Espoon analytiikan ja tekoälyn kehitys

Esitys tulevaisuusvaliokunnalle – Juha Metso

3.10. 2018

Espoossa on jo kokeiltu tekoälyä tunnistamaan ihmisten palvelutarpeita lupaavin tuloksin

Tekoälykokeilun tavoite:

- Yhdistää erillään olleita tietoaineistoja siten, että niistä muodostuu asiakas- ja palvelupolkuja
- Tutkia pystytäänkö palveluita tarvitsevat asiakasryhmät eettisesti tunnistamaan nykyistä aiemmin tekoälyn avulla siten, että yksilöiden identiteetti on suojattu
- Strategisena tavoitteena on kaupungin resurssien tehokkaampi käyttö ja kuntalaisten elämänlaadun parantaminen kohdentamalla tukea ennaltaehkäisevästi

Mitä tehtiin?

- Kokeilussa yhdistettiin onnistuneesti Espoon väestön sosiaali- ja terveystieto ja varhaiskasvatuksen asiakkuusdataa
- Asiakkaat jaettiin erilaisiin segmentteihin tekoälyn ja koneoppimisen menetelmillä sekä käytettiin tekoälyä kuvaamaan eri segmenttien erityispiirteet

Kokeilun tulokset:

- Löydökset kertovat siitä, että Espoon SOTE-palveluissa voidaan ennustaa keskeisiä asiakaspolkuja tekoälyllä
- Palvelupolkujen ennustamisen lisäksi tietojen ja lähdedatan yhdistelyssä havaittiin, että toimialojen välistä näkyvyyttä voidaan lisätä huomattavasti Big Data-teknologian avulla

Miten Espoossa tällä hetkellä edistetään analytiikkaa, tekoälyä ja tiedolla johtamista eettisesti ja arvolähtöisesti?

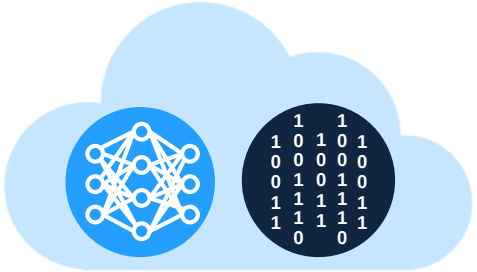


Analytiikan ekosysteemin rakentaminen

Espoo kartoittaa ja suunnittelee ekosysteemiä tutkivan analytiikan ympärille. Tarkoituksena on löytää kumppaneita ja sidosryhmiä, jotka yhteistyössä Espoon kanssa hyödyntävät analytiikkaa eettisesti Espoon palveluiden kehitysmahdollisuuksien tunnistamisessa.

Espoo on tunnistanut tarvittavat avainkyvykkyydet analytiikan ympärille ja hankkii analytiikan & big datan teknologiat sekä siihen liittyvän syväosaamisen kilpailutuksessa valittavilta kehityskumppaneiltaan.

Teknologian ja osaamisen hankinta



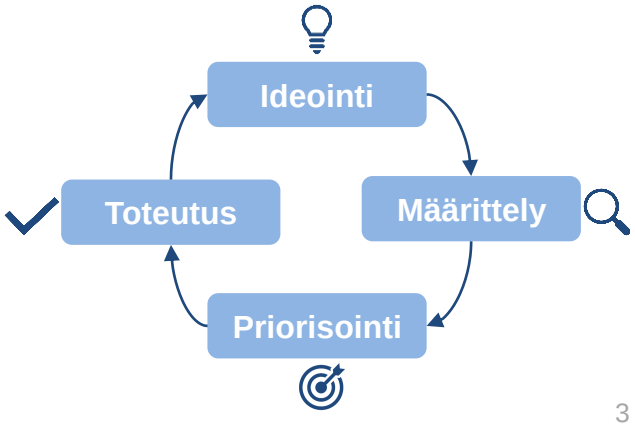


Tiedolla johtamisen ja analytiikan toimintamalli

Espoossa on luotu uusi, yhteinen analytiikan ja tiedolla johtamisen toimintamalli, joka mahdollistaa yhtenäiset toimintatavat ja vision analytiikan kyvykkyyksien kehityksessä. Uutta toimintamallia jalkautetaan läpi organisaation parhaillaan.

Espoossa kartoitetaan ja määritellään uusia analytiikan ja tekoälyn käyttötapauksia **arvolähtöisesti.** Espoolla on työkalut määritellä analytiikan käyttötapauksia systemaattisesti ideoinnista toteutukseen ja työtä tehdään joka toimialalla.

Analytiikan ja tekoälyn käyttötapausten määrittely



Tiedon hyödyntäminen palveluiden kehittämisessä -prosessi

Analytiikka on prosessi, jonka avulla saadaan data muutettua analyysin ja ymmärryksen kautta toiminnaksi.





Liiketoiminnan tavoite ja ymmärrys

- Tavoite: Identifioida ja ymmärtää liiketoiminnallinen haaste, mahdollisuus tai tavoite jota voidaan edistää dataa hyödyntämällä
- Tehtävä: Tavoitteen/ selvitettävän ongelman selkeyttäminen ja jakaminen analyysi-/datatiimille. Selvittää mitä datalla pyritään ratkaisemaan/ kehittämään, sekä mitä dataa voidaan hyödyntää

- Esimerkki liiketoiminnallisesta haasteesta:
  - Miten lastensuojelun palveluita voitaisiin kehittää huomioiden että ”lasten ja perheiden terveyserot kasvavat ja huonoimmin pärjäävien terveys on jopa hieman heikentynyt*.”

* Espoon sosiaali- ja terveystoimen tarina



Liiketoiminnan tavoitteista johdettu analyysitavoite

- Tavoite: Ymmärtää miten liiketoiminnalliseen haasteeseen voidaan tuottaa apua datan avulla
- Tehtävä: Jalostaa liiketoimintatarpeesta analyyttinen tarve tai tehtävä
- Esimerkkejä lastensuojelun palveluiden kehittämiseen liittyvistä analyyttisista tarpeista:
  - Voidaanko lastensuojelupalveluiden asiakaskunnasta identifioida eri tavalla palveluita käyttäviä asiakkaita?
  - Miten nämä asiakkaat käyttävät terveyspalveluita?
  - Mitkä tekijät yhdistävät samalla tavalla palveluita käyttäviä?
  - Miten terveyspalveluiden käyttö näkyy / korreloi lastensuojelupalveluiden käyttötapausten kanssa

