

# ESISELVITYS OPPIMISANALYTIIKAN STANDARDEISTA JA YHTEENTOIMIVUUDEN EDELLYTYKSISTÄ

## SISÄLLYSLUETTELO

1.	Oppimisanalytiikka ja yhteentoimivuuden tausta .....	2
1.1.	Käsitteiden määrittelyt .....	3
2.	Kansainvälisesti käytössä olevat oppimisanalytiikan standardit .....	6
2.1.	ISO/IEC TR 20748-1:2016: Referenssimalli .....	7
2.2.	ISO/IEC TR 20748-2:2017: Systemien vaatimukset.....	16
2.3.	Yhteentoimivuuteen erikoistuneet organisaatiot / sidosryhmät ja niiden määritelmät.....	16
2.4.	Oppimisanalytiikkasysteemit .....	25
3.	Oppimisanalytiikan yhteentoimivuuden edellytykset Suomessa .....	30
3.1.	Oppimisanalytiikan suunnittelussa huomioitavia asioita .....	30
3.2.	Oppimisanalytiikkaportaali .....	33
4.	Yhteenveto ja jatkotoimenpiteet (luonnos) .....	36
	LIITTEET .....	37
	A: Esimerkkikoodit.....	37
	B: Oppimisanalytiikkakysymykset .....	41

## 1. OPPIMISANALYTIikka JA YHTEENTOIMIVUUDEN TAUSTA

Oppimisanalytiikaksi kutsutaan koulutukseen liittyvän tiedon keräämistä, käsittelyä ja hyödyntämistä, jotta oppimista voitaisiin arvioida ja analysoida syvällisemmin sekä opettamisesta tehdä entistä räätälöidymmää. Koulutuksen digitalisoituminen johtaa suurien datamäärien kertymiseen eri oppimisympäristöistä ja oppimisanalytiikalla nämä digitaaliset jalanjäljet voidaan jalostaa yhä kehittyneemmäksi tiedoksi oppimista ohjaamaan.<sup>1,2</sup>

Koska oppimisanalytiikka perustuu erilaisista digitaalisista lähteistä kerättyyn tietoon, on yhteentoimivuus aihealueella keskeistä. Usein oppimisanalytiikassa käytettävä data on sirpaleista ja tulee useasta eri lähteestä, jolloin eri toimijoiden epäyhtenäiset datan keruu-, käsittely- ja säilöntäkäytännöt voivat muodostua esteeksi analytiikan tehokkaalle hyödyntämiselle. Käytettävää dataa ei myös välttämättä ole alun perin suunniteltu analytiikan tarpeita ajatellen, minkä lisäksi käytettyjen IT-järjestelmien kirjavuus ja datan säilyttämisen lukuisat tavat asettavat lisähaasteensa datan hyödyntämiselle.<sup>3</sup> Jotta tämä rajoite voidaan ylittää, tarvitaan yhteisiä toimintatapoja, määrittelyjä ja standardeja yhteentoimivuuden takaamiseksi.

Hyvin yhteentoimivista järjestelmistä seuraa ainakin:

- **Tehokkuus ja ajantasaisuus:** Tietovirrat liikkuvat tehokkaasti ja ajallisesti sulavammin. Myös datan laatu voi olla hyvin suunnitelluissa järjestelmissä parempi ja riskien määrä vähenee.
- **Itsenäisyys:** Esimerkiksi versiopäivityksissä järjestelmät toimivat luotettavammin yhteen, kun ne ovat lähtökohtaisesti rakennettu yhteentoimiviksi.
- **Innovatiivisuus ja markkinoiden kasvu:** Koulutussektorilla yhteentoimivuus mahdollistaa yksityisten toimijoiden palveluntarjonnan helpon kytkeytymisen kokonaisuuteen ja siten edistää innovatiivisuutta ja markkinoiden kasvua.
- **Datan ajallinen kestävyys:** Vakaat, hyvin dokumentoidut ja hyvin määritellyt tietomallit mahdollistavat tietojen käytettävyyden pitkälle tulevaisuuteen.
- **Datan jakaminen:** Datan jakaminen organisaatioiden välillä helpottuu, kun ei olla riippuvaisia yksittäisten toimijoiden ratkaisuista.

Oppimisanalytiikka on vielä kohtuullisen nuori ilmiö ja sitä tehdään hyvin hajanaisesti ympäri maailmaa. Näkyvimmat toimijat oppimisanalytiikan saralla linkittyvät Open Learning Analytics –yhteisöön<sup>4</sup>, joka on ollut myös keskeinen ajuri oppimisanalytiikan kansainvälisen yhteentoimivuuden edistämässä. Euroopan unionissa on toiminut LACE-projekti (Learning Analytics Community Exchange)<sup>5</sup>, jossa yhdeksän jäsenvaltion voimin on tutkittu oppimisanalytiikan mahdollisuuksia. LACE-projekti on päättynyt kesällä

<sup>1</sup> <https://wiki.eduuni.fi/display/CSCTIES/Analytiikkajaosto>

<sup>2</sup> <https://www.jisc.ac.uk/reports/learning-analytics-in-higher-education>

<sup>3</sup> <http://www.laceproject.eu/faqs/barriers-to-learning-analytics/>

<sup>4</sup> <https://solaresearch.org/initiatives/ola/>

<sup>5</sup> <http://www.laceproject.eu/lace/>

2016 ja korkeakoulujen oppimisanalytiikkaa EU –tasolla tällä hetkellä ajaa eteenpäin SHEILA –projekti, jossa kehitetään oppimisanalytiikalle yhtenäistä viitekehystä alan johtavien tekijöiden toimesta.<sup>6</sup>

Open Learning Analytics –yhteisö on julkaissut vuonna 2017 oppimisanalytiikan käsikirjan<sup>7</sup> ja melko tuore kokonaisselvitys oppimisanalytiikasta on toteutettu myös JRC:n (Joint Research Centre) toimesta vuonna 2016<sup>8</sup>. Molemmassa edellä mainituissa selvityksissä on käsitelty enemmän tai vähemmän oppimisanalytiikan standardeja ja määrittelyjä, mutta yhtenäiset käytänteet ovat selkeästi vielä muokkautumisvaiheessa.

Myös Suomessa oppimisanalytiikka on suhteellisen tuore ilmiö, mutta kiinnostus sen tekemiseen on jatkuvassa kasvussa kaikilla koulutusasteilla. Oppimisanalytiikassa käytetyille käsitteille ei ole vielä vakiintuneita suomenkielisiä vastineita ja sanaston määrittely onkin myös yksi tavoite yhteentoimivuuden edistämiseksi. Tässä selvityksessä käytetty sanasto pohjautuu suurelta osin suoriin käännöksiin englanninkielisestä sanastosta ilman sen suurempaa kannanottoa yhtenäisen sanaston optimaaliseen sisältöön. Selvityksen tavoitteena on osaltaan raportoida opetus- ja kulttuuriministeriölle oppimisanalytiikan yhteentoimivuuden edellytyksistä ja kehityssuunnista sekä kartoittaa standardien kansallista ja kansanvälistä tilannetta.

## 1.1. Käsitteiden määrittelyt

Oppimisanalytiikan aihepiirissä käytettyjä käsitteitä määrittelee mm. ISO/IEC TR 20748 –standardi<sup>9</sup>. Tässä osiossa käydään läpi em. standardista suomennettuja käsitteitä sekä Opetus- ja koulutussanasto OKSAn Koulutustoimialan käsitteitä -listalta löytyviä mahdollisia vastineita tai muuten vartenotettavia olemassa olevia käsitteitä.

**arviointi** (assessment) – oppijan ymmärryksen tai pätevyyden mittaaminen

Löytyy myös OKSAn sanastosta.

**käyttöliittymä/raportointityökalu** (dashboard) – ennalta päätettyjen raporttien, indikaattoreiden tai tietokenttien visualisointinäköymä, jonka peruskäyttö on mahdollista minimaalisella harjoittelulla

**data-analytiikka** (data-analytics) – systemaattista kiinnostavan tiedon poimintaa valtavirrasta ja hyödyllisten johtopäätösten tekemistä tiedosta muodostettujen mallien ja laskettujen tunnuslukujen avulla

**käytettävyys** (usability) – tarkkuus, tehokkuus ja tyytyväisyys, jolla määritellyt käyttäjät saavuttavat määritellyt tavoitteet tietyssä ympäristössä

<sup>6</sup> <http://sheilaproject.eu/>

<sup>7</sup> <https://solaresearch.org/hla-17/>, (<https://solaresearch.org/wp-content/uploads/2017/05/hla17.pdf>)

<sup>8</sup> <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104031/Ifna28294enn.pdf>

<sup>9</sup> <http://www.lasi-asia.org/assets/slides/ISO.IEC-TR-20748-1-LAI-Part-1-Reference-model-final-text-publication.pdf>

**käyttötapaus** (use case) – palvelun, tuotteen, käyttöliittymän ja käyttäjän välisen vuorovaikutuksen kuvaus

**opetussuunnitelma** (curriculum) – suunnitelma kasvatuksen ja opetuksen valtakunnallisten, paikallisten tai oppilas- tai opiskelijakohtaisten tavoitteiden saavuttamiseksi ja koulutukselle asetettujen tehtävien suorittamiseksi

Löytyy myös OKSAn sanastosta.

**oppimisalusta/oppimisympäristö** (learning platform/learning environment) – sulautettu kokoelma (verkko)palveluita, jotka tarjoavat opettajalle ja oppijalle tietoa, työkaluja ja resursseja oppimisen tukemiseen, välitykseen ja hallinointiin

**oppimisanalytiikka** (learning analytics) – oppijoista kerätyn tiedon mittaus, analysointi ja raportointi oppimisen ymmärtämiseksi ja optimoimiseksi

**oppimistulos** (learning outcome) – mitä oppijan oletetaan tietävän, ymmärtävän ja osaavan tehdä opetusohjelman, kurssin tai modulin lopuksi

**saatavuus** (accessibility) – yksilön laajin mahdollisuus käyttää tuotetta, palvelua tai ympäristöä

**seuranta** - tiedonkeruun perusteella tehtävä kohteen järjestelmällinen havainnointi

Esiintyy vain OKSA –sanastossa.

**tiedonkeruu** (data collection) – tiedon tuominen yhdestä tai useammasta lähteestä tietokoneiden käyttöön

**tiedonvaihto** (data exchange) – tiedon säilytys, käyttö, siirtäminen ja arkistointi

**tietovirta** (data flow) – tiedon liikkuminen tietosysteemin aktiivisten osien läpi halutun toiminnon suorittamisen aikana

**tietoformaatti** (data format) – tiedostossa olevan datan järjestys

**tietolähde** (data source) – toiminnallinen yksikkö, joka tarjoaa dataa siirrettäväksi

**työnkulku** (workflow) – työn eteneminen alkupisteestä tiettyjen työvaiheiden kautta loppupisteeseen, usein sähköisessä muodossa

**yksilö** (individual) – henkilö, joka toimii ja tekee päätöksiä itsenäisesti

## **Lyhenteitä**

**ADL** (Advanced Distributed Learning) – Yhdysvaltojen hallinnon oppimisteknologiaohjelma

**API** (Application Programming Interphase) – ohjelmointirajapinta

**CMS** (Course Management System) – kurssin hallinnointijärjestelmä

**ICT** (Information and Communication Technologies) – tieto- ja viestintäteknologia

**IMS** (IMS Global Learning Consortium) – kansainvälinen oppimisteknologiayhteisö

**LAI** (Learning Analytics Initiative) – oppimisanalytiikkahanke

**LET** (Learning, Education and Training) – oppiminen, koulutus ja valmennus

**LMS** (Learning Management System) –oppimisen hallintajärjestelmä

**LOD** (Linked and Open data) – linkitetty ja avoin data

**LRS** ja **LRW** (Learning Record Store / Learning Record Warehouse) – oppimistietovarasto

**PLE** (Personal Learning Enviroment) – henkilökohtainen oppimisympäristö

**VLE** (Virtual Learning Enviroment) – virtuaalinen oppimisympäristö

**xAPI** (Experience API) – ADL:n oppimisanalytiikkaan liittyvä määrittelykokonaisuus

## 2. KANSAINVÄLISESTI KÄYTÖSSÄ OLEVAT OPPIMISANALYTIIKAN STANDARDIT

Standardisointi on yhteisten toimintatapojen laatimista ja yksi yhteentoimivuuden perusta. Standardien taustalla voi olla eri tasojen toimijoita. Alueellisista ja kansainvälisistä standardointitoimijoista IEEE ja ISO/IEC ovat julkaisseet oppimisanalytiikkaan liittyviä määräytyksiä:

- IEEE (2013) 1484.11 käsittää kaksi eri aihealuetta:
  1. 1484.11.1 (Tiedonsiirto) ja
  2. 1484.11.2 (Tiedonjako)

Molemmat IEEE -standardit sisältyvät laajalle levinneeseen SCORM -spesifikaatioon<sup>10</sup> ja sisältävät ohjeistuksia ja määritelmiä verkkokurssien ja oppimisenhallintajärjestelmien yhteentoimivuuden edistämiseksi. IEEE-standardeja on kritisoitu siitä, että vain koulutustoimijat pääsevät standardiin sisältyvän rajapinnan kautta dataan käsiksi<sup>11</sup>.

- ISO/IEC TR 20748-1:2016 (Referenssimalli): Standardissa määritellään vaatimukset IT – systeemeille oppimisanalytiikan yhteentoimivuuteen liittyen. Malli esittelee oleellisen termistön, käyttäjien vaatimukset ja systeemien arkkitehtuurin.
- ISO/IEC TR 20748-2:2017 (Systeemien vaatimukset): Standardi sisältää vaatimukset oppimisanalytiikkaan liittyville systeemeille niiden välisen kommunikaation ja toimintojen tehokkuuden optimoimiseksi.

ISO/IEC 20748-standardeihin on tulossa vielä kaksi uutta osaa:

- ISO/IEC TR 20748-3 (Ohjeistus datan yhteentoimivuudelle) ja
- ISO/IEC TR 20748-4 (Yksityisyys ja datan suojaaminen).

Kaikki edellä mainitut ISO/IEC-standardit uudelleenarvioidaan joka viides vuosi.

Näiden maksullisten standardien lisäksi löytyy oppimisanalytiikan määrittelyihin erikoistuneita organisaatioita / sidosryhmiä, joista suurimmat kaksi ovat tällä hetkellä amerikkalaiset ADL (Advanced Distributed Learning) ja IMS (IMS Global Learning Consortium, Inc). ADL tarjoaa Experience API (xAPI, TinCanAPI) –spesifikaation ja IMS Caliper Analytics, LTI, QTI ja LIS (OneRoster) –spesifikaatiot. Nämä määrittelyt ovat tällä hetkellä käytössä myös Euroopassa ja trendinä on rakentaa määrittelyiden ympärille suurempia oppimisanalytiikkasysteemejä / -arkkitehtuureja. xAPI:a ja Caliper:a ei koeta kilpailevina, vaan

<sup>10</sup> <https://scorm.com/scorm-explained/>

<sup>11</sup> [http://www.e-ucm.es/drafts/e-UCM\\_draft\\_223.pdf](http://www.e-ucm.es/drafts/e-UCM_draft_223.pdf)

enemminkin hieman eri käyttötarkoituksiin suunniteltuina määrittelyinä<sup>12</sup>, ja monipuolisimmat oppimisanalytiikkasysteemit ymmärtävät jo ainakin oppimistapahtumista kerättyä dataa, oli se tallennettu kummalla tahansa em. spesifikaatiolla.

Seuraavissa kappaleissa esitellään tarkemmin muutamien edellä mainittujen standardien ominaisuuksia sekä tämän hetken aktiivisia oppimisanalytiikkasysteemien kehittäjiä ja oppimisanalytiikkatoteutuksia. Tarkempaan tekniseen kehitystyöhön löytyy myös olemassa olevien määrittelyiden listausta LACE:n dokumentista: "[Standards and Specifications – Quick Reference Guide](#)"<sup>13</sup>.

