

SAVONIA



OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN ALA

OPENEHR- JA AQL-OHJEET PÄIVITÄISEN TYÖN TUKENA

Koulutusmateriaalin kehittäminen Tietoevry Caren asiakastuelle

TEKIJÄ Aija Eskelinen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Tietotekniikan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä Aija Eskelinen	
Työn nimi OPENEHR- JA AQL-OHJEET PÄIVITTÄISEN TYÖN TUKENA - Koulutusmateriaalin kehittäminen Tietoevry Caren asiakastuelle	
Päiväys	4.6.2025
	22
Yhteistyötaho Tietoevry Oyj	
<p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella ja kehittää koulutusmateriaali openEHR-tekniologiasta (engl. open Electronic Health Record) ja AQL-kyselykielestä (engl. archetype query language). Teknologiaa voidaan hyödyntää mm. terveydenhuollon tietojärjestelmissä, ja AQL-kieltä käytetään sen datan hakemiseen. Työssä tarkastellaan openEHR:n ja AQL:n keskeisiä elementtejä – kuten viitemalleja, arkkityyppejä, mallipohjia, polkusyntaksia sekä kyselyiden rakennetta.</p> <p>Materiaalin kehitys toteutettiin kehittyvänä prosessina, jossa jatkuva kollegoilta saatu käyttäjäpalautte mahdollisti sisällön ja saavutettavuuden parantamisen. Materiaali tukee Tietoevry Caren asiakastuessa sekä uusien työntekijöiden perehdytystä että kokeneempien asiantuntijoiden osaamisen syventämistä, mikä edesauttaa tehokkaiden ja laadukkaiden tukipalvelujen tuottamista.</p> <p>Opinnäytetyön lopputuloksena syntyi englannin- ja suomenkielinen koulutusmateriaali, joka yhdistää teoreettisen viitekehyksen openEHR-tekniologiasta ja konkreettiset käytännön esimerkit AQL-kyselykielen hyödyntämisestä.</p>	
Avainsanat openEHR, AQL, opetusmateriaali, koulutusmateriaali	

SISÄLTÖ

LYHENTEET JA KÄSITTEET	5
1 JOHDANTO.....	7
2 TAUSTA.....	8
2.1 Toimeksiantaja	8
2.2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	8
3 OPENEHR	9
3.1 Viitemallit	10
3.2 Arkkityypit	10
3.3 Mallipohjat	10
3.4 Lomakkeet.....	11
3.5 Näkymät	11
3.6 openEHR:n soveltaminen käytännössä	11
4 AQL.....	14
4.1 Polkusyntaksin rakenne	14
4.2 AQL-kyselyn perusrakenne	15
5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS.....	17
5.1 Suunnittelu	17
5.2 Toteutus.....	17
5.3 Arviointi.....	19
6 POHDINTA.....	21
6.1 Toteutuksen ja tuotoksen pohdinta	21
6.2 Eettisyys ja luotettavuus.....	21
6.3 Ammatillinen kasvu	21
6.4 Opinnäytetyön hyödynnettävyys ja jatkokehittämisideat.....	22
LÄHTEET	23
LIITE 1: PALAUTEKYSELY GUIDANCE FOR CUSTOMER SUPPORT -SIVUISTA.....	25

KUVALUETTELO

Kuva 1 openEHR:n monitasoinen mallintaminen ja sovelluskehitys. Mukailtu lähteestä: (Beale, 2020). Punaisella ympyröidyt käsitellään seuraavissa alaluvuissa.	9
Kuva 2 Sähköisen lähetteen mallipohja (mukailtu lähteestä: (<i>eReferral</i> , ei pvm.)).....	11
Kuva 3 openEHR:n ohjelmistoarkkitehtuuri (mukailtu lähteestä (Beale & Heard, Deployment, 2007))	12

Kuva 4 Esimerkki AQL-kyselystä: systolisen ja diastolisen verenpaineen sekä mittausajan haku (Eskelinen 2025)	16
Kuva 5 Arkkityypit (Eskelinen 2025)	17
Kuva 6 AQL:n perusrakenne (Eskelinen 2025)	18
Kuva 7 Näkymä Better Studio -työkalun hausta ja tuloksesta (Eskelinen 2025).....	19
Kuva 8 Koulutusmateriaalin palautekyselyn tulokset (n = 4) (Eskelinen 2025).....	20

LYHENTEET JA KÄSITTEET

AQL (Archetype Query Language)

Kyselykieli, jota käytetään openEHR-järjestelmissä tietojen hakemiseen arkkityyppien perusteella.

