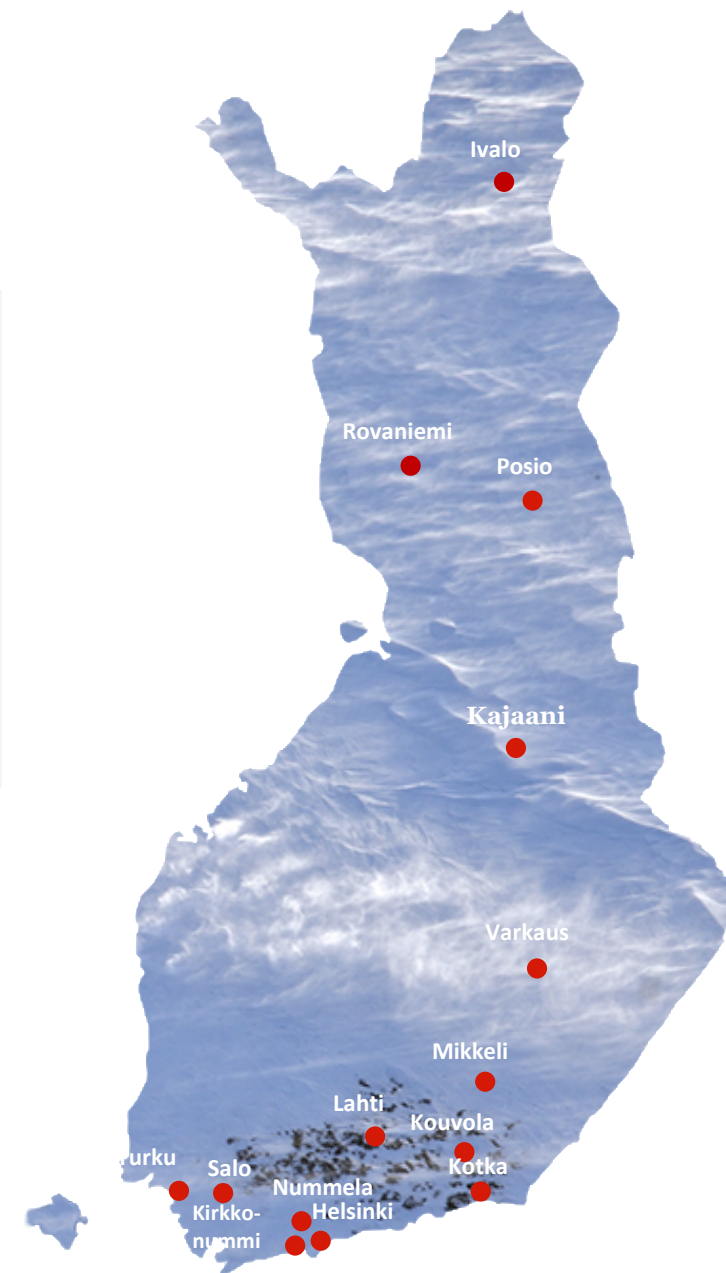
taitoa

taitoan asiakkaat



Taitoa konserni

	2017	2016	2015
Liikevaihto (1000€)	36 199	36 440	38 486
Liikevoitto (1000€)	523	424	212
Liikevoitto % liikevaihdosta	1,4	1,2	0,6
Tilikauden voitto/tappio (1000€)	513	330	200
Oman pääoman tuotto %	24,8	19,8	12,2
Omavaraisuusaste %	24,4	18,6	14,6