## 2.1. ISO/IEC TR 20748-1:2016: Referenssimalli

ISO/IEC:n standardin mallissa oppimisanalytiikka määritellään perinteistä data-analyysiä edistyneemmäksi analytiikaksi eri lähteistä kerätystä oppimisdatasta. Ennusteiden tekeminen oppijasta kerätyn tiedon perusteella edesauttaa väliintulojen suunnittelua ja henkilökohtaiset oppimisympäristöt (PLE) tuottavat oppijoille yksityiskohtaista palautetta ja omaan tasoon muokattuja suosituksia kursseista tms. oppimisresursseista.

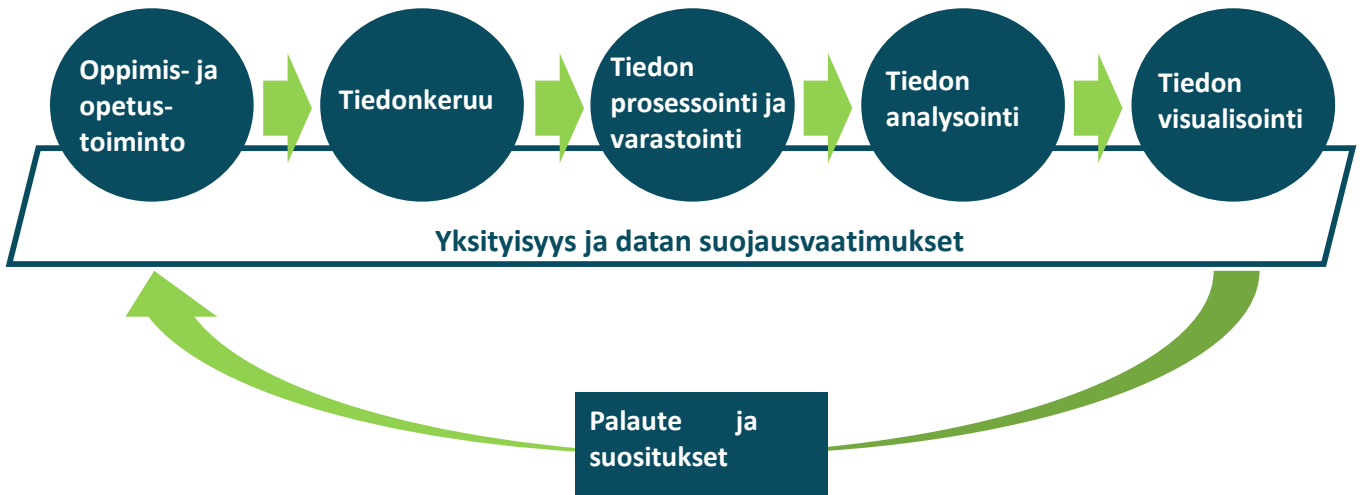
Standardiin on tuotu 15 kappaletta vuonna 2014 tehtyjä käyttötapauksia eri yhteistyöhenkilöiltä demonstroimaan oppimisanalytiikan työkulkua yksityiskohtaisesti. Kaikki alkuperäiset käyttötapaukset löytyvät standardin luonnoksesta<sup>8</sup> ja seuraavissa osioissa esitellään näitä käyttötapauksia oppimisanalytiikan työkulun vaiheiden mukaisesti perustuen edellä mainittuun luonnokseen.

### Oppimisanalytiikan työkulku

Oppimisanalytiikan tietoputki koostuu kuudesta eri vaiheesta, joista painotetuimpia ovat **tiedonkeruu** sekä **analysointi**. Tiedonkeruu suositellaan toteuttamaan keräämällä oppimis- ja opetustoimintoja, jotta palautejärjestelmä toimisi optimaalisesti. Mahdollisina standardeina identifioidaan xAPI ja Caliper – määrittelyt, jotka esitellään tarkemmin luvussa 2.3.

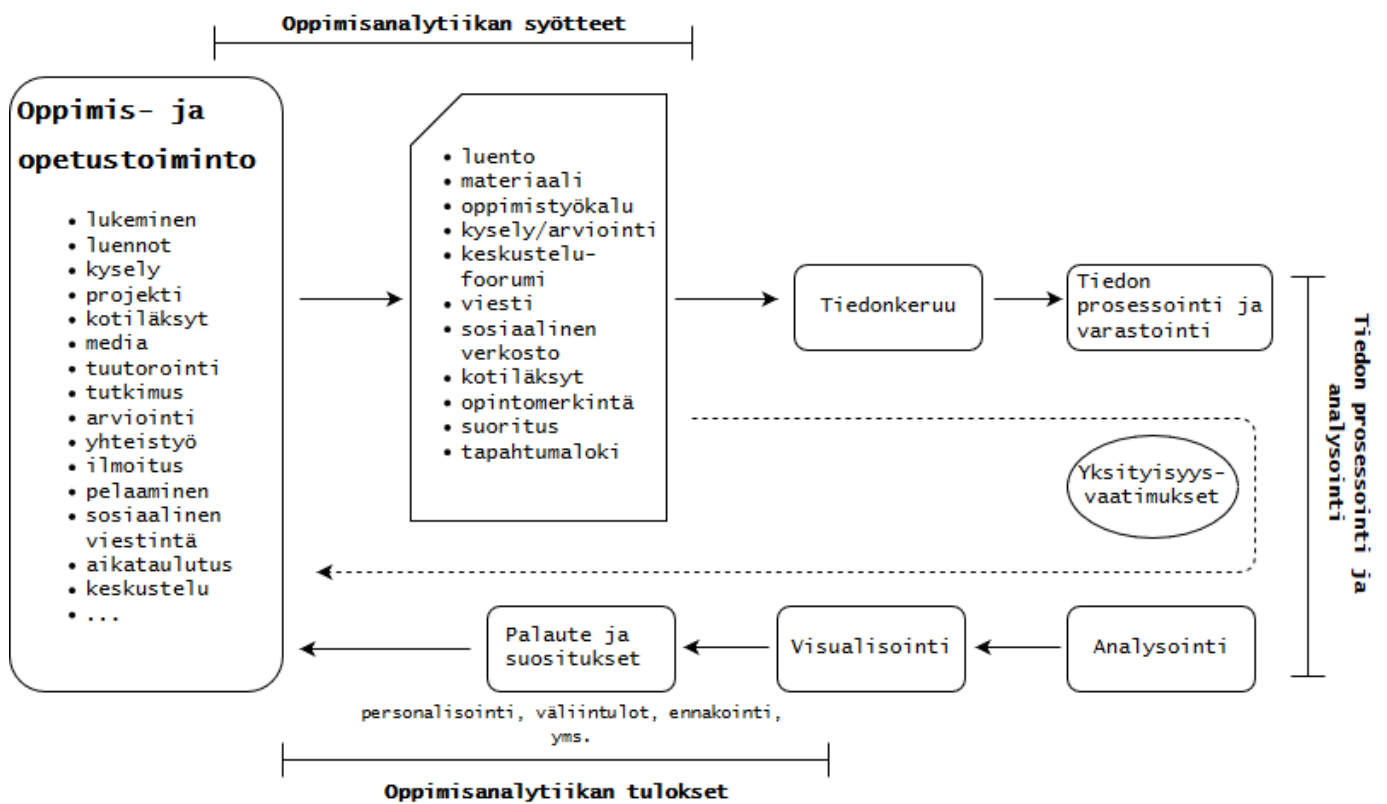
<sup>12</sup> <http://www.imsglobal.org/initial-xapicaliper-comparison>

<sup>13</sup> <http://www.laceproject.eu/wp-content/uploads/2016/01/3-Specifications-and-Standards-Quick-Reference-Guide.pdf>



Kuva 1: Abstrakti työkulkukaavio oppimisanalytiikkaprosessille.



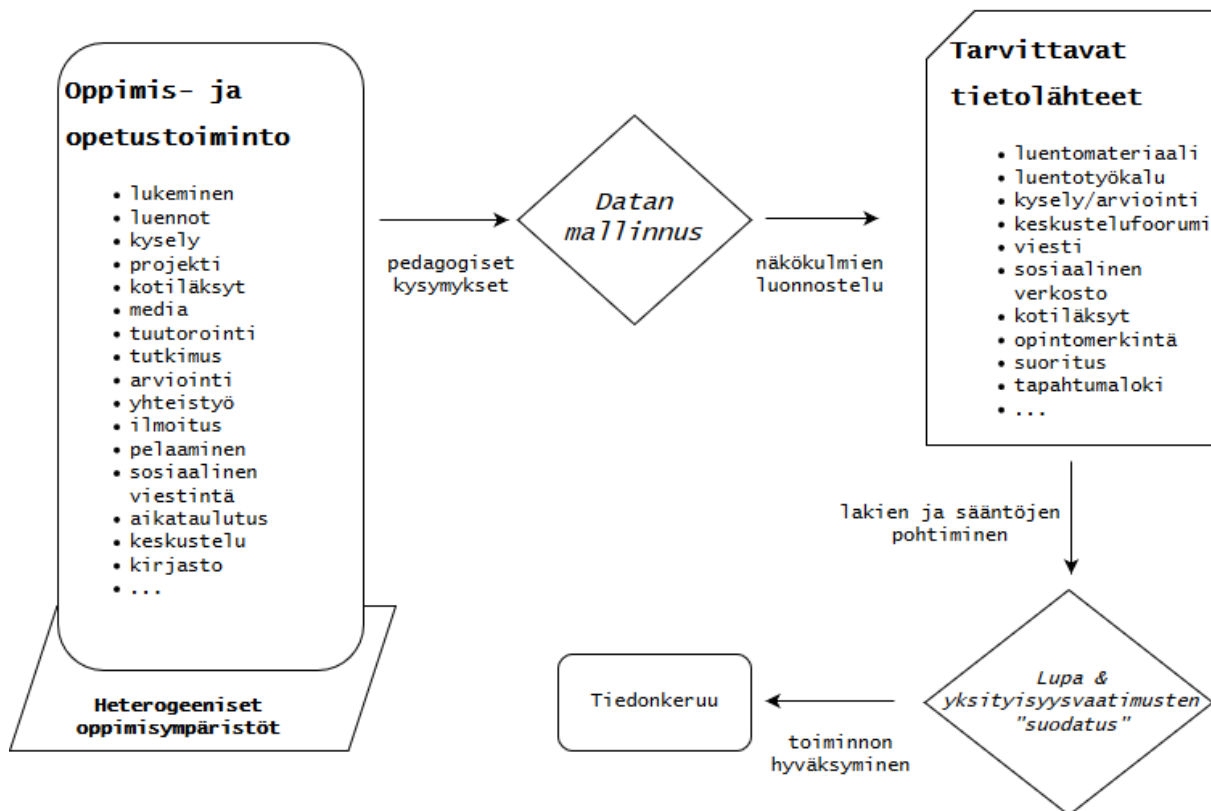


Kuva 2: Esimerkki kuvan 1 oppimisanalytiikkaprosessin käyttötappauksesta.

## Oppimis- ja opetustoiminto

Tämä prosessi on oppimisanalytiikkaputken alkupiste, jossa kerätään tieto oppimis- ja opetustoiminnoista. Yleensä nämä toiminnot suoritetaan heterogeenisillä oppimisalustoilla, jolloin prosessissa täytyy muokata sekalaiset tiedot yleisesti oppimisanalytiikkaan sopiviksi toiminnoiksi.

Tieto mallinnetaan sen mukaan millaisiin pedagogisiin kysymyksiin, kuten esimerkiksi miten estää kokeessa lunttaus, analytiikasta ylipäätään halutaan vastauksia. Yksityisyysvaatimukset on hyvä huomioida ennen tiedon siirtoa seuraavaan vaiheeseen.



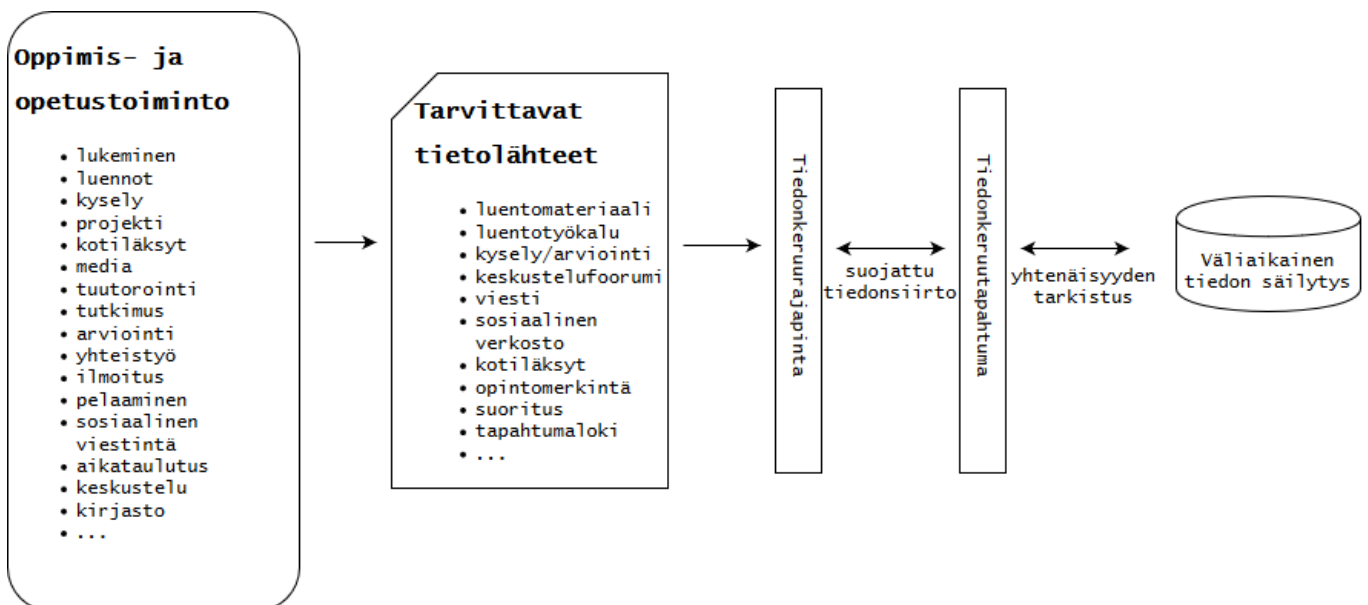
Kuva 3: Esimerkki oppimis- ja opetustoimintoprosessin käyttötappauksesta.

## Tiedonkeruu

Tiedonkeruuprosessissa tulee huomioida kerättävän tiedon omistusasiat, yhteentoimivuus järjestelmien välillä ja tiedon virtauksen ja vaihdon tehokkuus. Tietoa kerätään todennäköisimmin useista erilaisista lähteistä, esimerkiksi eri ohjelmista, sähköisistä opetustyökaluista, sosiaalisesta mediasta ja kyselyistä. Kerätty data täytyy muuntaa rajapintamäärittelyksi, esimerkiksi xAPI tai IMS Caliper Analytics – määrittelyiden mukaisesti.

Yksilötason tietoa kerätessä täytyy huomioida tiedon käyttöön liittyvät lupa-asiat.

Kerätty tieto voidaan siirtää väliaikaiseen tietovarastoon, esimerkiksi xAPI:n Learning Record Storeen tai IMS Caliperin Event Storeen.

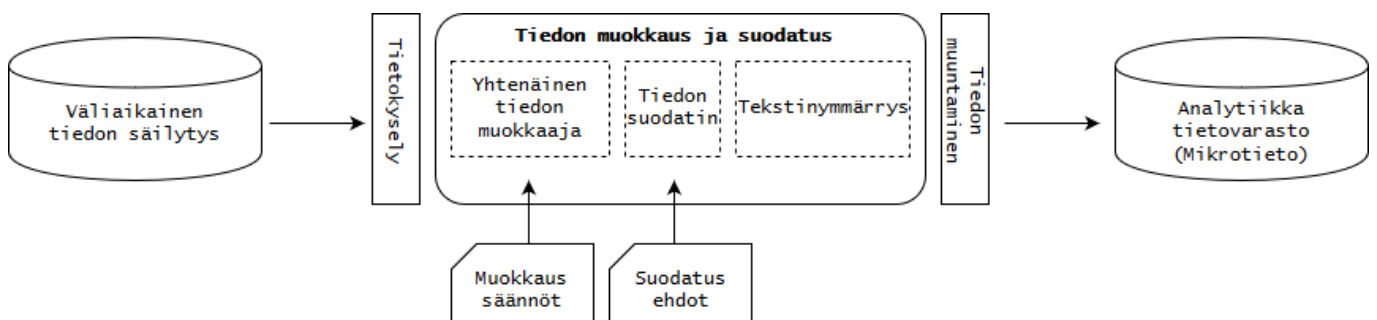


Kuva 4: Esimerkki tiedonkeruuprosessin käyttötapauksesta.