Arkkityyppi (Archetype)

OpenEHR:n tietomalli, joka kuvaa yksittäisiä kliinisiä tietorakenteita, kuten diagnooseja tai mittauksia.

Better Studio

Työkalu mm. AQL-kyselyiden muodostamiseen, testaamiseen ja arkkityyppien rakenteiden tarkasteluun.

CKM (Clinical Knowledge Manager)

OpenEHR-yhteisön ylläpitämä tietovaranto arkkityypeille ja mallipohjille.

EHR (Electronic Health Record)

Sähköinen potilaskertomus, joka sisältää potilaan terveystiedot digitaalisessa muodossa.

Form Builder

Työkalu, jolla voidaan luoda lomakkeita mallipohjien perusteella.

GDPR (General Data Protection Regulation)

Euroopan unionin yleinen tietosuojasetus, joka säätelee henkilötietojen käsittelyä EU:n alueella.

JSONPath

Hakukieli jäsennettyjen JSON-muotoisten tietorakenteiden selaamiseen ja tietojen poimimiseen.

Käyttöliittymä

Se osa järjestelmää tai sovellusta, jonka kautta käyttäjä on vuorovaikutuksessa tietojärjestelmän kanssa.

Lifecare

Tietoevryn kehittämä potilastietojärjestelmä, joka tukee openEHR-standardia.

Mallipohja

OpenEHR:n rakenne, joka yhdistää useita arkkityyppejä tietyn kliinisen käyttötarkoituksen mukaisesti.

Microsoft Forms

Verkkopohjainen työkalu, jonka avulla käyttäjät voivat luoda kyselyitä, lomakkeita, testejä ja palautelomakkeita.

Näkymä

Käyttöliittymässä esitettävä tietonäkymä, joka perustuu AQL-kyselyihin.

openEHR

Avoimen lähdekoodin tietomalli, joka on suunniteltu terveydenhuollon ja sosiaalihuollon tietojen rakenteistamiseen, tallentamiseen ja yhteentoimivuuden parantamiseen eri järjestelmien välillä.

Potilastietojärjestelmä

Sähköinen järjestelmä, jota käytetään potilaan terveystietojen tallentamiseen, hallintaan ja tarkasteluun.

Polkusyntaksi

AQL:n käyttämä syntaksi, jolla määritellään tietojen sijainti arkkityyppien sisällä.

SQL (Structured Query Language)

Relaatiotietokantojen kyselykieli.

Viitemalli

OpenEHR:n perusrakenne, joka määrittelee, miten tiedot tallennetaan ja hallitaan.

1 JOHDANTO

Suomessa yli 95 % väestöstä on rekisteröity sähköisiin potilastietojärjestelmiin, ja näiden järjestelmien avulla käsitellään valtava määrä terveyteen liittyviä tietoja päivittäin (Koskela, 2023). Tämä korostaa tarvetta luotettaville ja yhteentoimiville tietojärjestelmille, jotka mahdollistavat turvallisen ja tehokkaan tiedonhallinnan. Terveydenhuollon digitalisaatio ja sähköiset potilastietojärjestelmät ovat olennainen osa nykyaikaista terveydenhuoltoa. Käyttäjien tukeminen heidän ongelmatilanteissaan vaatii syvällistä ymmärrystä sekä teknologioista että niihin liittyvistä standardeista.

