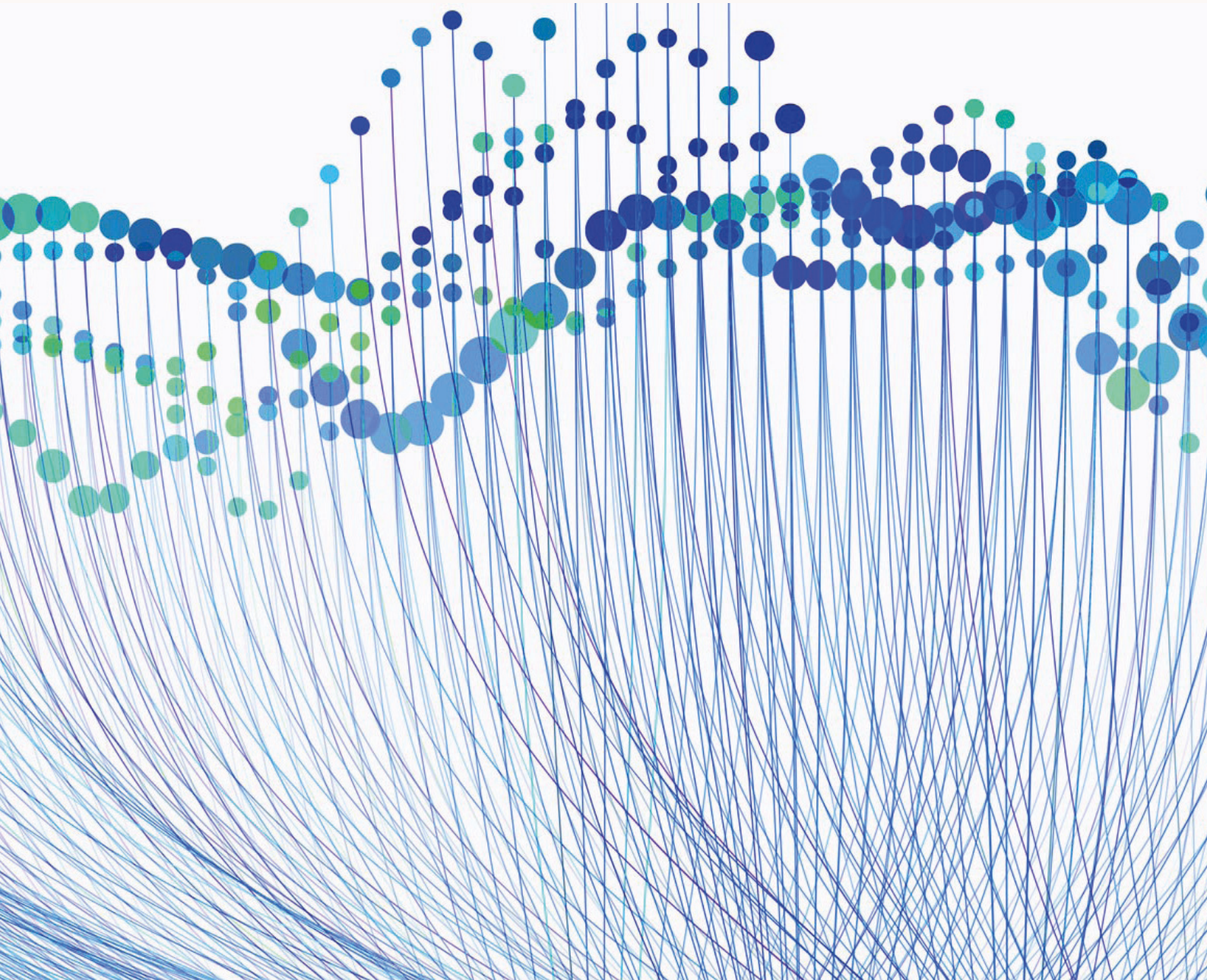
HYTKI *Hyvinvointi- ja terveysdatan kansallinen innovaatioekosysteemi*

Opas terveys- ja hyvinvointitietojen käytöstä tuotekehityksessä ja innovaatiotoiminnassa

– openEHR-tietomallin hyödyt pienille ja keskisuurille yrityksille



HYTKI *Hyvinvointi- ja terveysdatan kansallinen innovaatioekosysteemi*

Julkaisija

HYTKI Hyvinvointi- ja terveysdatan kansallinen innovaatioekosysteemi
https://www.hytki.fi/

Joulukuu 2023
ISBN (elektroninen): 978-952-62-3969-9
Copyright 2023 – Tekijät ja HYTKI Hyvinvointi- ja terveysdatan kansallinen innovaatioekosysteemi

Toimittanut

Hanna Pohjonen, Rosaldo Oy
Jarkko Malviniemi, Gesund Partners Oy

Opasta tehtäessä haastateltiin mm. seuraavia yrityksien edustajia:

Samu Lehtonen, Marginum Oy
Mikael Rinnetmäki, Sensotrend Oy
Vesa Järvitalo, Medanets Oy
Paulus Carpelan, Adamant Health Oy

Rahoittajat

POHJOIS-POHJANMAA COUNCIL OF OULU REGION

Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

Toteuttajaorganisaatiot

OULUN YLIOPISTO

OULU BUSINESSOULU

KAMK • University of Applied Sciences

KUOPIO HEALTH

jamk | Jyväskylän ammattikorkeakoulu

BUSINESS TURKU

Opas terveys- ja hyvinvointitietojen käytöstä tuotekehityksessä ja innovaatiotoiminnassa

– openEHR-tietomallin hyödyt pienille ja keskisuurille yrityksille

1. Esipuhe 4
2. Johdanto 5
3. Terveys- ja hyvinvointitietojen hyödyntäminen liiketoiminnassa 7
4. Modernit ja avoimet tietoalustat: rooli mahdollistajana Suomessa ja kansainvälisesti 12
5. openEHR:n keskeiset toimintaperiaatteet 16
6. openEHR pk-yrityksen näkökulmasta 21
7. Esimerkkikäyttötapauksia 24
8. Johtopäätökset ja suositukset jatkotoimenpiteiksi 35
9. Julkaisun linkit 36

Esipuhe

Sosiaali- ja terveydenhuollon IT-ratkaisut ovat murroksessa. Asiakkaiden tarpeet ja haasteet muuttuvat jatkuvasti ja IT-ratkaisujen pitää olla entistä joustavampia, jotta ne pystyvät vastaamaan näihin tarpeisiin. Terveys- ja hyvinvointitiedon yhdistelyssä eri lähteistä on paljon tunnistettua liiketoimintapotentiaalia. Liiketoiminnan esteenä on ollut kuitenkin integraatioiden teknisiä ja semanttisia haasteita. Tämä opas on tarkoitettu pienille ja keskisuurille yrityksille (pk-yrityksille) selkiyttämään avoimien alustojen ja uuden openEHR-pohjaisen lähestymistavan tuomaa helpotusta näihin haasteisiin. Tämän oppaan tarkoituksena on auttaa suomalaisia pk-yrityksiä arvioimaan openEHR-lähestymistavan soveltuvuutta omaan tuotekehitykseensä.

openEHR-tietomalli on kansainvälinen, toimittaja- ja teknologiariippumaton ja myös kieliriippumaton tietomalli. Se mahdollistaa sen, että sovellukset ymmärtävät toisiaan ilman monimutkaisia tiedon konversioita. Tieto voidaan erottaa sovelluksista erilliseen openEHR-tietovarastoon ja se on sieltä eri sovelluksien käytettävissä - tietosuojan sallimissa puitteissa. openEHR mahdollistaa sellaisen monitoimittajaekosysteemin muodostumisen, jossa data- ja sovelluskerrokset ovat erillään. openEHR on parhaimmillaan tiedon tallennuskerroksessa ja se mahdollistaa tiedon innovatiivisen yhdistelemisen eri lähteistä.

openEHR-markkina on nopeasti kehittyvä ja Pohjoismaat ovat selkeästi edelläkävijöitä. Pohjoismaissa hallitsevat EHR-toimittajat kuten Tietoevry, Dips ja Cambio ovat ottaneet kansainvälisen openEHR-tietomallin omaksi sisäiseksi tietomallikseen toimittajakohtaisen tietomallin sijasta. Näiden toimittajien installaatioista on muodostumassa ekosysteemejä, joissa on erilaisia palasia ja rooleja, joissa pk-yritykset voivat myös toimia.

Tässä oppaassa pyritään helpottamaan pk-yrityksen polkua kohti avointa ekosysteemiä tarjoamalla perustietoa openEHR:n toimintaperiaatteista ja toimintaympäristöstä. Opas tarjoaa myös selkeät linkit syventävään tietoon. Käytännönläheiset käyttötapaukset auttavat hahmottamaan, miten juuri meidän yrityksemme voisi olla osa avointa ekosysteemiä. Oppaassa käsitellään juuri openEHR:ää, koska se edustaa rikkaimpana tietomallina kliinisen, operatiivisen tiedon perustaa. Siitä voidaan muuntaa tietoa muihin avoimiin standardeihin.

Jatkotoimenpiteinä suositellaan sandbox-tyyppisen kehitys- ja koulutusympäristön perustamista. Yrityshaastattelujen perusteella tämän katsottiin madaltavan omalta osaltaan kynnystä lähteä openEHR-pohjaiseen kehittämiseen.

Johdanto

Sosiaali- ja terveydenhuollon IT-ratkaisut ovat murroksessa. Asiakkaiden tarpeet ja haasteet muuttuvat jatkuvasti ja IT-ratkaisujen pitää olla entistä joustavampia, jotta ne pystyvät vastaamaan näihin tarpeisiin. Digitaalisuus, uusimmat teknologiat kuten tekoäly, ja laajentuva datakirjo, mahdollistavat sosiaali- ja terveydenhuollon palvelujen entistä paremman ja tehokkaamman tarjoamisen sekä siirtymisen kohti yksilöllisempää terveydenhuoltoa ja sairauksien ennaltaehkäisyä. Tämä muutos ei ainoastaan tähtää parantamaan potilaiden hoitoa, vaan siihen liittyy myös paine kustannusten alentamiseen, sillä useissa maissa, Suomi mukaan lukien, väestö ikääntyy ja monimuotoistuu luoden painetta terveyspalveluiden riittävyydelle ja laadulle.

Suomi on sijoittunut viime vuosina kärkipaikoille useissa kansainvälisissä vertailuissa niin innovaatio- ja digikyvykkyydessä kuin terveystiedon hyödyntämisessäkin. Suomi on ollut edelläkävijä sosiaali- ja terveydenhuollon IT-arkkitehtuurinsa ja korkealaatuisen sosiaali- ja terveyspalvelujärjestelmänsä ansiosta. Huomionarvoista on ollut myös se, että digitaalinen tieto kulkee julkisen ja yksityisen terveydenhuollon välillä. Koko väestön kattava Kanta-palvelu Omakanta-palveluineen on ollut tärkeä askel digitalisaatiossa ja tiedon hyödyntämisessä potilastyössä. Jotta tietoja pystyttäisiin paremmin yhdistelemään eri lähteistä ja hyödyntämään sovelluksissa, tiedon pitää kuitenkin olla strukturoitua ja paljon yksityiskohtaisempaa kuin Kanta-palvelun dokumenttipohjainen tieto.

Digitalisaation hyötyjä ja tiedon laajempaa käyttöä ei ole vielä kyetty hyödyntämään täysimittaisesti vaikuttavien ja asiakaskeskeisten terveyspalvelujen kehittämisessä ja innovaatiotoiminnassa. Nämä asiat on tunnistettu Suomen kehityskohteiksi myös kansainvälisissä selvityksissä. Modernissa sosiaali- ja terveydenhuoltojärjestelmässä kertyvä tieto luo pohjan sekä järjestelmien entistä paremmalle ohjaamiselle kuin kansainvälisesti kilpailukykyisten uusien innovaatioiden synnyttämiselle. Tieto on katkeamattomien hoito- ja palveluketjujen ja yksilöllistettyjen hoitotoimenpiteiden välttämätön edellytys, mutta ennen kaikkea se mahdollistaa toimenpiteiden kohdentamisen sairauksien ennaltaehkäisyyn sekä innovatiivisten ja entistä vaikuttavampien hoitojen kehittämisen. (Sitra 2022, https://www.sitra.fi/app/uploads/2022/03/sitra-terveysdatan-sujuva-ja-turvallinen-kaytto.pdf).

Hankittaessa sosiaali- ja terveydenhuollon IT-ratkaisuja ei voi mukautua vain tämän päivän tarpeisiin; ratkaisujen pitää mahdollistaa ennalta arvaamattomien tilanteiden kuten esimerkiksi Covid-epidemian hallitseminen. Tiedon on oltava kaikkien sovellusten ymmärtämässä, harmonisoidussa ja strukturoidussa muodossa, jotta tietoa voi käyttää yli organisaatio- ja järjestelmärajojen. Tekoälysovellusten on saatava tieto käyttöönsä maksimaalisessa muodossa; rajoitettu viestipohjainen tiedonsiirto ei ole enää riittävää. Tietoa on pystyttävä yhdistelemään monesta eri lähteestä, myös yhä yleistyvistä asiakkaan omista hyvinvoinnin mittaamiseen ja analysointiin tarkoitetuista laitteista ja sovelluksista: esimerkiksi digitaalisista-interventioista tai kokemus- tai oiretietoa keräävistä tai analyysiä tuottavista sovelluksista.

Vallitsevana trendinä on siirtyminen järjestelmien välisestä teknisestä yhteensopivuudesta (inter-operability) semanttiseen yhteensopivuuteen (intra-operability). Tällä tarkoitetaan, että tieto tuotetaan harmonisoidussa, semanttisesti koherentissa ja standardisoidussa muodossa sisältäen tarvittavan kuvailevan metatiedon, jotta tiedon merkitys säilyy ja tieto ymmärretään eri toimijoiden kesken samalla tavalla. Kansainvälisen ns. openEHR-tietomallin käyttöönotto voi mahdollistaa semanttisen yhteensopivuuden, koska kaikki asiakkaaseen liittyvä sosiaali- ja terveystieto mukaan lukien myös hyvinvointitieto on mahdollista tallentaa yhtenäisessä muodossa. openEHR-tietomalli on tärkeä askel kohta intra-operabilitya. Lyhenne EHR tulee sanoista Electronic Health Record, mutta openEHR kattaa siis myös sosiaali- ja hyvinvointipuolen konsepteja.

Terveys- ja hyvinvointitiedon yhdistelyssä eri lähteistä on paljon tunnistettua liiketoimintapotentiaalia. Liiketoiminnan esteenä on ollut kuitenkin integraatioiden teknisiä ja semanttisia haasteita. Tämä opas on tarkoitettu pienille ja keskisuurille yrityksille (pk-yrityksille) selkiyttämään avoimien alustojen ja uuden openEHR-pohjaisen lähestymistavan tuomaa helpotusta näihin haasteisiin. Opasta tehtäessä tehtiin joukko yrityshaastatteluja, joiden avulla ohjattiin oppaan tulokulmaa. Alun perin pelkästään tekniseksi suunniteltua tulokulmaa muutettiin yritysten pyynnöstä kattamaan myös openEHR-toimintaympäristö ja openEHR:n yleiset toimintaperiaatteet. Yleisesti voisi todeta, että openEHR-tietämys yritysten keskuudessa vaihteli kovasti ja selkeästi oli tarvetta myös perustietämykselle.

Tämän oppaan tarkoituksena on auttaa suomalaisia pk-yrityksiä arvioimaan openEHR-lähestymistavan soveltuvuutta omaan tuotekehitykseensä ja saada peruskäsitys siitä, miten openEHR näkyy erilaisissa käyttötapauksissa. openEHR on parhaimmillaan tiedon tallennuskerroksessa ja se mahdollistaa tiedon innovatiivisen yhdistelemisen eri lähteistä. Parhaimmillaan tämä opas madaltaa kynnystä lähteä toteuttamaan uudenlaisia modulaariseen dataekosysteemiin sopivia tuotteita- ja palveluja, joissa yhdistellään terveys- ja hyvinvointitietoa erilaisista lähteistä.

Terveys- ja hyvinvointitietojen hyödyntäminen liiketoiminnassa

Yksilön terveystietoa syntyy terveydenhuollon ammattilaisen kirjaamana potilaan oireiden tai tehtyjen tutkimusten perusteella tai ihmisten itse käyttämien sovelluksien tai laitteiden tuottamana. Lisäksi sosiaalihuollon tietoa syntyy asiakkaan palveluiden käytön yhteydessä kirjatusta tiedosta.

Sosiaali- ja terveystietojen ensisijaisella käytöllä tarkoitetaan käyttöä, jonka vuoksi tiedot on alun perin tallennettu asiakas- ja/tai potilasjärjestelmään, esim. potilaan tutkiminen, hoitaminen, kuntoutus tai sosiaalihuollossa asiakkaan saama palvelu tai Kansaneläkelaitoksen etuuskäsittely.