## Tiedon prosessointi ja varastointi

Tiedon prosessointi koostuu seuraavista mahdollisista osioista:

- heterogeeninen tieto muokataan yhtenäiseksi, esim. linkitettyyn ja avoimeen (LOD) -muotoon, käyttämällä yleisesti määriteltyjä muokkussääntöjä
- tietoa voidaan myös suodattaa ja siivota muokausvaiheessa
- monista tietolähteistä, mm. keskusteluista ja kirjallisista töistä, saadaan kommunikaatiodataa joten tekstinymmärrysohjelma on hyvä liittää mukaan muokausprosessiin
- yhteneväksi muunnettu tieto voidaan säilöä edelleen analytiikka-tietovarastoon mahdollista edistyneempää analysointia varten

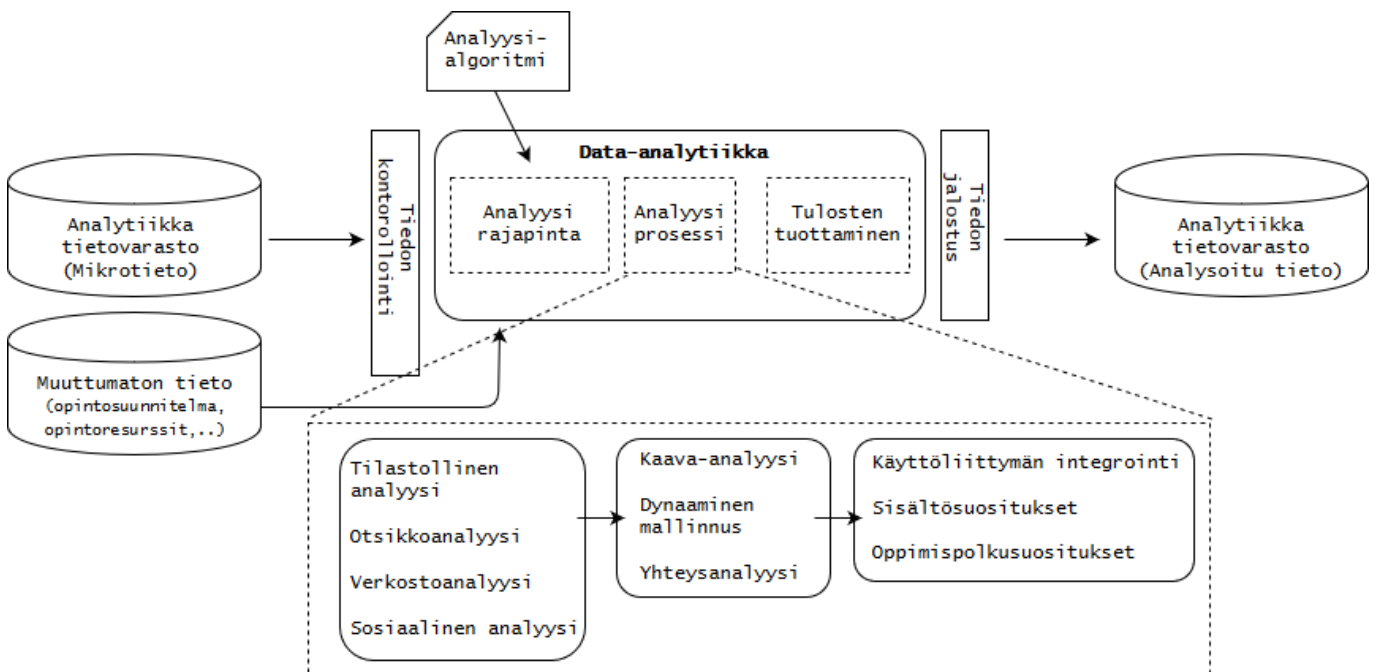


Kuva 5: Esimerkki tiedon prosessointi- ja varastointiprosessin käyttötapauksesta.

## Tiedon analysointi

Analyysiprosessissa tarkastellaan systemaattisesti oppimisanalytiikkatietoputken läpi tullutta oppimisdataa ennakointi ja kuvailumielessä. Väliaikaisista tietosäilöistä saadun datan lisäksi voidaan käyttää muuttumatonta tietoa, esimerkiksi opintosuunnitelmia, täydentämään analytiikkaa. Yksityisyyssasiat täytyy huomioida myös analytiikkavaiheessa.

Ulkoisia algoritmeja voidaan integroida analytiikkaprosessiin. Tilasto-, otsikko- ja verkostoanalyysien tuloksien pohjalta voidaan kehittää toistuvien kaavojen tunnistamista, dynaamista mallintamista sekä yhteyksien analysointia ennen analytiikan tulosten integroimista käyttöliittymään. Analysoitua tietoa voidaan vielä jalostaa matkalla tietovarastoon ja varastoitua tietoa voidaan käyttää edelleen mm. visualisointeihin tai jatkoanalyysihin.



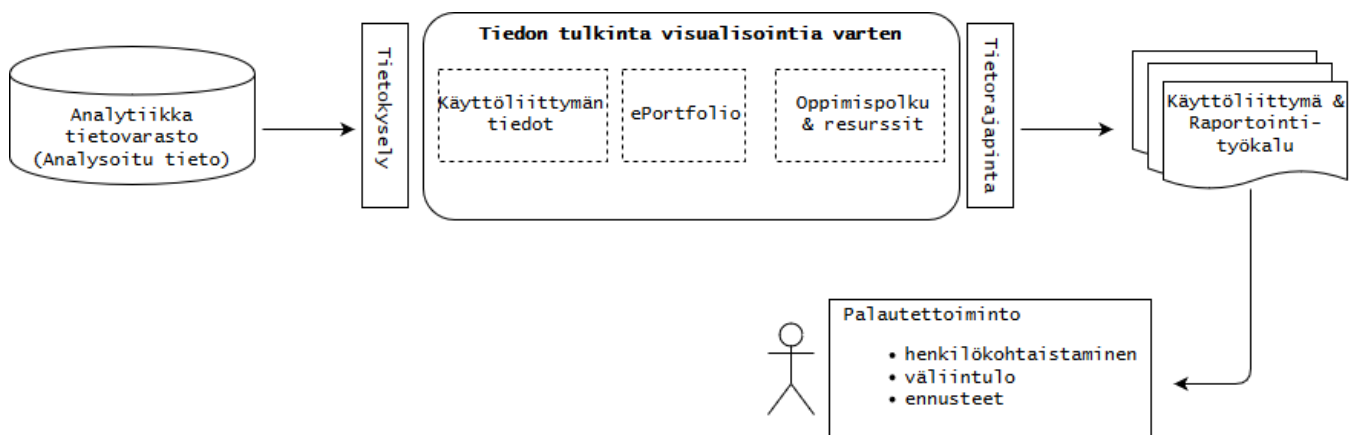
Kuva 6: Esimerkki tiedon analysointiprosessin käyttötapauksesta.

## Tiedon visualisointi

Visualisointi auttaa käyttäjiä ymmärtämään välitettyä tietoa selkeämmin ja tehokkaammin. Tarkoituksena on rakentaa tilastollisia kuvaajia, taulukoita ja karttoja esittämään oppimisanalytiikan tuloksia mahdollisimman ymmärrettävällä tavalla.

Tietovarastossa sijaitseva analysoitu data siirretään tietokyselyiden avulla visuaaliseen käyttöliittymään/raportointityökaluun (dashboard). Visuaalit voivat sisältää tietoa itse käyttöliittymästä, tarpeellisista oppimispoluista ja –resursseista ja esimerkiksi ePortfolioita. Raportissa voidaan näyttää oppijan oman oppimisprosessin kulkua, antaa suosituksia analytiikan tulosten perusteella ja vaikka kuvittaa oppijan opintoihin liittyvää sosiaalista verkostoa.

Tietorajapinta voidaan tarjota myös avoimena, jos halutaan rakentaa esimerkiksi henkilökohtainen palaute-, väliintulo- ja ennakointijärjestelmä yksityiskäyttäjille.

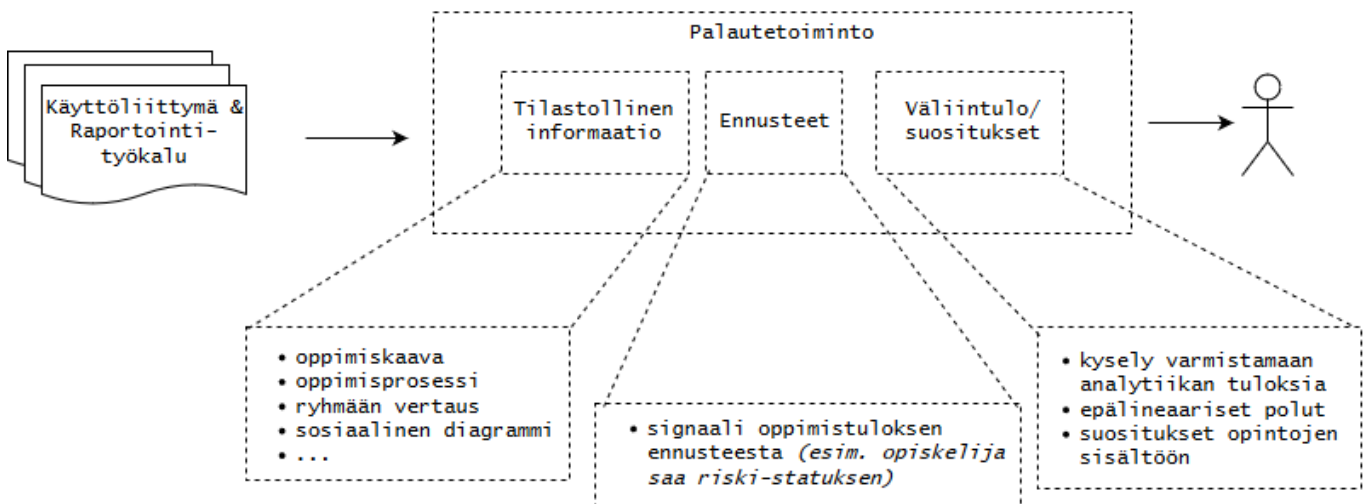


Kuva 7: Esimerkki tiedon visualisointiprosessin käyttötapauksesta.

## Palautteen anto

Palauteprosessi ohjaa oppimisanalytiikasta saadut tulokset takaisin oppijalle jolloin tarpeellinen toiminta palautteen perusteella voidaan toteuttaa. Analysoitu data siirretään raportointityökalusta rajapinnan kautta palautejärjestelmään, johon oppijalla ja/tai opettajalla on pääsy.

Tilastoidulla tiedolla voidaan perustella toimintasuosituksia opintoihin ja asenteisiin liittyen sekä tarjota oppijalle oman osaamisen vertailua tiettyihin ryhmiin tai oman paikan tunnistamista sosiaalisen yhteisön osana. Palautejärjestelmä voidaan myös rakentaa erilaisiin oppimisympäristöihin mukautuvaksi nk. epälineaaristen polkujen kautta, joihin kuuluvat esimerkiksi oppijan henkilökohtaiset digitaaliset resurssit ja itsearviointi.



Kuva 8: Esimerkki oppimisanalytiikan palauteprosessin käyttötapauksesta.

## 2.2. ISO/IEC TR 20748-2:2017: Systemien vaatimukset

Standardi pohjautuu edellisessä kappaleessa esitellylle oppimisanalytiikan referenssimalliin ja esittelee lisäksi uusia käyttötapauksia. Oppimisanalytiikkaan liittyvien systemien ja palveluiden tehokkuuden ja toiminnan parantamiseksi standardissa identifioidaan mm. eri systemien rooli, kapasiteetti ja suositeltu suoriutumiskyky. Tästä standardista ei ole saatavilla maksutonta luonnosta tässä yhteydessä tarkemmin esiteltäväksi.

## 2.3. Yhteentoimivuuteen erikoistuneet organisaatiot / sidosryhmät ja niiden määritelmät

### ADL ja xAPI

ADL (Advanced Distributed Learning) on Yhdysvaltain hallinnon ohjelma, jolla on pyritty edistämään teknologiaa hyödyntävää elinikäistä oppimista yhteiskunnassa.<sup>14</sup> Ohjelma on liittovaltion julkisen hallinnon liikkeelle laittama, mutta siihen kiinnittyvät nykyisin myös muut sidosryhmät kuten teollisuus ja korkeakoulut. ADL -ohjelman historia juontaa juurensa 1990 -luvun alkupuolelle, jolloin kongressi osoitti Yhdysvaltain Kansalliskaartille varoja sähköisten luokkahuoneiden ja oppimisympäristöjen kehittämiseen henkilöstökoulutuksen kehittämiseksi. Myöhemmin toiminta laajentui koko puolustushallinnon teknologiaa hyödyntäen oppimisen uudistamiseen ja modernisointiin ja sittemmin hallinnanalat ylittäen liittovaltion tason kehittämisohjelmaksi. Tavoite on kunnianhimoinen: muuttaa oppimiskäsitys oppilaitoksiin sidotusta tuotantolaitosmallista moderniksi informaatioajan malliksi, jossa oppiminen on aikaan ja paikkaan sitomatonta. Konkreettisinä kehittäjälaboratorioina Yhdysvalloissa ovat toimineet yhteistyölaboratoriot (ADL Co-Lab) Alexandriassa (Virginia) ja Orlandossa.

### xAPI (Experience API / TinCan API)

xAPI –ekosysteemi tallentaa kokemuksia ("Experience") muodossa <actor>, <verb>, <object>, esimerkiksi "Oppilas suoritti kurssin X" tai "ID01 juoksi 10km". Kokemuksia voi tallentaa lukuisille laitteille (tietokone, puhelin, pelit, elvytysnukke) ja jatkuvaa internetyhteyttä ei tarvita vaan tallennukset siirtyvät datavarastoon (LRS), kun internet-yhteys on saatavilla.

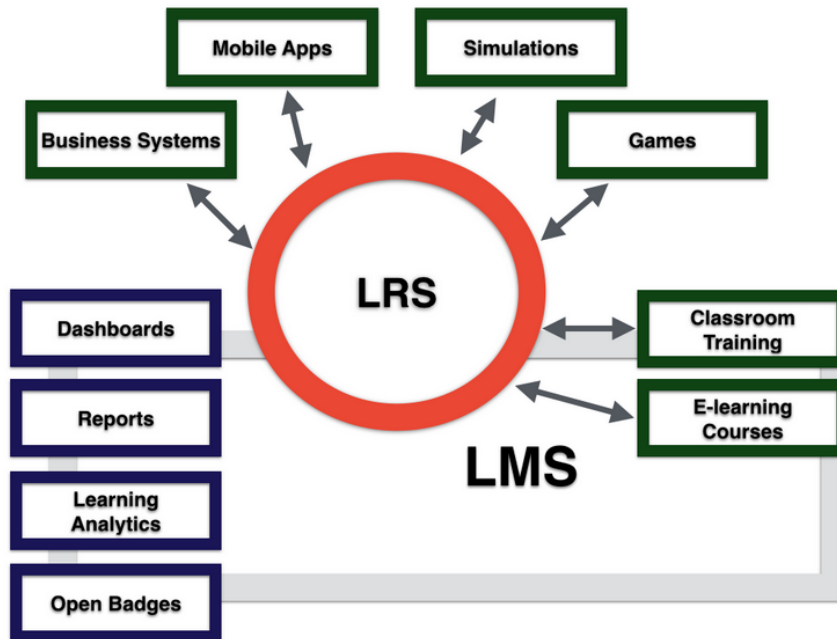
xAPI toimii hyvin oppimisenhallintajärjestelmien (LMS) yhteydessä, mutta toiminnallisuudessaan levittyy laajalti myös kontrolloidun oppimisympäristön ulkopuolelle. ADL kehittää tällä hetkellä "Total Learning

---

<sup>14</sup> <https://www.adlnet.gov/about>



Architecture” –kokonaisuutta<sup>15</sup> (TLA), jossa rakennetaan uusia standardeja taitojen, oppijaprofiilien sekä opintosisältöjen ympärille.