Tutkimukset ovat osoittaneet, että avoimen lähdekoodin openEHR-teknologia parantaa merkittävästi terveydenhuollon tietojärjestelmien yhteentoimivuutta ja joustavuutta. Teknologia mahdollistaa paremman tiedonvaihdon eri järjestelmien välillä ja vähentää tiedon häviämisen riskiä. Lisäksi openEHR tukee tietojen tallentamista rakenteisessa muodossa, mikä helpottaa suurten tietomäärien hyödyntämistä hoitopäätöksissä. Sen arkkityyppipohjainen lähestymistapa mahdollistaa nopean reagoinnin muuttuvissa tilanteissa, kuten esimerkiksi COVID-19 pandemian aikana, ja tukee uusien tietorakenteiden käyttöönottoa ilman järjestelmämuutoksia. Näiden ominaisuuksien ansiosta openEHR soveltuu erityisen hyvin tilanteisiin, joissa tarvitaan sekä pitkäaikaista tiedonhallintaa että nopeaa sovelluskehitystä. (Garde ym., 2006; Khennou ym., 2018; Oliveira ym., 2021.)

Euroopan unionin yleinen tietosuoja-asetus (GDPR) edellyttää, että henkilötietoja käsitellään turvallisesti ja läpinäkyvästi, mikä korostaa tarvetta standardoiduille ja luotettaville tietojärjestelmille (Yleinen tietosuoja-asetus, 2016). Lisäksi Suomen sosiaali- ja terveysministeriön strategioissa painotetaan sähköisten palvelujen ja tietojärjestelmien kehittämistä osana potilasturvallisuuden ja hoidon laadun parantamista. Näin ollen openEHR-teknologia ei ainoastaan vastaa teknisiin ja toiminnallisiin tarpeisiin, vaan tukee myös kansallisia ja kansainvälisiä tavoitteita tietoturvalisesta, yhteentoimivasta ja potilaslähtöisestä terveydenhuollosta (Digitaalisuus sosiaali- ja terveydenhuollon kivijalaksi, 2023).

Työn tilaajana toimii Tietoevry, tarkemmin Tietoevry Care, joka on yksi johtavista terveydenhuollon tietojärjestelmien toimittajista Suomessa. Aihe opinnäytetyöhön on saatu toimeksiantajan tarpeesta kehittää ja parantaa asiakastuen osaamista ja valmiuksia openEHR-teknologian ja AQL-kyselykielen käytössä.

Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda kattava ja tehokas koulutus- ja opetusmateriaali Tietoevry Caren asiakastuelle openEHR-teknologian perusteista ja AQL-kyselykielen käytöstä. Tavoitteena on edistää asiakastuen ymmärrystä näistä teknologioista ja tarjota konkreettisia työkaluja niiden hyödyntämiseen päivittäisessä tukityössä.

2 TAUSTA

2.1 Toimeksiantaja

Tietoevry Care toimii sosiaali- ja terveysalan tietojärjestelmien toimittajana useilla hyvinvointialueilla Suomessa. Sen kehittämät järjestelmät kattavat laajasti sosiaali- ja terveydenhuollon eri osa-alueita, mukaan lukien perusterveydenhuolto, erikoissairaanhoido, sosiaalihuolto, kotihoito ja suun terveydenhuolto (Tietoevry Care, ei pvm.). Tietoevry Care hyödyntää avoimia ja yhteen toimivia järjestelmäarkkitehtuuria, kuten openEHR:ää, mikä mahdollistaa tiedon paremman hallinnan ja käytettävyyden. Yritys kehittää myös työkaluja, jotka tukevat omahoitoa, ennaltaehkäisevää hoitoa sekä palvelutarpeen ennakoimista. Lisäksi se tarjoaa ratkaisuja tiedolla johtamiseen ja tuotannonohjaukseen, joita voidaan hyödyntää esimerkiksi resurssien suunnittelussa ja toiminnan kehittämisessä.

(Tietoevry.)