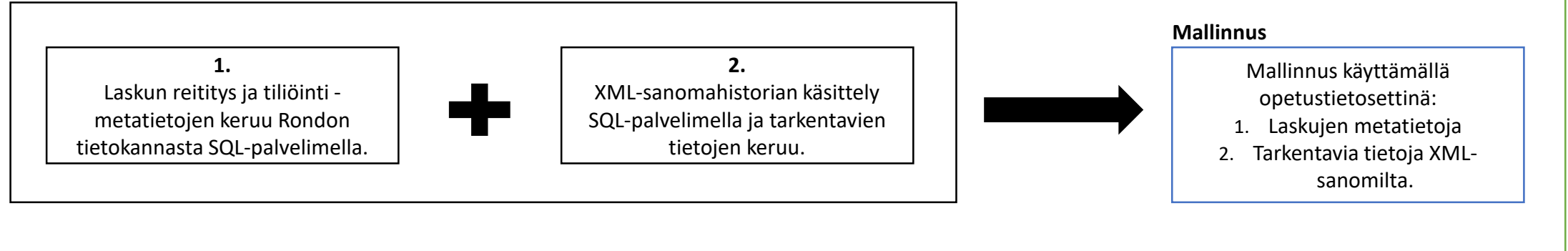


Taitoa on valtakunnallinen toimija

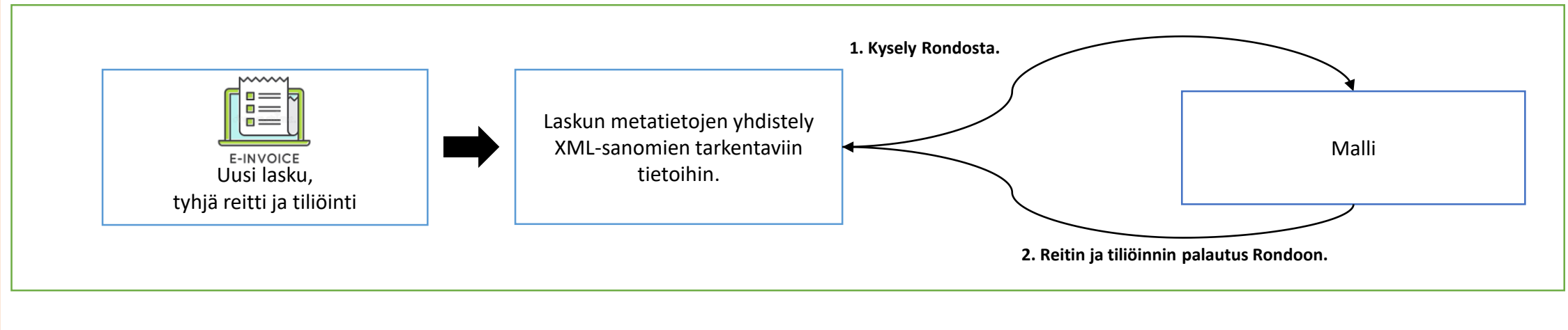
Prosessikuvaus

Opetustietosetin muodostus ja mallinnus

Opetustietosetin muodostus



Mallin käyttö



Projektin tilanne

Valmistelu, kesäkuu 2018

- ✓ Tiedot Rondosta analytiikan saataville.
- ✓ xml sanomat analytiikan saataville.
- ✓ Tietoihin tutustuminen ja pilottiasiakkaiden tarkempi läpikäynti.

Opetustietosetin luominen

- ✓ xml sanoman parsiminen opetustietoja varten.
- ✓ xml sanomatietojen, Rondon otsikkotietojen sekä muiden tietolähteiden yhdistely

Mallinnus

- ✓ Tekoälymallin opetus:
 - ✓ Iteraatio 1
 - ✓ Iteraatio 2 (Päivitetty reitityksen opetustietoja).

PoCin tulosten esittely

- ✓ Mallien tarkkuustasojen esittely 23.8.2018.

Tuotantoon siirron suunnitelman tarkennus ja sopimuskeskustelut

- ✓ Palaveri 27.8.2018, jatkokeskustelu seuraavien viikkojen aikana.

Laskun reititys

Ennustettavat elementit

- Asiatarkastaja ja hyväksyjä
 - Ennustetaan erikseen

Projektin aikana harkittiin erilaisia vaihtoehtoja reititys ongelman muotoiluun

- Asiatarkastajia ja hyväksyjä voi olla useita
- Ensimmäisen ja viimeisen asiatarkastajan ja hyväksyjän ennustaminen
- Asiatarkastus ja hyväksyjäryhmät

Mallin pitäisi lähtötietojen perusteella kyetä tekemään päätös, että onko laskulla yksi vai useampi asiatarkastaja ja hyväksyjä.

Laskun tiliöinti

Ennustettavat elementit:

- Jokainen tiliöintielementti ennustetaan erikseen koska:
 - Mahdollisia erilaisia tiliöintielementtien yhdistelmien on olemassa erittäin monta.
 - Tiliöintielementtien ennustettavien luokkien määrä vähenee näin huomattavasti ja saadaan enemmän laskuhistoriaa ja sitä kautta koulutusaineistoa mallin käyttöön.

Selite
Tilinumero
Kumppani
KP
Toiminto
RY
Proj
Kohde
Tuote
Lkm
ALV-koodi
Yleinen
Erit
Ryhmätunnus
Valuuttasumma
Tiliöintisumma
Päättäjä
Pykälä
Sovellustunnus
Maksunumero
Selite 2
Kohde
Littera
Kustannuslaji