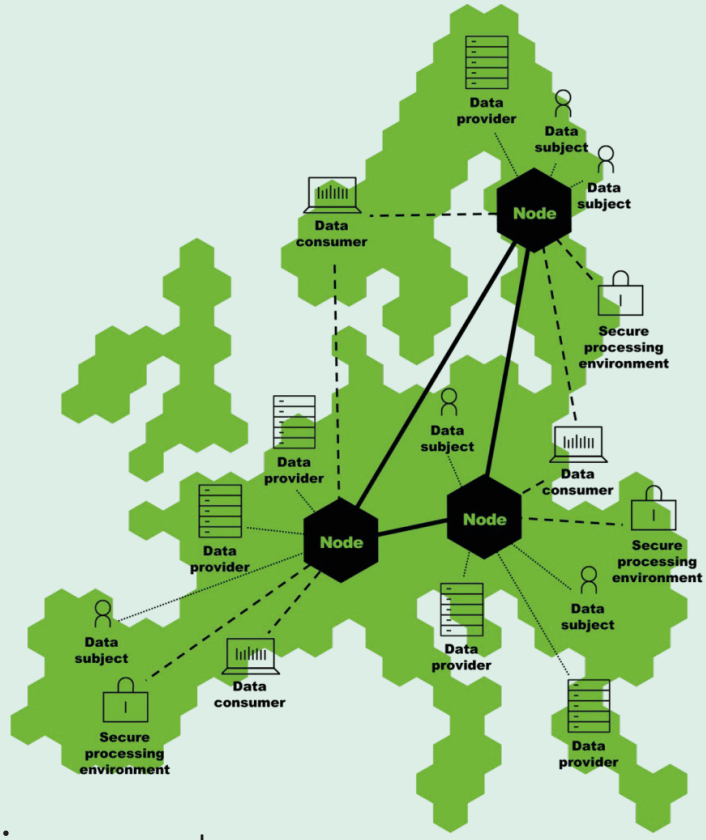
Edellä mainittujen tietojen toisiokäytöllä tarkoitetaan sosiaali- ja terveydenhuollon toiminnassa syntyneiden asiakas- ja potilastietojen käyttämistä toisiolaissa säädettyihin toissijaisiin käyttötarkoituksiin, joita ovat tieteellinen tutkimus, tilastointi, kehittämis- ja innovaatiotoiminta, viranomaisohjaus ja -valvonta, viranomaisten suunnittelu- ja selvitystehtävä, opetus ja tietojohtaminen. Sosiaali- ja terveydenhuollon tietoja saa käyttää ainoastaan toisiolain määrittämiin hyvinvointia ja terveyttä edistäviin käyttötarkoituksiin. Laki mahdollistaa myös tietojen käytön sellaiseen kehittämis- ja innovaatiotoimintaan, joka ei täytä tieteellisen tutkimuksen kriteereitä. (Lähde: STM)

Terveyteen ja hyvinvointiin liittyvää tietoa kertyy paljon myös varsinaisen sosiaali- ja terveyspalvelujärjestelmän ulkopuolella. Sensoreilla varustetut älylaitteet, sovellukset ja kehittynyt analytiikka tuottavat tietoa ja voivat muodostaa miljardimarkkinan, mutta näyttäytyvät liki hyödyntämättömänä voimavarana etenkin osana sosiaali- ja terveyspalvelujärjestelmää tai yhteiskunnallisesta päätöksentekoa.

Sensitiivisten sosiaali- ja terveystietojen sääntely liittyy pääasiassa siihen, miten henkilötietoja käsitellään ja kuka saa pääsyn tietoihin. Kysymys on relevantti niin tiedon ensisijaisessa kuin toissijaisessa hyödyntämisessä; EU-tason tietosuojakehyksen muodostaa Yleinen tietosuoja-asetus (GDPR). Tämä opas ei pureudu syvällisesti lainsäädännön tuomiin rajoitteisiin tai paikallisiin tietosuojalakeihin ja -käytäntöihin esimerkiksi suostumuksien käsittelyssä. Voidaan kuitenkin todeta, että toimintaympäristön sääntely ja tietosuoja vaikuttavat merkittävästi toteutettaviin pääsynhallintaratkaisuihin ja ne myös usein rajoittavat mahdollisuuksia ja uusien innovatiivisten ratkaisuiden kokeilua ja käyttöönottoa.

KESKEISIMMÄT TUTKIMUS-, KEHITYS- JA INNOVAATIOTOIMINTAAN VAIKUTTAVAT LAIT JA VASTAAVAT

- EU:n Yleinen tietosuoja-asetus (GDPR), https://europa.eu/youreurope/business/dealing-with-customers/data-protection/data-protection-gdpr/index_fi.htm
- Tietosuojalaki, https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2018/20181050
- Asiakastietolaki (uusi astuu voimaan 1.1.2024): Laki sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä, https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2023/20230703
- Toisiokäyttö: Laki sosiaali- ja terveystietojen toissijaisesta käytöstä, https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190552
- Lääkinnällisten laitteiden lainsäädäntö, https://fimea.fi/laakinnalliset_laitteet/laakinnallisiin-laitteisiin-liittyva-lainsaadanto
- Digi-HTA työkalu auttaa tunnistamaan sertifiointikriteerit sovelluksille (esim. mobiili-sovellukset, tekoälyalgoritmit jne.), https://www.oulu.fi/fi/yliopisto/tiedekunnat-ja-yksikot/laaketieteellinen-tiedekunta/centre-health-and-technology/digi-hta-tyokalu



Euroopan Unionin datastrategian suunta terveystietojen hyödyntämiseen

Tärkeä osa Euroopan datastrategiaa on terveysdataympäristön kehittäminen. Sen tavoitteena on terveystiedon sujuva ja turvallinen käyttö niin maarajat ylittävissä terveyspalveluissa kuin tiedon toisiokäytössä hyödynnettäessä tietoa tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminnassa. (Sitra, 2022)

Eurooppalainen terveystietoalue (European Health Data Space, EHDS) on Euroopan komission asetusehdotus, jonka tarkoitus on luoda sisämarkkinat terveystiedolle sekä antaa kansalaisille uusia oikeuksia terveystietojensa hyödyntämiselle mm. suostumuksen avulla. Tavoitteena on, että terveystietoja voidaan siirtää sujuvasti potilastietojärjestelmien välillä ja yli maarajojen sekä hyödyntää tietoa helpommin myös tiedon toisiokäytössä.

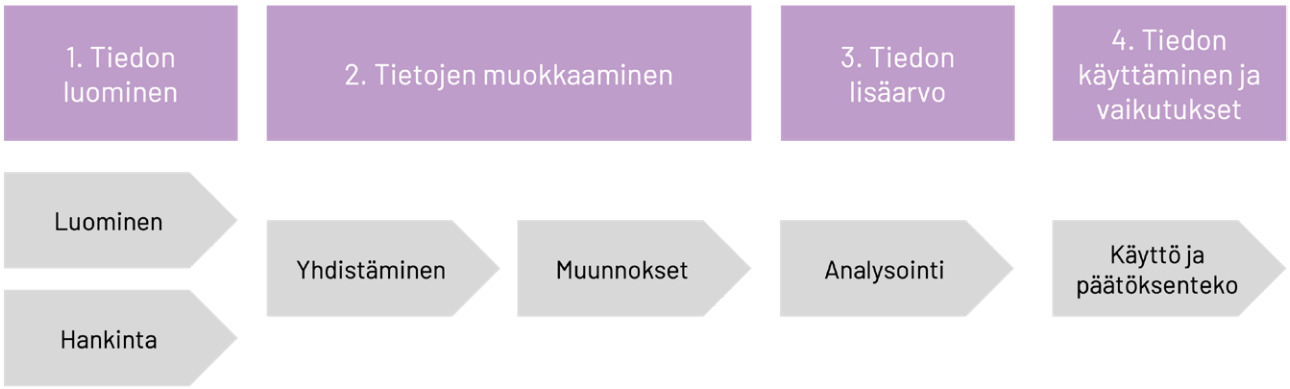
Asetus käsittelee tiedon yhteensopivuutta ja tiedon yhteiskäytön formaatteja ml. standardoitujen tietomallien hyödyntäminen ja tiedon semanttinen yhteensopivuus. Tällä asetuksella on luonnollisesti vaikutusta myös muodostuviin markkinoihin, jotka voivat olla suopeammat tuotekehityksen ja kansainvälisen liiketoiminnan näkökulmasta.

Eurooppalaisen terveystietoalueen muodostamista on pohjustanut myös Sitran hallinnoima suunnitteluhanke, Tehdas, jossa kehitettiin yhteisiä toimintaperiaatteita terveysdatan hyödyntämiseen. Jäsenmaat valitsivat 12.10.2023 Sitran koordinoimaan myös jatkotyötä. Sitra on ollut aloitteellinen myös reiluun datatalouteen liittyvissä sopimuksissa ja julkaissut reilun datatalouden sääntökirjan (https://www.sitra.fi/julkaisut/reilun-datatalouden-saantokirja/#publication-content).

Liiketoimintapotentiaali

Tiedon hyödyntäminen näyttäytyy tiedon arvoketjussa monivaiheisena prosessina, jossa tieto kerätään, käsitellään, analysoidaan ja lopulta muunnetaan arvokkaaksi tiedoksi. Tiedon laatu, taito analysoida tietoa ja erilaiset päätöksentekoprosessit ovat keskeisimpiä tekijöitä tiedon arvon maksimoinnissa. Seuraavassa on kuvattu arvoketjun eri osia.

Tiedon arvoketju



Liiketoimintamahdollisuuksia voi syntyä useassa eri kohdassa tiedon hyödyntämisen elinkaarta ja arvoketjua.
Mukautettu lähteestä: https://icebreakerone.org/understanding-data-sharing-the-data-value-chain/

i. TERVEYS- JA HYVINVOINTITIETOJEN LUOMINEN JA KERÄÄMINEN

Tiedot voivat olla peräisin perinteisestä kliinisestä hoitoympäristöstä (esimerkiksi sairaala tai terveyskeskus) tai potilaan tuottamista hyvinvointisovelluksista tai -laitteista kuten sensoreista, apeista tai älyvaatteista. Jo tämän päivän älypuhelimet tarjoavat laajan valikoiman sensoreita ja tiedon tallennusratkaisuja (esimerkiksi Apple Health), joita voidaan käyttää fyysisen aktiivisuuden tai fysiologisten signaalien tallentamiseen.

Älykellot, älysormukset ja muut puettavat laitteet voivat jatkuvasti seurata vaikkapa sydämen sykettä ja sähköisiä signaaleja sekä tarjota lisätietoja henkilökohtaisista aktiviteeteista ja fysiologisista signaaleista. Uudet teknologiat uusien tietojen keräämiseen sisältävät radiotaajuussensoreita, älykkäitä tekstiilejä, kulutettavia sensorilaastareita sekä sensoreita sisältäviä implantteja.

Tieto on luotettavinta ja laadukkainta, kun sen tuottamiseen kiinnitetään huolellista huomiota: tieto pyritään tuottamaan rikkaassa ja semanttisesti ymmärrettävässä muodossa jo tiedon lähdetasolla. Sen vuoksi on harkitsemisen arvoista, minkälaista tietomallia käytetään tiedon luomisessa ja tallentamisessa. openEHR on kliinikoiden kehittämä kansainvälinen tietomalli, joka pyrkii tallentamaan tiedon niin rikkaassa muodossa kuin mahdollista ja siksi se sopii hyvin sovelluksien sisäiseksi tietomalliksi. openEHR-pohjainen tieto on myös jo alun perin pseudonymisoitua ja siitä on helppo tuottaa haluttaessa täysin anonymisoitua tietoa.

ii. TIETOJEN YHDISTELY

Liiketoimintapotentiaalia syntyy paitsi tiedon keräämisestä myös tiedon jatkojalostamisesta ja yhdistämisestä. Perinteisesti terveydenhuollon ammattilaisten saatavilla oleva henkilön terveystieto koostuu

eri aikoina tapahtuneista otoksista: erilaisista asiakirjoista, mittaustuloksista ja mahdollisesti henkilön itse ilmoittamista tiedoista. Merkittävää potentiaalia syntyy, mikäli uutta ja vanhaa tietoa pystytään yhdistelemään helposti ja luotettavasti. Rikastettu tieto itsessään voi auttaa saavuttamaan yksilöllisiä terveyshyötyjä. Jatkuvien tietoaineistojen tai pitkittäisaineistojen keräämisen hyöty ilmenee muutoksien havainnointina. Tällaiset aineistot tarjoavat uusia mahdollisuuksia tiedon analysoinnille.

Joskus eri lähteistä saatujen tietojen yhdisteleminen on välttämätöntä, jotta tieto palvelisi käyttötarkoitustaan, esim. tiedon analysointia tai tiedon esittämistä vaikkapa tilannekuvana sovelluksessa. Tässä oppaassa kuvattu openEHR-tietomalli on harmonisoituna tietomallina hyvä perusta tiedon luotettavalle yhdistelemiselle.

iii. ANALYSOINTI

Eri lähteistä yhdistetty tieto tarjoaa uusia mahdollisuuksia edistyneen analytiikan kehittämiseen: tulee mahdolliseksi yhä nopeammin kehittää, validoida ja optimoida erilaisia simulaatioita, ennustavia koneoppimismalleja ja automatisoitua koneoppimista hyödyntäviä (AutoML) ratkaisuja laadukkaan tiedon pohjalta. Edellä mainitut uudet teknologiset ja monipuolisen tiedon hyödyntämiseen pohjautuvat ratkaisut voivat palvella käyttötapauksia, joita perusjärjestelmät eivät tänä päivänä tarjoa. Voimmekin analyyseillä ymmärtää esimerkiksi väestön tai kohderyhmän palveluvajetta paremmin ja kehittää rikkaan tiedon avulla ennakoivia ratkaisuja ja palveluja. Esimerkkinä voidaan mainita ikääntyneiden toimintakyvyn heikentymisen tai kaatumisten ennakointi, jossa tekoälymalli voi hyödyntää tilastotietojen lisäksi tietoa toimintaympäristöstä, havaintolaitteista, asiakkaan itse tuottamasta tiedosta tai keskustelusta nauhoitetusta puheesta.

Terveys- ja hyvinvointitietojen sujuva hyödyntäminen voi tuottaa suuria hyötyjä sekä yhteiskunnallisesti että yrityksen ja yksilön itsensä näkökulmasta. Ernst & Young teki yhdessä Rosaldon ja Vista Analysen kanssa tutkimuksen, jossa tarkasteltiin tietojen yhteiskäyttöä pohjoismaisella tasolla business case -tyyppisesti valituille sairauksille. Tutkimus osoitti, että saavutettavat taloudelliset hyödyt voivat olla suuria kaikille osapuolille (https://pub.norden.org/us2022-465/).

iv. TIEDON KÄYTTÄMINEN JA INTEGROIMINEN SOVELLUSARKKITEHTUURIIN

Tieto on hyödyllistä vain silloin, kun sitä voidaan oikeasti hyödyntää toiminnan suunnitteluun, hoitotyöhön, päätöksentekoon tai asiakkaan itse käyttämissä digitaalisissa palveluissa. Käytettävän tiedon on oltava tarkkaa, ajantasaista ja luotettavaa. Tiedon validointi ja tarkistusmekanismit ovat tarpeen, ja toimivien ratkaisujen kehittäminen vaativat yhteistyötä terveydenhuollon ammattilaisten, potilaiden ja teknologiaosaajien kesken.

Sovellusarkkitehtuurin tulisi olla modulaarinen ja sovellus- ja datakerrosten selkeästi erillään, jotta hyvinvointi- ja terveystietoa voitaisiin integroida helposti ja tarvittaessa lisätä tai muuttaa sovellusarkkitehtuurin komponentteja. Koska terveystietojen suojaaminen ja tietoturva ovat ensisijaisen tärkeitä, tulisi sovellusarkkitehtuurissa olla vahvat tietoturvaratkaisut, kuten salaus ja pääsynhallinta, sensitiivisen tiedon suojelemiseksi. Integraatioita ei pitäisi kuitenkaan pelätä vaan hallita niitä selkeillä käytännöillä ja pyrkiä mahdollistamaan uusien innovaatioiden hyödyntäminen. SMART App Launch on yksi esimerkki, jonka avulla voidaan integroida presentaatiotasolla kolmansien osapuolien modulaarisia terveydenhuollon sovelluksia. Se pohjautuu FHIR-standardiin (Fast Healthcare Interoperability Resources) ja mahdollistaa turvallisen sovelluksen ajamisen kontekstissa mahdollistaen pääsyn potilastietoihin ja nojaten käytössä oleviin pääsyoikeuksiin. Näin terveydenhuollon tietojärjestelmiä voidaan täydentää uusilla arvoa luovilla ratkaisuilla.

Terveydenhuollon tietojärjestelmissä tulisi olla analyyttisiä työkaluja, jotka mahdollistavat datan analysoinnin ja tiedon louhinnan. Näin voitaisiin saada arvokasta tietoa esimerkiksi hoidon vaikuttavuuden analysoimiseksi, epidemioiden seuraamiseen ja palveluprosessien ja -ketjujen parantamiseksi.

Keskeiset haasteet

TIEDON INTEGRAATIOT TEKNISESTI JA SEMANTTISESTI

Sovellusten väliset rajapinnat (API:t) ovat olennainen osa terveydenhuollon järjestelmien integrointia. Ne mahdollistavat eri järjestelmien välisen kommunikoinnin ja tiedon jakamisen turvallisesti. Terveysalan ulkopuolella totuttu ratkaisuiden toimintaperiaate on ollut jo pitkään ”API-first” -ajattelu, jossa sovellukset kommunikoivat esim. REST-rajapintoja hyödyntämällä ja rajapintakuvaukset ovat helposti saatavilla ja tieto integroitavissa. Potilaan terveystietojen osalta vakiintuneimmaksi tiedonsiirtoa, tietotyyppejä ja sanomia koskevaksi standardiksi on muodostumassa HL7 FHIR. Suomessa eniten käytetty versio on kuitenkin HL7 v3, joka sisältää sekä tietomallin että käytettyjen sanomamuotojen määrittelyt, joita esimerkiksi kansallinen potilastietoarkisto Kanta käyttää.