2.2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

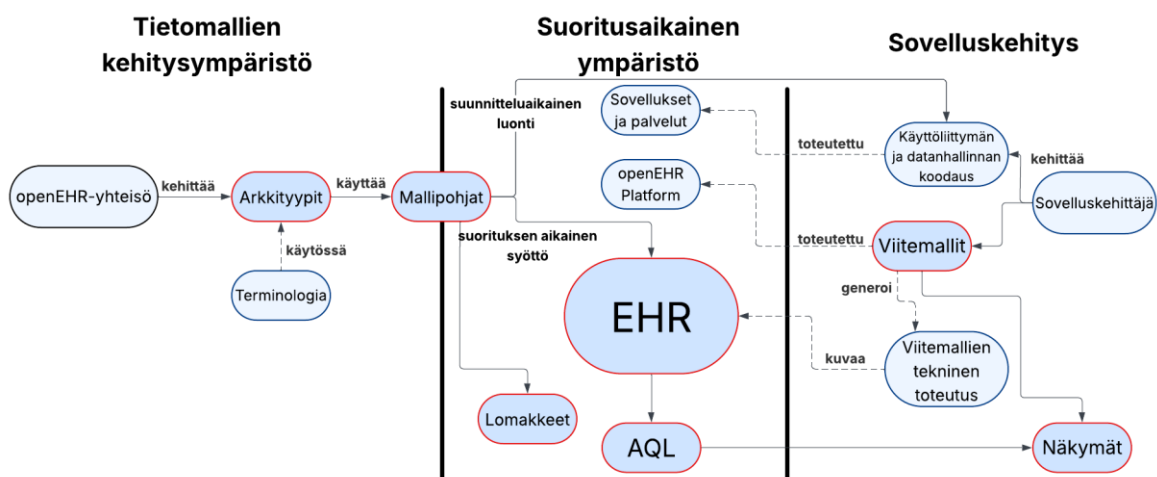
Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää käytännönläheinen koulutusmateriaali esimerkkeineen, joka parantaa Tietoevry Caren asiakastuen valmiuksia hyödyntää openEHR-teknologiaa ja AQL-kyselykieltä päivittäisessä työssä. Materiaalin avulla asiakastuen henkilöstö voi kehittää osaamistaan ja parantaa tukityön laatua. Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä asiakastuen ymmärrystä openEHR-teknologiasta ja kehittää heidän osaamistaan AQL-kyselykielen käytössä. Materiaali toimii sekä perehdyttämisen tukena uusille työntekijöille että osaamisen syventämiseen kokeneemmille työntekijöille.

Opinnäytetyö on toiminnallinen, joka "voi olla itsenäinen kokonaisuus, joka vastaa johonkin ammatillisesta käytännöstä nousevaan tunnistettuun tarpeeseen" (Vilkkä, 2021). Lopputuloksena syntyi koulutus- ja opetusmateriaali, joka on jaettu yrityksen sisäisillä verkkosivuilla ja on vapaasti kaikkien yrityksen työntekijöiden käytettävissä.

3 OPENEHR

OpenEHR on avoimen lähdekoodin tietomalli, joka on kehitetty terveydenhuollon ja sosiaalihuollon tietojen tallentamiseen ja jäsentämiseen. OpenEHR:ää ylläpitää kansanvälinen openEHR-säätiö (The openEHR Foundation). Kehittämisessä on mukana eri alojen asiantuntijoista koostuva yhteisö; lääkäreitä, tietojärjestelmäkehittäjiä, akateemisia tutkijoita sekä terveydenhuollon järjestelmätöimittäjiä (Larsio;Malkamäki;& Kalliola, 2024). OpenEHR perustuu niin sanottuun monitasoiseen mallintamiseen, joka muuttaa perinteistä tapaa kehittää tietojärjestelmiä (kuva 1). Monitasoisen mallintamisen periaatteella järjestelmän ydin rakentuu viitemalleista ja arkkityypimalleista, jotka sisältävät keskeisen logiikan muun muassa tietojen tallennukseen ja hakuun. Nämä perusmallit pysyvät samoina. Sovelluskehittäjät keskittyvät yleisiin teknisiin komponentteihin, kuten tiedonhallintaan ja järjestelmäintegraatioon, kun taas toimialan asiantuntijat määrittelevät ja tuottavat sisältöä, esimerkiksi arkkityyppejä, mallipohjia ja terminologiaa. (Beale, Architecture Overview, 2020.)