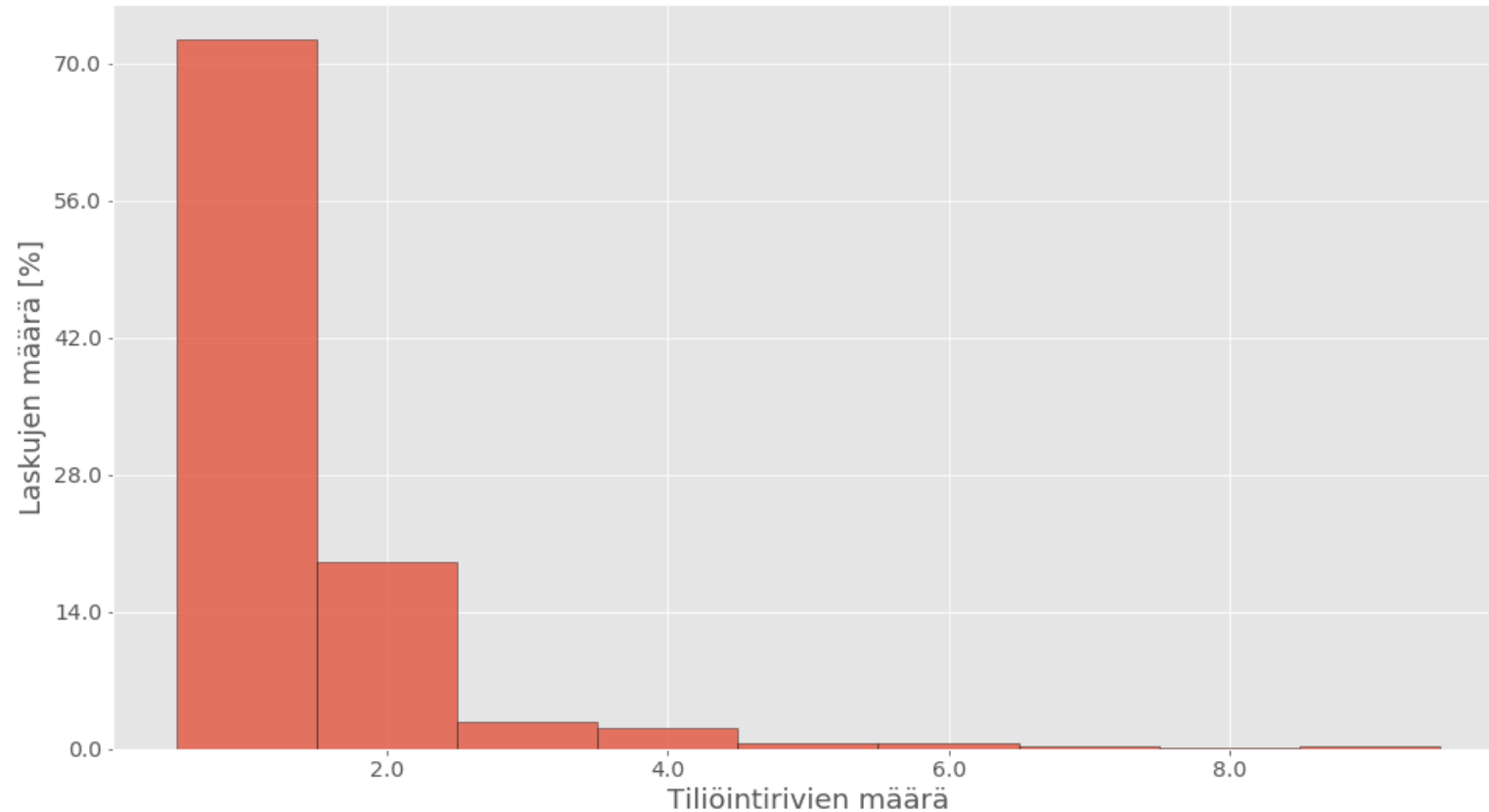


Kuinka moni näistä
elementeistä on
relevantti?

Tiliöinti: Havainnot

Tiliöinti, laskujen ja tiliöintirivien määrä

- Valtaosa laskuista tiliöidään yhdelle riville.