Usein tietoa jaettaessa tieto muutetaan sanomaformaatteihin, jolloin tiedon sisältämä konteksti tai metatieto voi puuttua tietomallin supistuessa, mikä voi johtaa tiedon hyödyntämisessä vääriin johtopäätöksiin. Kansainvälisen tiedon jakamisen ja yhteensopivuuden haasteita voi aiheuttaa tiedon vahva paikallinen lokalisointi tai tiedon hallintamallien puuttuminen tai tietojärjestelmäkohtaiset eroavaisuudet. Lokalisoinnin yhteydessä tyypillisesti menetetään tiedon vertailukelpoisuutta ja semanttista yhteensopivuutta. Avoimien standardien tavoitteena (esim. openEHR) on määrätietoisemmin noudattaa spesifikaatiota tiedon osalta, mutta jättää samanaikaisesti joustavuutta sovelluksille.

PILOTOINTI JA SKAALAUTUMISEN HAASTEET

‘Pilottiansa’ (pilot trap) -termillä viitataan tilanteeseen, jossa organisaatio aloittaa jonkin uuden projektin, yleensä pienimuotoisen pilottihankkeen, mutta jää sitten jumiin pilottivaiheeseen eikä onnistu viemään projektia täysimittaiseen käyttöönottoon tai laajentamaan sitä organisaatiossa. Tämä tilanne voi olla haitallinen, koska se voi hidastaa tai estää projektin täyden potentiaalin hyödyntämisen, vaikka tulokset voisivat olla lupaavia. Tiedon hyödyntämiseen ja integroimiseen liittyvät pilottihaasteet ilmenevät mm. niin, että organisaatioissa ei ole varauduttu kulttuurinmuutokseen ja tiedon hyödyntämiseen. Skaalautuvan ratkaisun budjetointi voi myös olla avoin tai pilottihanke on tehty hyvin erillään toiminnasta ja sidosryhmistä, jolloin ratkaisu ei integroidu arkeen. Täysimittaiset hyödyt kuten kustannusvaikuttavuus, parantuneet hoitotulokset tai miellyttävämpi potilaskokemus jäävät saavuttamatta.

INNOVATIIVINEN RATKAISUJEN HANKINTA

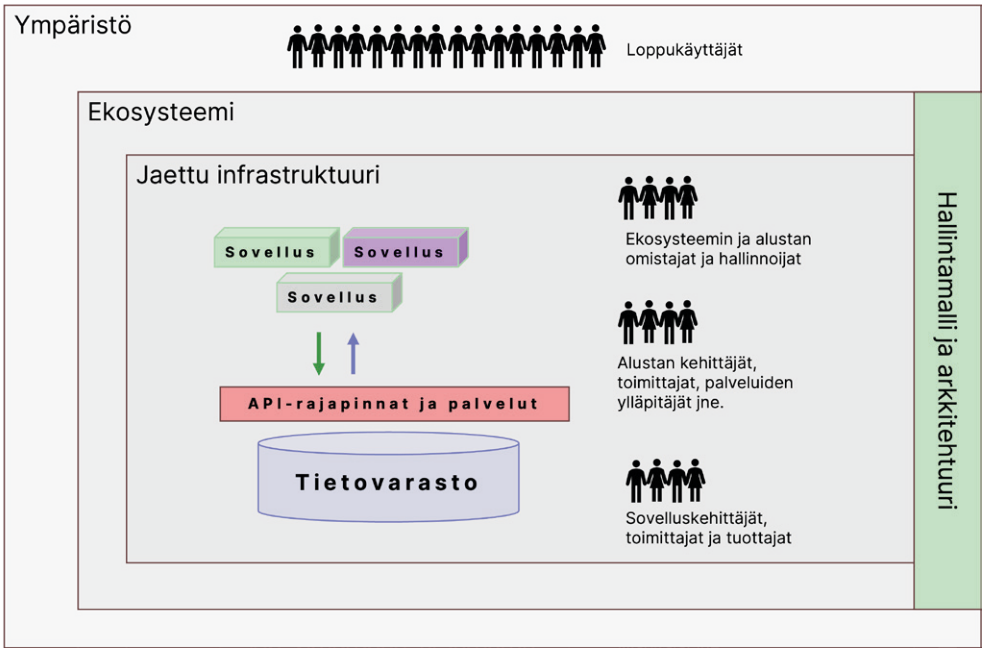
Ratkaisujen innovatiivisen hankinnan kehittäminen on tärkeää, jotta järjestelmät, sovellukset ja ennen kaikkea tieto saadaan palvelemaan paremmin potilaiden hoitoa, asiakkaiden osallistumista oman terveytensä edistämiseen, vaikuttavien ennaltaehkäisevien palveluiden skaalaamista sekä palvelujärjestelmän optimoimista.

Tiiviimpi yhteistyö palveluiden järjestäjien ja terveysteknologiayritysten kanssa sekä julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuudet voivat mahdollistaa uusia innovaatioita ja ratkaisuja. Avoimemmat ja osallistavat hankintaprosessit palvelisivat sekä tarjoajien että tilaajien motivaatioita. Hyvinvointi- ja terveysteknologiatoimittajien kenttä kehittyy ja muuttuu ja terveydenhuollon organisaatioita pitää kannustaa löytämään sopivia ratkaisuja helpommin. Esimerkiksi innovaatiokilpailujen ja -haasteiden järjestäminen terveystietoratkaisujen kehittäjille voi houkutella luovia ratkaisuja ja startup-yrityksiä alalle nykyisten ratkaisujen rinnalle. Myös uusien teknologioiden, kuten tekoälyä hyödyntävien ratkaisujen, käyttöönotto on edelleen suppeaa. Tekoälysovellusten luotettavuuden, vastuullisuuden ja lainmukaisuuden kyvykkyyksiä pitää kasvattaa avoimesti koko ekosysteemissä, jotta pistemäisistä ratkaisuista päästäisiin kunnolliseen mittakaavaan ja hyötyihin.

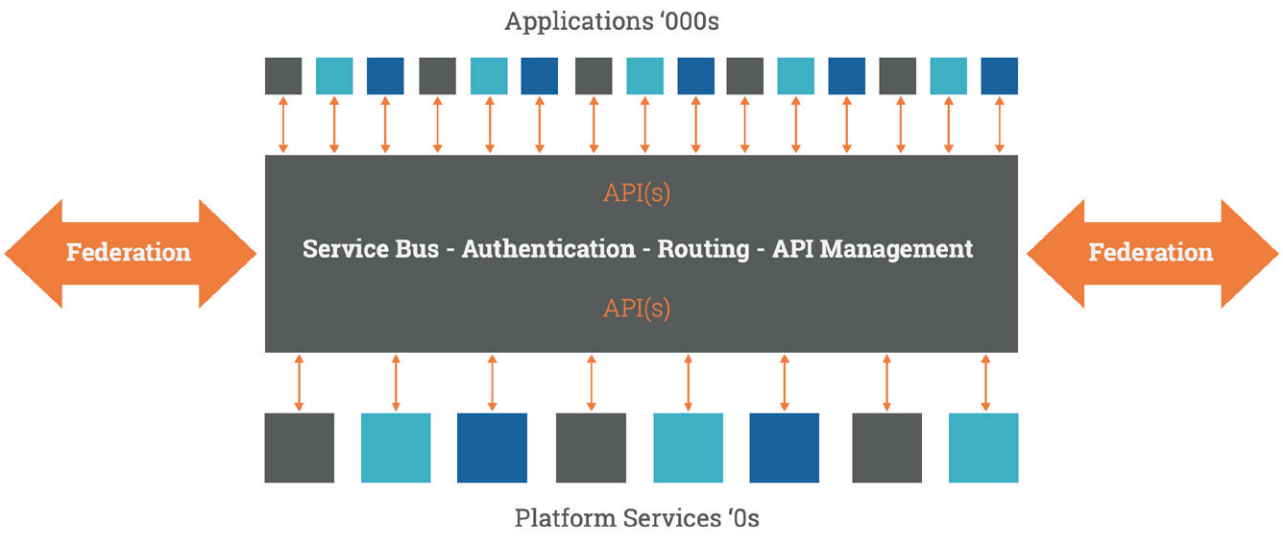
Innovatiivisten terveystietoratkaisujen hankinnan kehittäminen vaatii avoimuutta, yhteistyötä ja jatkuvaa tietoisuuden ylläpitoa uusista mahdollisuuksista. Keskeistä on myös varmistaa, että innovaatiot tuovat lisäarvoa potilaille ja terveydenhuollon ammattilaisille.

Modernit ja avoimet tietoalustat: rooli mahdollistajana Suomessa ja kansainvälisesti

openEHR-tietomalli on kansainvälinen, toimittaja- ja teknologiariippumaton ja kieliriippumaton tietomalli. Se mahdollistaa sen, että sovellukset ymmärtävät toisiaan ilman monimutkaisia tiedon konversioita. Tieto voidaan erottaa sovelluksista erilliseen openEHR-tietovarastoon ja se on sieltä eri sovelluksien käytettävissä - tietosuojan sallimissa puitteissa. openEHR mahdollistaa monitoimittajaekosysteemin muodostumisen, jossa data- ja sovelluskerrokset ovat erillään. Tällaisessa ekosysteemissä on erilaisia palasia ja rooleja, joissa suomalaisetkin pk-yritykset voivat toimia - sekä Suomessa että muiden maiden vastaavissa ekosysteemeissä. Tällaisten ekosysteemien ohjelmistoja tai palveluja voivat olla esimerkiksi openEHR-tietovarastot, avoimen alustan jaetut palvelut, erilaiset sovellukset, integraatioalustat tai vaikkapa migraatiopalvelut.



Tällä hetkellä modulaariset kehitysmallit korostavat avoimuutta ja datalähtöisyyttä vastauksena tulevaisuuden suuntauksiin ja haasteisiin. Alustaekosysteemit tarjoavat kehyksen, joka mahdollistaa eri toimijoiden osallistumisen niin alustan, palveluiden ja sovelluksten kehittämiseen ja tuottamiseen painottaen iteratiivista asiakaskeskeistä kehittämistä, turvallisuutta ja yksityisyyttä, läpinäkyvyyttä, tiedon säilyttämistä, avoimuutta ja uudelleenkäytettävyyttä sekä yhteentoimivuusstandardeja. Mukautettu lähteestä: Tiwana, A. (2014) Platform Ecosystems: Aligning Architecture, Governance, and Strategy. Morgan Kaufmann, Waltham, MA.



Modernit avoimet data-alustat. Näitä alustapalveluita voidaan toteuttaa modulaarisesti. Kuitenkin vähintään keskitetysti tarjotaan palveluväylä, joka toteuttaa todennuksen, reitityksen ja rajapintojen hallinnan. Palveluväylän kautta sovellukset voivat turvallisesti käyttää laajempaa valikoimaa palveluita, kuten tietovarastoja, jotka tarjotaan alustapalveluntarjoajien kautta turvallisilla ja luotettavilla rajapinnoilla sekä muiden liitettyjen alustojen kautta.
Lähde: https://apperta.org/assets/Apperta_Defining_an_Open_Platform.pdf

openEHR-markkina on nopeasti kehittyvä ja Pohjoismaat (Tanskaa lukuun ottamatta) ovat selkeästi edelläkävijöitä. Pohjoismaissa hallitsevat EHR-toimittajat kuten Tietoevry, Dips ja Cambio ovat ottaneet kansainvälisen openEHR-tietomallin omaksi sisäiseksi tietomallikseen toimittajakohtaisen tietomallin sijasta. Muita nopeasti kehittyviä markkinoita ovat mm. Hollanti, Saksa, Espanja ja UK. openEHR-pohjainen kehittäminen on selkeä kilpailuetu suomalaisille yrityksille. Kansainvälisen tietomallin käyttö takaa helpomman kansainvälistymisen, kun yrityksen kehittämä sovellus sopii minimaalisella työllä myös ulkomaisiin ekosysteemeihin.

openEHR on mullistamassa asiakas- ja potilastietojärjestelmämarkkinan (APTJ-markkinan) myös Suomessa. openEHR-tietomalli tekee eri toimittajien sovelluksista semanttisesti yhteensopivia. Uuden sukupolven APTJ ei ole enää yhden toimittajan tuottama monoliitti, jossa käyttöliittymä, toiminnallinen logiikka, tietovarasto, tietomalli ja työnkulku ovat samassa toimittajakohtaisessa ohjelmistossa. Jatkossa APTJ voi pilkkoutua helpommin useaan toiminnalliseen moduuliin, jotka voidaan hankkia monelta eri toimittajalta. Tietoevryn APTJ-ratkaisut pohjautuvat jo openEHR-tietomalliin. Tietoevry on yksi niistä pohjoismaisista alan yrityksistä, jotka ovat ottaneet openEHR-tietomallin vähitellen sisäiseksi tietomallikseen ja toteuttaneet avoimeen alustaan pohautuvia APTJ-ratkaisuja jo 17 hyvinvointialueella.

openEHR-TOIMINTAYMPÄRISTÖ

openEHR-toimintaympäristöä on hyvä tarkastella kolmella tasolla: kansainvälisesti, pohjoismaisella tasolla ja kansallisesti.

Kansainvälinen openEHR-säätiö perustettiin UK:ssa jo vuonna 2003 (https://openehr.org/) Sen perustajajäsenet olivat University College London ja australialainen Ocean Informatics. Tavoitteena oli tukea potilastietojen yhteiskäyttöä. openEHR-säätiö ja myöhemmin openEHR International toimivat vapaaehtoisvoimin: mukana on loppukäyttäjiä, yrityksiä ja tutkimusorganisaatioita.

openEHR International vastaa käytännön toiminnasta, lähinnä neljän ohjelmansa kautta. openEHR-säätiö taas hallinnoi openEHR-toimintaan liittyviä immateriaalioikeuksia. Säätiö sallii immateriaalioikeuksiensa vapaan hyödyntämisen.

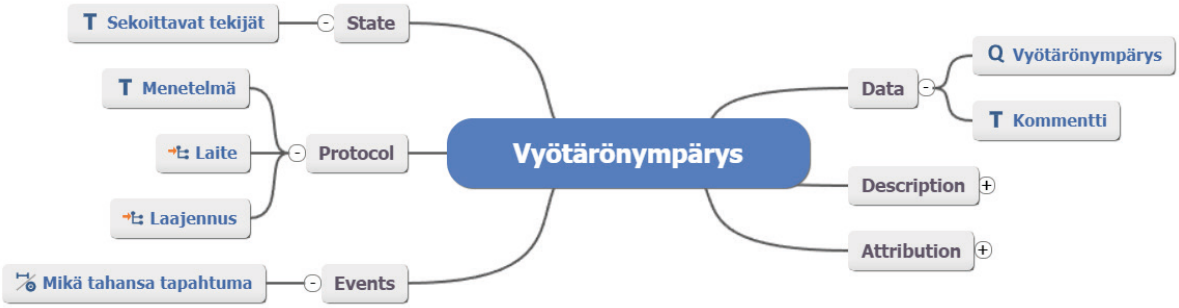
openEHR Internationalissa on 4 ohjelmaa: Specification, Clinical models, Software ja Education. openEHR-tietomallin hallinnointi tapahtuu kansainvälisesti ja kansainvälisesti hyväksytyt tietomallit tallennetaan ns. Arkkityyppikirjastoon (Clinical knowledge manager, CKM, https://ckm.openehr.org/ckm/). Tietomallit ovat sieltä kenen tahansa käytettävissä. Kliiniset konseptit kuvataan arkkityyppeinä pienirakeisessa, strukturoidussa muodossa. Tarkoituksena on kuvata kaikki tiettyyn konseptiin kuulevat dataelementit maksimaalisessa muodossa niin, että myös tiedon konteksti tallentuu. Esimerkiksi kehon lämpötilaa kuvaava arkkityyppi sisältää tietoa myös ulkoisista lämpötilaan mahdollisesti vaikuttavista tekijöistä, mittauspaikasta ja esimerkiksi kuukautiskierron kohdasta. Kansainvälinen CKM on myös kommunikaatiofoorumi ja se mahdollistaa mm. uusien arkkityyppien hyväksymiseen liittyvät kommentointikierrokset ja konsensuskeskustelut.