Kuva 9: xAPI -ekosysteemi. Kuva: <https://experienceapi.com/ecosystem/>.

<sup>15</sup> <https://www.adlnet.gov/tla/>

Taulukko 1: xAPI:n ominaisuuksia.

Käyttötarkoitus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kokemusten raportointi pelkän suoritustiedon sijaan</li> <li>• datan varastointi ja jakaminen useamman systeemin välillä</li> <li>• yksilön data voidaan yhdistää tietyn ryhmän dataan</li> <li>• päivitetty versio SCORM -standardista</li> </ul>
Tietomallit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;actor&gt;, &lt;verb&gt;, &lt;object&gt;</li> <li>• ”Toiminnan kuvaamiskieli”</li> </ul>
Tiedonsiirto ja sen rajoitteet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HTTP/HTTPS, JSON</li> <li>• tukee sekä tiedon kirjoittamista että lukemista oppimisdatavarastoon</li> </ul>
Salaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HTTP basic ja 2-legged ja 3-legged OAuth 1.0 (HMAC-SHA1, RSA-SHA1 ja PLAINTEXT)</li> <li>• paljon keskustelua valtuutuksista</li> </ul>

**xAPI:n käyttäjiä:**

- The Dutch xAPI Experience
- JISC’s Learning Analytics Architecture
- Apereo OpenLRS ja OpenDashboard
- Unicon

## IMS: Caliper analytics, LTI, QTI ja LIS(OneRoster)

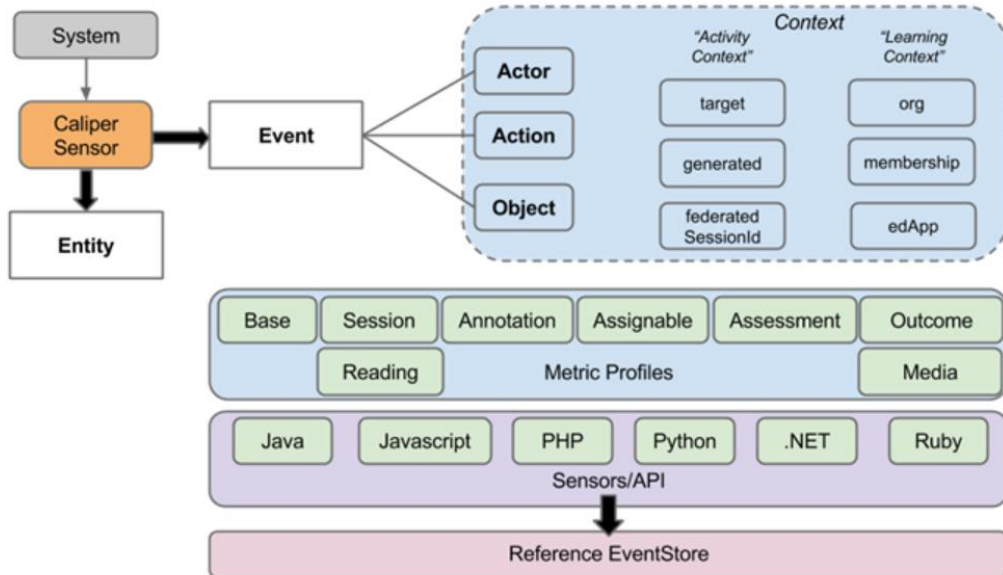
IMS Global Learning –konsortion tavoitteena on edistää teknologioita, jotka ovat skaalattavissa ja joiden avulla voidaan edistää osallistumista koulutustoimintaan globaalisti.<sup>21</sup> Yhteisöön kuuluu yli 250 organisaatiota, joista liki puolet pitää päätoimipistettään Yhdysvaltojen ulkopuolella. Yhteisön historia juontaa juurensa vuoteen 1995 ja EDUCAUSEn kansalliseen kehittämishankkeeseen. Konsortio on julkaissut yli 20 erilaista standardia, joilla pyritään edistämään yhteentoimivuutta koulutustoimialalla. Kaikki yhteisön standardit ovat maksutta hyödynnettävissä verkkosivujen kautta. Konsortion rahoitus on perinteisesti tullut jo pitkään korkeakoulusektorilta, mutta tulevaisuudessa yhteisö pyrkii levittämään toimintaansa myös muille koulutusasteille.

### Caliper Analytics

Caliper tallentaa oppijoiden aktiviteetteja ("Learning Activity"), jotka ovat verrattavissa xAPI:n "Experience" -kokemuksiin. Caliperilla oppijan toiminnan kolme osaa kuvataan <actor>, <action> ja <activity/object> -ilmauksilla (viimeiseen löytyy molempia ilmauksia lähteestä riippuen). Caliperilla on laajempi termistö kuin xAPI:lla ja esimerkiksi "Learning Activity":t voi jakaa tyyppeihin, joiden avulla määritellään laajemmat "Metric Profilet". Caliper on ohjelmistokehittäjille selkeästi raskaampi spesifikaatio kuin xAPI, mutta todennäköisesti voi tarjota tästä syystä enemmän valikoimaa oppimisanalytiikan saralla.

---

<sup>21</sup> <http://lili15.imsglobal.org/background.html>



Kuva 10: Caliperin määrittelyitä paloittain. Kuva: <https://www.imsglobal.org/caliper/caliperv1p0/ims-caliper-analytics-implementation-guide>.

Taulukko 2: Caliper Analytics:n ominaisuuksia.

Käyttötarkoitus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oppimisen kvantitatiivisten mittareiden kehittämisen mahdollistaminen</li> <li>• keskittyvät korkeakoulujen oppimisanalytiikkaan</li> </ul>
Tietomallit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;actor&gt;, &lt;action&gt;, &lt;activity/object&gt;</li> <li>• ”Tapahtuman kuvaamiskieli”</li> </ul>
Tiedonsiirto ja sen rajoitteet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HTTP/HTTPS, JSON-LD</li> <li>• tukee vain tiedon kirjoittamista oppimisdatavarastoon tällä hetkellä</li> </ul>
Salaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• API Key</li> <li>• suosittelevat käyttämään HTTPS/TLS 1.3 viestinnässä</li> <li>• keskittyvät hyvin vähän salausasioihin</li> </ul>

**Caliperin käyttäjiä:**

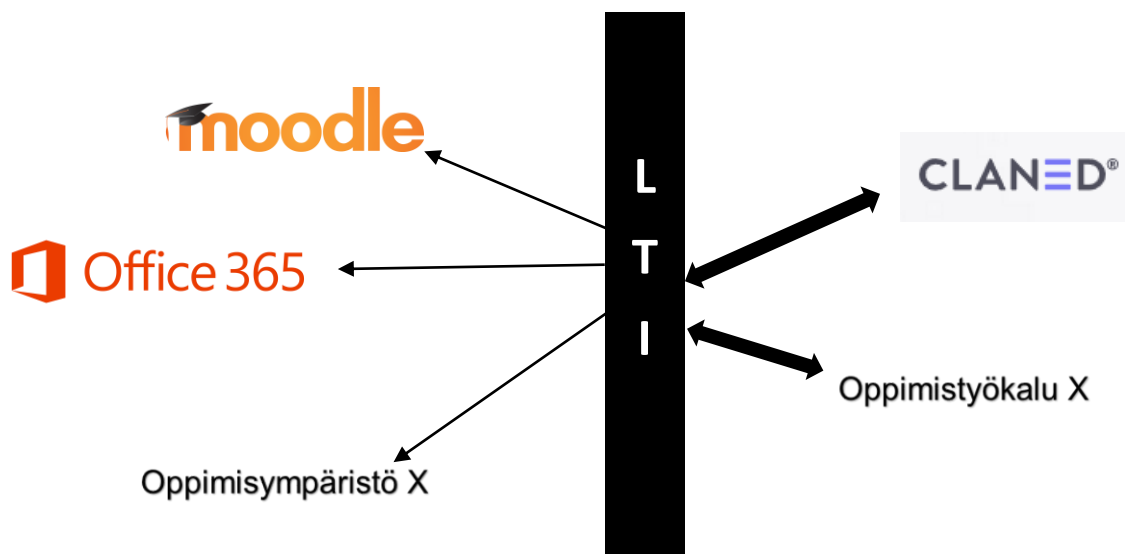
- Unicon
- Apereo OpenLRW ja OpenDashboard
- JISC’s Learning Analytics Architecture (suunnitteilla)

**IMS LTI (Learning Tools Interoperability)<sup>22</sup>**

Oppimistyökalujen (LMS :t, erilaiset sovellukset...) yhteentoimivuuteen liittyvä standardi (kuva 3).

Standardin avulla voidaan siirtyä järjestelmästä toiseen mahdollisimman pienellä vaivalla.

<sup>22</sup> <https://www.imsglobal.org/lti-fundamentals-faq#WhatIsLTI>



Kuva 11: IMS Learning Tools Interoperability (LTI) toimii standardina eri oppimisympäristöjen ja –työkalujen yhteentoimivuuden saralla.

### IMS QTI (Question and Test Interoperability)<sup>23</sup>

Kysely- ja koevastausten standardi, jota voidaan hyödyntää, kun halutaan kyselyiden tulosten / koevastausten siirtyvän saumattomasti esimerkiksi hallinnolle ja opiskelijalle itselleen.

### IMS LIS (OneRoster)<sup>24</sup>

Standardi oppilastietojärjestelmien, kurssimateriaalien ja arvosanojen integroimiseen oppimisanalytiikkasysteemiin. Tukee csv –tiedostoja.

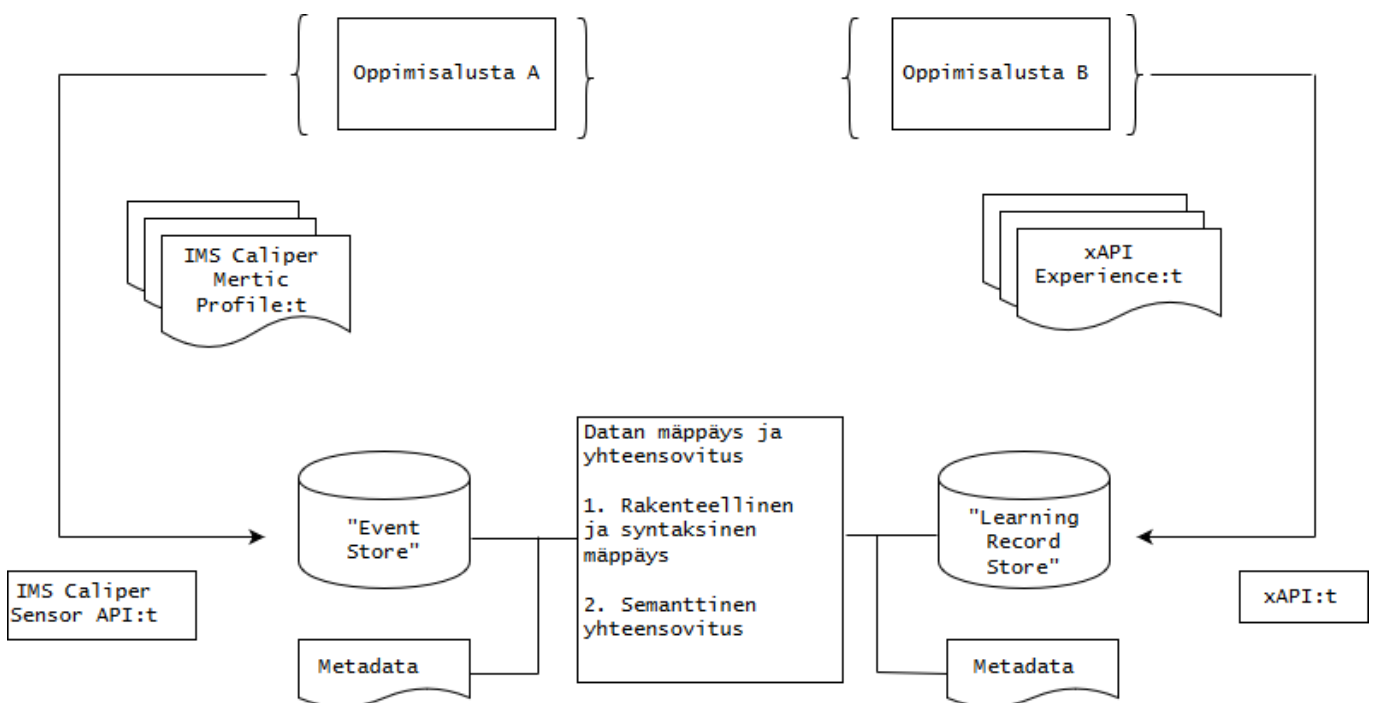
<sup>23</sup> <https://www.imsglobal.org/question/index.html>

<sup>24</sup> <https://www.imsglobal.org/onerosterlis>

## Käyttötapaus – Ehdotelma IMS Caliperin ja xAPI:n avulla kerätyn datan yhteensovittamismekanisille<sup>25</sup>

### Kuvaus

Esimerkkiopiskelija (*Example student*) käyttää sähköistä oppimateriaalia (*Example subject 1*) IMS Caliper Sensor API:n kautta ja vastaa materiaalin pohjalta xAPIä käyttävään kyselylomakkeeseen. Tämä johtaa siihen, että samasta oppimistapahtumasta päätyy dataa kahteen erilaiseen datasäilöön, ”Event Store”:n ja ”LRS”:n. Datat yhteensovittaminen tehdään varastointipuolella oppimistalustojen kuormittamisen välttämiseksi (kuva 4).



Kuva 12: Ehdotelma IMS Caliperin ja xAPI:n avulla kerätyn datan yhteensovittamismekanisille.

### Alkuehdot

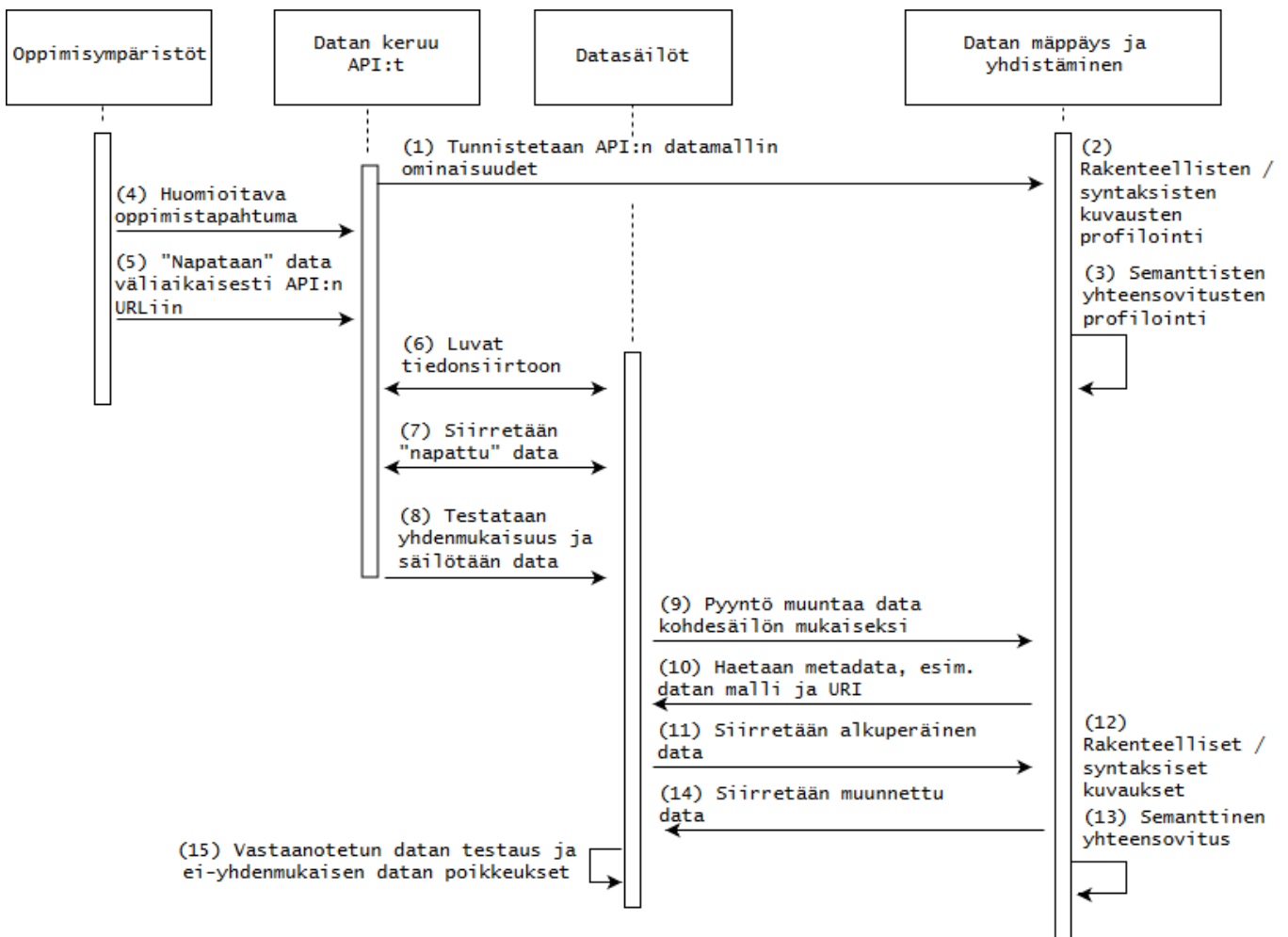
- Esimerkkiopiskelija on kirjautunut järjestelmiin joissa sähköinen materiaali ja kyselylomake sijaitsevat ja tiedot näistä on lähetetty datavarastoihin.