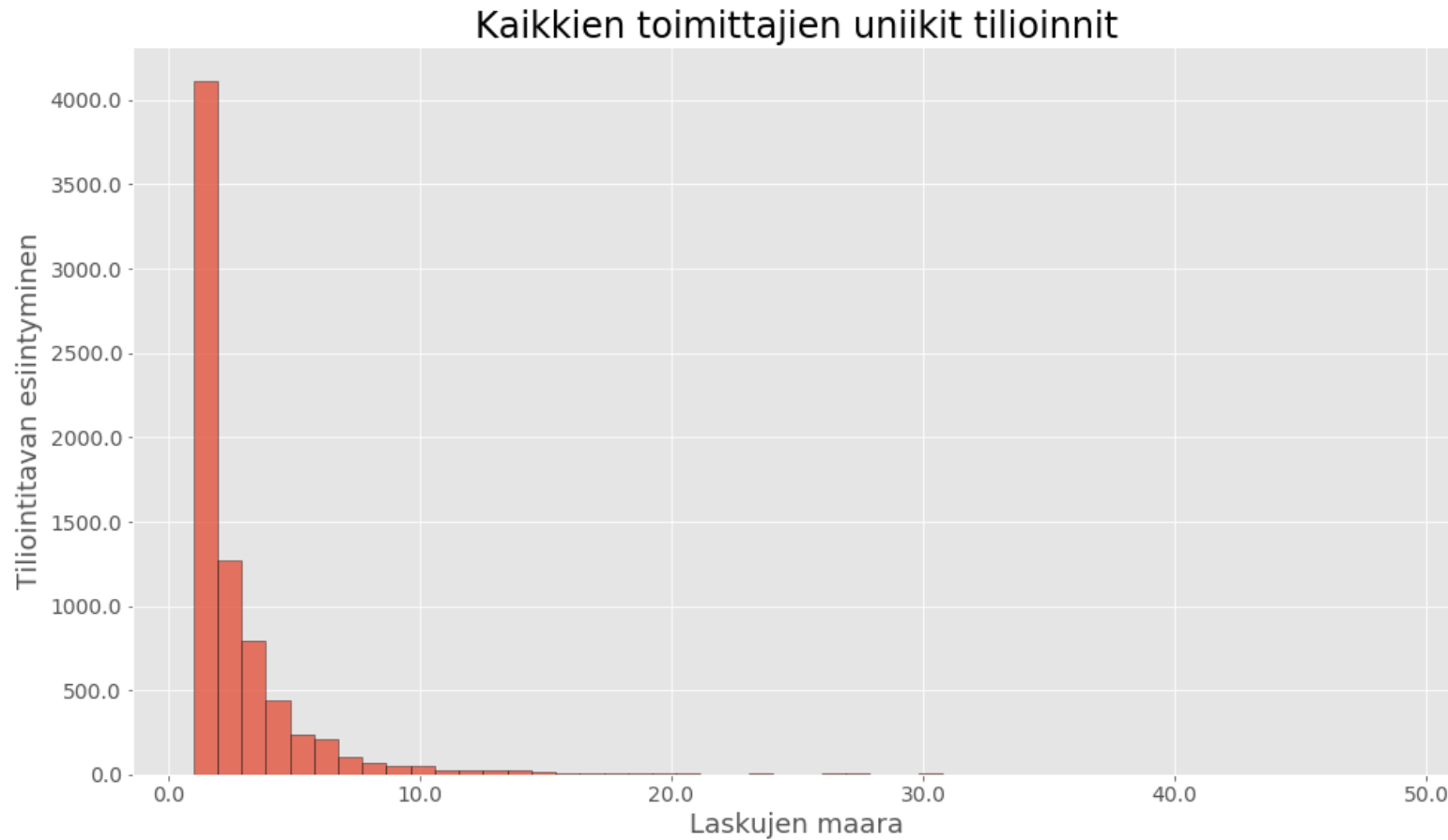
Mallinnus

- Kummankin kunnan tapauksessa datasetti jaettiin koulutus ja testi osuuksiin aika muuttujan perusteella siten että x aikaisemmat laskut ovat koulutusjoukkoa ja siitä kaksi viikkoa eteenpäin on testijoukkoa.
 - Koulutusjoukosta otettiin vielä erikseen erillinen joukko luokittelun kalibrointia varten.
- Algoritmin tarkkuutta arvioitiin ennustamalla testijoukon tiliöintejä sekä reitityksiä.

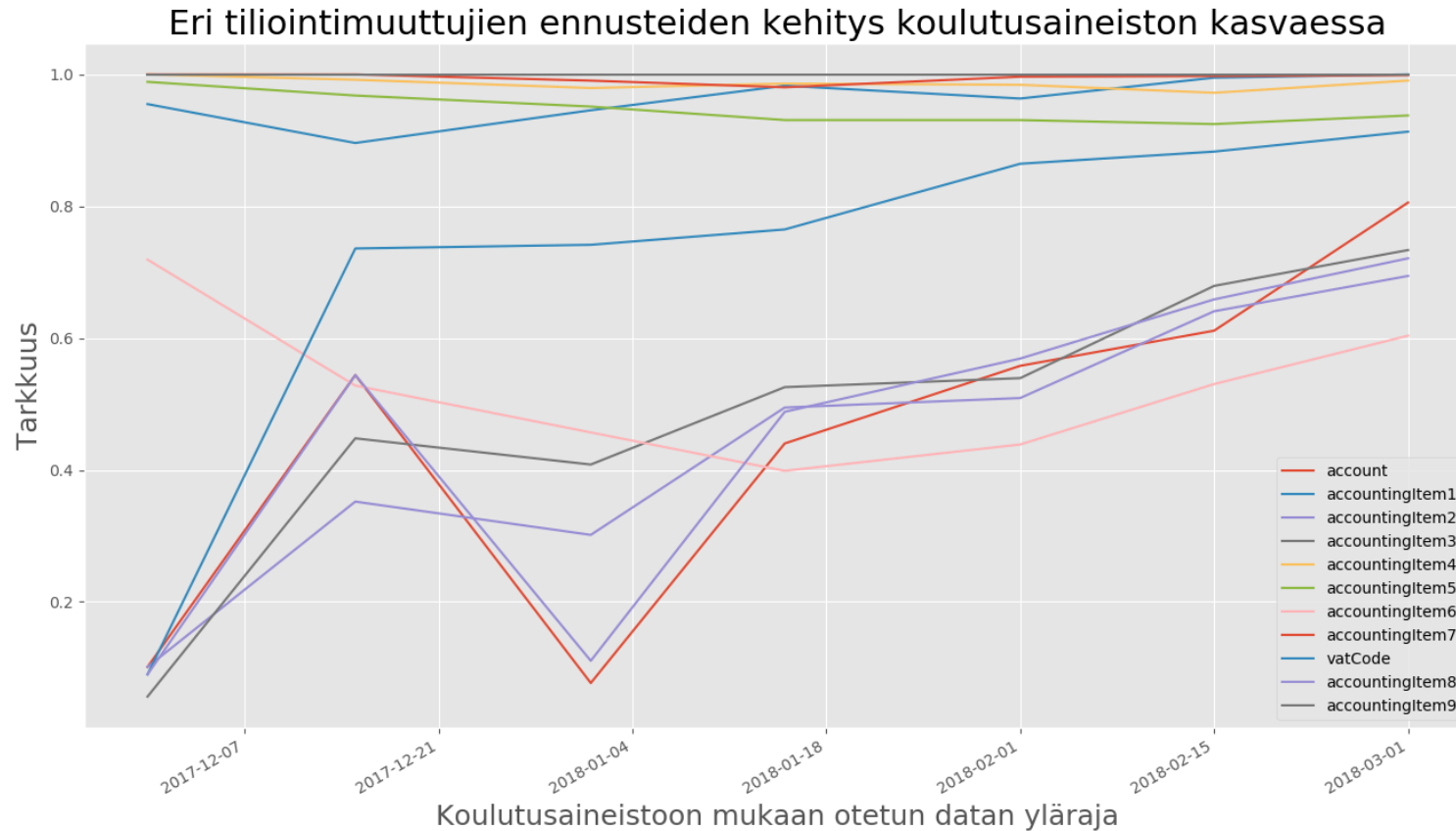
Harvoin esiintyvät tapaukset

- Käsitellyissä tiedoissa on paljon uniikkeja tiliöinti ja reititystapauksia, ja näille tapauksille malli ei siis kykene ennustusta laatimaan historiaan perustuen.
- Harvoin esiintyvät tapaukset on luokiteltu omaksi luokakseen ('rare'), ja sillä on ennustetarkkuutta parantava vaikutus.