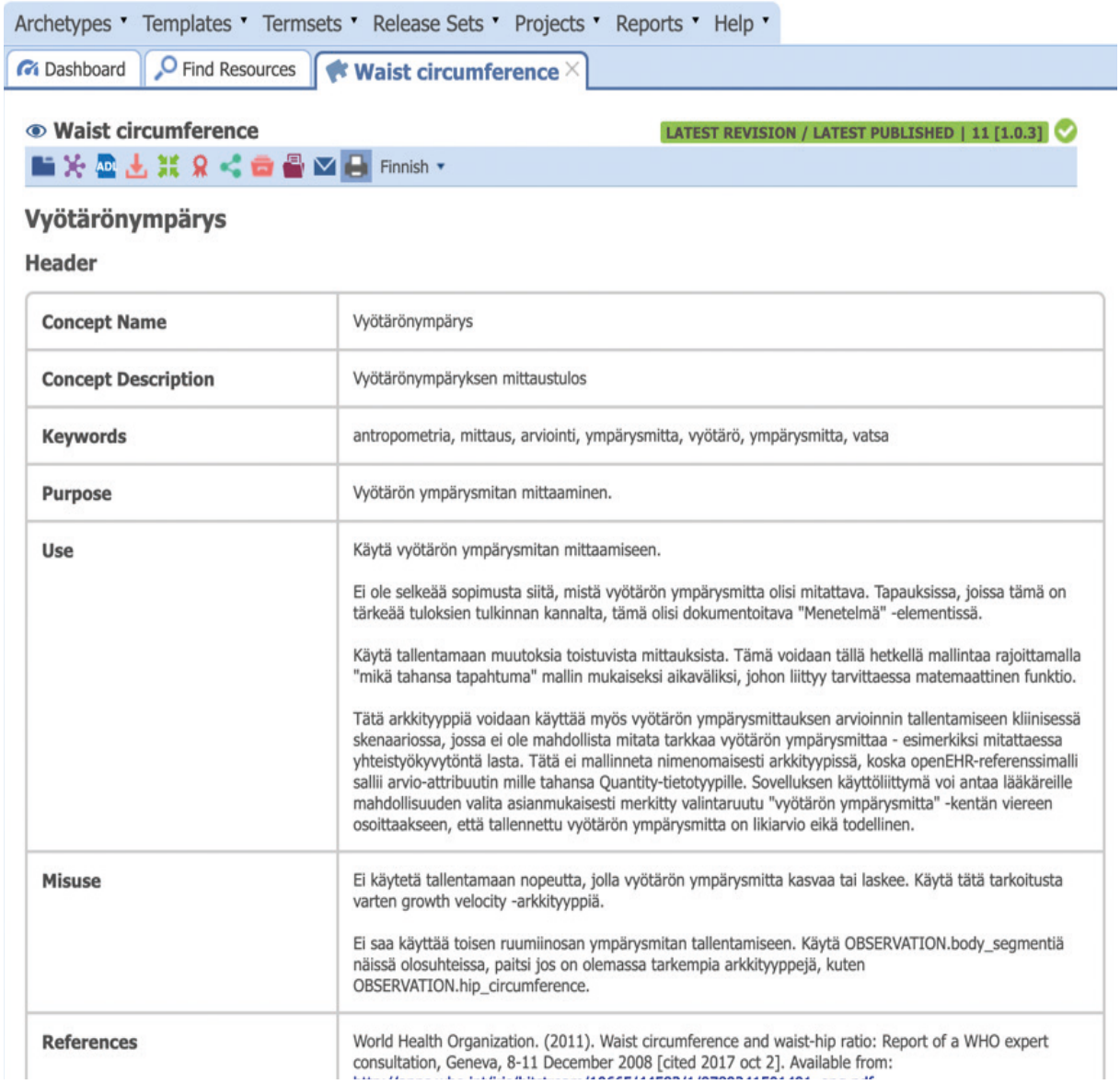
Pohjoismaisella tasolla toimii Nordic collaboration group. Suomi on siinä aktiivisesti mukana. Loppukäyttäjät ja yritykset vaihtavat ajatuksia ja kokemuksia, ja tiettyjä asioita pyritään harmonisoimaan myös pohjoismaisella tasolla. Viimeaikaisissa keskusteluissa on käyty läpi mm. potilaan itse tuottamaan tietoon liittyvää tallentamista ja tiedon käytön rajoittamista käyttötarkoitusta vastaavaksi.

Suomessa on aloitettu myös kansallinen openEHR-toiminta. openEHR Finland toimii HL7 Finlandin alatyöryhmänä. Toimintaa vetää 5 puheenjohtajaa (co-chairs). Yksi tärkeimmistä tehtävistä on suomalainen lokalisointi. Lokalisoinnilla tarkoitetaan tässä kansainvälisten arkkityyppien kääntämistä ja mahdollisia laajennoksia ja terminologiakytköksiä olemassa oleviin arkkityyppeihin. Nämä laajennokset voivat olla tarpeellisia esimerkiksi Kanta-palveluiden käyttämien paikallisten tietoelementtien vuoksi. Laajennosten määrä pyritään pitämään minimissään, jotta tietomallin kansainvälisyys taataan. Tyypillisesti noin 95 % tietomalleista on suoraan kansainvälisestä kirjastosta sellaisenaan. HL7 Finland on myös openEHR Internationalin jäsen – ensimmäisenä HL7-yhdistyksenä maailmassa. Kansainvälisessä CKM:ssä on tällä hetkellä 52 arkkityyppiä suomen kielellä, mutta osa niistä on käännetty vain osittain. Kahdeksan arkkityyppiä on kokonaan käännettyinä, mutta niille tehdään vielä suomalainen review-kierros. Kuvassa on esitetty yksi näistä eli vyötärönympärys. openEHR Finland on myös aloittanut THL:n tietoelementtien purkamisen openEHR-arkkityypeiksi ja mahdollisten lokalisointien lisäämisen. Työ aloitettiin rokotustietueesta. Se on purettu arkkityyppien tietoelementeiksi ja samalla on identifioitu kansainvälisesti puuttuvat tietoelementit suomalaisia laajennoksia varten. Parhaillaan on myös käynnissä THL:n FINLOINC-terminologian purkaminen arkkityyppien tietoelementeiksi.

Suomalainen openEHR-kehittäminen on ollut alun alkaen toimittajavetoista. Tietoevryn Lifecare asiakas- ja potilastietojärjestelmä pohjautuu openEHR-tietomallin käyttöön. Tietoevryn ratkaisuja on käytössä tällä hetkellä 17 hyvinvointialueella. Tietoevry myy myös Lifecaren osana olevaa avointa alustaa erillisenä tuotteena (Digital Care Platform). Tämän alustan päällä voi toimia minkä tahansa muun valmistajan sovellus tai loppukäyttäjien itse tuottama sovellus, jos ne on kehitetty openEHR-spesifikaatioiden mukaisesti. Ahvenanmaalla ollaan ottamassa käyttöön toista openEHR-pohjaista ratkaisua - nimittäin Cambion potilastietojärjestelmää. Suomalaisessa openEHR-yritysklusterissa on noin 10 yritystä tällä hetkellä: sovellustoimittajia, integraattoreita ja konsulttiyrityksiä.

Suomessa on myös yksi openEHR-pohjainen health information exchange (HIE) –alusta, joka ei kuitenkaan pohjaudu openEHR-tiedon tallentamiseen. Tieto kerätään lennossa erilaisista järjestelmistä - sekä openEHR-pohjaisista että perinnejärjestelmistä - ja muunnetaan vakiorajapintojen kautta openEHR-muotoon. Tämän Ydin UNA -palvelun on pystyttänyt Una Oy ja sitä käytetään usealla hyvinvointialueella. Kerättyä tietoa näytetään Tilannekuva-sovelluksessa, joka yhdistelee sosiaali- ja terveydenhuollon tietoja ja antaa ajantasaisen käsityksen asiakkaan tilanteesta.





Archetypes Templates Termsets Release Sets Projects Reports Help

Dashboard | Find Resources | Waist circumference

Waist circumference

LATEST REVISION / LATEST PUBLISHED | 11 [1.0.3]

Finnish

Vyötärönympärys

Header

Concept Name	Vyötärönympärys
Concept Description	Vyötärönympäryksen mittaustulos
Keywords	antropometria, mittaus, arviointi, ympärysmitta, vyötärö, ympärysmitta, vatsa
Purpose	Vyötärön ympärysmitan mittaaminen.
Use	Käytä vyötärön ympärysmitan mittaamiseen. Ei ole selkeää sopimusta siitä, mistä vyötärön ympärysmitta olisi mitattava. Tapauksissa, joissa tämä on tärkeää tuloksien tulkinnan kannalta, tämä olisi dokumentoitava "Menetelmä" -elementissä. Käytä tallentamaan muutoksia toistuvista mittauksista. Tämä voidaan tällä hetkellä mallintaa rajoittamalla "mikä tahansa tapahtuma" mallin mukaiseksi aikaväliksi, johon liittyy tarvittaessa matemaattinen funktio. Tätä arkkityyppiä voidaan käyttää myös vyötärön ympärysmittauksen arvioinnin tallentamiseen kliinisessä skenaariossa, jossa ei ole mahdollista mitata tarkkaa vyötärön ympärysmittaa - esimerkiksi mitattaessa yhteistyökyvytöntä lasta. Tätä ei mallinneta nimenomaisesti arkkityypissä, koska openEHR-referenssimalli sallii arvio-attribuutin mille tahansa Quantity-tietotyypille. Sovelluksen käyttöliittymä voi antaa lääkäreille mahdollisuuden valita asianmukaisesti merkitty valintaruutu "vyötärön ympärysmitta" -kentän viereen osoittaakseen, että tallennettu vyötärön ympärysmitta on likiarvio eikä todellinen.
Misuse	Ei käytetä tallentamaan nopeutta, jolla vyötärön ympärysmitta kasvaa tai laskee. Käytä tätä tarkoitusta varten growth velocity -arkkityyppiä. Ei saa käyttää toisen ruumiinosan ympärysmitan tallentamiseen. Käytä OBSERVATION.body_segmentiä näissä olosuhteissa, paitsi jos on olemassa tarkempia arkkityyppejä, kuten OBSERVATION.hip_circumference.
References	World Health Organization. (2011). Waist circumference and waist-hip ratio: Report of a WHO expert consultation, Geneva, 8-11 December 2008 [cited 2017 oct 2]. Available from:

Vyötärönympärys on yksi suomen kielelle käännetty arkkityyppi
Lähde: https://ckm.openehr.org

openEHR:n keskeiset toimintaperiaatteet

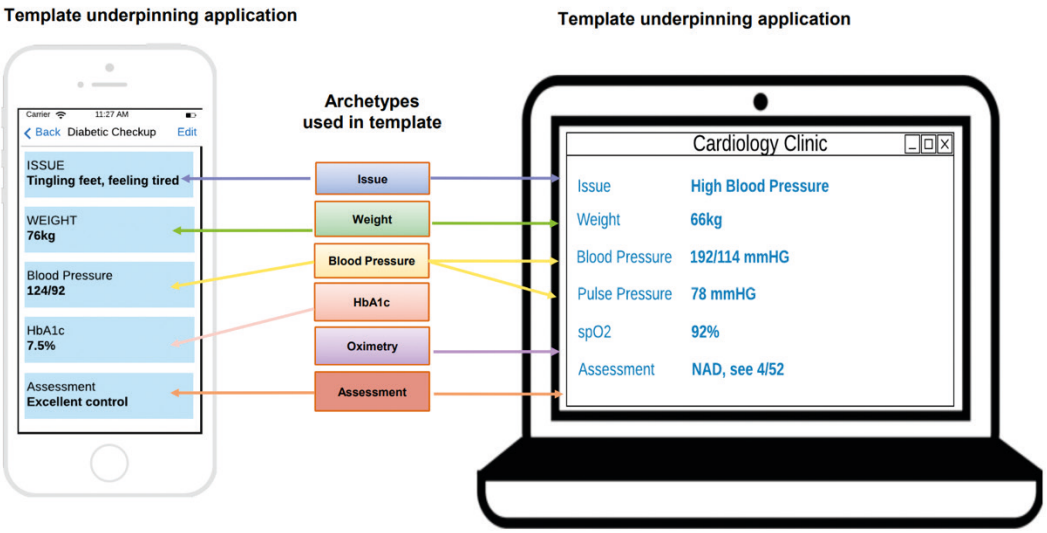
Yleensä interoperability-keskusteluissa tarkoitetaan teknistä yhteensopivuutta: rajapintoja, kommunikaatioprotokollia, jne. Semanttinen yhteensopivuus mahdollistaa sen, että sovellukset ymmärtävät toisiaan ja välitettävän tiedon merkitys ja konteksti säilyvät siirrettäessä. openEHR-tietomallien avulla välitettävällä tiedolla on aina sama merkitys – riippumatta käyttötapauksesta, sovellustoimittajasta tai käytetystä kielestä. openEHR ja erilaiset terminologiat kuten esimerkiksi SNOMED CT takaavat yhdessä semanttisen yhteensopivuuden.

KAKSIKERROKSINEN MALLINTAMINEN

openEHR-mallissa erotetaan kolme kerrosta: viitemalli (reference model), arkkityypit ja templaatit. Sovelluskehittäjä työskentelee tavallisesti templaattitasolla. Seuraavassa käydään lyhyesti läpi jokainen taso.

Viitemalli (https://specifications.openehr.org/releases/RM/latest) määrittää mallinnuksen perustaksi geneeriset, uudelleen käytettävät komponentit kuten tietotyypit ja tietorakenteet sekä niihin liittyvän metatiedon. Viitemalli määrittelee myös, kuinka komponentit liittyvät toisiinsa. Viitemalli on openEHR-tietomallin tekninen kerros, jonka kanssa sovelluskehittäjä on harvoin tai ei ollenkaan tekemisissä. Viitemallin määrittelemistä komponenteista koostetaan asiakas- ja potilaskertomuksen tietojen rakenteet eli arkkityypit ADL-kuvauskielen (archetype definition language, https://specifications.openehr.org/releases/AM/latest/ADL2.html) avulla. Arkkityyppi voi olla esimerkiksi verenpaineen mittaus tai kehonlämpötila. Jokaisen arkkityypin tekninen toteutus perii viitemallin mukaiset metatiedot. Viitemallin avulla arkkityypeille pystytään luomaan esimerkiksi käytössä olevat tietorakenteet ja –tyypit. Viitemalliin tehdään hyvin harvoin muutoksia ja muutokset vaikuttavat openEHR-tietovarastoja tuottavien yritysten tuotteisiin. ADL-kieleen tutustuminen kannattaa aloittaa Archetype Technology Overview:sta https://specifications.openehr.org/releases/AM/latest/Overview.html. ADL on yksi openEHR Internationalin vapaasti käytettävissä olevista spesifikaatioista.

Arkkityyppejä käytetään lääketieteellisten tai sosiaalihuoltoon liittyvien konseptien mallintamiseen. Arkkityyppi sisältää maksimaalisen määrän informaatiota ko. konseptin ympärillä. Arkkityyppi pyrkii sisältämään kaikki mahdolliset käyttöskenaariot, missä konseptia käytetään. Esimerkiksi kotisairaanhoitajalla, teho-osaston lääkärillä tai potilaalla itsellään voi olla erilaisia tarpeita tallennettavan tai käytettävän verenpainetiedon suhteen. Arkkityyppi tallentaa varsinaiset data-arvot kontekstissa. Tämä tarkoittaa sitä, että data-arvon lisäksi voidaan tallentaa tietoa esimerkiksi mittaustapahtumasta tai mittalaitteesta. Uusien arkkityyppien tekeminen on mallintajien ja ammattihenkilöiden yhteistyötä. Hyväksyminen kansainväliseksi arkkityypiksi on tarkasti määritelty prosessi, joka tapahtuu kansainvälisessä CKM:ssä. Myös eri kieliversiot ovat tallennettuina



Sovelluksien pohjalla toimivat templaatit hyödyntävät uudelleen käytettäviä arkkityyppejä
Lähde: Digital Health Wales – Presentation slides from 'openEHR a technical overview' event
https://digitalhealth.wales/sites/default/files/2021-02/20210223%20openEHR%20technical%20overview%20Slide%20Deck%20-%20for%20sharing.pdf

siellä sitä mukaa, kun maat hyväksyvät käännökset. Tärkein arkkityyppiluokka on ENTRY-arkkityyppi, joka pitää sisällään 5 eri aliluokkaa: OBSERVATION, INSTRUCTION, ACTION, EVALUATION ja ADMIN_ENTRY –luokat. Entry-arkkityyppi on geneerinen rakenne kliinisille tietomalleille tiedon kirjaamiseen. Admin-luokka on hallinnollisia kirjauksia varten, kun taas muita aliluokkia käytetään kliinisiin kirjaamisiin. Observation-aliluokka sisältää potilaan tilaan liittyviä havaintoja, Instruction-aliluokka taas ohjeistuksia tuleviin tehtäviin (esim. lääkemääräys). Action-aliluokka kertoo, mitä potilaalle tehtiin ja Evaluation-aliluokka on arviointeja varten (esim. diagnoosi tai suositus).

Arkkityypeistä koostetaan templaatteja. Ne ovat paikallisia käyttötapauksia. Templaatti on sovelluskehittäjän työkalu, kun hän kerää tarvitsemansa tiedon sovelluksen käyttöliittymään tai tallentaa tiedon käyttöliittymästä openEHR-tietovarastoon. Templaatin tiedot voivat tulla yhdestä tai useammasta erillisestä arkkityypistä, joista valitaan relevantit tietoelementit. Joistakin arkkityypeistä käytetään vain yksi tietoelementti, joistakin enemmän. Sovelluskehittäjä muodostaa templaatin yleensä yhdessä sosiaali- tai terveydenhuollon ammattihenkilön kanssa. Templaatti on tietomallina joustava; sitä voi nopeasti muuttaa, jos ammattihenkilö vaikkapa haluaa lisätä tilannekuvaan jonkun dataelementin. Arkkityypit ja templaatit voi tuottaa designerilla, joka on ohjelmisto, jonka openEHR International tarjoaa ilmaisena pilvipohjaisesti (https://tools.openehr.org/designer/#/). On olemassa myös kaupallisia versioita, jotka voi installoida paikallisesti omaan ympäristöön. Archetype/template-designerit ovat visuaalisia työkaluja, eikä erityisiä IT-taitoja tarvita.

Arkkityyppien ja templaattien tietoelementteihin voidaan myös sitoa kansainvälisiä ja kansallisia terminologioita. Jotkut terminologiasidoksista ovat arkkityypin sisäisiä, mutta monesti tietoelementtiin sidotaan ulkopuolinen terminologia ns. value settinä. Tällöin mahdollinen arvojoukko haetaan paikalliselta terminologiaserveriltä yleensä HL7 FHIR –rajapinnan kautta.

OPENEHR-TIETOVARASTO JA AVOIN ALUSTA

openEHR on itse asiassa ryhmä standardispesifikaatioita, joilla kuvataan asiakas- ja potilastiedon tallentaminen, hallinta, haku (kyselyt) ja tietojen yhteiskäyttö. openEHR ei ole siis tuote, vaan openEHR-spesifikaatioita käytetään tuottamaan kansainvälisiä tietomalleja, ohjelmistoja ja palveluja. Ohjelmistot voivat olla esimerkiksi openEHR-pohjaisia loppukäyttäjän sovelluksia, openEHR-tie-

tovarastoja, avoimia alustoja tai vaikkapa erilaisia integraatioita. Jotta sovellustoimittaja voisi tallentaa ja käyttää tietoa openEHR-muodossa, sen täytyy rakentaa ratkaisunsa näiden spesifikaatioiden mukaan. openEHR-spesifikaatioihin tutustuminen kannattaa aloittaa Architecture Overview –dokumentista, joka löytyy tästä linkistä https://specifications.openehr.org/releases/BASE/latest/architecture_overview.html.