<sup>25</sup> <http://datainteroperability.org/2016/08/data-interoperability-learning-analytics/>

## Polku

1. Esimerkkiopiskelija lukee sähköistä oppimateriaalia ja alleviivaa materiaalista tietyn kohdan. IMS Caliper Sensor API tallentaa tämän toiminnon (alkuperäinen esimerkkikoodi tapahtumasta liitteessä A).
2. Esimerkkiopiskelija vastaa lukemansa tekstin pohjalta kysymyksiin testatakseen oppimaansa. xAPI tallentaa tämän toiminnon (alkuperäinen esimerkkikoodi tapahtumasta liitteessä A).

Datan yhteensovittaminen tapahtuu kahdessa vaiheessa kuvan 5 mukaisesti. Kuvassa on koko tapahtumaketjun 15 mahdollista vaihetta. Pääasia skenaariossa on hahmottaa missä kohdin saadaan yhdistettyä Caliperin ja xAPI:n rakenteelliset ja syntaksiset piirteet sekä yhteensovitettua molempien standardien kontrolloitu sanasto.



Kuva 13: Eri standardeilla kerättyjen datojen yhteensovittamisketju.



## 2.4. Oppimisanalytiikkasysteemit

Yhteentoimivuuden edistämiseksi oppimisanalytiikkasysteemit kannattaa rakentaa mahdollisuuksien mukaan olemassa olevien standardien päälle. Tietyt standardit voivat toimia systeemien eri osissa, esimerkiksi xAPI toimii sekä tiedonkeruun ja varastoinnin että varastoinnin ja analysoinnin välisissä rajapinnoissa. Joihinkin oppimisanalytiikkasysteemin osiin ei välttämättä ole olemassa standardoituja menetelmiä vaan tietoliikenne kehitetään systeemikohtaisesti.

### Oppimisanalytiikkasysteemien kehittäjiä

Yhteentoimivuuden ja oppimisanalytiikan systeemien kehitys on saanut alkunsa Open Learning Analytics -yhteisöstä, jota tukevat lukuisat yliopistot ja oppimisanalytiikkaan erikoistuneet organisaatiot. Tällä hetkellä aktiivisia toimijoita oppimisanalytiikkasysteemien kehittämistä ovat mm.:

#### **Apereo Learning Analytics Initiative (LAI)**

Avoimen lähdekoodin ohjelmistoja ja eri projekteja tukeva kansainvälinen non-profit jäsenorganisaatio, joka syntyi 2012 Sakain ja Jasigin yhdistyessä. Apereon tavoitteena on luoda avoin oppimisanalytiikka-alusta, joka perustuu xAPI:n ja IMS:n standardien kanssa yhteensopiviin avoimen lähdekoodin kokonaisuuksiin kuten **Learning Analytics Processor**<sup>26</sup>, **OpenLRW (OpenLRS)**<sup>27</sup> ja **OpenDashboard**<sup>28</sup>. Näitä eri osia tai kokonaisuutta voi käyttää pohjana oppimisanalytiikkasovelluksissa. Esimerkiksi Ranska on kehittänyt kansallista oppimisanalytiikan viitekehystänsä Apereon parissa.<sup>29</sup>

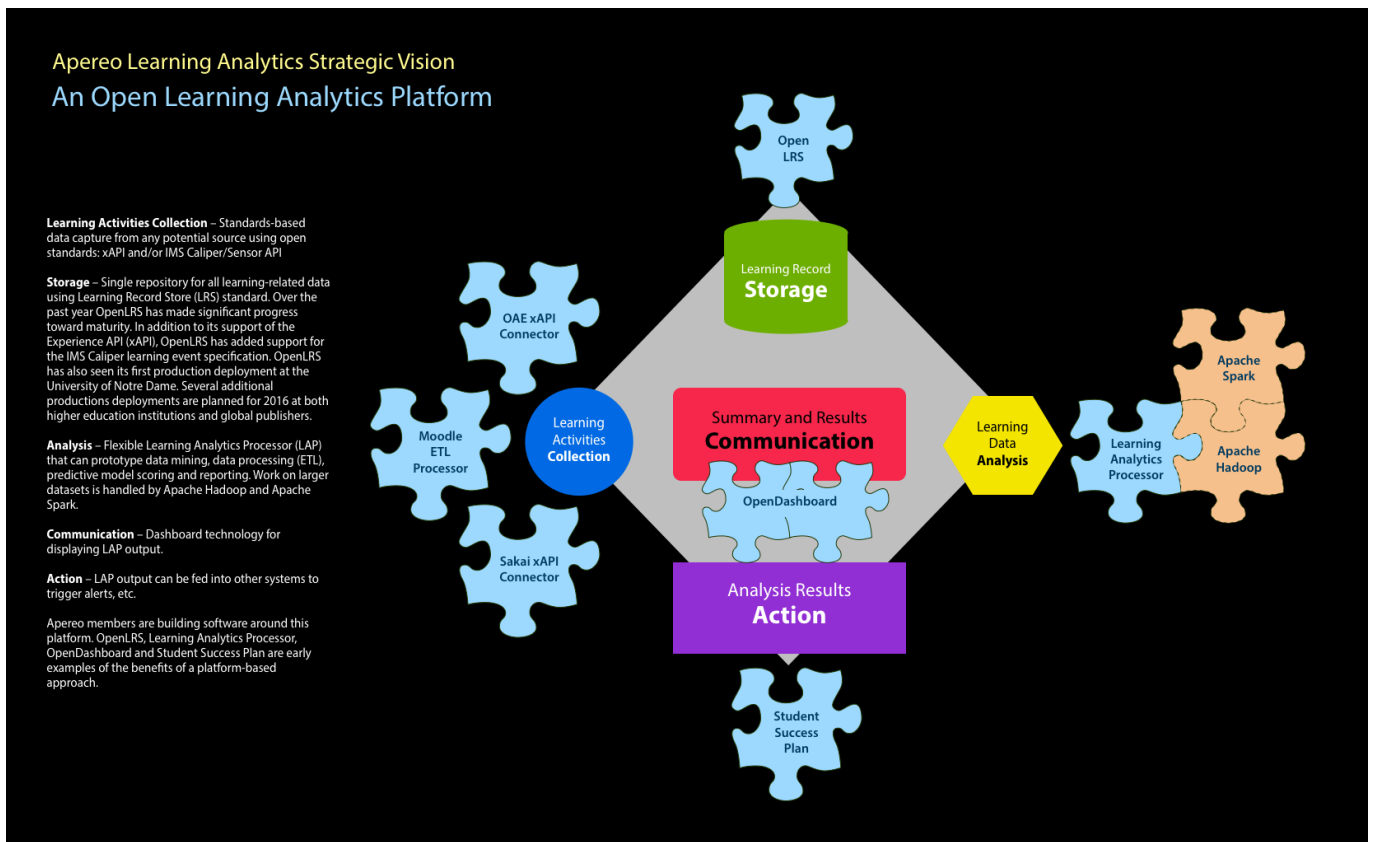
---

<sup>26</sup> <https://www.apereo.org/projects/learning-analytics-processor>

<sup>27</sup> <https://github.com/Apereo-Learning-Analytics-Initiative/OpenLRS>

<sup>28</sup> <https://www.apereo.org/projects/opendashboard>

<sup>29</sup> <https://www.esup-portail.org>



Kuva 14: Visio Aperoon Open Analytics Platform –kokonaisuudesta. Kuva: <https://www.apereo.org/communities/learning-analytics-initiative>.

### JISC's Learning Analytics Architecture

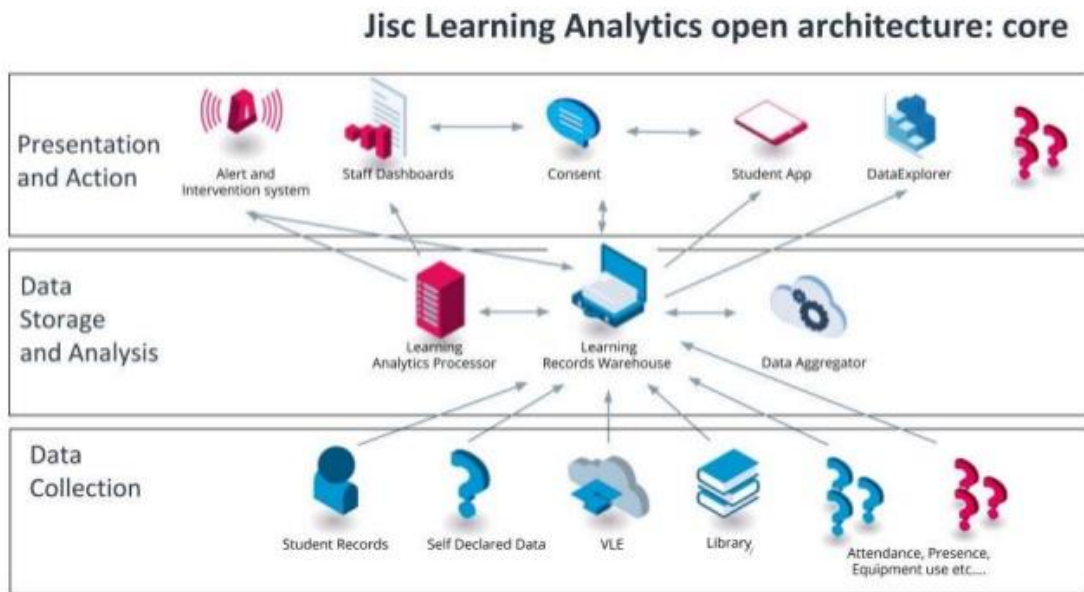
Iso-Britannialainen koulutuksen ja tutkimuksen digitaalisiin ratkaisuihin erikoistunut organisaatio JISC kehittää yhteistyöprojektina oppimisanalytiikka-arkkitehtuuria, joka toimii yhteen xAPI:n ja IMS:n standardien kanssa. Mm. Aperoo sekä yksityisen puolen kehitys- ja konsultointifirma Unicon<sup>30</sup> ovat olleet tässä projektissa yhteistyökumppaneina. JISC:n oppimisanalytiikan kokonaisuuteen liittyvät arkkitehtuurin lisäksi vahvasti myös yhteisöllisyys sekä ns. analytiikan työpakki käsittäen eettiset ohjeistukset ja toimintatavat.<sup>31</sup>

JISC on lähiaikoina kehittänyt ”Digital Student Tracker” –projektin, johon houkutellaan tällä hetkellä yhteistyökumppaneita kansainvälisistä korkeakouluista. Projektissa on kehitetty ohjelmisto mittaamaan

<sup>30</sup> <https://www.unicon.net/about/articles/getting-started-open-learning-analytics-analysis>

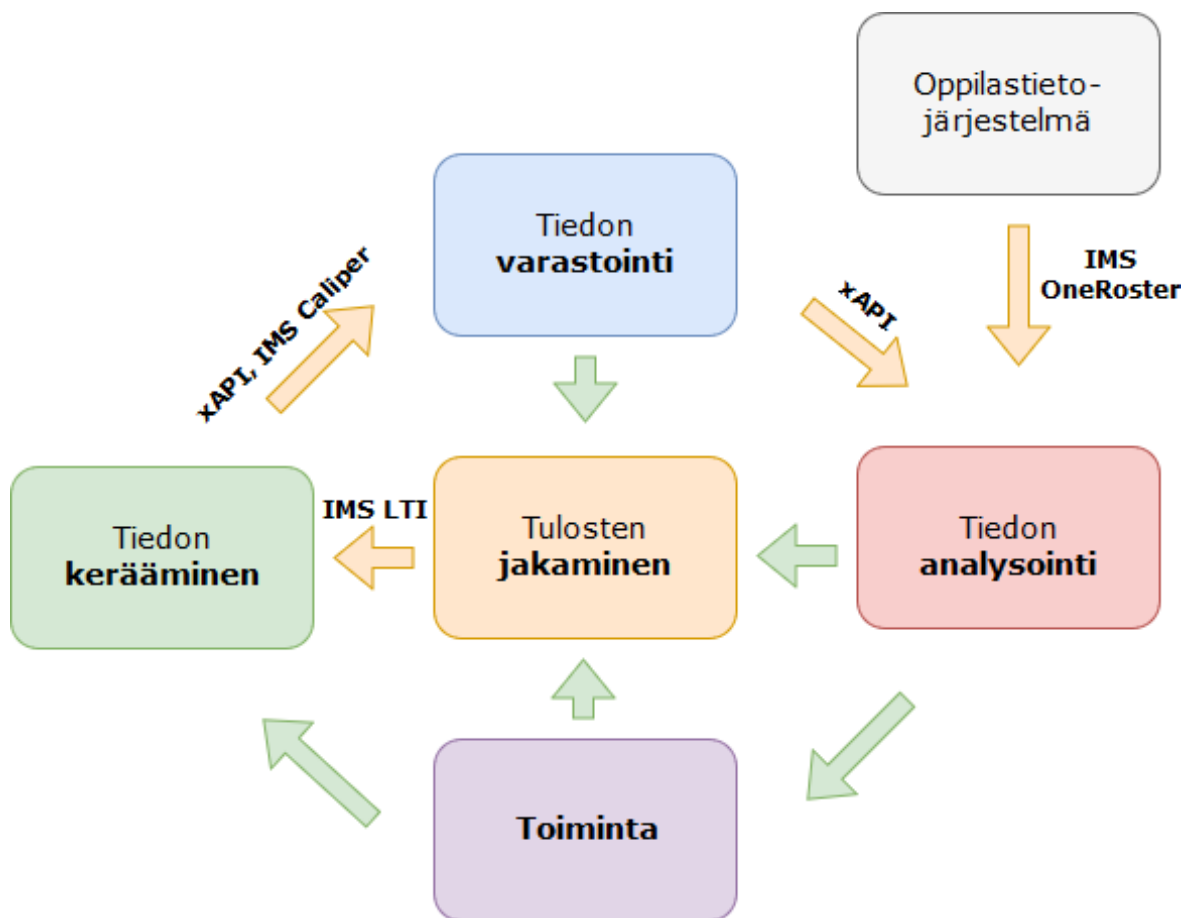
<sup>31</sup> <https://www.jisc.ac.uk/guides/code-of-practice-for-learning-analytics>

opiskelijoiden mielipiteitä ja kokemuksia digitaalisesta opiskelusta ja ohjelmisto toimii JISC:n omistamassa BOS-ympäristössä<sup>32</sup>.



Kuva 5: JISC:n Learning Analytics Architecture.