Harvoin esiintyvät tapaukset



Tietomäärän lisäys opetukseen



Esimerkki tiliointimuuttujien osalta havainnollistaa, että ennustetarkkuus saadaan paremmaksi kun mallin opetuksessa on enemmän tietoja käytössä (erityisesti ennustettaessa muuttujia, joissa luokkia on useita).

Tärkeimmät muuttujat

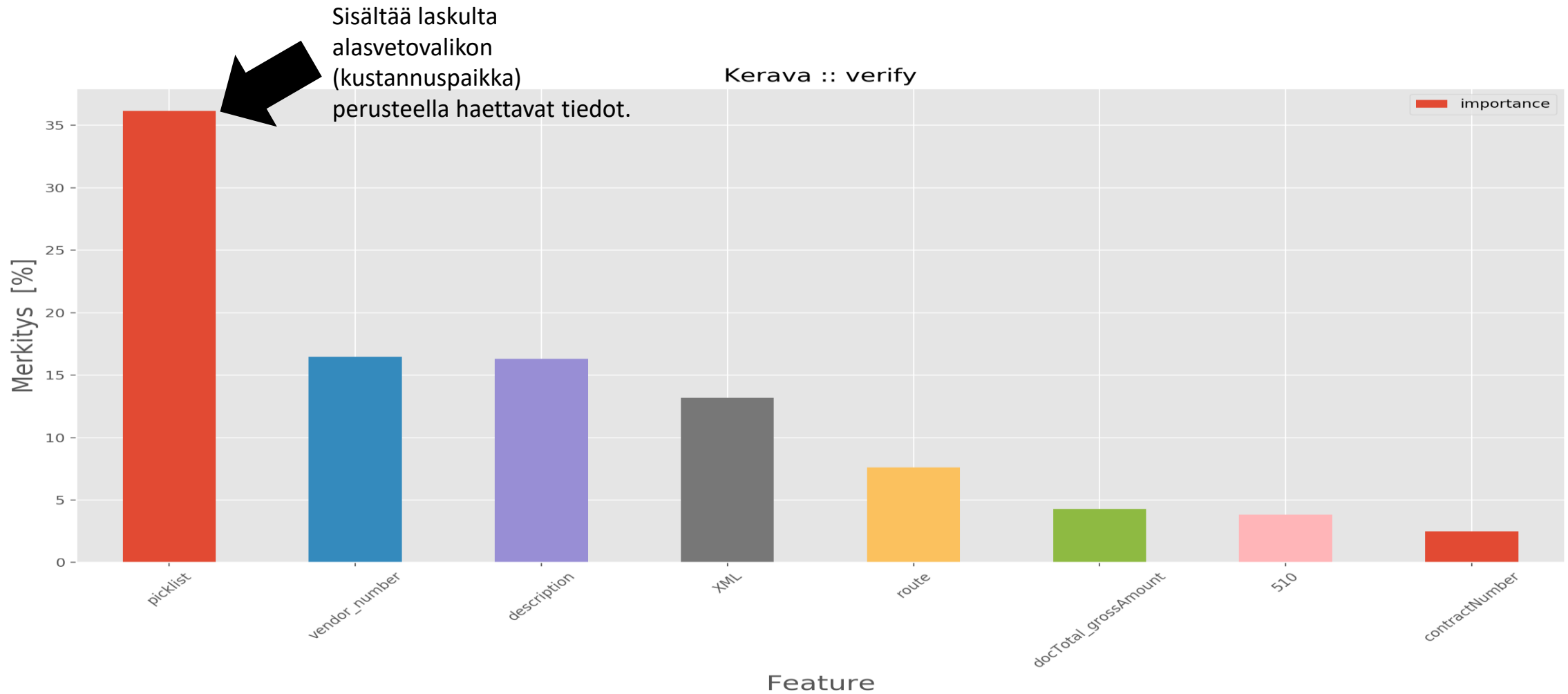
Reititys

Asiatarkastukseen ja hyväksyntään reitityksessä tärkeimmät muuttujat ovat samat, alla koottuna viisi tärkeintä:

1. Picklist (*Kustannuspaikka-vetovalikon takaa löytyvät tiedot*)
2. Vendor number (*Toimittajanumero*)
3. Description (*Laskun kuvaus*)
4. XML (*Alv-koodi, laskurivien määrä, alvillinen ja alviton loppusumma*)
5. Route (*Mistä lasku tullut*)