Jokainen sovellus tallentaa tietonsa alueelliseen, sovellusten yhteiseen tietovarastoon avoimen openEHR-tietomallin mukaisesti standardi API-rajapinnan kautta. Toinen sovellus voi käyttää tätä tietoa välittömästi tietosuojarajoitukset huomioiden. Tällä tavalla terveydenhuollon toimijat voivat saada joustavuutta hankintaprosessiinsa: voidaan hankkia juuri se toiminnallisuus, joka tällä hetkellä on tarpeen ja juuri siltä toimittajalta, jolla on sopivin moduuli. Sen sijaan, että pitäisi ostaa kaikenkattava monoliitti, voidaankin rakentaa ratkaisu erilaisista toiminnallisuuksista.

openEHR-lähestymistavassa tieto varastoidaan siis sovelluksista erilliseen openEHR-tietovarastoon (CDR, clinical data repository) ja sitä käytetään AQL (Archetype Query Language) -kyselyjen (https://specifications.openehr.org/releases/QUERY/latest/AQL.html) avulla
openEHR REST API -kutsujen kautta. Katso tarkemmin APIs Overview –dokumentti ja erilliset kuvaukset API-rajapinnoista (https://specifications.openehr.org/releases/ITS-REST/latest/overview.html). openEHR-tietovarasto on teknologiariippumaton, eri valmistajat käyttävät erilaisia teknologioita omissa ratkaisuissaan.

openEHR Clinical Data Repository (CDR) ja Archetype Definition Language (ADL) ovat läheisesti yhteydessä toisiinsa. ADL on kieli, jota käytetään arkkityyppien määrittämiseen ja arkkityypit ovat openEHR-lähestymistavan keskiössä; ne ovat harmonisoidun tiedon tallentamisen perusta. openEHR CDR taas on tietokanta (tietovarasto), joka tallentaa kliiniset tiedot näiden arkkityyppien mukaisesti. Tämä tarkoittaa, että kaikki tiedot, jotka tallennetaan CDR:ään, noudattavat arkkityyppirakennetta. Samoin kyselyt CDR:ään palauttavat tiedot arkkityyppien määrittelemässä rakenteessa.

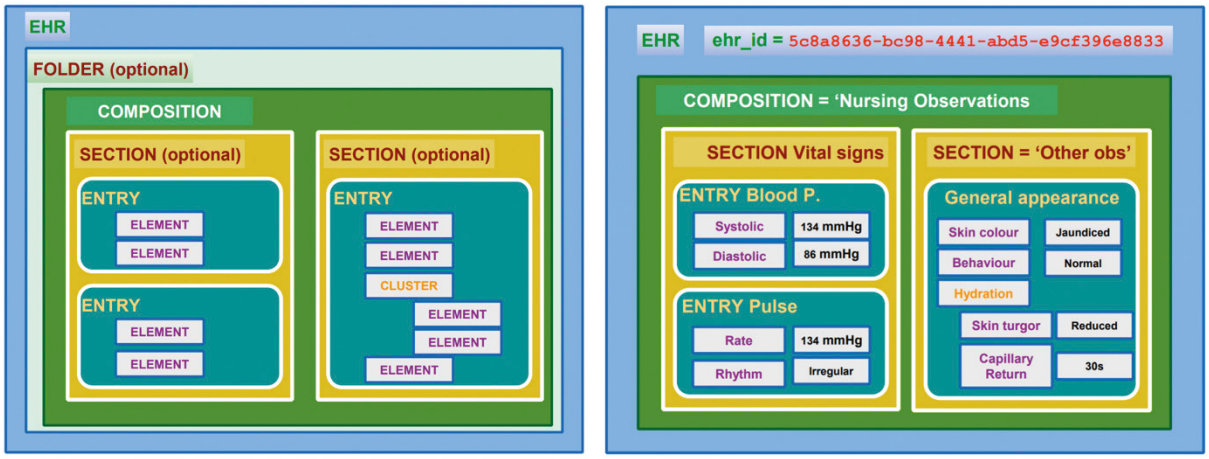
Itse sovelluksen toiminta ja piirteet ovat toimittajan omia valintoja, openEHR-spesifikaatiot eivät määrittele, kuinka sovellusten pitäisi toimia. AQL-kieli mahdollistaa sisältöön pohjautuvat kyselyt; kysely voidaan kohdistaa tallennettujen rakenteiden pienimpiinkin osiin joko yksilö- tai populaatiotasolla. openEHR-data on nimittäin organisoitu puurakenteeseen: puun jokainen tietoelementti eli solmu kuuluu johonkin arkkityyppiin ja solmulla on uniikki ID ja nimi arkkityypin sisällä. Tietoa voidaan kysellä käyttäen AQL-polkuja, joilla kysely voidaan kohdentaa datapuun sisällä. openEHR on näin myös kieliriippumaton, koska jokainen arkkityypin dataelementti on uniikisti määritellyn polun päässä.

Kaikki potilastieto tallennetaan openEHR-tietovarastoon composition-muodossa. Composition on ylätason rakenne, joka vastaa kliinistä dokumenttia tai koostetta. Sen alle voidaan lisätä SECTION tai ENTRY -arkkityyppejä. SECTION-arkkityyppi vastaa dokumentin otsikkotasoa; katso esimerkkikuvan section-tasoa ‘Vital signs’ ja ‘Other obs’. Jokaisella kompositiolla on uniikki ID. Kompositio koostuu SECTION ja ENTRY -arkkityypeistä. Koosteet voivat olla tapahtumakoosteita. Tällöin kooste koskee yhtä tapahtumaa, esimerkiksi poliklinikkakäyntiä. Koosteeseen tallennetaan myös konteksti: missä ja milloin kooste on tuotettu. Jatkuvat koosteet sisältävät pidempään muuttumattomana pysyvää tietoa kuten rokotukset tai jatkuva lääkitys. Pääsynhallinta voidaan toteuttaa kompositiotasolla.

openEHR-lähestymistavassa potilastieto on pseudonymisoitua eli potilaan kliininen ja demografinen tieto pidetään erillään. Näitä yhdistää uniikki EHR ID. Yleensä demografinen tieto on hallinnollisessa sovelluksessa FHIR-rajapinnan takana, mutta kansainvälisestä CKM:stä löytyy myös demografisia arkkityyppejä.

MIKÄ SITTEN ON AVOIN ALUSTA?

openEHR CDR on avoimen alustan tärkein osa, joka huolehtii tiedon tallentamisesta ja hallinnoinnista. Avoimella alustalla voi olla myös muita sovelluksille yhteisiä palveluja ja työkaluja, joita voidaan käyttää terveydenhuollon sovellusten kehittämiseen. Puhutaan jaetuista palveluista, joita sovellukset voivat käyttää API-rajapintojen kautta. Tällaisia voivat olla esimerkiksi erilaiset terminologiapalvelut, pääsynhallintapalvelut, muunnokset eri tietomallien välillä, jne. Yksi tärkeimmistä jaetuista palveluista on openEHR-FHIR –muunnokset. Tähän on valmiita open source runkoja, esim. Betterin FHIR Connect ja Vitagroupin EHRBase FHIR Bridge, mutta muunnokset pitää aina lokalisoida paikallisten sovelluskehittäjien toimesta.



EHR-rakenne ja esimerkki dataobjekteista openEHR-tietovarastossa
Lähde: Digital Health Wales – Presentation slides from 'openEHR a technical overview' event
https://digitalhealth.wales/sites/default/files/2021-02/20210223%20openEHR%20technical%20overview%20Slide%20Deck%20-%2

Avoimen alustan palveluja käytetään avoimien API-rajapintojen kautta. Tällaisia rajapintoja voivat olla openEHR API-rajapinnan lisäksi esimerkiksi HL7 FHIR, OMOP CDM ja IHE –rajapinnat. Avoin alusta ei ole siis pelkästään openEHR-standardiin liittyvä. Seuraavassa tarkastellaan, miten openEHR ja HL7 FHIR täydentävät toisiaan.

MITEN openEHR JA HL7 FHIR TÄYDENTÄVÄT TOISIAAN?

Karkeasti voisi sanoa, että openEHR on parhaimmillaan tallennustason tietomallina ja HL7 FHIR taas tiedon välittämisessä. Molemmat ovat open source –standardeja. HL7 FHIR -lähestymistavassa tietojärjestelmien sisäiset tietomallit säilyvät ennallaan ja tiedon välittämisen pohjana ovat FHIR-resurssit. FHIR ei ole kuitenkaan tarkoitettu maksimaaliseen, yksityiskohtaiseen tiedon välittämiseen kaikilla erikoisalueilla. FHIR-mallintamisessa käytetään 80:20 sääntöä. Jos on kyse hyvin yksityiskohtaisesta ja laajasta tiedon vaihdosta vaikkapa tekoälysovellusta varten, openEHR on sopivampi siihen tarkoitukseen.

Yksityiskohtainen tiedon välittäminen johtaa hyvin usein runsaaseen laajennusten (extensions) käyttöön ja räätälöintiin. FHIR-profiileja ei myöskään hallinnoida (governance) kansainvälisesti. FHIR on kuitenkin hyvin sovelluskehittäjäystävällinen ja täydentää hyvin openEHR-pohjaista tallentamista. FHIR-standardin demografiset tietomallit ovat myös kypsempiä kuin openEHR-puolella.

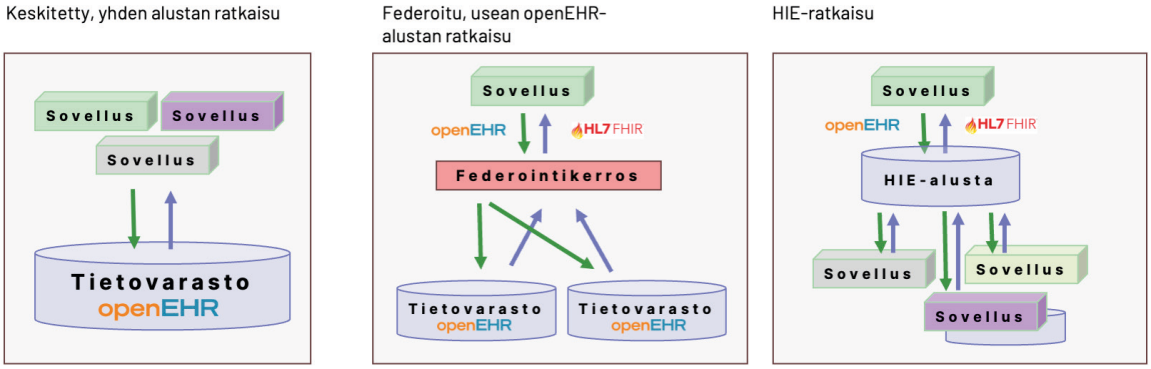
OMOP CDM on myös tärkeä avoin standardi, jota käytetään usein tietojen toisiokäytössä. Erityisesti lääketeollisuus käyttää paljon OMOP-tietomallia lääketutkimuksissa. openEHR:n ja OMOPin välille on tehty muunnoksia ja nekin täydentävät toisiaan.

ARKKITEHTUURIVAIHTOEHDOT

Teknisesti voidaan erottaa kolme erilasta arkkitehtuurimallia, joissa openEHR-tietovarastoa ja avointa alustaa käytetään vähän eri tavalla. Pohjoismaissa - Suomi mukaan lukien - tärkein arkkitehtuurimalli on selkeästi ollut modulaarinen EHR, keskitetty yhden alustan ratkaisu. Tämä on johtunut siitä, että monet pohjoismaiset EHR-toimittajat ovat lähteneet itse muuntamaan tuotteitaan openEHR-pohjaisiksi ratkaisuiksi. Tärkeä elementti tällaisessa arkkitehtuurissa on avoin alusta/openEHR-tietovarasto, jonka päällä perinnejärjestelmän modernisointi tapahtuu. Tässä tapauksessa arkkitehtuurissa on yksi avoin alusta, mutta sen päällä voi olla monen toimittajan sovelluksia.

Toinen mahdollinen arkkitehtuuri on HIE–tyyppinen ratkaisu. Tähän kategoriaan kuuluu aiemmin kuvattu Una Oy:n ratkaisu. Tällaisessa arkkitehtuurissa openEHR-tietovarastossa ei yleensä ole pitkäaikaistallennusta, vaan tieto kerätään lennossa eri järjestelmistä ja harmonisoidaan tarvittaessa openEHR-tietomalliin. UK:ssa melkein kaikki openEHR-implementaatiot ovat HIE-arkkitehtuurin mukaisia.

Kolmas arkkitehtuuri on federoitu. Federoidussa arkkitehtuurissa on useampia avoimia alustoja tai openEHR-tietovarastoja. Ne on integroitu toiminnallisesti toisiinsa niin, että AQL-kyselyn voi propagoida samalla kertaa useaan tietovarastoon ja koota tulokset käyttäjälle. Ernst & Young on kuvannut tämän Connected Health Cloud –konseptissaan (https://www.ey.com/en_gl/health/smart-health-solutions) ja myös rakentanut testiympäristön, jossa konseptia on päästy koeponnistamaan. Federoidussa arkkitehtuurissa on oleellista, että openEHR-pohjaisia sovelluksia 'ajetaan' monen eri alustan päällä. Tämä on mahdollista, jos sovellukset on kehitetty openEHR-spesifikaatioiden mukaisesti.



Kolme eri arkkitehtuurimallia; keskitetty, federoitu ja HIE

openEHR JA TUKI TERVEYDENHUOLLON PROSESSEILLE

openEHR-spesifikaatioihin kuuluu myös prosesseihin liittyviä spesifikaatioita. Task Planning –spesifikaatio (https://specifications-test.openehr.org/releases/PROC/latest/task_planning.html) kuvaa, miten asiakas- ja hoitopolkuja voidaan mallintaa ja hallita. Mallinnettu polku itsessään on templaattitasolla ja polun osat ovat uudelleen käytettäviä arkkityyppejä. Tässä arkkityyppi-sana kuitenkin viittaa polun toiminnalliseen osaan eli tehtäväkokonaisuuteen esimerkiksi poliklinikalla.

Guideline Definition Language (GDL) -spesifikaatio (https://specifications.openehr.org/releases/CDS/latest/GDL.html) määrittelee, miten erilaiset kliiniset säännöt ja käypähoitosuositukset voidaan muuntaa koneen ymmärtämään muotoon päätöksenteon tuen sovelluksiksi. GDL2-editori on open source -ohjelma ja sen avulla on helppo tuottaa, editoida ja ajaa erilaisia uudelleen käytettäviä sääntömoduuleja.

openEHR pk-yrityksen näkökulmasta

openEHR:N MENESTYSTEKIJÄT PK-YRITYKSELLE

Terveydenhuollon tietomallin rakentaminen on monimutkainen ja aikaa vievä tehtävä. openEHR-tietomalli on valmis jokaisen sovellustoimittajan käytettäväksi maksutta openEHR Internationalin kansainvälisen arkkityyppikirjaston kautta (https://ckm.openehr.org/ckm/). Kansainvälinen kirjasto laajenee koko ajan uusilla open source -arkkityypeillä. Näin sovellustoimittaja voi keskittyä oleelliseen eli sovelluksen toimintaan ja ominaisuuksiin.

Uusia arkkityyppejä luodaan jatkuvasti ja sovellustoimittaja voi hyötyä työn jakamisesta. Sovellustoimittaja voi halutessaan myös itse osallistua mallinnustyöhön, uusien arkkityyppien kommentointiin ja niiden hyväksymiseen. openEHR Internationalissa on formaalit prosessit tietomallin kehittämiseen ja mukana on maailmalaajuinen yhteisö. openEHR-spesifikaatioita ylläpidetään ja kehitetään jatkuvasti. Myös yritykset ovat aktiivisesti kehittämässä spesifikaatioita. openEHR on avoin ja kansainvälinen tietomalli. Se on myös toimittaja- ja teknologianeutraali. Tämä vähentää huomattavasti riskejä toimittajaloukuista.

Arkkityyppikirjaston arkkityyppien uudelleen käyttö templaattitasolla on nopeaa ja siihen voidaan käyttää ilmaisia työkaluja (https://openehr.org/products_tools/modelling_tools/). Templaatit vuorostaan palvelevat mallipohjaisten käyttöliittyminen tekoa, erilaisia integraatioita ja myös liittymiä dokumenttipohjaisiin tiedonvaihtoalustoihin (esim. Kanta). openEHR-työkaluilla voidaan tehdä helposti myös sisältöpohjaisia AQL-kyselyjä tietovarastoon (https://specifications.openehr.org/releases/QUERY/latest/AQL.html); nekin pohjautuvat arkkityyppirakenteisiin.

openEHR-pohjaisten sovellusten kehittäminen tapahtuu usein ketterästi yhdessä sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaisten kanssa. openEHR on tietomallina hyvin kliinikkokeskeinen, koska openEHR arkkityypit on kehitetty kliinikoiden yhteistyönä.

openEHR-lähestymistapa pohjautuu siihen, että sovellusten tuottama tieto erotetaan erilliseen openEHR-tietovarastoon. Täältä tieto on käytettävissä rikkaassa muodossa myös muiden kuin ko. tiedon tuottaneen sovelluksen toimesta. Tämä edistää innovatiivisten sovellusten kehittämistä ja käyttöönottoa. Ekosysteemi ei olekaan enää sovelluskeskeinen, vaan sen sijaan datakeskeinen. Toimittajien sovellukset täydentävät toisiaan ja ne ovat tarpeen tullen vaihdettavissa ilman datamigraatiota.