OpenEHR on teknologia- ja toimittajariippumaton ja se on kehitetty, jotta terveydenhuollon tietojärjestelmien välinen yhteentoimivuus ja tietojen siirrettävyys paransi. Se esimerkiksi mahdollistaa potilaan lääkitystietojen siirtämisen erikoissairaanhoidosta perusterveydenhuoltoon, ilman että näitä tietoja tarvitsee kirjata uudelleen. Tällöin siirrettävän datan sisältö ja konteksti pysyvät samana, mikä parantaa potilasturvallisuutta ja vähentää virheiden riskiä. (vitagroup.) Lisäksi data voidaan eriyttää varsinaisista sovelluksista ja sijoittaa erilliselle data-alustalle, josta sitä voidaan käyttää myös tutkimus-, kehitys- ja innovointitoiminnassa. (HYTKI – Opas terveys- ja hyvinvointitietojen käytöstä ja openEHR-tietomallin hyödyistä pk-yrityksille, 2023.)



Kuva 1 openEHR:n monitasoinen mallintaminen ja sovelluskehitys. Mukailtu lähteestä: (Beale, 2020). Punaisella ympyröidyt käsitellään seuraavissa alaluvuissa.

Keskeisiä osia openEHR:n arkkitehtuurissa ovat viitemallit (reference models), arkkityypit (archetypes), mallipohjat (templates), lomakkeet (forms), näkymät (views) ja AQL (Archetype Query Language (openEHR & Better platform starter kit, 2020).

3.1 Viitemallit

Viitemalli muodostaa openEHR:n perustan ja määrittelee, miten terveydenhuollon tiedot tallennetaan, järjestetään ja hallitaan. Se tarjoaa yhtenäisen rakenteen ja terminologian, mikä varmistaa, että tiedot tallennetaan järjestelmällisesti ja johdonmukaisesti. Viitemallin avulla voidaan tuottaa tietomalleille esimerkiksi käytössä olevat tietorakenteet ja -tyypit, käyttäjätiedot, kirjausaikatiedot sekä versionhallinta. (openEHR & Better Platform Starter Kit, 2020.)

Viitemalli takaa, kun tietomalleja, kuten arkkityyppejä, käytetään, jokaisen mallin tekninen toteutus perii viitemallin mukaiset metatiedot. Näin niitä ei tarvitse erikseen määrittää jokaiselle tietomallille. Viitemallin rakenteen ansiosta erilaisia tietomalleja voidaan tallentaa vapaasti terveydenhuollon eri käyttötarkoituksia varten. (OpenEHR selvitys, 2019.)

Viitemallit sisältävät useita luokkia, joita hyödynnetään muun muassa arkkityyppien rakentamisessa. Näihin luokkiin kuuluvat EHR, composition, section, entry ja cluster. (openEHR & Better Platform Starter Kit, 2020.)

3.2 Arkkityypit

Arkkityypit ovat yksi openEHR-arkkitehtuurin keskeisimmistä osista (openEHR & Better Platform Starter Kit, 2020). Ne kuvaavat kliinisiä tietoja, kuten potilastietoja, diagnooseja ja mittauksia. Arkkityypit toimivat rakennuspalikoina, joiden avulla voidaan luoda monimutkaisia tietorakenteita (tietomalleja) ilman, että joka kerta tarvitsee kehittää uutta mallia alusta alkaen. (Beale & Heard, openEHR Architecture, 2006.)

Arkkityypit on suunniteltu siten, että niitä voidaan käyttää uudelleen ja jakaa vapaasti ilman järjestelmätoimittajiin liittyviä riippuvuuksia, mikä mahdollistaa eri järjestelmien yhteentoimivuuden. Jokainen arkkityyppi sisältää viittauksen viitemalliin, jolloin siihen tallentuvat esimerkiksi tiedot kirjaajasta sekä kirjauspaikasta ja -ajasta. (Beale & Heard, openEHR Architecture, 2006.)