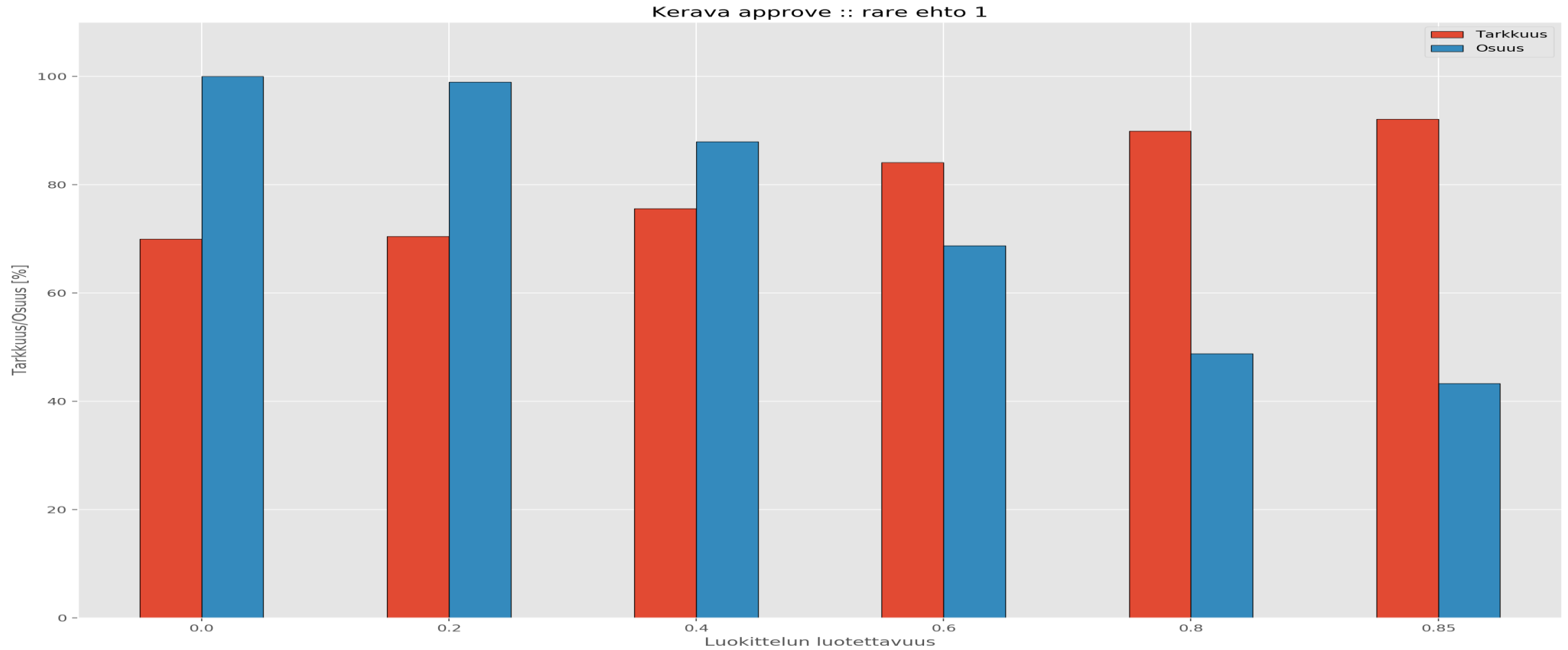
Nämä tärkeimmät muuttujat on ennustettava **asiakkaittain**.

Reititys: Tärkeimmät muuttujat



Reititys: Tarkkuus vs. ennustettujen laskujen osuus

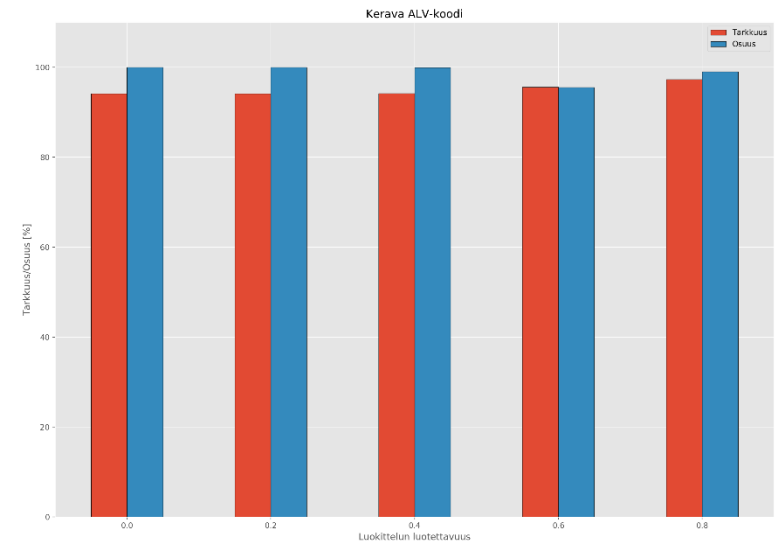
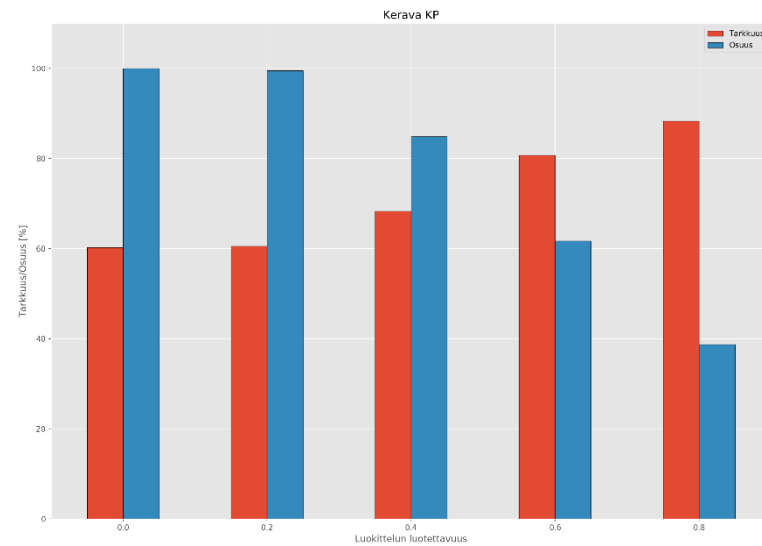
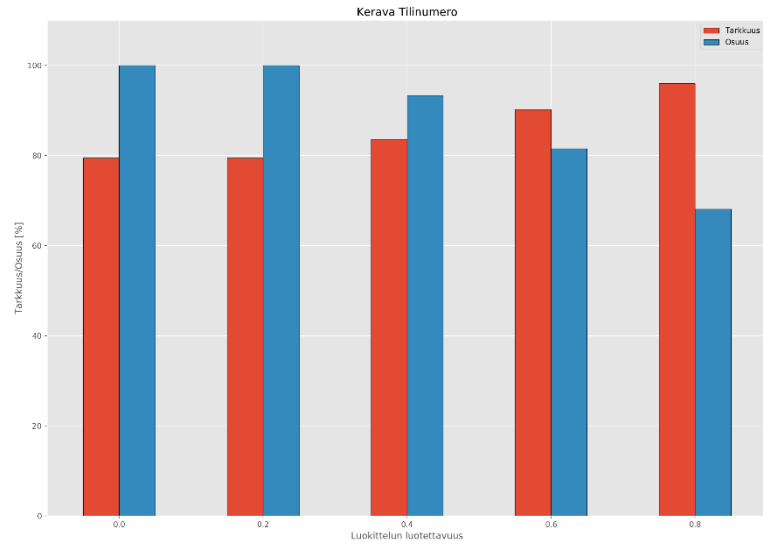
Kerava