<sup>32</sup> <https://www.onlinesurveys.ac.uk/>

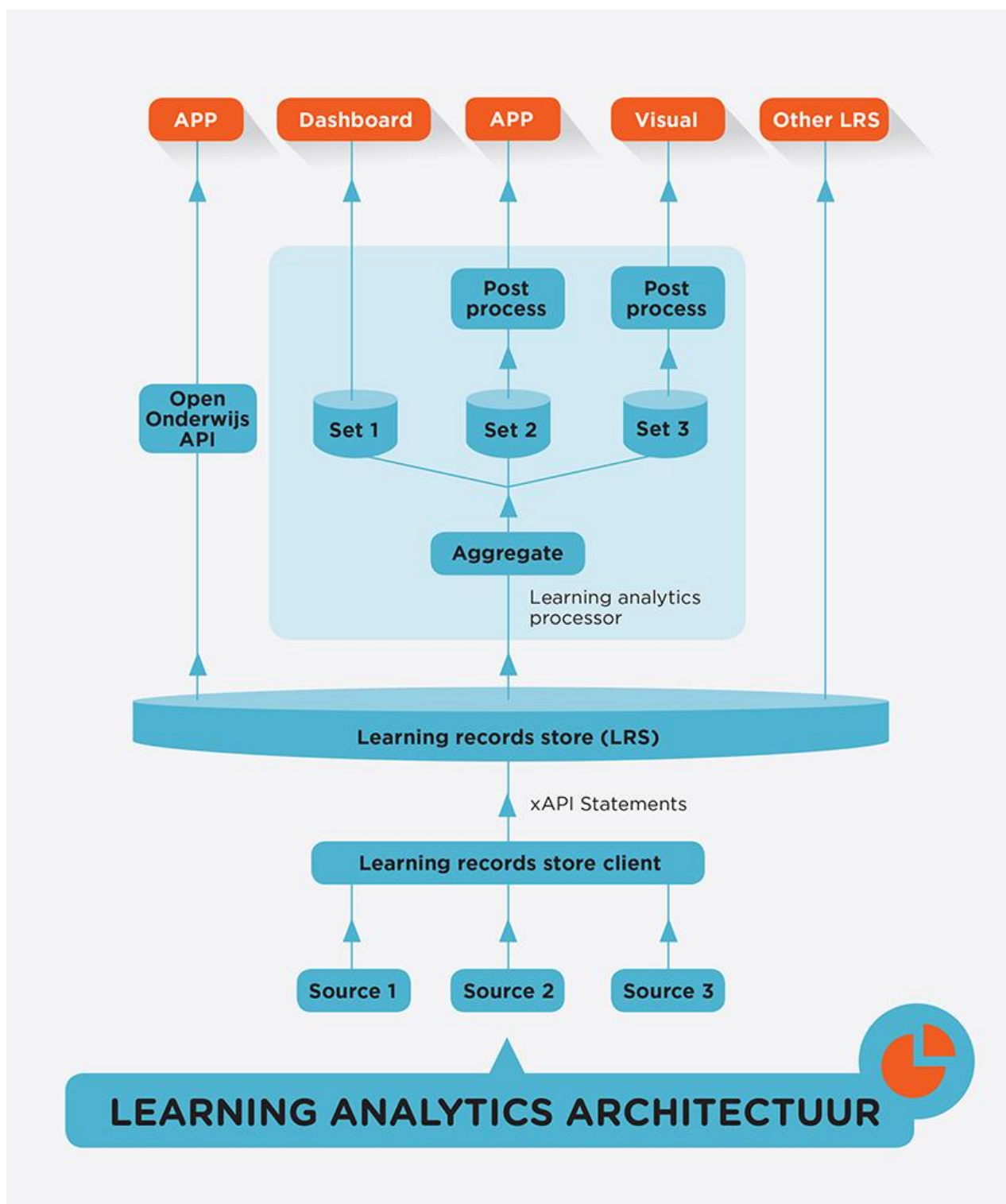


Kuva 6: Esimerkki oppimisanalytiikkasysteemiä kuvaavasta kaaviosta. Olemassa olevat standardit on kuvattu keltaisilla nuolilla ja muu mahdollinen tietoliikenne vihreillä nuolilla. Alkuperäinen kaavio: <https://www.unicon.net/about/articles/getting-started-open-learning-analytics-analysis>

## SURF

Hollannin koulutuksen ja tutkimuksen ICT –organisaatio, jossa on kehitetty “oppimisanalytiikkainfrastruktura”. Amsterdamin ja Utrechtiin yliopistot ovat toimineet pilottina ja infrastruktuuria on tarkoitus levittää eri instituutiolle Hollannissa. Systemissä käytetään sekä xAPIa, että IMS:n Caliperia ja LTI :tä<sup>33</sup>.

<sup>33</sup> <https://www.surf.nl/binaries/content/assets/surf/nl/2015/20150528-presentatie-infrastructure-for-learning-analytics---alan-berg.pdf>



Kuva 15: SURF:n kokeilema malli oppimisanalytiikkainfrastruktuurista vuodelta 2016.

Näiden lisäksi on olemassa lukuisia, eritasoisia maa-/koulukohtaisia toimijoita mm:

- Open University (OU), (UK)
- Kennisnet ja EduStandaard, (NL)
- UNINETT, Standards Norway ja SLATE, (NOR)
- User Portal Initiative, (DK)
- Connected Intelligence Centre (CIC), (AU)

### 3. OPPIMISANALYTIIKAN YHTEENTOIMIVUUDEN EDELLYTYKSET SUOMESSA

Tulevaisuudessa oppimisdataa tullaan keräämään yhä enenevästään määräästä erilaisia lähteitä ja edellisten kappaleiden perusteella voidaan todeta, että oppimisanalytiikkakokonaisuuden kehittäminen kansallisesti yhteentoimivaksi vaatii monen eri tahon yhteistyötä. Muissa maissa toteutetuista systeemeistä on hyvä etsiä esimerkkejä ja kehittää näiden pohjalta juuri Suomelle sopivia toimintamalleja. Yhteentoimivuus sisältää muitakin osa-alueita kuin tekniset standardit ja määrittelyt ja seuraavaksi käydään läpi muutaman toimijan mallien pohjalta huomioitavan arvoisia asioita.

#### 3.1. Oppimisanalytiikan suunnittelussa huomioitavia asioita

Tärkeät yksityiskohdat oppimisanalytiikan kehittämisprosessiin liittyen voi ja kannattaa jakaa pienempiin kokonaisuuksiin. JISC on tehnyt kattavan listan tällaisista kokonaisuuksista muodostamalla oppimisanalytiikan suunnitteluun liittyviä havainnollistavia kysymyksiä, luokittelemalla kysymykset aihealueittain (eettinen/logistinen/lailinen) ja yhdistämällä jokaisen kysymyksen tahoon jonka vastuulla aiheen suunnittelu on<sup>34</sup>. Tällaisia tahoja ovat mm. oppimisanalytiikkaa tekevän organisaation johto, oppimisanalytiikkaan liittyvä komitea ministeriötasolla ja erilaiset data-analytiikan, tietotekniikan sekä kasvatustieteiden asiantuntijat. Koko JISC:n lista suomennettuna löytyy liitteestä B ja seuraava osa-alueiden läpikäynti perustuu kyseiseen listaan.

#### Omistus ja kontrollointi

Tämä osa-alue sisältää organisaatioiden ja analytiikkakomitean vastuunjakamisasiat suuressa mittakaavassa. Analytiikkakomitea voi suunnitella pohjan oppimisanalytiikkasysteemien rakenteille ja ehdottaa kuka systeemejä käyttävän organisaation sisällä on vastuussa esimerkiksi siitä mitä dataa kerätään sekä milloin oppimisanalytiikkaa on ylipäätään aiheellista toteuttaa. Analytiikkakomitean

<sup>34</sup> <https://analytics.jiscinvolve.org/wp/2015/03/03/a-taxonomy-of-ethical-legal-and-logistical-issues-of-learning-analytics-v1-0/>

vastuulle kuuluu myös analytiikkaan käytettävien yhteisten datavarastojen omistajuusasioiden hallinnointi. Organisaatioiden sisällä voidaan jakaa vastuualueet datankeruusta ja analytiikan tehokkuuden suunnittelusta vielä pienempiin osiin.

## Luvat

Lupa-asiat käsittävät mahdollisia tilanteita, joissa täytyy miettiä milloin on tarpeellista pyytää opiskelijalta lupa henkilökohtaisen datan keruuseen ja analysointiin. Suurin osa lupa-asioiden pohdinnasta on analytiikkakomitean vastuulla, mutta myös data-analytiikan asiantuntijoita kannattaa konsultoida esimerkiksi kysymyksen: ”Aiheuttaako yksittäisen opiskelijan pois jättäytyminen [oppimisanalytiikkaan liittyvän datan keruusta ja analysoinnista] merkitsevää datan puutteellisuutta ryhmien toimintaa analysoidessa?”. EU:n uusi tietosuoja-asetus (2018) määrittää jo itsessään osan lupa-asioihin liittyvistä säännöistä<sup>35</sup>.

## Läpinäkyvyys

Läpinäkyvyysasiat ovat analytiikkakomitean mahdollisessa ohjeistuksessa pohdittavia kysymyksiä siitä miten avoimesti ja yksityiskohtaisesti oppimisanalytiikassa käytettävä data, analysointialgoritmit ja analyysien tulokset tulisi jakaa opiskelijoille ja koulutushenkilökunnalle.

## Yksityisyys

Tämän osa-alueen vastuut jakautuvat useammalle tekijälle. Analytiikkakomitea vastaa mm. tilanteista, joissa pohditaan jaetaanko dataa eri instituutioiden välillä ja jos jaetaan, niin missä tilanteissa ja vaikuttaako tämä opiskelijoiden ja heidän oman instituutionsa väliseen luottamukseen. Oppimisanalytiikkaan osallistuvilla organisaatioilla on vastuu oman datansa jakamisesta instituutioiden ulkopuolisille toimijoille, esimerkiksi opetuksen asiantuntijoille tai turvallisuustoimijoille. Data-analytiikan asiantuntijoille voi ohjata kysymykset datan itsensä olemuksesta, esimerkiksi tapauksissa joissa opiskelija on kieltänyt henkilökohtaisten tietojensa luovuttamisen, mutta saattaa olla vielä tunnistettavissa metadatan perusteella.

## Validiteetti

Datan ja analyysimenetelmien validiteetista vastaavat data-analytiikan asiantuntijat. Aiheeseen kuuluvat esimerkiksi kerättävän datan virheellisyyksien ja puutteellisuuksien minimointi sekä analyysien perusteella tehtyjen väärin johtopäätösten ehkäisy. Tälle osa-alueelle voi ottaa mukaan myös kasvatustieteiden asiantuntijoita pohtimaan, mitä esimerkiksi analytiikan tarkkuudelle tapahtuu, jos opiskelijan identiteetti kehittyy ajan myötä. Jos analyysihin halutaan yhdistää esimerkiksi julkisista

---

<sup>35</sup> <http://www.tietosuoja.fi/fi/index/euntietosujauudistus.html>

lähteistä kerättyä dataa, voidaan hankkia tietotekniikan asiantuntijoita varmistamaan, että eri lähteistä kerätty data saadaan liitettyä varmasti samoihin opiskelijoihin joita muu analytiikka koskee.

### **Oikeudet**

Opiskelijoiden mahdollinen pääsy heidän omaan dataansa ja siitä tehtyyn analytiikkaan käsiksi olisi hyvä käsitellä analytiikkakomitean toimesta EU:n tietosuoja-asetuksen mukaisesti.

### **Toiminta**

Erilainen toiminta oppimisanalytiikassa ilmenneiden tulosten pohjalta on monen eri tekijän vastuulla. Onko velvollisuus reagoida analytiikan ehdottamiin toimenpiteisiin ensi kädessä opiskelijalla itsellään vai opiskelijaa ohjaavalla instituutiolla? Entä jos analytiikka esittää ristiriitaisia tuloksia opiskelijan opintosuunnitelmaan nähden? Näitä kysymyksiä voi pohtia analytiikkakomitean ja instituutioiden kesken sekä konsultoida kasvatustieteilijöitä, jos halutaan miettiä tarkemmin vaikka sitä voivatko erilaiset väliintulostrategiat suosia tahattomasti joitakin ryhmiä yli muiden ja kuinka väliintuloista ylipäättään käytännössä huolehditaan.

### **Haittavaikutukset**

Oppimisanalytiikasta aiheutuvien haittojen arvioimisessa kannattaa käyttää kasvatustieteilijöiden apua. Olisi hyvä pohtia ensinnäkin sitä muuttuuko opiskelijoiden oma käyttäytyminen, kun tehdään oppimisanalytiikkaa. Vastaavatko opiskelijat rehellisesti, jos analytiikkaan kuuluu kyselyosioita? Voivatko opiskelijat alkaa ”pelata” systeemillä esimerkiksi vastaamalla kysymyksiin niin, että saavat siten itselleen lisätukea opiskeluunsa vaikka eivät sitä välttämättä tarvitsisi? Voiko analytiikka aiheuttaa pahimmillaan tilanteiden yksinkertaistamista instituutioiden puolelta silloin, kun nimenomaan henkilökohtaiset muuttujat tulisi ottaa huomioon?

### **Johtaminen**

Tähän osa-alueeseen liittyy datan käsittelyn laillisten ja logististen kokonaisuuksien suunnittelu. Tietotekniikkaosaajien vastuulla olisi selvittää infrastruktuuri datan säilyttämiselle ja jakamisväylille sekä tarkistaa millainen datan käsittely ja jakaminen ylipäättään on laillista Suomessa tällä hetkellä. Myös analytiikkaan tarvittavan datan määrä ja datan mahdollinen tarpeeton säilytys olisi hyvä käydä läpi ennalta analytiikkakomitean ja data-analytiikan asiantuntijoiden kesken EU:n tietosuoja-asetus huomioon ottaen.