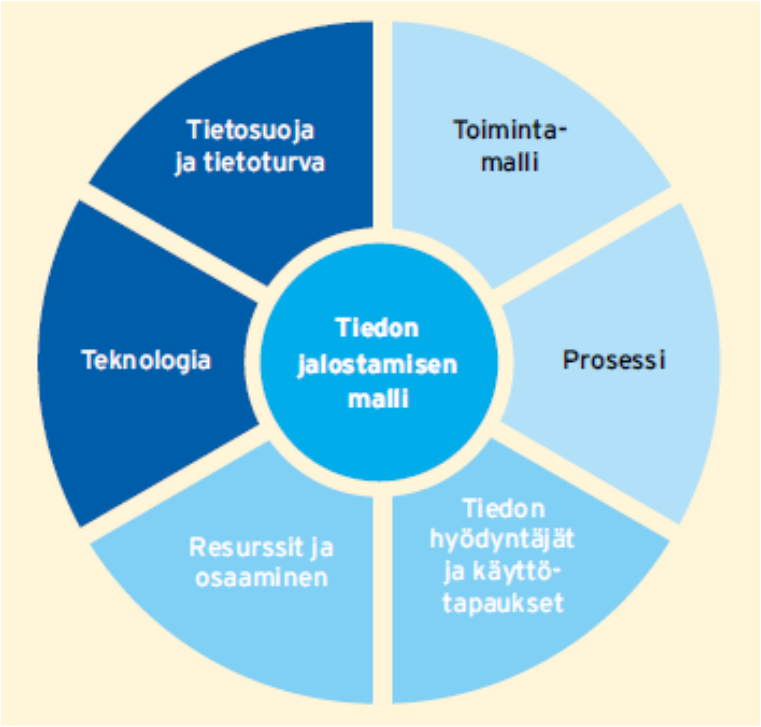
ESPOO
ESBO

	Ydinprosessien päätoiminnot	Työvälineet ja menetelmät palvelujen kehittämisen näkökulmasta
Asiakkuuksien hallinta	• Toimintaympäristötiedot tuovat näkemyksen tarvittavista volyymeistä ja palvelutarpeen kehittymisestä • Segmentoidaan asiakkuuksia ja luodaan periaatteet palvelupakettien rakentamiselle. • Palvelut priorisoidaan osana asiakkuuksien hallintaa.	• Asiakkuuden suunnittelu • Asiakasryhmittelyn prosessi • Asiakastarpeiden ennakointi • Seuranta ja mittarit
Palvelujen järjestäminen	• Sisältää erityisesti ns. tilaajatoiminnon tehtävät • Määritetään tarkemmin kunnan tarjoamat palvelut ja näiden määrät sekä valitaan niiden tuottajat • Palvelut hankitaan ja järjestetään sisäisiltä tai ulkoisilta tuottajilta palvelutarpeen, asiakkuudenhallinnan reunaehtojen, strategian ja talousohjauksen pohjalta • Vastaa tuotantosopimusten hallinnasta ja tilaa varsinaiset palvelut palvelun tuottajilta	• Toimintaympäristön analyysi • Palvelujen kehittäminen • Asiakaspolun määrittäminen • Asiakastarpeiden kartoitus
Palvelu-tuotanto	• Tuotetaan kunnan Palvelun järjestämisen tilaamat palvelut tilausten ja sovittujen laatutavoitteiden mukaisesti • Vastaa varsinaisten palvelujen sujuvasta ja tehokkaasta tuottamisesta kuntalaisille ja kunnassa toimiville organisaatioille • Seuraa jatkuvasti sekä tulosmittareita että taloudellisia mittareita ja raportoi muille prosesseille tuotannon tuloksista ja tuotantoennusteesta	• Asiakkuustiedon tuottaminen ja hyödyntäminen (ml. asiakaspalaute) • Seuranta ja mittarit • Asiakaslähtöiset palvelutasot

Datan tuottamisen toimintamalli

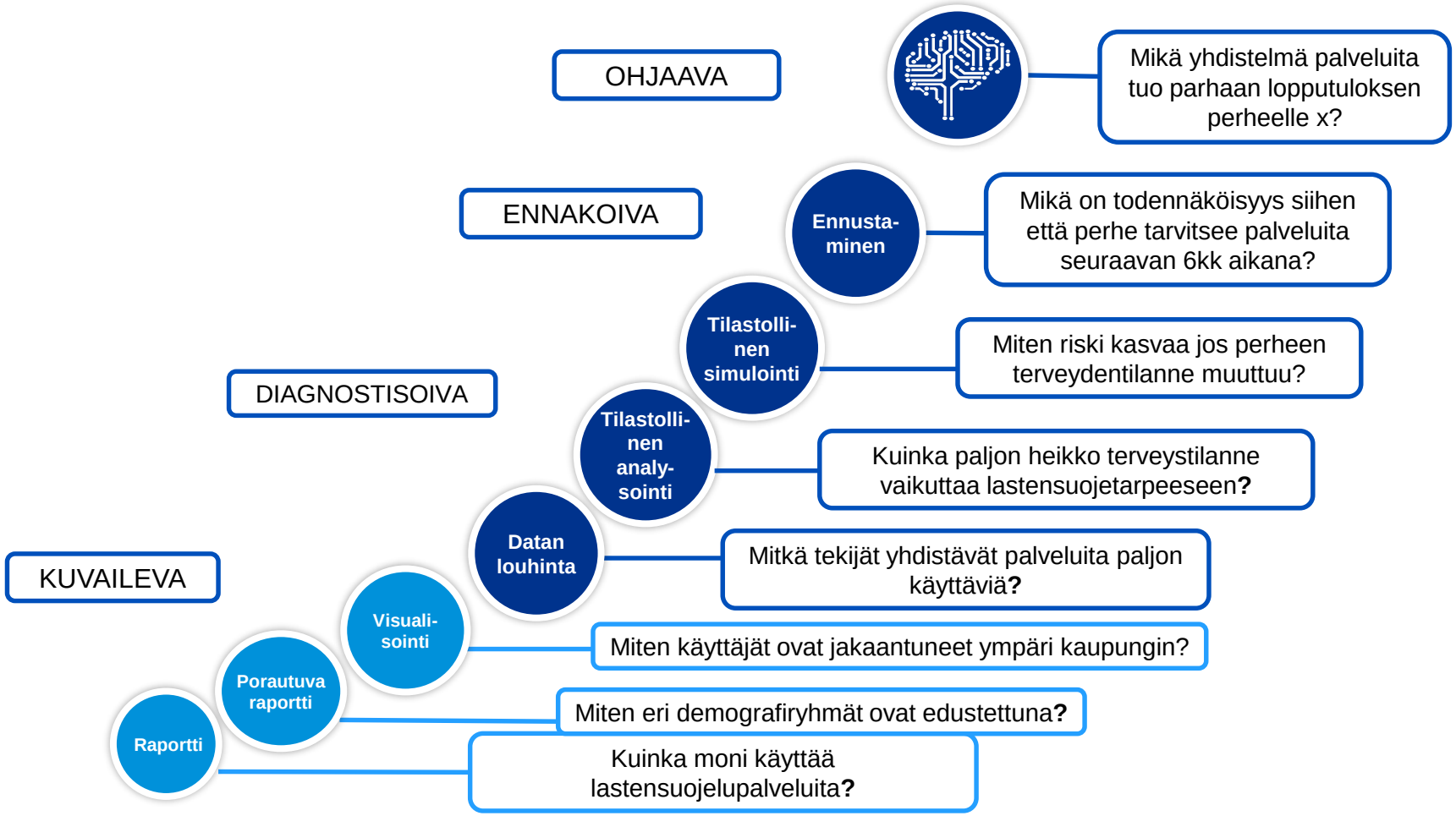
Osa-alueet ovat:

- Toiminta- tai organisoitumismalli
- Tiedon jalostuksen toiminnallinen prosessi
- Tiedon hyödyntäminen: käyttäjät ja käyttötapaukset
- Tiedon jalostukseen tarvittavat resurssit ja osaamiset
- Tiedon jalostukseen tarvittavat teknologiat
- Tietosuojan ja tietoturvan huomioiminen tiedon jalostuksessa



Datan jalostaminen ja analysointi: mallinnusmenetelmät





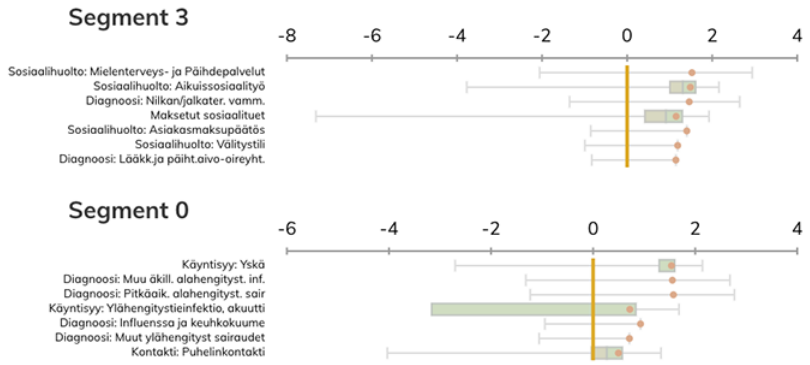
Osatoteutus 1: Tekoälyprojekti

- Tavoitteet:
  - Asiakassegmenttien ja asiakaspolkusegmenttien tunnistaminen kehittyneen analytiikan ja koneoppimisen avulla
    - Espoon asukkaiden palvelupolkujen muodostaminen kaikkien SOTE-palvelujen yli ja palvelupolkuihin liittyvä datapohjainen asiakassegmentointi
  - Espoo pääsee testaamaan koneoppimisen hyödyntämistä väestön hyvinvoinnin johtamisessa
  - Saadaan kokemusta SOTE- ja varhaiskasvatusdatan big data –pohjaisesta hyödyntämisestä Espoossa asiakkuuksien ja palvelujen optimointia varten

Tekoälyprojekti

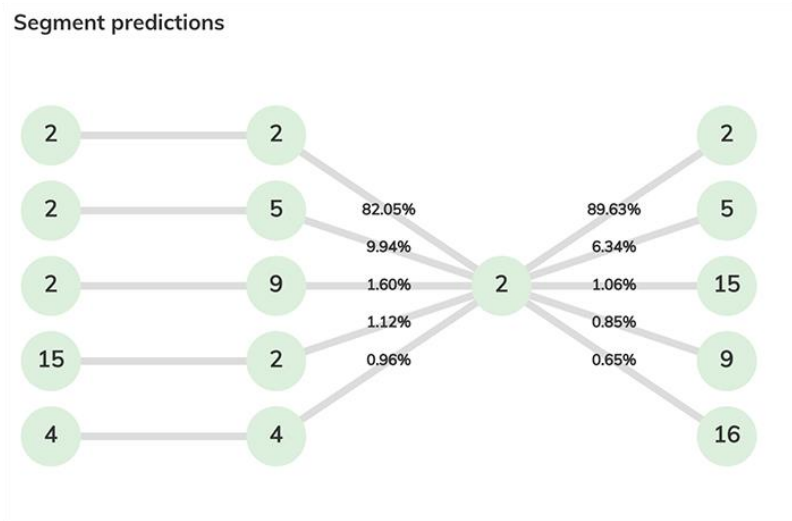
Segmenttien tarkastelu

- Tekoäly on nostanut segmenteistä kaupungin keskiarvosta eroavia syitä
  - esimerkiksi diagnooseja tai päätöksiä, jotka ovat samalla olleet myös syitä segmentoinnille.
  - ➢ Ne ovat segmenttejä parhaiten kuvaavat piirteet



Ennusteiden tekeminen

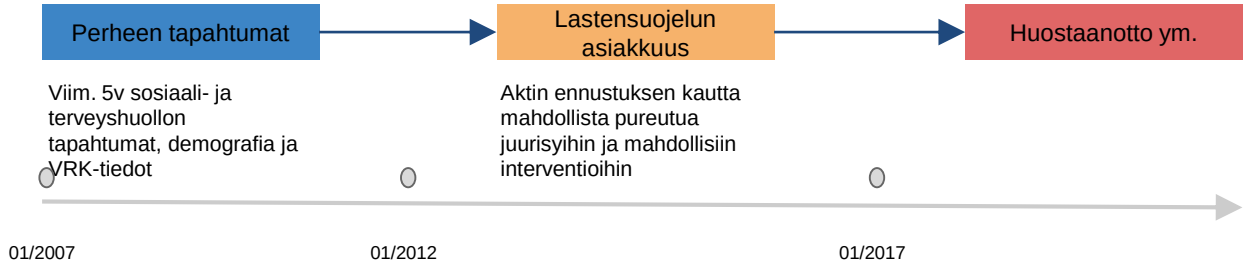
- Segmenttipohjaiset ennusteet ovat mahdollisia valtavan datamassan avulla.



Etsinnässä ongelmien juurisyyt

- Olemme testanneet myös ennustetta lastensuojeluasiakkuudesta eli eräänlaista riskiennustemallia.
  - Koska datamassa mahdollistaa myös perheen palvelunkäytön tarkastelun eikä vain yksilön, voimme saada uutta tietoa eri ongelmien erilaisista juurisyistä.

- Hyödynsimme Espoon koko dataa lastensuojeluasiakkuuden riskiennustemallin rakentamiseksi.
  - noin 300 000 kotitaloutta 10 vuoden ajalta.
  - kirjatuista tapahtumista löytyi noin 300 piirrettä per henkilö.