Tiliöinti: Tarkkuus (*80% laskuista)

Muuttuja	Asiakas1 Tarkkuus % *	Asiakas2 Tarkkuus % *
Tilinumero	92	90
ALV-koodi	97	96
Kumppani	99	99
KP	68	75
Toiminto	93	80
RY	98	99
Proj	93	96
Kohde	96	67
Tuote	98	99
Yleinen	93	86
Erit	99	99

Tiliöinti: Tarkkuus vs. ennustettujen laskujen osuus



Tekoälyavusteinen laskunkäsittelyprosessi

Tiliöinti



E-INVOICE

Mikä kunta?

Kerava

Montako
tiliöintiriviä?

1

>1

Tili?

KP?

Alv-
koodi?

Tili

KP

Alv-
koodi

Tili 1.?

KP 1.?

Alv-
koodi
1.?

Tili 1.

KP 1.

Alv-
koodi 1.

Tili 2.

KP 2.

Alv-
koodi 2.

Tili 2.?

KP 2. ?

Alv-
koodi 2. ?

Asiatarkastus / Hyväksyntä



E-INVOICE

Mikä kunta?

Kerava

Montako
tiliöintiriviä?

1

>1

Montako asiatark.
/ hyv.?

1

>1

Asiatark. /
hyv.

Asiatark. /
hyv. 1.

Asiatark. /
hyv. 2.

Prosessi pilkotaan
useampaan pienempään
ongelmaan ja ne
ennustetaan ketjuna.

Rivi 1,
Montako asiatark.
/ hyv.?

Rivi 2,
Montako asiatark.
/ hyv.?

1

>1

Asiatark. /
hyv.

Asiatark. /
hyv. 1.

Asiatark. /
hyv. 2.

Asiatark. /
hyv.

Asiatark. /
hyv. 1.

Asiatark. /
hyv. 2.

Minkä elementtien ennustus on tärkeintä?

- Tulisiko aluksi keskittyä vain toiseen, reititys tai tiliöinti?
- Mitkä elementit on ihmisille hankalimpia? Onko se linjassa koneen ennusteen kanssa?

Minkä elementtien ennustus on tärkeintä?

Tiliöintien joukossa elementtejä, joille ei aina löydy arvoa:

Kerava Ei puuttuvia arvoja	Kerava 30-75% puuttuvia arvoja	Kerava >75% puuttuvia arvoja	Asiakas 2 Ei puuttuvia arvoja	Asiakas 2 30-75% puuttuvia arvoja	Asiakas2 >75% puuttuvia arvoja
Tilinumero	Toiminto	Ry	Tilinumero	Toiminto	Ry
Alv-koodi	Yleinen	Projekti	Alv-koodi	Kohde	Projekti
Kumppani		Kohde	Kumppani	Yleinen	Tuote
KP		Tuote	KP		
Erittely			Erittely		

Yhteenveto: Mikä on riittävä tarkkuustaso?

Muuttuja	Kerava	Salo
	Tarkkuus % *	Tarkkuus % *
Asiatarkastus	70	66
Hyväksyjä	80	60
Tilinumero	92	90
Alv-koodi	97	96
Kumppani	99	99
KP	68	75
Toiminto	93	80
RY	98	99
Proj	93	96
Kohde	96	67
Tuote	98	99
Yleinen	93	86
Erittely	99	99

* Tarkkuudet 80%:lle laskuista.