Avoimiin alustoihin liittyvät no-code ja low-code -työkalut helpottavat ja nopeuttavat edelleen openEHR-pohjaista kehittämistä. openEHR-kehittäminen on myös edullisempaa, kun tietomalli on valmiina käytössä ja alustan yhteiskäyttöisiä palveluja voi hyödyntää API-kutsujen kautta. Alustaajattelu tarjoaa selkeän kansainvälistymispolun. Yhden alustan päälle kehitetty sovellus toimii myös muilla avoimilla alustoilla. Tämä helpottaa selkeästi pienenkin ohjelmistoyrityksen kansainvälistymistä.

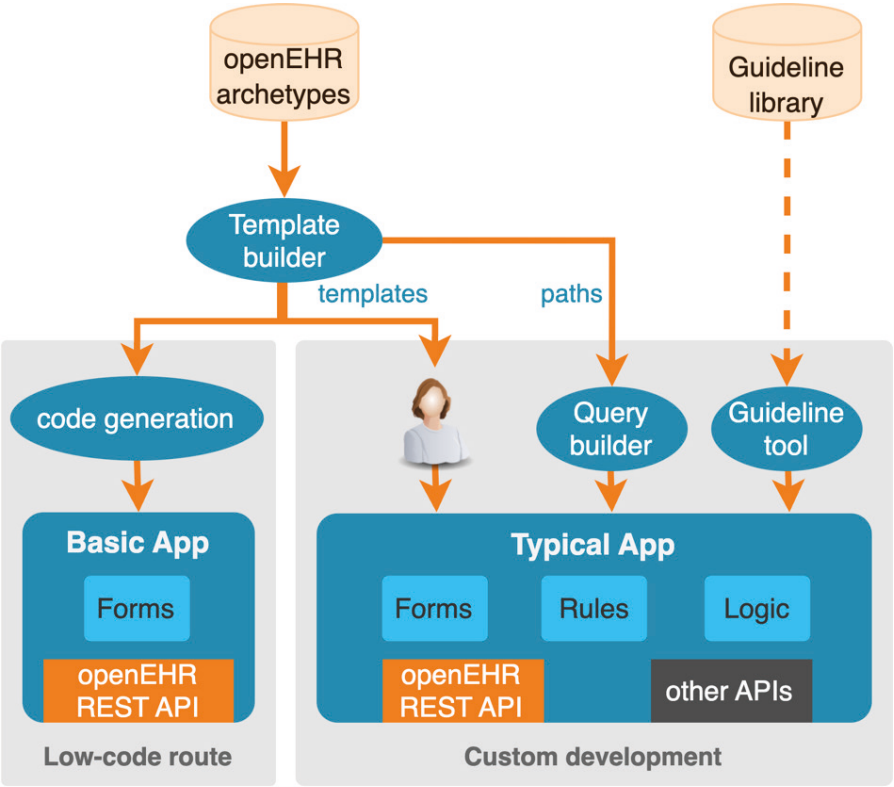
SOVELLUSKEHITYS openEHR-YMPÄRISTÖSSÄ

openEHR on itsessään open source -aloite, mikä tarkoittaa, että sen ydinosat ja työkalut ovat vapaasti käytettävissä ja sovellettavissa. Avoimen lähdekoodin kehittäminen openEHR-ympäristössä noudattaa yleisesti avoimen lähdekoodin ohjelmistojen kehittämisen periaatteita.

Useat alustatoimittajat ovat tehneet no-code/low-code -työkaluja, joilla voi helposti tehdä malleihin pohjautuvia käyttöliittymiä (model-based UI design) ja ne tarjoavat nopean ja helpon tavan luoda sovelluksia vähemmällä koodinkirjoituksella ja soveltuvat hyvin esimerkiksi nopeiden prototyyppien rakentamisen ja sovellusten mukauttamiseen. On olemassa myös no-code/low-code -työkaluja, joilla voi rakentaa päätöksenteon tuen (Clinical Decision Support, CDS) sovelluksia. Puhutaan citizen developer -käsitteestä, koska sovelluskehittäminen on visuaalista, eikä välttämättä vaadi ohjelmointitaitoja.

Osa no-code/low-code -työkaluista on sidottu tiettyyn avoimen alustan toimittajaan, mutta yhä enenevässä määrin tarjolla on myös työkaluja, joita voi käyttää minkä tahansa avoimen alustan päällä. Yleisenä suuntauksena on nähtävissä presentaatiokerroksen eli käyttöliittymäkerroksen kehittämisen siirtyminen kohti yleistä selainpohjaisten sovellusten kehittämistä. Sovelluksia kehitetään hyödyntämällä uudelleen käytettäviä, openEHR tietomallien kanssa yhteensopivia komponetteja/widgettejä, jotka voidaan tuoda myös osaksi suosituimpia frameworkeja, kuten React.

Kaiken kaikkiaan openEHR tarjoaa toimittajariippumattoman ympäristön, jossa sovelluskehittäminen on siirtynyt kohti modernia, API-pohjaista ketterää sovelluskehittämistä ja tarjoaa siten avoimuudellaan selkeästi enemmän tilaa uusille toimijoille ekosysteemissä.



Sovelluskehittäminen avoimen alustan ympäristössä jakautuu sekä helppokäyttöisiin no-code/low-code -työkaluihin, jotka integroituvat suoraan alustaan sekä ketterään sovelluskehittämiseen, jossa sovellukset voidaan rakentaa hyödyntämällä esim. moderneja web- ja mobiilikehittämisen työnkulkuja ja sovellukset kommunikoivat sekä AQL-kyselyillä että REST-rajapintojen välityksellä.
Lähde: https://openehr.org/developers

openEHR:N HAASTEET PK-YRITYKSELLE

Isoin haaste pk-yrityksen näkökulmasta on edullisten kehitysympäristöjen puute. Pienellä yrityksellä ei ole useinkaan mahdollista investoida kehityksen alkuvaiheessa openEHR-tietovarastoon. Alustatoimittajat tarjoavat myös edullisempia kehitysohjelmia, mutta nekin voivat olla liian kalliita varsinkin start-up –yritykselle. Toisaalta se on kohta, jolloin arkkitehtuuri- ja teknologiavalinnat pitäisi tehdä.

Toinen haaste on sopivien koulutusmateriaalien saatavuus. Koulutusten pitää olla räätälöityjä eri tarkoituksiin, mm. mallinnukseen ja tekniseen näkökulmaan pitää olla omat materiaalit. Tärkeää on myös, että yrityksen johto, myynti ja markkinointi ymmärtävät openEHR-lähestymistavan olevan erottava tekijä, kun verrataan ratkaisua kilpailijoiden tuotteisiin. Jo päätös lähteä kehittämään openEHR-tietomallin mukaisesti pitää olla informoitu ja se vaatii ymmärrettävän, markkinaan suuntautuvan kurssimateriaalin olemassaoloa.

Ekosysteemiin pääseminen voi olla myös haasteellista. Jotkut alustatoimittajat voivat olla vielä ajatukseltaan perinteisiä ja suosia tiettyjä kumppaneita tai eivät näe vaivaa kehittäjäekosysteemin edellytyksien luomiseksi (esim. kehittäjäyhteisö, rajapinnat, sandboxit, dokumentaatio, kirjastot jne). Ekosysteemikumppanien valinta pitäisikin lähteä terveydenhuollon tuottajan puolelta: jokaiseen tarkoitukseen valitaan paras mahdollinen moduuli. Tarvitaan vielä paljon toimia, jotta koko ekosysteemi ajattelee avoimesti ja modulaarisesti.

Haasteena voidaan myös mainita todellisen potilasdatan puute kehitysympäristöissä. Kehitysympäristössä pääsee alkuun ja kokeilemaan luomalla itse testidataa openEHR-templaattien avulla. Laajempien tietojoukkojen aikaansaamiseksi on muotoutumassa lähestymistapa, jossa kehittämisen edellytyksiä mahdollistetaan synteettisen datan avulla. Synteettinen data tarkoittaa keinotekoisesti luotuja tietojoukkoja, esim. rivitasoisia potilastietoja, jotka peilaavat alkuperäisten potilastietojen tilastollista olemusta. Se näyttää ja käyttäytyy kuten alkuperäinen data, mutta ei sisällä henkilökohtaisesti tunnistettavaa tietoa, turvattuja tietueita tai muita sensitiivisiä tietopisteitä.

PK-YRITYKSEN POLKU KOHTI AVOINTA EKOSYSTEEMIÄ

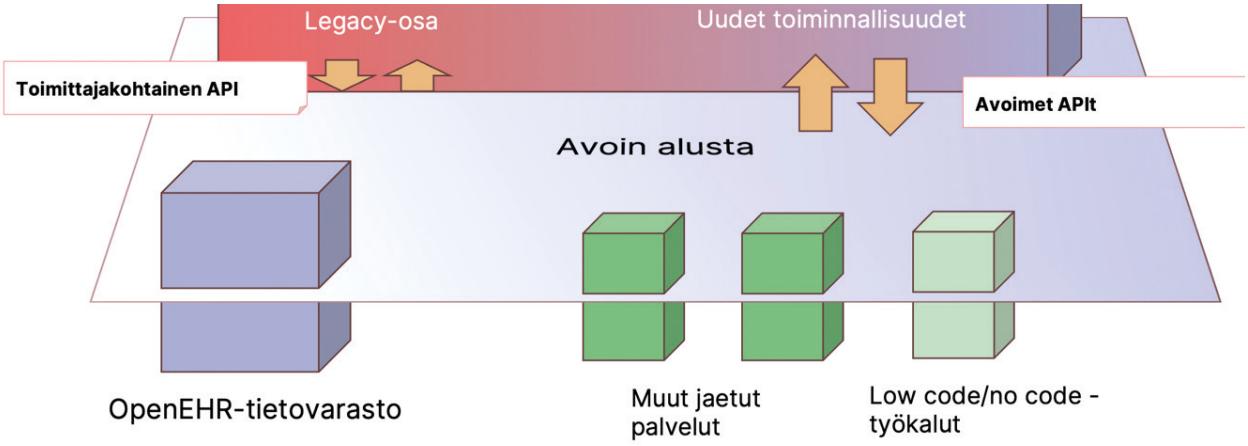
Avoimeen alustaan pohjautuva ekosysteemi tukee useita avoimia standardeja. Avoimen alustan tärkein palvelu on openEHR-tietovarsto, mutta avoimen alustan kanssa voi vuorovaikuttaa käyttäen muitakin standardeja. Näistä tärkeimmät ovat HL7 FHIR (https://www.hl7.org/fhir/) ja OMOP CDM (https://www.ohdsi.org/data-standardization/).

Pk-yrityksellä voi olla monia vaihtoehtoisia polkuja kohti avointa ekosysteemiä. Helpoin polku on varmasti lähteminen puhtaalta pöydältä eli ketterä kehittäminen natiivisti suoraan avoimen alustan päälle. Tämä on start-up -tyyppistä kehittämistä ja voi johtaa nopeaan kehittämiseen ja kansainvälistymiseen (käyttötapaus II).

Perinteisen, omaa tietomallia käyttävän sovelluksen modernisointi on vaikeampi tehtävä ja vaatii huolellista suunnittelua. Perinnejärjestelmä muunnetaan openEHR-pohjaisiksi toiminnallisuuksiksi vähitellen, ja vanhan ja uuden on toimittava rinnakkain. Erityisen haasteellista tästä tekee, jos modernisointi kestää kauan ja ratkaisu on tuotantokäytössä.

On myös mahdollista, että sovellus ei käytä openEHR-tietomallia sisäisesti, vaan tuottaa ja käyttää tietoa FHIR-rajapinnan/muuntimen kautta (käyttötapaus I). Tämä on hyvin yleistä avoimen ekosysteemin alkuvaiheessa, kun openEHR-pohjaisia sovelluksia on vielä vähän. Joissakin tapauksissa välitettävä ja/tai käytettävä tieto on myös niin suppeaa, että FHIR on hyvä vaihtoehto pidemmälläkin aikavälillä.

Pitää myös muistaa, että avoin ekosysteemi on modulaarinen: siinä on monenlaisia osia, jotka voivat tulla eri toimittajilta. Pk-yritys voi toiminnallisen sovelluksen lisäksi olla esimerkiksi jonkun alustapalvelun toimittaja tai vaikkapa integraatio-, mallinnus-, muunnos- tai migraatiopalveluja tarjoava toimija.



Sovelluksen modernisointi vaiheittain avoimelle alustalle.

Esimerkkikäyttötapauksia

Seuraavassa on kuvattu muutama käyttötapaus, joissa sovellustoimittajat ovat ottaneet erilaisen tavan integroitua avoimeen ekosysteemiin, joka pohjautuu alueelliseen openEHR-tietovarastoon.

Käyttötapaus I: Sovellus FHIR-rajapinnalla

Tässä käyttötapauksessa on perinteisesti kehitetty sovellus, joka ei tue (vielä) sisäisesti openEHR-tietomallia. Sovellus halutaan integroida hyvinvointialueen openEHR-tietovarastoon käyttäen FHIR-rajapintaa. Haastatelluista yrityksistä tähän sopisi esimerkiksi Sensotrend.

Sensotrend keskittyy tarjoamaan diabeetikoille ja terveydenhuollon ammattilaisille helppokäyttöisiä ratkaisuja diabeteksen hallintaan. Heidän sovelluksensa mahdollistaa diabeetikkojen tietojen keräämisen diabetekseen liittyvistä erilaisista laitteista (esim. insuliinipumput, älykynät, sovellukset, Oura-sormus jne.). Esimerkkejä tästä ovat verensokeriarvo ja insuliinin annosmäärä. Sensotrendin ratkaisu visualisoi nämä tiedot merkityksellisellä tavalla hoidon parantamiseksi. Lisäksi Sensotrendin ratkaisut tukevat tiedon tallentamista henkilökohtaisiin terveystietojen alustoihin, mikä lisää datan saatavuutta ja jakamista terveydenhuollon ammattilaisten kanssa. Yrityksen tavoitteena on helpottaa diabeetikkojen päivittäistä elämää ja parantaa diabeteksen hallintaa.

TARKOITUS: Sovellus, joka käyttää jo FHIR-rajapintoja, integroituu terveystietoihin hakemalla tietoa openEHR-tietovarastosta. Sovellus voi mahdollisesti myös tuottaa tietoa tallennettavaksi openEHR-tietovarastoon.

RATKAISU: Tiedon kyseleminen

> Tarvitaan FHIR-muunnin ja mäppäysohjeet FHIR-resursseille, jotta muunnin voi kääntää FHIR-pohjaisen kyselyn sarjaksi AQL-kyselyjä. Muunnin myös palauttaa FHIR-resurssin vastauksena sovellukselle.

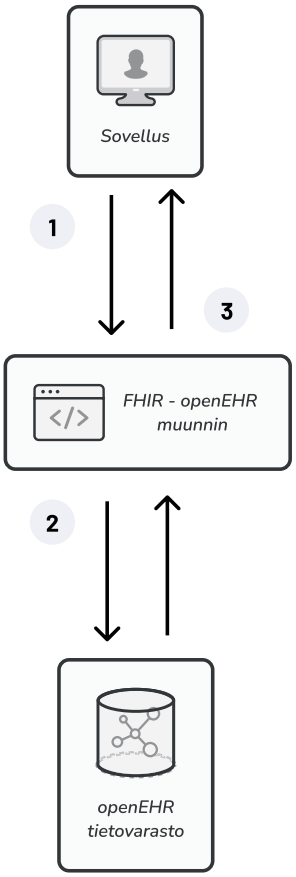
> Kaikki kyselyt openEHR-tietovarastoon suoritetaan käyttäen AQL-kieltä. AQL-kyselyt on rakennettu openEHR-spesifikaatioiden pohjalta, jolloin ne ovat toimittaja-/järjestelmäriippumattomia.

RATKAISU: Tiedon tallentaminen openEHR-tietovarastoon

> Tarvitaan muunnin, joka muuntaa FHIR-resurssin openEHR-pohjaiseksi kompositioksi.