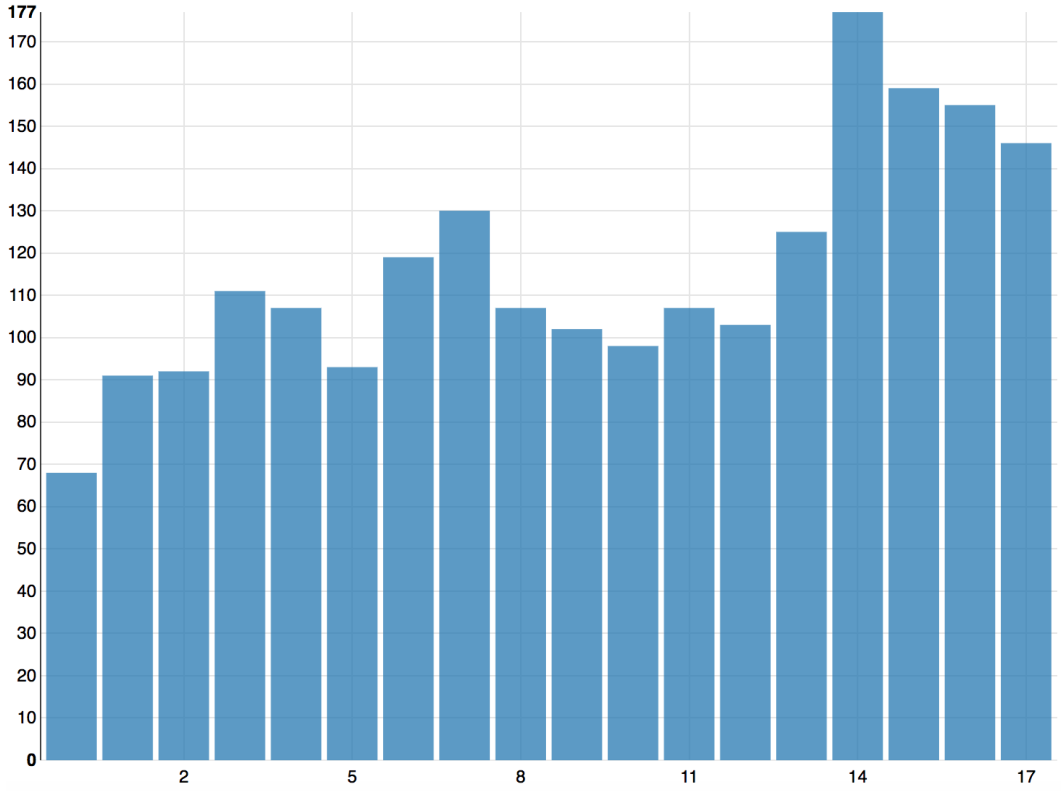


- Alustavien tulosten pohjalta näyttää siis siltä, että nykyaineistolla lastensuojelun asiakkuutta voidaan ennustaa.
- Ennustemallilla voidaan ennustaa muitakin palvelujen suunnittelun kannalta keskeisiä asiakkuuspolkuja, ei pelkästään lastensuojelun asiakkuutta.

Tekoälyprojektin konkreettinen kokeilu

- Miten palvelujen käyttö eroaa lastensuojeluilmoituksen tai lasten- ja nuorisopsykiatrian lähetteen saaneen osalta verrattuna niihin, joista ilmoitusta/lähetettä ole tehty?
- Erityispalvelujen käyttö on lisääntynyt viime vuosina ja haluttiin tietää, mitkä palvelut ennustavat erityispalvelujen tarvetta. Ilmiötä ei tunneta kovin hyvin
- Tarkastelun kohteena oleva ryhmä:
  - Lapset ja nuoret, joista on tehty vuoden 2016 aikana lastensuojeluilmoitus ja/tai lasten- tai nuorisopsykiatrian lähete
    - Ryhmä 1: lapset, joista on tehty lastensuojeluilmoitus
    - Ryhmä 2: lapset, joista on tehty lasten- tai nuorisopsykiatrian lähete
    - Ryhmä 3: lapset, joista on tehty sekä lastensuojeluilmoitus että psykiatrian lähete

Ryhmä 1: Lapset ja nuoret, joista on 2016 aikana tehty lastensuojeluilmoitus ENSIMMÄINEN

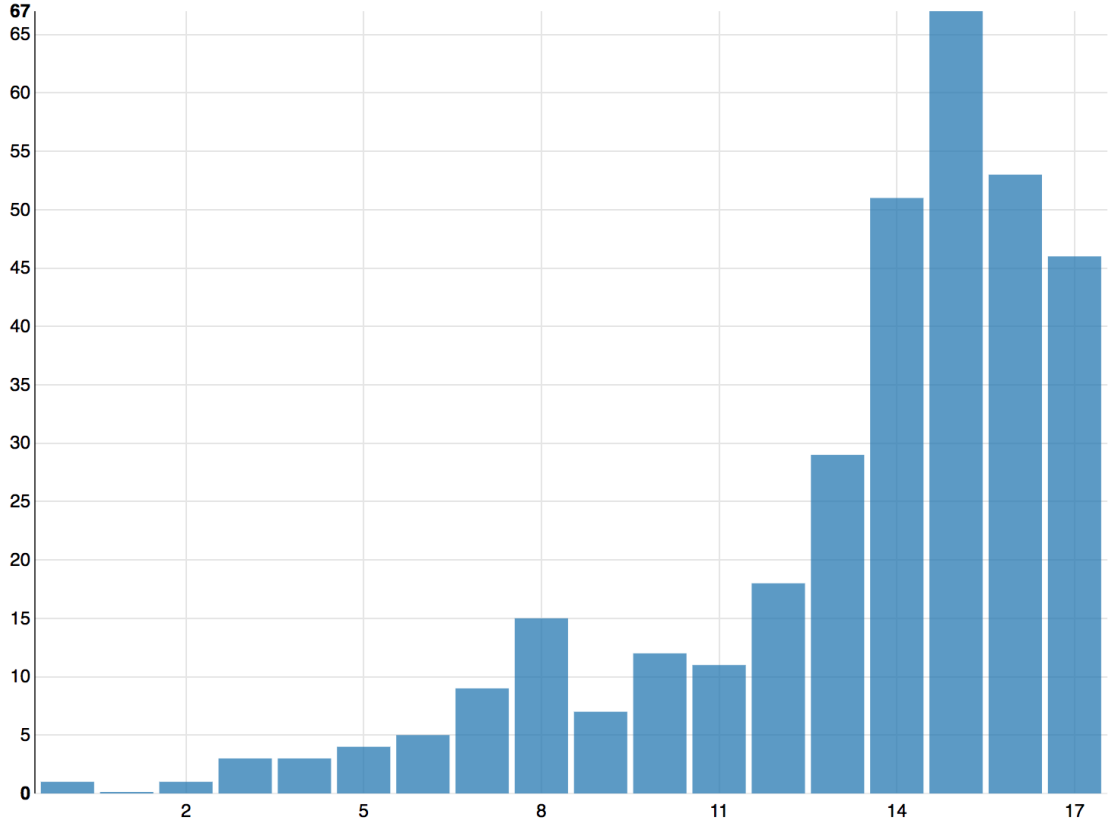


- Ryhmään kuuluu 2090 henkilöä.
- Ryhmän ikäjakauma on melko tasainen, painottuen lievästi teini-ikäisiin.