Näille löytyy tiliöintihistoriasta aina arvo:

- Tilinumero
- Alv-koodi
- Kumppani
- KP
- Erittely

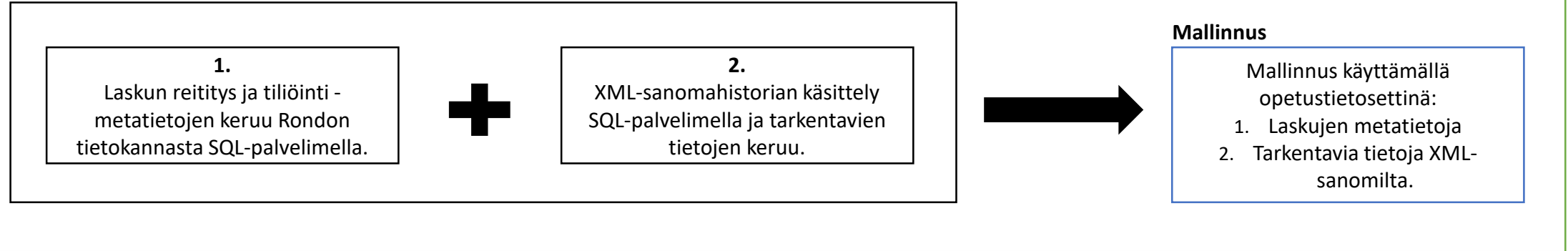
Seuraavat työvaiheet

- **Tulosten iterointi Taitoan asiantuntijoiden kanssa.**
 - XML-sanomaparsinnan laajennus etsimään parempia featureja.
- **Muiden alasvetovalikoiden laajamittaisempi hyödyntäminen.**
 - PoCissa käytetty AccountItem2 (KP) valikon tietoja, potentiaalia opetustietosetin rikastamiseen on paljon.
 - Tämän skaalaus koskemaan kaikkia alasvetovalikoita ja niistä merkityksellisimpien tunnistaminen.
- Nykyisen mallin toiminnan seuranta.
 - Mitkä tiliöinnit onnistuvat ja mitkä eivät? Kykeneekö kone johonkin mihin ihmiset eivät?
 - Tämä tukee lisäfeatureiden luontia.
- **Uuden laskumassan käyttö opetuksessa (laskuja on tullu muutamassa kuukaudessa lisää).**
 - PoCissa käytettiin $\frac{1}{4}$ vuoden laskuja, tutkittava tämän vaikutukset mallin toimintaan.
- **Yhden rivin reitityksen ja tiliöinnin mallinnuksen optimointi.**
- **Mallinnuksen laajennus koskemaan useamman rivin tiliöintejä.**

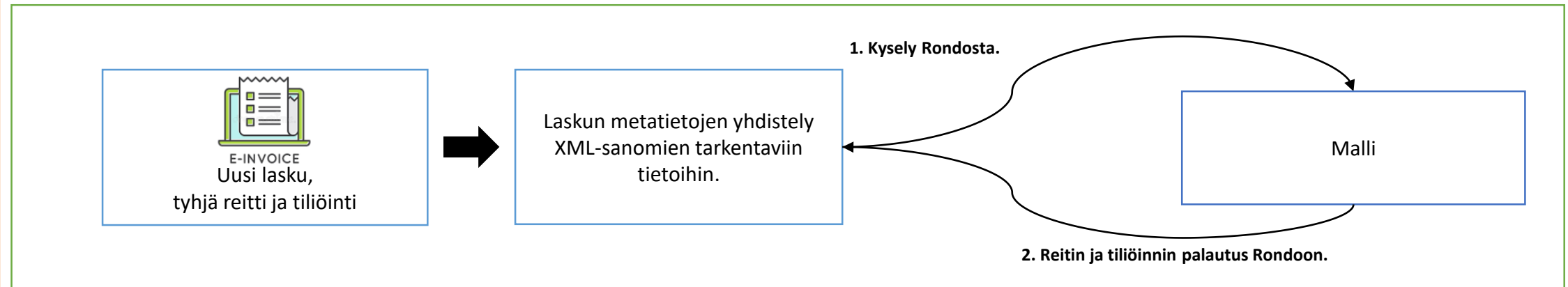
Prosessikuvaus

Opetustietosetin muodostus ja mallinnus

Opetustietosetin muodostus



Mallin käyttö



Tekoälyllä saavutetaan merkittäviä hyötyjä ja kilpailuetua liiketoimintaan, mutta edellyttää investointikykyä etupainotteisesti.

- Alle 3 viikon työllä
- 3kk datalla

Ennusteen tarkkuustaso oli n. 80% oikein.

Ennuste tarkentuu merkittävästi, kun datamäärä lisääntyy ja malli on **automaattisesti itsestään oppiva**.

Tilastomatematiikkaan perustuvaa tekoälyä voidaan hyödyntää esimerkiksi kohteisiin, joissa

- Sääntötaulukkojen ylläpitäminen on ihmiselle liian monimutkaista
- Prosessissa on korjattavia virheitä tai täydennettäviä tietoja
- Perustuu sovittujen elementtien ennustamiseen dataa hyödyntäen (esim. historia- tai avoin data)

Lisätietoja

Jarkko Turkki

Tuotejohtaja

020 610 9080

jarkko.turkki@taitoa.fi

www.taitoa.fi



www.twitter.com/TurkkiJ

www.linkedin.com/in/jarkkoturkki

taitoa

A person wearing a dark jacket and a backpack stands on a rocky shore, facing away from the camera with their arms raised in a gesture of triumph or freedom. The background features a calm body of water, a distant shoreline with trees and buildings, and a bright sun in a clear blue sky. A semi-transparent white banner with rounded corners is overlaid on the lower half of the image.

Taitoa

**Robottiikan ja tekoälyn edelläkävijä
kuntasektorilla**

taitoa