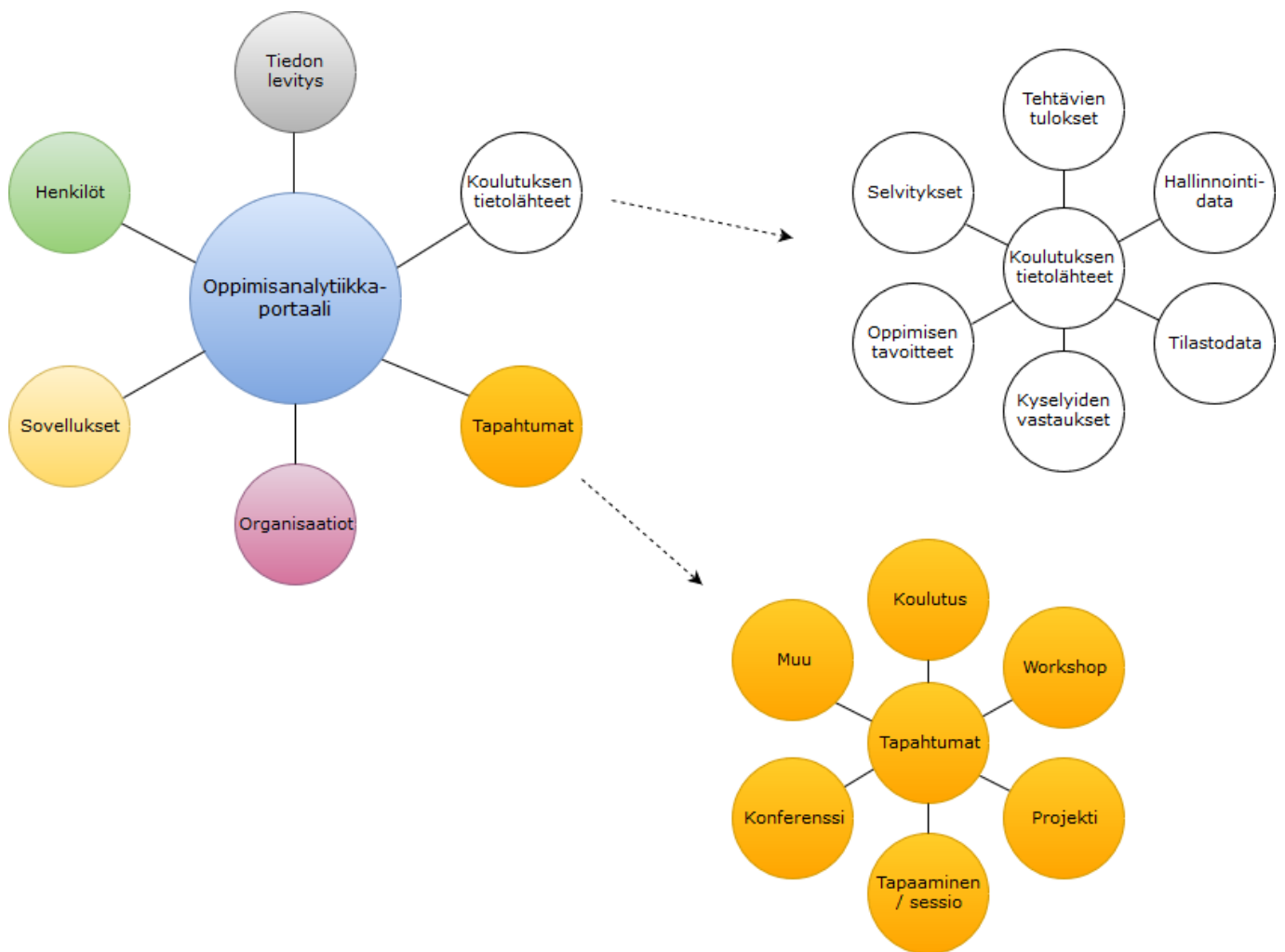
### 3.2. Oppimisanalytiikkaportaali

Yhteentoimivuuden edistämisen kannalta myös tiedon jakaminen on tärkeää. Norjassa SLATE (Center for the Science of Learning and Technology) on rakentanut "Oppimisanalytiikkaportaalin"<sup>36</sup>, johon on kerätty hyvin yksityiskohtaisesti toimintaa, organisaatioita, henkilöitä, tietoa, sovelluksia ja tiedonkeruumenetelmiä jotka liittyvät heillä toteutettavaan tai suunnitteilla olevaan oppimisanalytiikkaan. Portaaliin pääsee avoimesti käsiksi ja sen avulla saa helposti kokonaiskuvan Norjan oppimisanalytiikan tekijöistä ja tilanteesta. Mallia voisi soveltaa Suomessa samankaltaisesti ylläpitämään tietoa kaikista oppimisanalytiikkatoimijoista, menetelmistä ja muusta aiheeseen liittyvästä tiedosta.

Mallin pohjan voi rakentaa valmiiksi suunnittelua helpottamaan, koska malliin on kätevä lisätä toimijoita ja osa-alueita sen mukaan, kun niitä ilmestyy. Tavoitteena olisi, että oppimisanalytiikassa aloittelevat toimijat voisivat käyttää portaalia hyväkseen suunnitellessaan omaa toimintaansa ja sen yhteentoimivuutta olemassa olevien järjestelmien kanssa.

---

<sup>36</sup> <https://lap.app.uib.no/apex/f?p=715:1:9827701980999>



**Kuva 16:** Oppimisanalytiikka-portaali SLATE:n mallia mukaillen. Kokonaisuuksista avautuu vaiheittain tarkentavia osa-alueita joista lopulta avautuu yksityiskohtainen listaus kaikista kyseisen osa-alueen toimijoista, tiedoista, tapahtumista tai sovelluksista.

### Miten portaali toimii?

Oppimisanalytiikka-portaalin kokonaisuuksista pääsee navigoimaan syvemmälle osa-alueille klikkaamalla haluamaansa kokonaisuutta (kuva 16, taulukko 3). Osa-alueista aukeaa myös klikatessa lyhyt selite siitä mihin kategoriaan alue kuuluu (yksityinen/julkinen toimija, nettisivu, tietokanta, jne.) ja mahdolliset linkit aiheeseen kuuluville nettisivuille. Käyttäjän on myös mahdollista saada taulukkonäkymä kaikista tietyn osa-alueen tekijöistä selitteineen.

Taulukko 3: SLATE:n mallin mukaisesti jaotellut oppimisanalytiikkaportaalin osa-alueet.

<b>Portaalin kokonaisuudet:</b>	<b>Organisaatiot ja henkilöt</b>	<b>Tapahtuma</b>	<b>Sovellukset</b>	<b>Koulutuksen tietolähteet</b>	<b>Tiedon levitys</b>
	Yliopistot ja korkeakoulut	Koulutus	Opiskelijan arviointi	Tehtävien tulokset	Tiedotusvälineet
	Julkiset instituutiot	Workshop	Opiskelijakysely	Hallinnointidata	Esitelmät
	Verkostot	Projekti	Infrastruktuuri	Tilastodata	Tutkimustulokset
	Peruskoulut	Tapaaminen/sessio	Hallinnointi	Kyselyiden vastaukset	Pro-gradut ja väitöskirjat
	Ylä-asteet	Konferenssi	Tilastollinen sovellus	Oppimisen tavoitteet	Raportit
	Tutkimuslaitokset	Muu	Pedagoginen sovellus	Selvitykset	Julkiset dokumentit
	Kustantamot		Analytiikkapalvelu	Muu	Muu
	Yritykset		Muu		
	Muu				

#### 4. YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPITEET

Oppimisanalytiikkaa ja sen yhteentoimivuutta on harjoiteltu maailmalla aktiivisesti jo joitakin vuosia ja ohjeita erilaisille oppimisanalytiikkasysteemien toteutuksille on tarjolla lukuisista lähteistä. Rajapintamäärittelyistä xAPI ja Caliper näyttävät keräävän eniten käyttäjiä joustavien ominaisuuksiensa vuoksi ja ISO/IEC:n standardit määrittelevät oppimisanalytiikkaan liittyvien osa-alueiden käyttötapauksia suhteellisen yksityiskohtaisesti.

ISO/IEC –standardissa kappaleessa 2 todettiin, että systeemien teknisellä toteutuksella voidaan vaikuttaa useista eri lähteistä kerätyn datan yhtenäisyyteen. Nämä lähteet voivat olla esimerkiksi perus- ja korkeakouluja, varhaiskasvatustoimijoita ja yksityisiä sovelluksia, jolloin ylipäättään pääsy lähteistä saatavaan dataan olisi ensimmäisiä tärkeitä pohdinnan aiheita. Yksityisyysasiat henkilökohtaista tietoa kerättäessä ovat juuri tällä hetkellä hyvinkin ajankohtaisia EU:n uuden tietosuoja-asetuksen myötä.

Yhteinen ohjeistus, esimerkiksi JISC:n ”Code of practice for learning analytics”:n pohjalta, voisi olla käytännön kannalta hyvä lähtökohta Suomen oppimisanalytiikkakokonaisuuksien suunnitteluun. Samassa ohjeistuksessa olisi mahdollisuus käsitellä EU:n tietosuoja-asetusta oppimisanalytiikan näkökulmasta. Tietosuoja- ja yksityisyysasiat ovat tärkeitä oppimisanalytiikkakokonaisuuksien osia ja saattavat myös aiheuttaa esteitä yksittäisiin toteutuksiin yleisen tiedonpuutteen takia.

Oppimisanalytiikan yhteentoimivuutta edesauttaa myös yhteinen sanasto ja määrittelyt. Analytiikkasanasto olisi hyvä lisätä esimerkiksi Opetus ja koulutussanasto – OKSA:an ja tieto sanaston sijainnista liittää em. yhteiseen oppimisanalytiikkaohjeistukseen.

Tiedon jaon kannalta SLATE:n portaalimalli kappaleessa 3 antaa ainakin aiheita pohtia olisiko saman tyylinen avoin tietopankki oppimisanalytiikan keskeisistä tekijöistä hyödyllinen myös Suomessa. Tämä voisi edesauttaa uusien tekijöiden mukaan tulemistä sekä luoda luottamusta koko toimintaan, koska kaikki tarpeellinen tieto olisi avoimesti saatavilla ymmärrettävässä muodossa.

Keskeisimmät huolenaiheet oppimisanalytiikassa liittyvät edelleen siihen mitkä ovat mahdolliset hyödyt ja riskit yksittäisen henkilön tietoja käsitellessä. Näitä tilanteita olisi hyvä arvioida useammalta taholta käsin erilaisia oppimisanalytiikkaratkaisuja suunniteltaessa ja tästäkin syystä yhteinen kansallinen viitekehys aiheen ympärille olisi hyvinkin tervetullut.

## LIITTEET

### A: Esimerkkikoodit

IMS Caliper Sensor API for capture annotation (highlight) on digital textbook

EXAMPLE:

```
{
  "@context": "http://purl.imsglobal.org/ctx/caliper/v1/Context",
  "@type": "http://purl.imsglobal.org/caliper/v1/AnnotationEvent",
  "actor": {
    "@context": "http://purl.imsglobal.org/ctx/caliper/v1/Context",
    "@type": "http://purl.imsglobal.org/caliper/v1/lis/Person",
    "name": "Example Learner",
    "description": null,
    "extensions": {
    },
    "dateCreated": "2015-02-21T11:14:00.000Z",
    "dateModified": "2015-02-21T11:14:00.000Z",
    "@id": "example.learner@example.net"
  },
  "action": "http://purl.imsglobal.org/vocab/caliper/v1/action#Highlighted",
  "object": {
    "@context": "http://purl.imsglobal.org/ctx/caliper/v1/Context",
    "@type": "http://purl.imsglobal.org/caliper/v1/Frame",
    "name": "page1",
    "description": null,
    "extensions": {
    },
    "dateCreated": null,
    "dateModified": null,
    "@id": "Digital-textbook-for-example-subject-1_page1",
    "objectType": {
    },
  },
}
```

```

    "alignedLearningObjective":[
    ],
    "keywords":[
    ],
    "isPartOf":null,
    "datePublished":null,
    "version":null,
    "index":1
  },
  "target":null,
  "generated":{
    "@context":"http://purl.imsglobal.org/ctx/caliper/v1/Context",
    "@type":"http://purl.imsglobal.org/caliper/v1/HighlightAnnotation",
    "name":null,
    "description":null,
    "extensions":{
      "@context":"http://www.idpf.org/epub/oa/1.0/context.json",
      "@id":"http://testbed.keris.or.rk:8080/epub/annotations.json",
      "@type":"epub:AnnotationCollection",
      "annotations":[
        {
          "@id":"http://testbed.keris.or.rk:8080/epub/annotation/1.json",
          "@type":"oa:Annotation",
          "hasTarget":{
            "@type":"oa:SpecificResource",
            "hasSelector":{
              "@type":"oa:FragmentSelector",
              "value":"epubcfi(/4/2[bg]/2/2,/1:15,/3:16)"
            },
            "hasSource":{
              "@type":"dctypes:Text",
              "uniqueIdentifier":"isbn:123456789x",
              "originURL":"http://www.example.com/publisher/book/"
            }
          }
        }
      ]
    }
  }
}

```

```

A64CBE366809",
"dc:identifier":"urn:uuid:A1B0D67E-2E81-4DF5-9E67-
"dc:terms:modified":"2011-01-01T12:00:00Z"
}
},
"motivatedBy":"oa:highlighting"
}]
},
"dateCreated":"2016-06-18T13:54:11.710+09:00",
"dateModified":"2016-06-18T13:54:11.710+09:00",
"annotated":"http://testbed.keris.or.rk:8080/viewer/book/34843#epubcfi(/4/2[bg]/2/2,/1:15,/3:16)",
"selection":{
"start":"455",
"end":"489"
},
"selectionText":"Life, Liberty and the pursuit of Happiness"
},
"eventTime":"2016-06-18T13:59:52.157+09:00",
"edApp":{
"@context":"http://purl.imsglobal.org/ctx/caliper/v1/Context",
"@type":"http://purl.imsglobal.org/caliper/v1/SoftwareApplication",
"name":"KERIS_LCMS",
"description":null,
"extensions":{
},
"dateCreated":"2015-01-14T11:14:00.000Z",
"dateModified":"2015-01-16T11:14:00.000Z",
"@id":"keris_lcms"
},
"group":null,
"membership":null,
"federatedSession":null
}

```

## xAPI for simple CBT on online assessment

### EXAMPLE:

```
{
  "actor":{
    "objectType": "Agent",
    "name":"Example Learner",
    "mbox":"mailto:example.learner@example.net"
  },
  "verb":{
    "id":"http://adlnet.gov/expapi/verbs/attempted",
    "display":{
      "en-US":"attempted"
    }
  },
  "object":{
    "id":"http://example.net/xapi/example/simpleCBT",
    "definition":{
      "name":{
        "en-US":"simple CBT course for example subject 1"
      },
      "description":{
        "en-US":"A fictitious example CBT course."
      }
    }
  },
  "result":{
    "score":{
      "scaled":0.95
    },
    "success":true,
    "completion":true
  }
}
```



## B: Oppimisanalytiikkakysymykset

Taulukko 4: Oppimisanalytiikan kokonaisuudet jaoteltuina ja avattuna havainnollistavien kysymysten avulla JISC :n mukaan.

<u>Ryhmä</u>	<u>Aihe</u>	<u>Kysymys</u>	<u>Tyyppi</u>	<u>Kuka on vastuussa?</u>
<b>Omistus ja kontrollointi</b>	<b>Kokonaisvastuu</b>	Kuka organisaatiossa on vastuussa oppimisanalytiikan aiheellisuudesta ja tehokkuudesta?	logistinen	Organisaation johto
	<b>Data-analyysin kontrollointi</b>	Kuka organisaatiossa päättää mitä dataa kerätään analytiikkatarkoituksessa?	logistinen	Organisaation johto
	<b>Varastojen yhdistäminen</b>	Kuinka käsitellään analyyseihin tarvittavien datasäilöjen omistajuusasiat?	logistinen	Analytiikkakomitea
	<b>Analytiikkaprosessien kontrollointi</b>	Kuka organisaatiossa päättää miten analytiikka rakennetaan ja mihin sitä käytetään?	logistinen	Analytiikkakomitea
	<b>Datan omistus</b>	Miten datan omistajuus jaetaan asianomaisten kesken?	laillinen	Analytiikkakomitea
<b>Luvat</b>	<b>Milloin tarvitaan lupia</b>	Missä tilanteissa opiskelijoilta pyydetään lupa datan keräämiseen ja käyttöön analytiikka varten?	laillinen/eettinen	Analytiikkakomitea
	<b>Lupa nimettömään käyttöön</b>	Pitäisikö opiskelijoilta pyytää lupa sellaisen datan keruuseen jota käytetään nimettömästi?	laillinen/eettinen	Analytiikkakomitea

<b>Lupa ulkoistamiselle</b>	Täytyykö opiskelijoiden antaa lupa datan keruuseen ja analysointiin, jos dataa/tuloksia jaetaan kolmansille osapuolille?	laillinen	Analytiikkakomitea
<b>Selkeät ja merkitsevät lupaprosessit</b>	Kuinka organisaatiot voivat välttää vaikeaselkoisen lupapolitiikan ja varmistaa, että opiskelijat aidosti ymmärtävät mihin he luvan antavat?	laillinen/ eettinen	Analytiikkakomitea
<b>Oikeus jättäytyä pois</b>	Onko opiskelijoilla oikeus jättäytyä pois oppimisanalytiikkaan liittyvästä datankeruuista ja analyyseistä?	laillinen/ eettinen	Analytiikkakomitea
<b>Oikeus vetäytyä</b>	Onko opiskelijoilla oikeus vetäytyä oppimisanalytiikkaan liittyvästä datankeruuista ja analyyseistä vaikka olisivat aiemmin antaneet lupansa?	laillinen	Analytiikkakomitea
<b>Oikeus nimettömyyteen</b>	Pitäisikö opiskelijoille antaa mahdollisuus naamioida identiteettinsä joissain tilanteissa?	eettinen/ logistinen	Analytiikkakomitea
<b>Haitalliset vaikutukset yksilön dataan pois jättäytymisen takia</b>	Voiko opiskelijan pois jättäytymisellä olla haitallisia vaikutuksia hänen opiskeluunsa liittyen?	eettinen	Analytiikkakomitea
<b>Haitalliset vaikutukset ryhmän dataan pois jättäytymisen takia</b>	Aiheuttaako yksittäisen opiskelijan pois jättäytyminen merkitsevää datan puutteellisuutta ryhmien toimintaa analysoidessa?	eettinen/ logistinen	Data-analyttikko