Internal

© Tieto Corporation

Ryhmä 2: Lapset ja nuoret, jotka ovat vuoden 2016 aikana saaneet lasten- tai nuorisopsykiatrian lähetteen

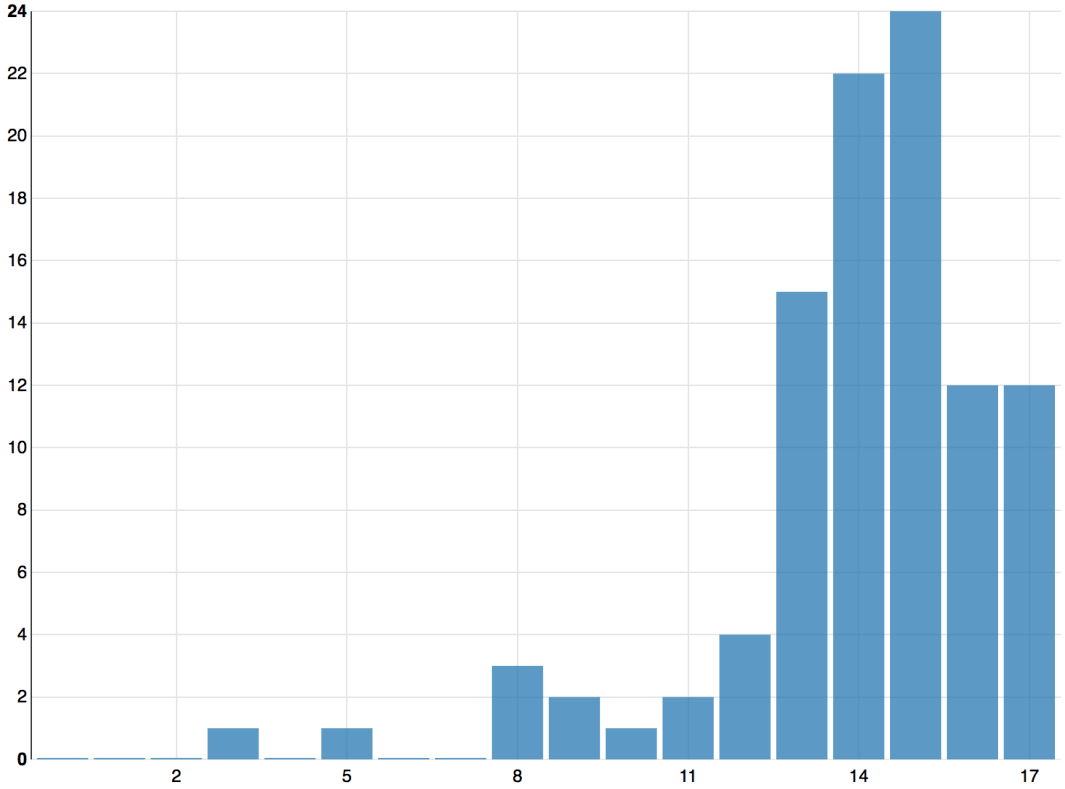


- Ryhmän kuuluu 355 henkilöä.
- Ryhmä ikäjakauma painottuu selvästi 12 - 17 vuotiaisiin nuoriin.

Internal

© Tieto Corporation

Lapset ja nuoret, joista on vuoden 2016 aikana tehty lastensuojeluilmoitus ja jotka ovat lisäksi saaneet lasten- tai nuorisopsykiatrian lähetteen

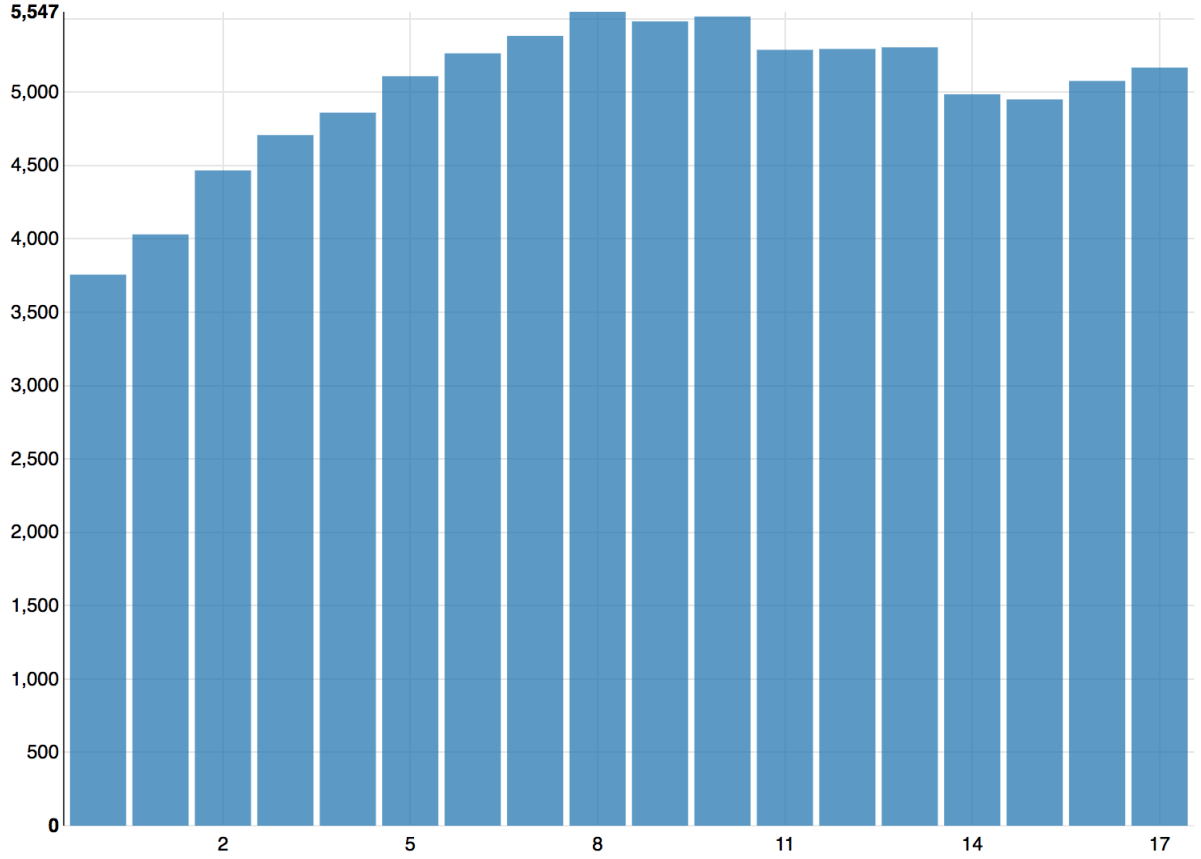


- Ryhmään kuuluu 99 henkilöä.
- Ikärakenne mukailee ryhmän 2. ikärakennetta, mutta painottuu enemmän 14-15 vuotiaisiin. Otanta on kuitenkin niin pieni, ettei erosta voi päätellä kovin paljoa.