> Muuntimen on oltava mielellään kaksisuuntainen

HUOMIOITAVAA: muuntimen pitää olla konfiguroitavissa paikallisesti, koska osa muunnoksista on käyttötapauskohtaisia, toisin sanoen openEHR-templaatin ja esimerkiksi FHIR-profiilin välillä.



openEHR Rest-rajapinnan (Query API) kuvaukset:
https://specifications.openehr.org/releases/ITS-REST/latest/query.html

Sovellus kysyy potilaan viiemeisimmän HbA1c mittaustuloksen FHIR- RESTful GET-pyynnöllä:

VIITTEELLINEN

```
GET [host]/Observation?patient.identifier={}&code=http://loinc.org|4548-4&_sort=-date&_
count=1
```

FHIR-openEHR muunnin kääntää kyselyn AQL-kyselyksi. Esimerksi Node.js-sovellus voisi tehdä muunnoksen.

```
app.get('/fhir/hba1c', async (req, res) => {
  try {
    // Translate FHIR query to AQL query (your translation logic here)

    const aqlQuery = `
      SELECT
        o/data[at0002]/events[at0003]/data[at0001]/items[at0004]/value AS hba1c_result,
        o/data[at0002]/events[at0003]/time AS result_date
      FROM
        EHR[ehr_id/value='12345']
        CONTAINS COMPOSITION c[openEHR-EHR-COMPOSITION.report.v1]
        CONTAINS OBSERVATION o[openEHR-EHR-OBSERVATION.lab_result.v1]
      WHERE
        o/name/value='HbA1c'
      ORDER BY
        result_date DESC
      LIMIT 1
    `;

    // Send the AQL query to the openEHR repository
    const openEhrBaseUrl = 'https: //your-openEHR-repository-url';
      const response = await axios.post(`${openEhrBaseUrl}/aql`, {
        query: aqlQuery
      });

    // Translate the openEHR result to a FHIR resource (your translation logic here)

    // Return the FHIR resource to the client
    res.json(fhirResult);
  } catch (error) {
    console.error('Error: ', error.message);
    res.status(500).json({
      error: 'An error occurred
      while processing the query.'
    });
  }
});
```

Esimerkki: Kyselyn tulos palautetaan rajapinnasta ja voidaan tarvittaessa muuntaa takaisin FHIR-resurssin muotoon

```
{
  "resourceType":"Observation",
  "status":"final",
  "category":[
    {
      "coding":[
        {
          "system":""http"://terminology.hl7.org/CodeSystem/observation-category",
          "code":"laboratory",
          "display":"Laboratory"
        }
      ]
    }
  ],
  "code":{
    "coding":[
      {
        "system":"http":,
        "code":"4548-4",
        "display":"Hemoglobin A1c/Hemoglobin.total in Blood"
      }
    ],
    "text":"HbA1c"
  },
  "subject":{
    "reference":"Patient/12345",
  },
  "effectiveDateTime":""2023-10-25T14":"30":00Z",
  :{
    "value":6.5,
    "unit":"%",
    "system":"http":,
    "code":"%"
  }
}
```

Käyttötapaus II: Natiivisti openEHR-pohjainen sovellus

Tässä käyttötapauksessa uuden sovelluksen kehittäminen tapahtuu suoraan avoimen alustan päällä. Tällainen käyttötapaus voisi olla esimerkiksi sandbox-ympäristö, jossa sovellustoimittaja kehittää sovellustaan natiivisti avoimen alustan päällä. Kehittäminen sandbox-ympäristössä voi mahdollistaa uusien innovaatioiden syntymisen nopeasti. Tyypillisesti kehittäminen tapahtuu ketterästi ja loppukäyttäjät ovat tiiviisti mukana jo kehittämisen eri vaiheissa. Haastatelluista yrityksistä tähän sopisi esimerkiksi Medanets.

Medanets on suomalainen terveydenhuollon teknologiayritys, joka tarjoaa mobiilisovelluksia ja ratkaisuja terveydenhuollon ammattilaisille. Heidän sovelluksensa mahdollistavat potilastietojen reaaliaikaisen keräämisen, hallinnan ja päivittämisen mobiililaitteilla - vähentäen manuaalista työtä ja parantaen tehokkuutta. Tavoitteena on tehostaa terveydenhuollon toimintaa ja potilasturvallisuutta tarjoamalla käytännöllisiä ja helppokäyttöisiä ratkaisuja.

TARKOITUS: Sovellus hakee tietoa openEHR-tietovarastosta ja mahdollisesti myös tuottaa tietoa tallennettavaksi openEHR-tietovarastoon hyödyntäen openEHR:n tarjoamia rajapintoja.

RATKAISU: Tiedon kyseleminen

> Kaikki kysely openEHR-tietovarastoon suoritetaan käyttäen AQL-kieltä. AQL-kyselyt on rakennettu openEHR-spesifikaatioiden pohjalta.

RATKAISU: Tiedon tallentaminen openEHR-tietovarastoon

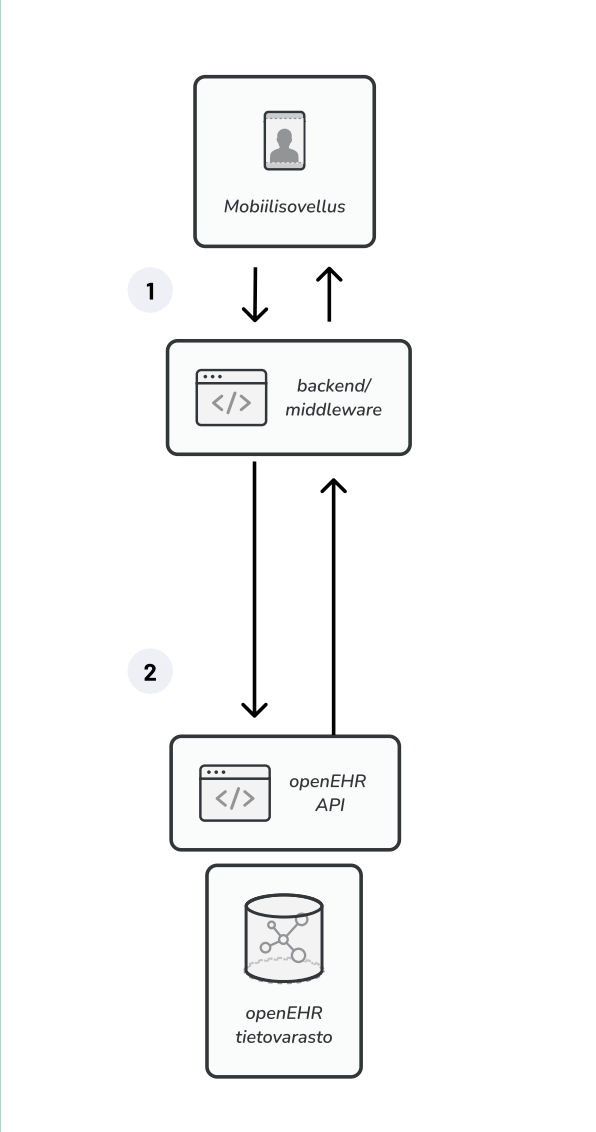
> Kaikki tieto tallennetaan openEHR API-rajapinnan kautta

HUOMIOITAVAA: Kansainvälisen openEHR-tietomallin käyttö sovelluksen sisäisenä tietomallina. Kansallisten lokalisaatioiden huomioiminen. Mahdollisesti uusien arkkityyppien mallintaminen ja hyväksyttäminen kansainvälisesti.

Tarvittavat työkalut: CKM ja archetype/template designer

HUOMIOITAVAA: Kehitetty sovellus voi pyöriä minkä tahansa avoimen alustan päällä (portability) ja käyttää suoraan muiden sovellusten tuottamaa tietoa hyvinvointialueen openEHR-tietovarastosta.

Yritys voi myös kokeilla openEHR-pohjaista kehittämistä open source –ratkaisun päällä. EHRBase on suosittu open source -vaihtoehto, jonka lähdekoodi on saatavilla githubista ja sitä voi helposti ajaa esim. paikallisesti Docker-kontissa.
Katso lisää: https://github.com/ehrbase



1. Sovellus hakee esimerkiksi potilaan viimeisimmän HbA1c mittaustuloksen suorittamalla AQL-kyselyn openEHR-tietovarastosta. Sovelluksen hyödyntäessä natiivisti openEHR-tietomallia ei tarvita erillisiä muuntimia tiedon käsittelyyn ja sovellukselle voidaan välittää tieto esim. JSON-formaatissa. Tarvittaessa tietoja voidaan käsitellä sovelluksen backend-palveluissa kuten 1. käyttötapauksen esimerkissä.

2. Tiedon tallentaminen: Sairaanhoitaja voi kirjata esimerkiksi asiakkaan vyötärönympäryksen ja sovellus lähettää tiedon openEHR-rajapintaan, joka tallentaa komposition openEHR-tietovarastoon. Kompositio tyypillisesti sisältää sekä metatiedon että entrytiedon.

Kompositio luodaan EHR API:n kautta

VIITTEELLINEN

```
POST https://{baseUrl}/v1/ehr/{ehr_id}/composition
```

Esimerkki komposition muodostamasta JSON-payloadista. Rakenne voi hyödyntää templaattia, joka täsemntää ja validoi komposition sisältöä. Rakenteet voivat olla tapauksesta riippuen eri formaateissa (canonical XML, canonical JSON, Flat, Structured)

```
{
  “ctx”: {
    “language”: “en”,
    “territory”: “UK”,
    “composer”: {
      “name”: “Dr. John Doe”
    },
    “start_time”: “2023-11-01T08:00:00Z”,
    “health_care_facility”: “Your Facility”,
    “setting”: “Ambulatory”
  },
  “archetype_details”: {
    “archetype_id”: {
      “value”: “openEHR-EHR-COMPOSITION.encounter.v1”
    }
  },
  “content”: [
    {
      “name”: {
        “value”: “Waist Circumference Measurement”
      },
      “archetype_details”: {
        “archetype_id”: {
          “value”: “openEHR-EHR-OBSERVATION.waist_circumference.v1”
        }
      },
      “archetype_node_id”: “at0001”,
      “language”: “en”,
      “encoding”: “UTF-8”,
      “subject”: {
        “external_ref”: {
          “id”: “12345”,
          “namespace”: “ehr_id”
        }
      },
      “data”: {
        “events”: [
          {
            “time”: “2023-12-01T08:15:00Z”,
            “data”: {
              “at0002”: {
                “value”: 85,
                “unit”: “cm”,
                “system”: “http://unitsofmeasure.org”,
                “code”: “cm”
              }
            }
          }
        ]
      }
    }
  ]
}
```

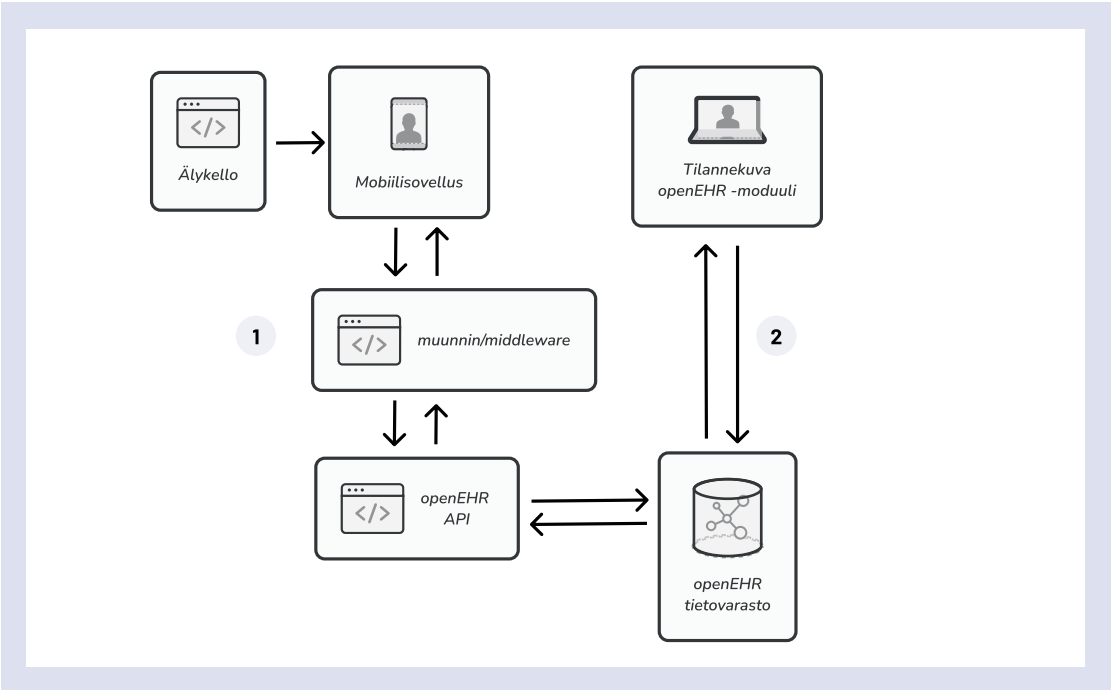
openEHR komposition tietomalli:
https://specifications.openehr.org/releases/RM/latest/ehr.html#_composition_class

Esimerkkejä flat-tyyppisestä kompositiosta:
https://ehrbase.readthedocs.io/en/latest/08_flat/index.html

Käyttötapaus III: Tiedon yhdistely eri lähteistä ml. hyvinvointisovellukset

Tässä käyttötapauksessa hyvinvointisovellus tuottaa tietoa ja sitä yhdistetään hyvinvointialueella ammattilaisten tuottamaan tietoon ja potilaan tuottamaan PREM/PROM-tietoon. Tällainen hyvinvointisovellus voisi olla esimerkiksi älykello.

Käyttötapauksessa openEHR-tietovaraston kanssa kommunikoi 3 sovellusta: älykello, potilaan PREM/PROM-sovellus ja hyvinvointialueen EHR. Lisäksi käyttötapauksessa on tilannekuva ja arviointi -moduuli, joka yhdistelee tietoa tilannekuvaksi ja vaikkapa tekee arvion potilaan statuksesta osana hoidon seurantaa.



TARKOITUS: yhdistellä potilaaseen liittyvää tietoa openEHR-tietovarastosta tilannekuvaksi tai tuottamaan suosituksia tai arviointeja.

1. **RATKAISU:** Kaikki tieto on tallennettuna openEHR-tietovarastoon openEHR API-rajapinnan kautta

> Tallennusrajapintana on openEHR API, mutta ainakin älykellon tapauksessa tarvitaan muunnin, jolla tietoa käsitellään ja välitetään komposition muodossa rajapintaan.

2. **RATKAISU:** Tilannekuva ja arviointi –moduuli on openEHR-pohjainen ja tekee kyselyt suoraan openEHR-tietovarastoon

> Kaikki kysely openEHR-tietovarastoon suoritetaan käyttäen AQL-kieltä. AQL-kyselyt on rakennettu openEHR-spesifikaatioiden pohjalta.

> Moduulin tuottama tieto, esimerkiksi arvioinnit tai suositukset, tallennetaan myös openEHR-pohjaisesti openEHR-tietovarastoon

HUOMIOITAVAA: Potilaan hyvinvointisovelluksen tuottama tieto saatetaan tallentaa openEHR-tietovaraston toiseen tenanttiin ja hyvinvointia koskevat AQL-kyselyt suoritetaan sinne.

Käyttötapaus IV: Tiedon muuntaminen tiedon toissijaista käyttöä varten

Tässä käyttötapauksessa tarkastellaan tiedon toissijaista käyttöä. Tällainen käyttötapaus voisi olla esimerkiksi valitun tiedon siirtäminen hyvinvointialueiden openEHR-tietovarastoista esim. THL:n tietovarantoihin laaturekisteritiedon tai alueellisen vertailutiedon tuottamiseksi.

TARKOITUS: Usein tiedon toissijaisessa käytössä halutaan siirtää valittu openEHR-pohjainen tieto pois operationaalisesta tietovarastosta jatkokäsittelyä varten. Usein analytiikan tuottaminen ja BI-työvälineet vaativat relaatiotietokannan ja usein myös jalostetut paikalliset tietovarastot (datamartit) openEHR-tietovaraston sijasta.

RATKAISU: Siirrettävän tiedon rajaaminen tehdään AQL-kyselyjen avulla. AQL-kyselyt voidaan kohdentaa koko populaatioon tai sen osiin. Tiedon siirtäminen ja muunnokset voidaan tehdä ETL-työkaluilla (ETL eli Extract, Transform, Load), monella alustatoimittajalla on valmiit ETL-työkalut tarjonnassaan.

HUOMIOITAVAA:

> openEHR-pohjainen tieto on valmiiksi pseudonymisoitua.

> Jos tietoa halutaan muuntaa esimerkiksi OMOP-tietovarastoon, tarvitaan näiden kahden standardin välinen semanttinen muunnos.

openEHR	FHIR	OMOP CDM
COMPOSITION.report-result	DiagnosticReport	Observation
CLUSTER.case_identification.v0	Encounter	Visit_occurence
OBSERVATION.laboratory_test_result	DiagnosticReport, ServiceRequest	Observation, Measurement
CLUSTER.specimen	Specimen	Specimen
CLUSTER.anatomical_location	Specimen	Specimen
CLUSTER.laboratory_test_analyte	Observation	Specimen, Measurement
CLUSTER.erregerdetails	Observation	Observation, Measurement
CLUSTER.laboratory_test_pane	Observation	Observation

Esimerkki openEHR-FHIR-OMOP muunnoksesta. Mäppäys OMOP CDM:ään ei itsessään vaadi FHIR-muunnosta väliin. Mukautettu lähteestä: From OpenEHR to FHIR and OMOP Data Model for Microbiology Findings 10.3233/SHTI210189

Käyttötapaus V: openEHR-pohjainen päätöksenteon tuen sovellus

openEHR-spesifikaatioissa on myös erityinen GDL-spesifikaatio. GDL tulee sanoista Guideline Definition Language. GDL2-editori pohjautuu tähän spesifikaatioon ja sen avulla voi kääntää erilaisia ohjeita, sääntöjä ja käypä hoito –suosituksia koneen ymmärtämään muotoon CDS-sovelluksiksi/moduuleiksi (CDS = clinical decision support).

Tämä käyttötapaus koskee yritystä, joka haluaa tehdä innovatiivisia päätöksenteon tuen moduuleja rikastuttamaan openEHR-ekosysteemejä. Tällaiset moduulit voivat yhdistellä tietoa, joka on tallennettu monesta eri lähteestä ja tuottaa sääntöpohjaisia suosituksia, riskiarvioita, ohjeita potilaan jatkohoitoon tai vaikkapa ravitsemukseen.

GDL2-editorilla toteutettu malli on uudelleenkäytettävä ja avoin, mikä on tärkeää esimerkiksi käypähoitosuositusten muuttuessa. Päätöksenteon tuen moduuli voi olla itsenäinen tai se voidaan käynnistää, kun esimerkiksi joku potilaan laboratorioarvo ylittää ennalta asetetun raja-arvon. Esimerkiksi Ruotsin Karoliinisessa sairaalassa on kehitetty lukuisia CDS-moduuleja.

Gdl-lang.org on hyödyllinen sivusto yritykselle, joka haluaa tietää enemmän GDL-kielestä ja miten GDL2-editoria on käytetty maailmalla.

TARKOITUS: Tuottaa EHR-moduuli, joka pohjautuu avoimiin standardeihin (openEHR ja FHIR) ja on uudelleen käytettävä ja helposti editoitavassa muodossa.