	<b>Todellisen pois jättäytymismahdollisuuden puute</b>	Onko opiskelijoilla aidosti vaihtoehto jättäytyä pois, jos he kokevat painostusta oppilaitoksen taholta tai heistä tuntuu, että valinta voi vaikuttaa heidän opiskelumenestykseensä?	eettinen	Analytiikkakomitea
	<b>Opiskelijan vaikutus analytiikkaprosessiin</b>	Pitäisikö opiskelijoilla olla mahdollisuus päättää mitä dataa kerätään ja miten sitä käytetään analytiikassa?	eettinen	Analytiikkakomitea
	<b>Päämäärän muuttaminen</b>	Pitäisikö organisaatioiden pyytää uudet luvat jos dataa halutaan käyttää muuhun kuin alkuperäiseen tarkoitukseen?	laillinen	Analytiikkakomitea
	<b>Perusteltu mielenkiinto</b>	Missä vaiheessa instituutioiden "perusteltu mielenkiinto" oppimisanalytiikkaan muuttuu tärkeämmäksi kuin yksityisyysasiat?	laillinen	Analytiikkakomitea
	<b>Epäselvyys datan käytöstä tulevaisuudessa</b>	Kuinka voidaan pyytää lupa datan käyttöön, jos potentiaalisesta (big)datan käytöstä tulevaisuudessa ei vielä tiedetä.	logistinen	Analytiikkakomitea
	<b>Luvat avoimilla kursseilla</b>	Eroavatko avoimet kurssit (MOOC jne.) muista lupasioiden osalta?	laillinen/ eettinen	Analytiikkakomitea
	<b>Julkisen datan käyttö</b>	Saavatko instituutiot käyttää julkista dataa (esim. twiittejä) ilman luvan pyytämistä?	laillinen/ eettinen	Analytiikkakomitea
<b>Läpinäkyvyys</b>	<b>Opiskelijan tietämys datan keräämisestä</b>	Mitä opiskelijoiden tulisi tietää heistä kerättävästä datasta?	laillinen/ eettinen	Analytiikkakomitea

	<b>Opiskelijan tietämys datan käytöstä</b>	Mitä opiskelijoiden tulisi tietää heistä kerättävän datan käyttökohteista?	laillinen/ eettinen	Analytiikkakomitea
	<b>Opiskelijan tietämys algoritmeista ja mittajärjestelmistä</b>	Kuinka yksityiskohtaisesti opiskelijoiden tulisi tietää oppimisanalytiikassa käytettävistä algoritmeista ja mittajärjestelmistä?	eettinen	Analytiikkakomitea
	<b>Algoritmien ja mittajärjestelmien yksinoikeudet</b>	Mitä instituutiot tekevät siinä tilanteessa, jos myyjät eivät luovuta yksityiskohtia käyttämistään algoritmeista ja mittajärjestelmistä?	logistinen	Analytiikkakomitea
	<b>Opiskelijan tietämys mahdollisista seurauksista poisjättäytymisen takia</b>	Mitä opiskelijoille tulisi kertoa mahdollisista seurauksista, jos he jättäytyvät pois datan keruusta ja analysoinnista?	eettinen	Analytiikkakomitea
	<b>Henkilökunnan tietämys datan keruusta ja käytöstä</b>	Mitä opetushenkilökunnalle tulisi kertoa heistä sekä heidän opiskelijoistaan kerättävästä datasta ja sen käyttökohteista?	eettinen	Analytiikkakomitea
<b>Yksityisyys</b>	<b>Aihealueen ulkopuolinen data</b>	Onko jotain dataa, mitä ei pitäisi käyttää oppimisanalytiikkaan?	eettinen	Analytiikkakomitea
	<b>Paikannus</b>	Missä tilanteessa on soveliasta paikantaa opiskelijoita?	eettinen	Analytiikkakomitea
	<b>Henkilökunnan suostumukset</b>	Millä laajuudella instituutiot saavat käsitellä opiskelijoiden dataan?	eettinen/ logistinen	Analytiikkakomitea
	<b>Tahattomasti luotu arkaluontoinen data</b>	Kuinka instituutiot välttävät "arkaluontoisen" datan	laillinen/ logistinen	Data-analyttikko

	(uskonto, etninen tausta..) luomisen muusta datasta?		
<b>Pyynnöt ulkoisilta toimijoilta</b>	Miten ulkoisten toimijoiden (esim. opetusasiantuntijat ja turvallisuustoimijat) opiskelijoiden dataan liittyviin pyyntöihin tulisi suhtautua?	laillinen/ logistinen	Organisaation johto
<b>Datan jakaminen muiden instituutioiden kanssa</b>	Missä tilanteessa on sopivaa jakaa opiskelijoiden dataa muiden instituutioiden kanssa?	laillinen/ eettinen	Analytiikkakomitea
<b>Työntekijöiden pääsy dataan käsiksi</b>	Missä tilanteessa on sopivaa antaa työntekijöille oikeus päästä opiskelijoiden dataan käsiksi?	eettinen	Analytiikkakomitea
<b>Luottamuksen keruu säilyttämällä data sisäisessä käytössä</b>	Kasvaako opiskelijoiden luottamus oppimisanalytiikkaan, jos datan käyttöoikeudet rajataan vain instituution sisälle?	eettinen	Analytiikkakomitea
<b>Metadatan käyttö yksilöiden tunnistamisessa</b>	Onko opiskelijat mahdollista tunnistaa metadatasta vaikka heidän henkilökohtaiset tietonsa ovat poistettu?	laillinen/ logistinen	Data-analyttikko
<b>Uudelleentunnistamisen riskit</b>	Tuleeko tunnistamattomuudesta hankalaa useiden tietolähteiden käytön takia ja mahdollistaako tämä yksilöiden uudelleentunnistamisen?	laillinen/ logistinen	Data-analyttikko

<b>Validiteetti</b>	<b>Virheellisen datan minimointi</b>	Kuinka instituutiot minimoivat virheellisyydet datassa?	logistinen	Data-analyytikko
	<b>Puutteellisen datan minimointi</b>	Kuinka instituutiot minimoivat puutteellisuuden datassa?	logistinen	Data-analyytikko
	<b>Optimaalinen valikoima tietolähteitä</b>	Kuinka monet ja mitkä tietolähteet ovat tarpeellisia varmistamaan analytiikan virheettömyyden?	logistinen	Data-analyytikko
	<b>Algoritmien ja mittajärjestelmien validointi</b>	Kuinka instituutiot validoivat käyttämänsä algoritmit ja mittajärjestelyt?	eettinen/ logistinen	Data-analyytikko
	<b>Valheelliset korrelaatiot</b>	Kuinka instituutiot välttävät valheellisten korrelaatioiden aiheuttamien väärin johtopäätösten vetämistä?	eettinen/ logistinen	Data-analyytikko
	<b>Opiskelijoiden kehittyminen</b>	Kuinka huolehditaan analytiikan tarkkuudesta kun opiskelijoiden identiteetti ja tekeminen kehittyy ajan myötä?	logistinen	Kasvatustieteilijä
	<b>Julkisten tietolähteiden aitous</b>	Kuinka instituutiot varmistavat, että julkisista lähteistä saatu tieto koskee heidän opiskelijoitaan?	logistinen	IT
<b>Oikeudet</b>	<b>Opiskelijan oikeudet omaan dataan</b>	Millä laajuudella opiskelijoilla tulisi olla pääsy heidän omaan dataansa?	laillinen	Analytiikkakomitea
	<b>Opiskelijan oikeudet omaan analytiikkaan</b>	Millä laajuudella opiskelijoilla tulisi olla pääsy heistä tehtyyn analytiikkaan?	laillinen/ eettinen	Analytiikkakomitea

	<b>Datan formaatti</b>	Missä muodossa opiskelijoiden tulisi päästä heidän omaan dataansa käsiksi?	logistinen	Analytiikkakomitea
	<b>Metriikka ja leimaaminen</b>	Pitäisikö opiskelijoilla olla mahdollisuus nähdä heihin liitetyt suuret ja "leimat"?	eettinen	Analytiikkakomitea
	<b>Oikeus korjata virheellistä dataa</b>	Mitä itseensä liittyvää dataa opiskelijoilla on lupa korjata?	laillinen	Analytiikkakomitea
	<b>Datan siirrettävyys</b>	Mitä itseensä liittyvää dataa opiskelijoilla olisi mahdollisuus saada itselleen?	laillinen	Analytiikkakomitea
<b>Toiminta</b>	<b>Toimintavelvollisuus instituutiotasolla</b>	Mitä velvollisuuksia instituutioilla on puuttua asiaan, jos huomataan että opiskelija todennäköisesti hyötyisi lisätuesta?	laillinen/ eettinen	Analytiikkakomitea
	<b>Toimintavelvollisuus opiskelijatasolla</b>	Mitä velvollisuuksia opiskelijoilla on, jos analytiikasta saadut tulokset suosittelevat heitä parantamaan suorituksiaan?	eettinen	opiskelija
	<b>Ristiriidat oppimistavoitteiden kanssa</b>	Mitä opiskelijoiden tulisi tehdä, jos analytiikasta saadut tulokset ovat ristiriidassa heidän oppimistavoitteidensa kanssa?	eettinen	opiskelija
	<b>Velvollisuus jatkossa</b>	Mitä velvollisuuksia instituutioilla on estää opiskelijoita jatkamaan tietyllä linjalla analytiikan ehdottaessa toisin?	eettinen	Analytiikkakomitea

<b>Väliintulot</b>	Kuinka sopivista väliintuloista huolehditaan?	logistinen	Kasvatustieteilijä
<b>Väliintulojen jakautuminen</b>	Kuinka vastuu väliintuloista jaetaan instituutioiden sisällä?	logistinen	Analytiikkakomitea
<b>Ristiriitaiset väliintulot</b>	Kuinka instituutiot varmistavat, etteivät useat eri väliintulot ole ristiriidassa keskenään?	logistinen	Kasvatustieteilijä
<b>Henkilökunnan kannustimet väliintuloihin</b>	Mitä kannustimia henkilökunnalle kannatta asettaa väliintulojen mahdollistamiseksi?	logistinen	Analytiikkakomitea
<b>Toiminnan epäonnistuminen</b>	Mitä tapahtuu, jos instituutio ei tee väliintuloa vaikka analytiikka sitä ehdottaa?	logistinen	Analytiikkakomitea
<b>Tarve ihmisen välittämälle tiedolle</b>	Onko toinen ihminen parempi välittämään joitakin analytiikan tuloksia opiskelijalle systeemin sijasta?	eettinen	Kasvatustieteilijä
<b>Tarpeellisuusjärjestys</b>	Kuinka instituutio kohdentaa oppimisanalytiikkaresurssit erilaiset oppijat huomioon ottaen?	eettinen/ logistinen	Analytiikkakomitea
<b>Tarpeellisuusjärjestyksen läpinäkyvyys</b>	Kuinka läpinäkyvä institution tulee olla eri ryhmille kohdennettujen resurssien osalta?	eettinen	Analytiikkakomitea
<b>Mahdollisuuden hinta</b>	Kuinka oikeutettua on oppimisanalytiikan rahoitus muihin tarpeisiin verrattuna?	logistinen	Organisaation johto



	<b>Ryhmiä suosiminen</b>	Voisivatko väliintulostrategiat suosia tahattomasti tiettyjä ryhmiä yli muiden?	eettinen/ logistinen	Kasvatustieteilijä
	<b>Väärästä tiedosta aiheutuvat seuraamukset</b>	Kuinka instituutioiden tulisi toimia tilanteessa, jossa opiskelija antaa itsestään väärää tietoa esim. saadakseen lisätukea?	logistinen	Analytiikkakomitea
	<b>Seuranta</b>	Pitäisikö instituutioiden pitää kirjaa kaikista ennusteista ja väliintuloista?	logistinen	Analytiikkakomitea
	<b>Odottamattomat löydökset</b>	Kuinka instituutioiden tulisi suhtautua datasta nouseviin odottamattomiin löydöksiin?	logistinen	Analytiikkakomitea
<b>Haittavaikutukset</b>	<b>Profilointiin liittyvät ennakkoluulot</b>	Aiheuttaako "leimaaminen" tai opiskelijoiden profilointi ennakkoluuloja tai toimintaa instituutioiden suunnalta?	eettinen	Kasvatustieteilijä
	<b>Yliyksinkertaistukset</b>	Kuinka instituutiot voivat välttää mittaustulosten yliyksinkertaistamisen ja huolehtia henkilökohtaisten olosuhteiden huomioimisesta?	eettinen	Kasvatustieteilijä
	<b>Itsemääräysoikeuksien aliarviointi</b>	Mahdollistavatko ennustavat analyysit opiskelijoiden itsemääräämisoikeuden aliarvioinnin?	eettinen	Kasvatustieteilijä

<b>Systeemillä pelaaminen</b>	Jos opiskelijat tietävät mitä dataa heistä kerätään, voivatko he esittää positiivisempaa kuin ovat ja täten aiheuttavaa vinoumia analytiikkaan ja harhaa omaan analytiikkaansa?	eettinen	Kasvatustieteilijä
<b>Systeemin hyväksikäyttö</b>	Jos opiskelijat ymmärtävät systeemissä käytetyt algoritmit, voivatko he manipuloida systeemiä saadakseen lisätukea?	eettinen	Kasvatustieteilijä
<b>Haitallinen vaikutus käyttäytymiseen</b>	Voiko opiskelijoille esitetty data heidän suorituksistaan vaikuttaa negatiivisesti esim. todennäköistä omatoimisen koulutuksen lopettamisen?	eettinen	Kasvatustieteilijä
<b>Syrjinnän tukeminen</b>	Mahdollistaako analytiikka syrjinnän tukemisen profiloimalla opiskelijoita rodun tai sukupuolen mukaisesti?	eettinen	Kasvatustieteilijä
<b>Sosiaalisten asemien eroavaisuudet</b>	Tukeeko analytiikka mahdollisesti sosiaalisten asemien eroavaisuuksia opiskelijoiden keskuudessa?	eettinen	Kasvatustieteilijä
<b>Infantilismi</b>	Voiko analytiikka "lapsellistaa" opiskelijoita syöttämällä lusikalla automaattisia ehdotuksia ja tekemällä oppimisprosessista vähemmän vaativan?	eettinen	Kasvatustieteilijä
<b>Kaikukammiot</b>	Voiko analytiikka luoda "kaikukammioita", joissa älykkäät ohjelmistot vain	eettinen	Kasvatustieteilijä

		vahvistavat omia ajatuksiamme ja uskomuksiamme?		
	<b>Osallistumattomuus</b>	Aiheuttaako tieto monitoroinnista opiskelijoiden osallistumattomuutta?	eettinen	Kasvatustieteilijä
<b>Johtaminen</b>	<b>Datan määrän minimointi</b>	Onko kaikki yksilöstä kerättävä data tarpeellista analytiikkaa varten?	laillinen	Data-analyytikko
	<b>Datan käsittelypaikka</b>	Estävätkö paikalliset datankäyttörajoitukset datan käsittelyn kyseisessä maassa?	laillinen	IT
	<b>Oikeus tulla unohdetuksi</b>	Voidaanko kaikki yksilöä koskeva data poistaa? (mukaan lukematta lakisääteisiä tarkoituksia)	laillinen	IT
	<b>Tarpeeton datan säilytys</b>	Kuinka kauan dataa tulisi säilyttää?	laillinen	Analytiikkakomitea
	<b>Tarpeeton datan poistaminen</b>	Rajoittaako datan poistaminen instituutioiden analytiikkakapasiteetteja esim. mallien parantamiseen ja ryhmien suoritusten seuraamiseen liittyen?	logistinen	Data-analyytikko
	<b>Epätieto tietolähteistä</b>	Voiko instituutio olla varma siitä, että he ovat perillä kaikkien henkilökohtaisen datan sijainnista?	laillinen/ logistinen	IT
	<b>Epäasiallinen tiedonjako</b>	Kuinka datan jakaminen hoidetaan niin etteivät epäasialliset tahot pääse käsiksi siihen?	laillinen	IT