Internal

© Tieto Corporation

Kontrolliryhmä: 2016 vuonna 0-17 vuotiaat lapset ja nuoret, joista ei ole koskaan tehty lastensuojeluilmoitusta ja jotka eivät ole koskaan saaneet lasten- tai nuorisopsykiatrian lähetettä



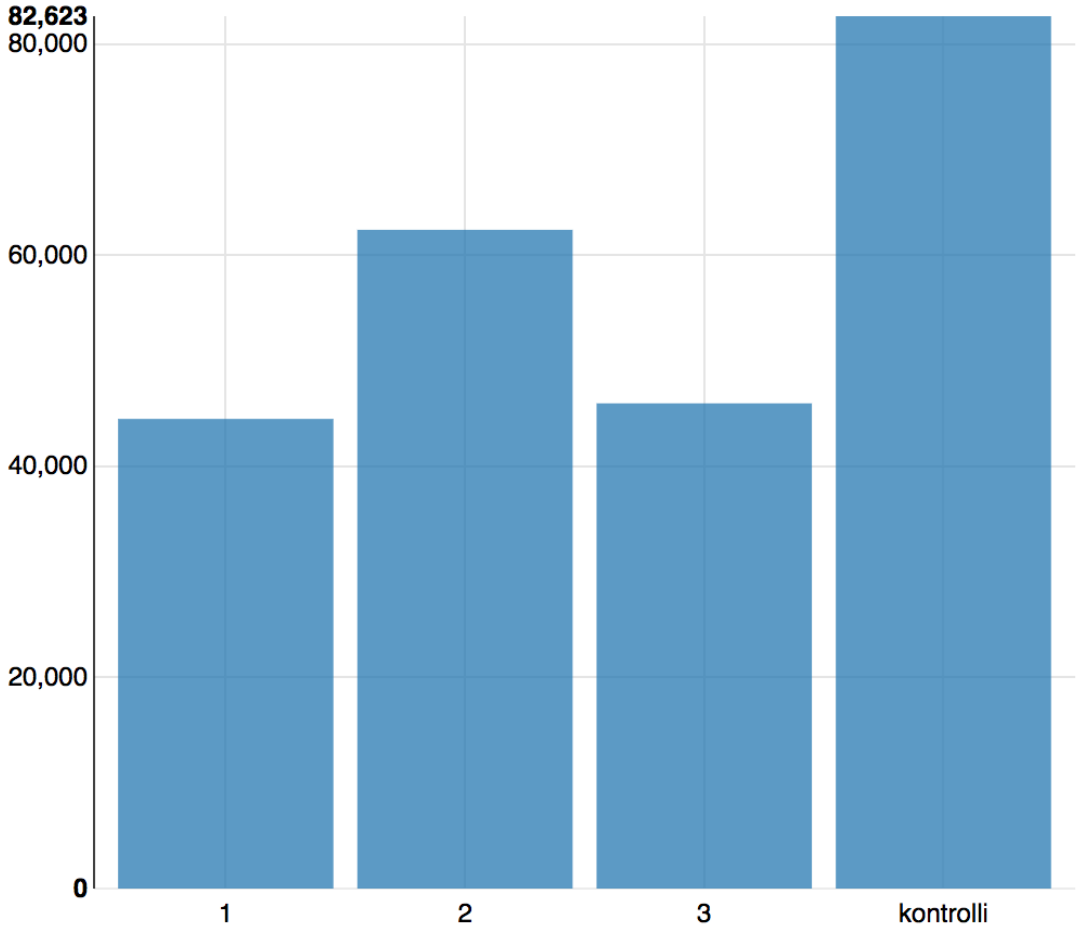
- Ryhmään kuuluu 90 183 henkilöä
- Ryhmä on muodostettu Effica-datan perusteella
- Ryhmän ikäjakauma on alipainottunut 0 - 5 vuotiaiden osalta.

Internal

© Tieto Corporation

Ruokakuntien yhteenlasketut vuositulot vuonna 2016

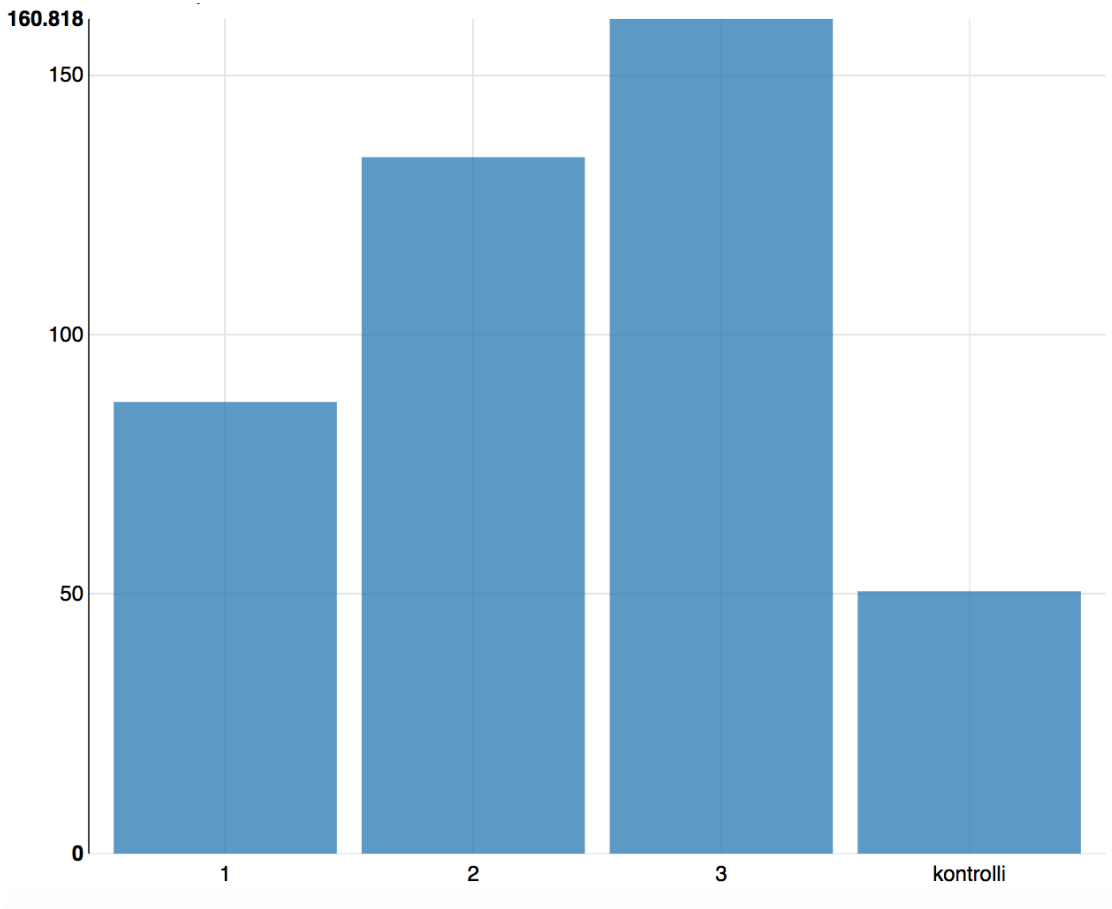
Internal



- Ryhmien 1 ja 3 ruokakuntien tulotaso noin puolet kontrolliryhmän tulotasosta.
- Ryhmän 2 ruokakuntien tulotaso on merkittävästi parempi kuin ryhmien 1 ja 3.
- Hypoteesien mukaisesti
  - Alemmissa sosiaaliluokissa korostuu lastensuojelun osuus
  - Ylemmissä sosiaaliluokissa korostuu psykiatristen palvelujen käyttö

© Tieto Corporation

Terveyspalveluiden käyttö: Kontakteja yhteensä koko tarkastelujaksolla, suhteutettuna ryhmän kokoon.