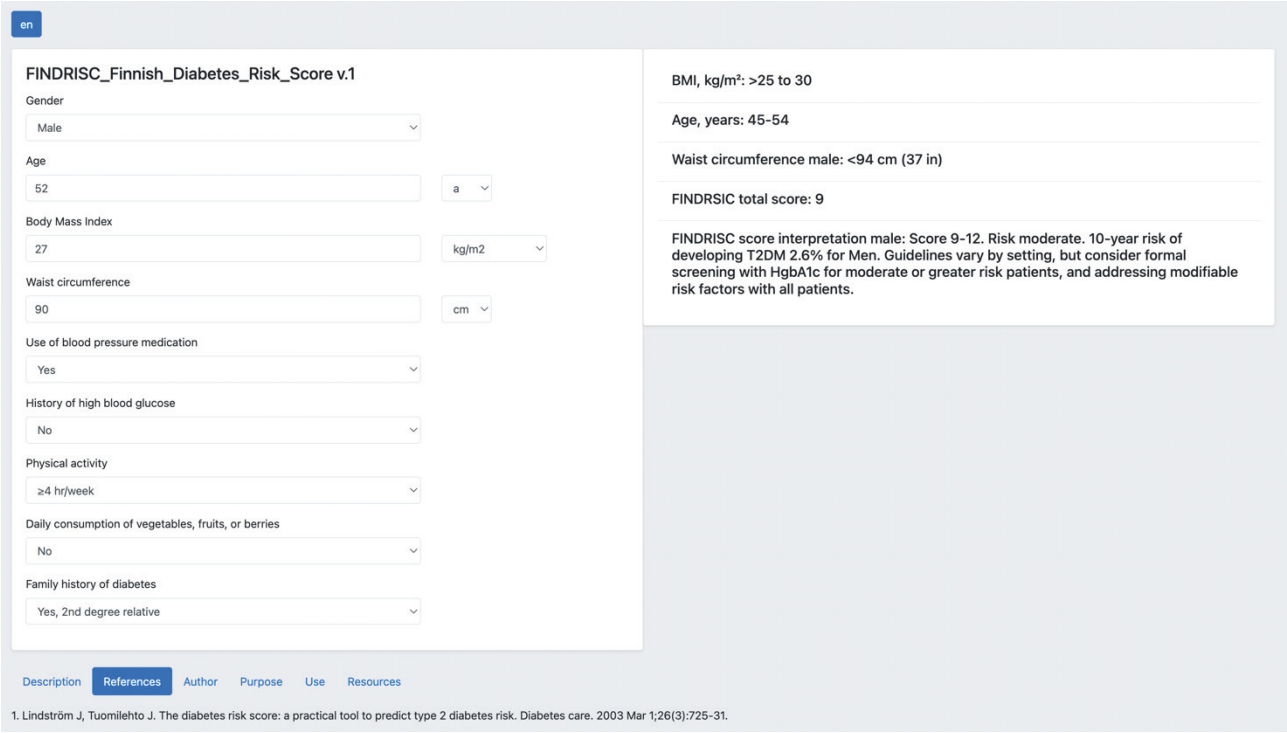
RATKAISU: Olemassa olevan säännön, ohjeen tai työnkulun muuttaminen open source GDL2-editorilla koneen ymmärtämään muotoon CDS-moduuliksi. openEHR- tai FHIR-pohjaisen tiedon käyttäminen lähteenä CDS-moduulia ajettaessa.

RATKAISU: CDS-moduulin tuottaman suosituksen, arvioinnin tai muun tuloksen tallentaminen openEHR-muodossa hyvinvointialueen openEHR-tietovarastoon.

HUOMIOITAVAA:

> CDS-moduulin tekoa varten on myös olemassa low-code -työkaluja.

> Lääkinnällisten laitteiden asetus (MDR) on huomioitava kehittämisessä.



Esimerkki: Diabetesriskin arviointityökalu, FINDRISC (Finnish Diabetes Risc Score).
Toteutettu pohjautuen artikkeliin: Lindström J, Tuomilehto J. The diabetes risk score: a practical tool to predict type 2 diabetes risk. Diabetes care. 2003 Mar 1;26(3):725-31.
Lähde: https://github.com/openEHR/gdl-guideline-models#primary-care

Käyttötapaus VI: Ydin UNA -palvelu

Kuten aiemmin on kuvattu – UNA Oy on luonut openEHR-pohjaisen HIE-ratkaisun, joka välittää tietoa ja yhdistelee sitä tilannekuvaksi. Huomioitavaa on, että Ydin UNA voi potilaan luvalla yhdistellä sekä sosiaali- että terveydenhuollon tietoja.

UNA Opas (https://opas.unaoy.fi/) kuvaa ja määrittelee, miten yhteentoimivuutta UNA-yhteistyössä toteutetaan ja millaisia rajapintoja UNA-ratkaisuissa on hyödynnettävissä.

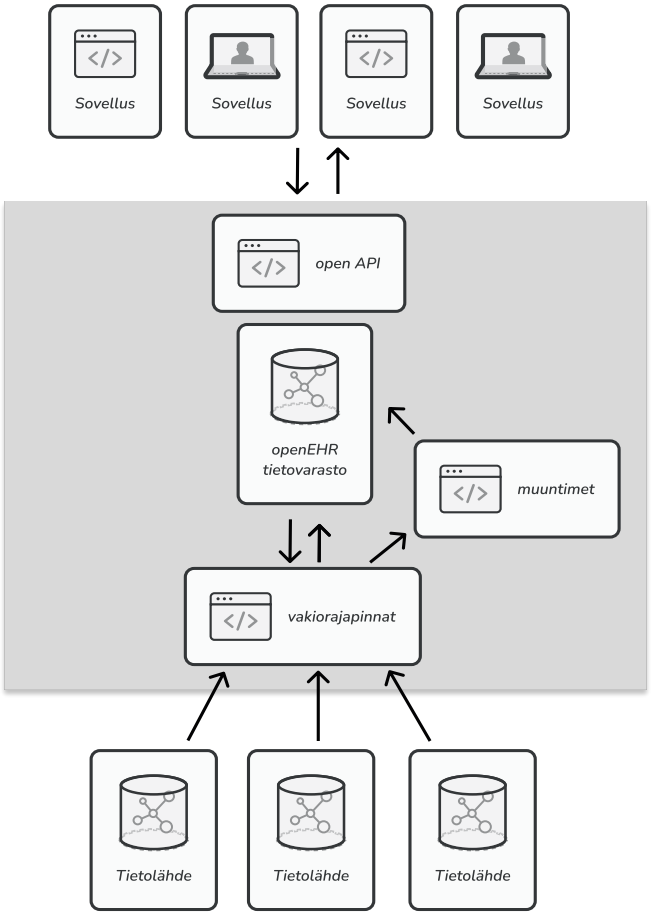
Voit tuoda yrityksesi Ydin UNA:an liitetyksi järjestelmäksi seuraavin askelin:

1. Rekisteröidy UNA oppaan käyttäjäksi https://opas.unaoy.fi/bin/register/ ja kirjaudu sisään

2. Oppaasta löydät ohjeet ja rajapintamääritykset (sekä käyttörajapinnat että lähderajapinnat). Tähän mennessä yritykset on olleet lähteinä Ydin UNA:aan päin, mutta UNA Oy:n kanssa voi sopia myös potilastietojen käytöstä Ydin UNA:n kautta samaan tapaan kuin tilannekuvasovellus käyttää tietoa potilaan ajankohtaisen statuksen esittämiseen.

3. Aloitusoppaasta löydät ohjeet lähdejärjestelmän liittämiseksi. Lähdejärjestelmärajapinnat ovat vakioituja (vakiorajapinnat), mikä tarkoittaa, että kaikki lähdejärjestelmät ja sovittimet, lukuun ottamatta kansallisia integraatioita, kytkeytyvät näiden rajapintojen avulla lähdetiedon tuottajiksi Ydin UNA:aan.

4. Vakiorajapinnoissa hyödynnetään UNA openAPI -määrityksen mukaisia rajapintoja. Pull-mallin rajapinnoissa lähdejärjestelmä tarjoaa Ytimelle vakiorajapinnan kuvauksen mukaisen palvelun, josta Ydin käy hakemassa tietoa. Tämä tapahtuu, kun Ytimen käyttörajapintoihin tehdään kysely tai Ytimeen rekisteröidään käyttötarve tiedolle. Vakiorajapintojen vastaussanomassa on tavoitteena palauttaa kaikki tiedot, jos ne ovat saatavilla. (lähde: UNA Opas)



Ydin Una kerää, yhdistelee ja yhtenäistää tietoja eri lähteistä hyödyntämällä tarvittaessa erilaisia muuntimia. Avoimet dokumentoidut rajapinnat tarjoavat tietoa sovelluksille koostetusti käyttötilanteen ja käyttöikeuksien mukaisella tavalla.

Johtopäätökset ja suositukset jatkotoimenpiteiksi

Haastattelimme joukkoa suomalaisia tuotteita kehittäviä pk-yrityksiä ja kokosimme tähän myös havaintoja käydyistä keskusteluista. Sovellusten uudistaminen ja siirtyminen openEHR-malliin voi tuntua ylimääräiseltä työltä, josta saatava lisäarvo pk-yritykselle on vaikea hahmottaa. Tällöin yritys saattaa pitäytyä aiemmin valitsemassaan tietomallissa ja toimittajakohtaisessa tietovarastossa. Kun ekosysteemit toimivat ja kehittyvät, kannattaa rohkeasti arvioida, voisiko openEHR-ekosysteemi tarjota sellaisia mahdollisuuksia, jotka olisi muuten vaikea saavuttaa. Tällaisia voivat olla esimerkiksi uudenlainen yhteistyö, paremmat kansainvälistymismahdollisuudet tai turvallisempi kehitysnäkymä valitulle tekniselle ratkaisulle. openEHR:n käyttö avaa helpomman tien omien sovellusten kansainvälistämiseen, kun kehitettyjä sovelluksia voidaan minimaalisella lisätyöllä käyttää muiden maiden ekosysteemeissä.

SIIRTYMÄÄ AVOIMIIN EKOSYSTEEMEIHIN SEKÄ AVOIMIIN DATA-ALUSTOIHIN VOIDAA VAUHDITTAA

Toiminta osana tällaista avointa ja modulaarista ekosysteemiä on uudenlaista toimintaa, joka edellyttää myös lisää tietoa ja osaamista. On tärkeää auttaa suomalaisia pk-yrityksiä kasvattamaan openEHR-tietämystään sekä tarjota niille mahdollisuuksia kokeilla openEHR-pohjaista sovelluskehittämistä käytännössä.

- Kaikki haastatellut pitivät kiinnostavana mahdollista Sandbox-konseptia, jossa pk-yritykset voisivat helposti kehittää ja pilotoida tuotteitaan yhdessä sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaisten kanssa.

- Sandboxin käytön helppous ja ohjeistus mainittiin tärkeänä menestystekijänä. Nähtiin myös tärkeäksi, että Sanboxin käyttäjillä olisi mahdollisuus oppia lisää openEHR-asioista eOppimisympäristöä hyödyntäen.

- Koulutusta tarvittaisiin haastateltujen mielestä myös terveydenhuollon palveluntarjoajille, jotta he ymmärtäisivät avoimen ekosysteemin edut ja osaisivat toteuttaa oman tietoarkkitehtuurinsa siten, että se voidaan toteuttaa modulaarisesti ja sovellus- ja datakerrokset eriyttäen.

- Avoimet alustat tarjoavat ensikädessä merkittävästi paremmat mahdollisuudet sovelluksien integroimiselle. Integraatiota pitäisi mahdollistaa ja jouhevoittaa tiedon hyödyntämisen eri tasoilla. Perinteisesti API-rajapintojen avaaminen on ollut kankeaa, mutta avoimet data-alustat mahdollistavat aivan eri tavalla ekosysteemin muodostumisen, jossa kaikki osapuolet voivat hyötyä (verrattuna perinteisiin toimittajakohtaisiin suljettuihin ratkaisuihin).

- Kehitysympäristöistä puuttuu usein oikeankaltainen data, jota vasten sovelluksia voitaisiin kehittää ja testata. Kehitystyö hyötyisi anomynisoidusta openEHR-mallinnetusta datasta, esim. synteettisestä EHR-datasta.

Sujuvoittamalla perinteisiä kilpailutus- ja hankintaprosesseja sekä mahdollistamalla tiiviimpi yhteistyö avautuisi uusia mahdollisuuksia sekä sosiaali- ja terveyspalveluiden järjestäjille että palveluiden ja ratkaisujen tarjoajille. Mietittäessä hankintoja huomio kannattaa kiinnittää ainakin seuraaviin asioihin:

- Parannetaan vuoropuhelua tavoitteista ja vaatimusmäärittelyistä hankintaprosessissa. Tämä auttaa toimittajia ymmärtämään paremmin tarpeet ja luo perustan innovatiivisille ratkaisuille.
- Kannustetaan terveydenhuollon organisaatioita ja tutkimuslaitoksia tekemään yhteistyötä terveysteknologiayritysten kanssa uusien ratkaisujen kehittämiseksi ja testaamiseksi.
- Käynnistetään vaikuttavia pilottiprojekteja innovatiivisten ratkaisujen testaamiseksi ennen laajamittaista hankintaa, mutta valmistaudutaan skaalaamaan hyväksi havaitut ratkaisut. Näin voidaan varmistaa ratkaisun toimivuus ja vaikuttavuus.

Julkaisun linkit

LAINSÄÄDÄNTÖ/SÄÄNTELY

- EU:n Yleinen tietosuoja-asetus (GDPR) ja Tietosuojalaki
  https://europa.eu/youreurope/business/dealing-with-customers/data-protection/data-protection-gdpr/index_fi.htm
- Asiakastietolaki (uusi astuu voimaan 1.1.2024): Laki sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä
  https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2023/20230703
- Toisiokäyttö: Laki sosiaali- ja terveystietojen toissijaisesta käytöstä
  https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190552
- Lääkinnällisten laitteiden lainsäädäntö
  https://fimea.fi/laakinnalliset_laitteet/laakinnallisiin-laitteisiin-liittyva-lainsaadanto
- Digi-HTA työkalu
  https://www.oulu.fi/fi/yliopisto/tiedekunnat-ja-yksikot/laaketieteellinen-tiedekunta/centre-health-and-technology/digi-hta-tyokalu
- Tiedon arvoketjusta
  https://icebreakerone.org/understanding-data-sharing-the-data-value-chain/
- Alustaekosysteemi
  Tiwana, A. (2014) Platform Ecosystems: Aligning Architecture, Governance, and Strategy.
- Ernst & Young, Rosaldo ja Vista Analyse: Business case for sharing of Nordic health data
  https://pub.norden.org/us2022-465/
- Ernst & Young Connected Health Cloud
  https://www.ey.com/en_gl/health/smart-health-solutions
- Terveysdatan sujuva ja turvallinen käyttö – viisi askelta kohti reilua datataloutta 2030
  https://www.sitra.fi/app/uploads/2022/03/sitra-terveysdatan-sujuva-ja-turvallinen-kaytto.pdf
- Sitran Reilun datatalouden sääntökirja
  https://www.sitra.fi/julkaisut/reilun-datatalouden-saantokirja/#publication-content

openEHR

https://openehr.org/

- Clinical knowledge manager, CKM,
  https://ckm.openehr.org/ckm/
- Viitemalli
  https://specifications.openehr.org/releases/RM/latest
- Arkkityypit ja ADL-kuvauskieli (archetype definition language)
  https://specifications.openehr.org/releases/AM/latest/ADL2.html
- Archetype Technology Overview
  https://specifications.openehr.org/releases/AM/latest/Overview.html
- Archetype/template designer
  https://tools.openehr.org/designer/#/

- Digital Health Wales – Presentation slides from 'openEHR a technical overview' event
  https://digitalhealth.wales/sites/default/files/2021-02/20210223%20openEHR%20technical%20overview%20Slide%20Deck%20-%20for%20sharing.pdf
- Architecture Overview
  https://specifications.openehr.org/releases/BASE/latest/architecture_overview.html'
- APIs Overview
  https://specifications.openehr.org/releases/ITS-REST/latest/overview.html
- AQL-kieli
  https://specifications.openehr.org/releases/QUERY/latest/AQL.html
- Task Planning -spesifikaatio
  https://specifications-test.openehr.org/releases/PROC/latest/task_planning.html
- Guideline Definition Language (GDL) -spesifikaatio
  https://specifications.openehr.org/releases/CDS/latest/GDL.html
- Mallinnustyökalut
  https://openehr.org/products_tools/modelling_tools/
- AQL-kyselyt
  https://specifications.openehr.org/releases/QUERY/latest/AQL.html
- openEHR sovelluskehitys
  https://openehr.org/developers
- HL7 FHIR
  https://www.hl7.org/fhir/
- OMOP CDM
  https://www.ohdsi.org/data-standardization/
- EHRBase
  https://github.com/ehrbase
- openEHR-FHIR-OMOP muunnokset
  https://www.egms.de/static/en/journals/mibe/2021-17/mibe000221.shtml
- GDL-pohjainen Diabetesriskin arviointityökalu, FINDRISC (Finnish Diabetes Risc Score)
  https://github.com/openEHR/gdl-guideline-models#primary-care
- UNA Opas
  https://opas.unaoy.fi/

HYTKI *Hyvinvointi- ja terveysdatan kansallinen innovaatioekosysteemi*

Rahoittajat

POHJOIS-POHJANMAA COUNCIL OF OULU REGION

Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

Toteuttajaorganisaatiot

OULUN YLIOPISTO

OULU BUSINESSOULU

KAMK • University of Applied Sciences

KUOPIO HEALTH

jamk | Jyväskylän ammattikorkeakoulu

BUSINESS TURKU