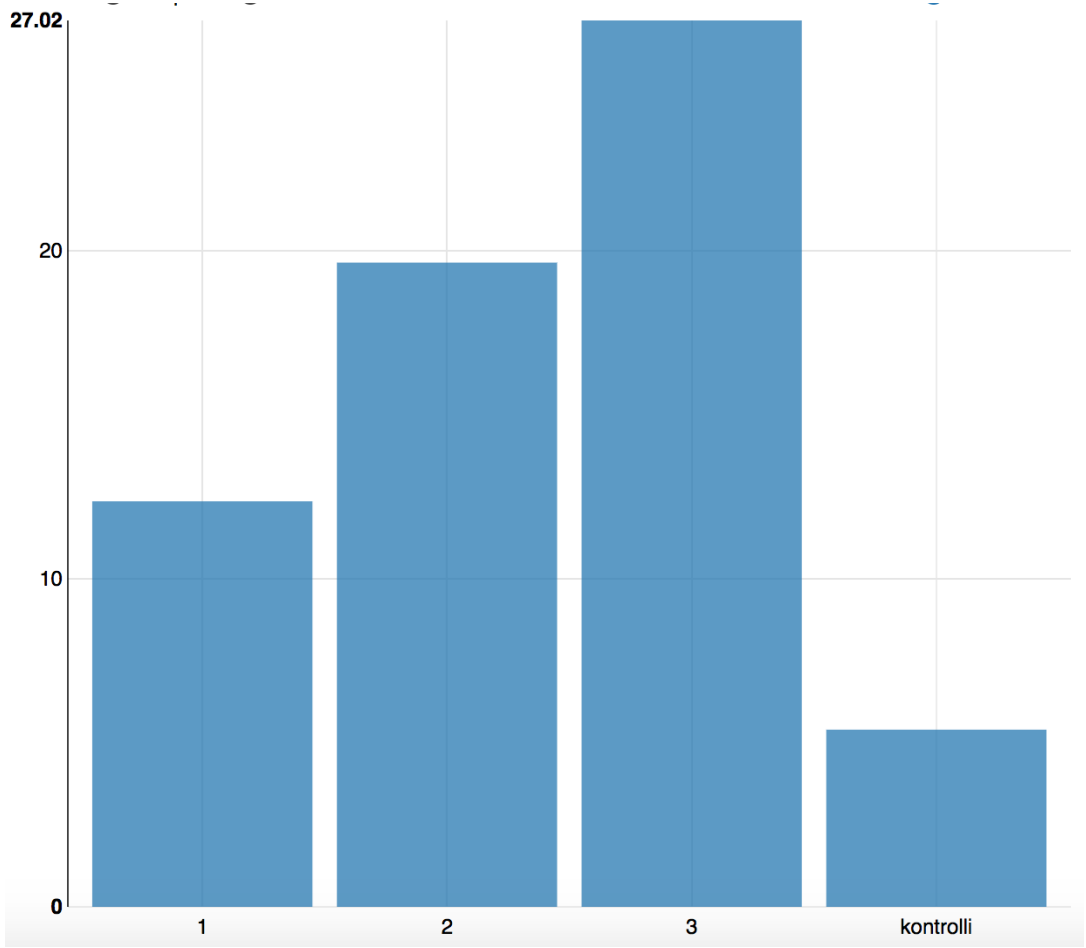
- Ryhmät 1 - 3 käyttävät 2-3 kertaa enemmän terveyspalveluja kuin kontrolliryhmä.
- Mukaan laskettu kaikki kontaktimuodot (käynnit, puhelut, kirjeet jne.)

Internal

© Tieto Corporation

Terveyspalveluiden käyttö: Kontakteja vuonna 2016, suhteutettuna ryhmän kokoon

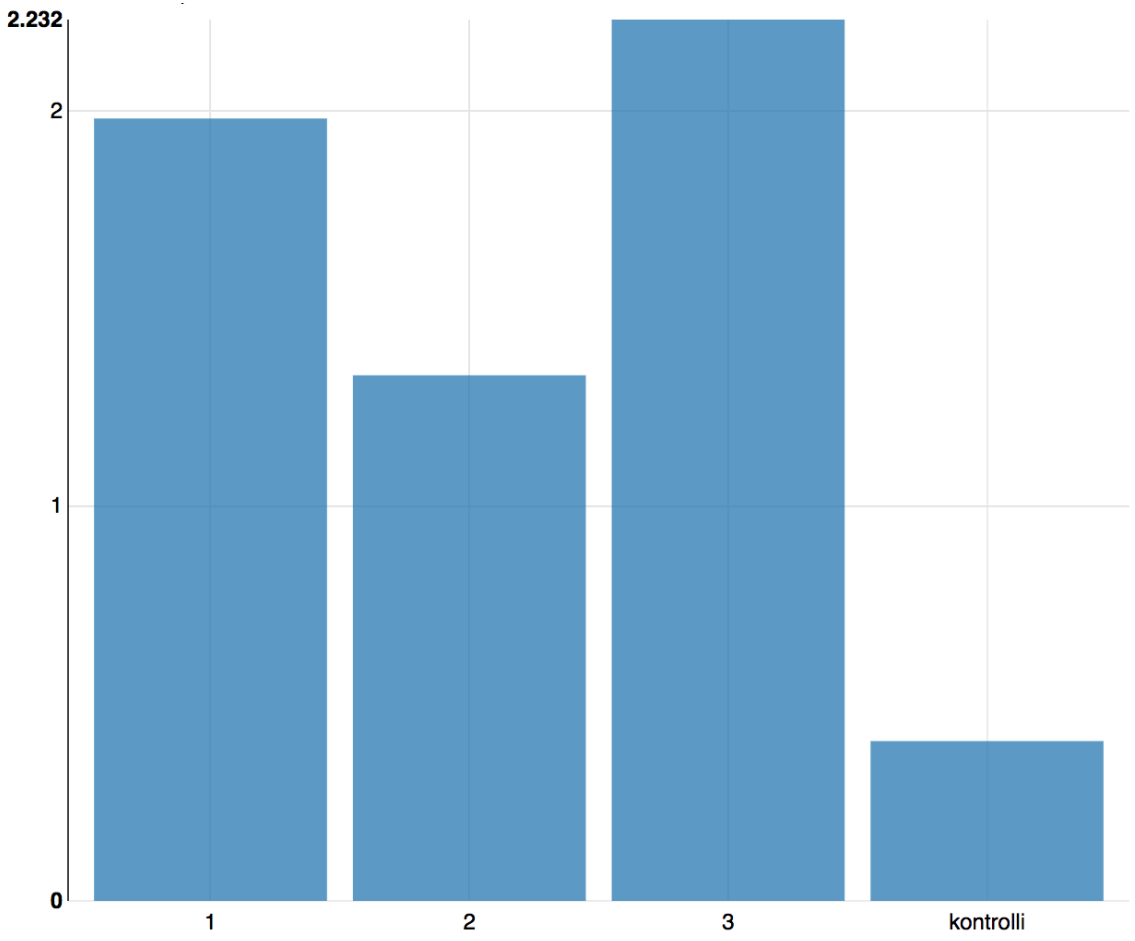
Internal



- Kontrolliryhmä käytti terveyspalveluja keskimäärin 5,4 kontaktia / henkilö
- Ryhmä 3 käytti terveyspalveluita 5 kertaa enemmän, keskimäärin 27 kertaa per henkilö.

© Tieto Corporation

Sosiaalipalveluiden käyttö: Aktien kokonaismäärä suhteutettuna ryhmän kokoon

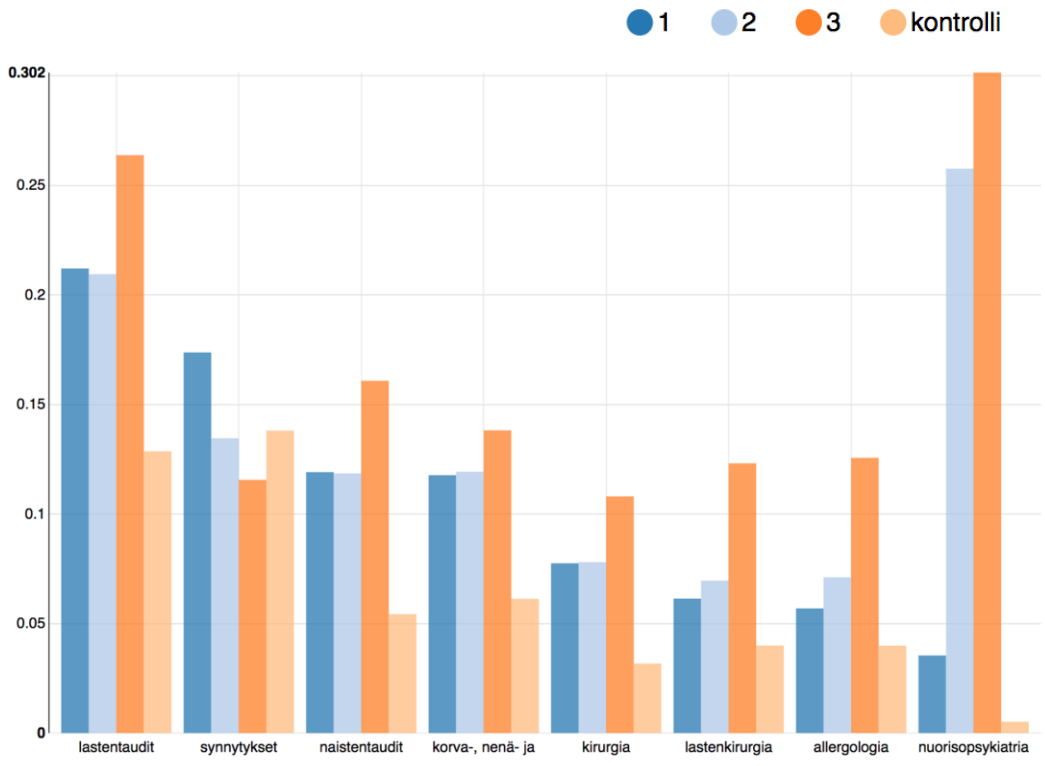


- Ryhmät 1 - 3 käyttävät noin 3-5 kertaan enemmän sosiaalipalveluita kuin kontrolliryhmä
- Ryhmän 1 laastensuojeluilmoituksen saaneet lapset käyttävät hieman enemmän sosiaalipalveluita kuin ryhmän 2 lapset

Internal

© Tieto Corporation

Terveydenhuollon lähetteet perheissä



- Myös perhetasolla kaikki tutkitut ryhmät käyttävät kontrolliryhmää enemmän terveydenhuollon palveluita.
- Edellisen kalvon yksilötason tarkastelussa lastensuojeluilmoituksen saaneet henkilöt käyttivät vähemmän terveydenhuollon palveluita kuin psykiatrian lähetteen saaneet. Perhetasolla molemmat ryhmät näyttävät käyttävän erikoistason terveydenhuollon palveluita lähes yhtä paljon.
- Ryhmä 3 käyttää eniten erikoistason terveydenhuollon palveluita myös perhetasolla

© Tieto Corporation

Tekoälykokeilun tulokset 1/2

- Tekoälykokeilu tuotti toivotun tuloksen
  - Tekoäly pystyy seulomaan valtavasta asiointidatamassasta palvelupolkuja eli niputtamaan yhteen riskitekijöitä
- Kokeilu mahdollisti ensimmäistä kertaa asiakkuuspolkujen perhekohtaisen tarkastelun.
  - Datojen yhdistäminen tuotti aivan uutta tietoa, joka pystyy haastamaan kaupunkia.
- Tulokset kuitenkin alustavia
  - Tarvitaan lisää tutkimusta, kokeiluja ja aineiston analyysiä.
  - Jatkossa dataan tulisikin yhdistää mm. Kelan tietokanta.
- Luonut vuoden aikana vahvaa pohjaa kuntapalvelujen tulevaisuutta varten.
  - Kiinnostus on ollut kovaa niin kaupungin sisällä kuin ulkopuolella
  - Paljon ideoita on vireillä

Tekoälykokeilun tulokset 2/2

- **Sote-rekisterien tuominen tietoaltaaseen ja yhdistäminen on luonut kansainvälisestikin tarkasteltuna erittäin kiinnostavan ja laaja-alaisen aineiston**
  - Sote-rekisterien yhdistäminen kattavalla 10 vuoden historialla antaa vahvan pohjan koneoppimismenetelmien hyödyntämiselle
  - Projektin alussa luodut yksityisyydensuoja- ja tietoturvakäytännöt mahdollistavat datan käsittelyn ja ennustemallien luomisen aina yksilötasolle asti
  - Tietosuojasyistä kokeilussa hyödynnetty data on tuhottu 5/2018
- **Projektissa tuotettu analytiikka keskittyy tukemaan Espoon palvelutuotantoa**
  - Tiedon kanssa kehitetyllä käyttöliittymällä mahdollistetaan koko tietosisällön interaktiivinen selaaminen, visualisointi ja porautuminen aina yksilötasolle asti
- **Tutkimuksellisuus ja brändiarvon rakentaminen**
  - Tietoallasratkaisu mahdollistaa seuraavien hankkeiden aloittamisen suoraan data-analyysistä ilman työläitä integraatioita, datan keruuta ja yhdistämistä
  - Espoon kaupungin luvalla tutkimusta voivat tehdä myös 3. osapuolet (yliopistot, THL)
  - Projektissa toteutettu perhekohtainen, yhdistettyihin SOTE-rekistereihin perustuva riskiennustemalli on täysin uutta tutkimusta, tulevaisuudessa mahdollisuus esim. tutkimuspaperin julkaisuun