Useita arkkityyppejä voidaan yhdistää yhdeksi mallipohjaksi, joka kuvastaa tiettyä kliinistä käyttötarkoitusta. Esimerkiksi Sähköisen lähetteen mallipohja koostuu useista eri arkkityypeistä (kuva 2).

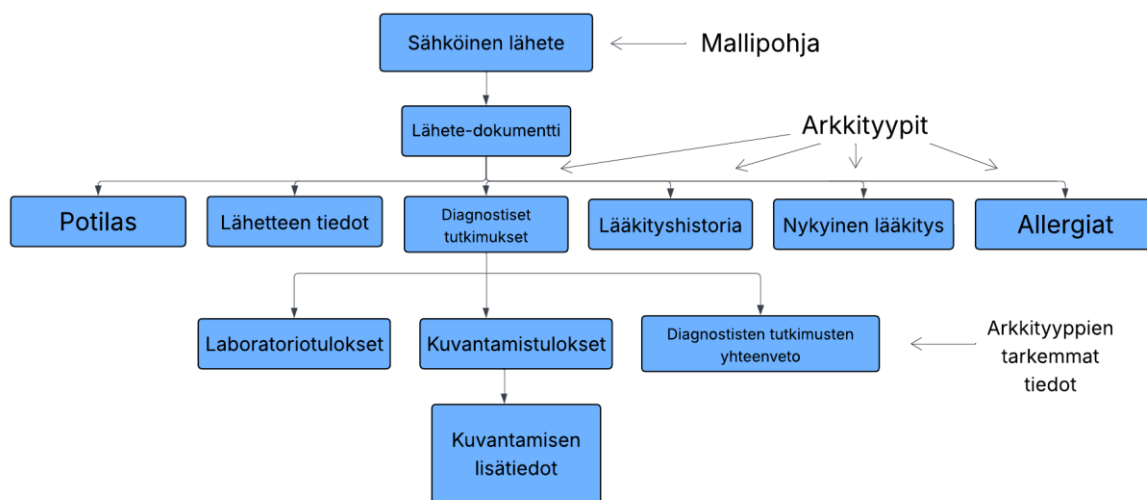
3.3 Mallipohjat

Mallipohjat ovat keskeisessä roolissa openEHR-arkkitehtuurissa. Kun arkkityypit ovat laajasti määriteltäviä ja uudelleenkäytettäviä komponentteja, mallipohjat puolestaan muodostavat paikallisesti määritellyt rakenteet, jotka sisältävät arkkityyppejä ja niiden välisiä viittauksia (Beale, Architecture Overview, 2020).

Mallipohjat yhdistävät useita arkkityyppejä ja mahdollistavat monimutkaisten kliinisten asiakirjojen ja tietueiden luomisen. Kun arkkityypit toimivat yksittäisinä ja erillisinä rakennuspalikoina, mallipohjat kokoavat nämä palikat yhdeksi kokonaisuudeksi. Tämä mahdollistaa erilaisten kliinisten tilanteiden ja prosessien mallintamisen yhtenäisellä ja järjestelmällisellä tavalla. Lisäksi mallipohjat tarjoavat käytännöllisen tavan hallita ja jäsentää laajoja tietomääriä. (openEHR & Better platform starter kit, 2020.)

Esimerkiksi Sähköisen lähetteen mallipohja sisältää ylätasolla tiedot lähetteestä, lääkityshistoriasta, nykyisestä lääkityksestä, allergioista ja diagnostisista tutkimuksista. Jokainen näistä osa-alueista

koostuu tarkemmista arkkityypeistä. Esimerkiksi diagnostisiin tutkimuksiin liittyvät arkkityypit kattavat laboratoriotutkimukset, kuvantamistutkimukset sekä diagnostisten tutkimusten yhteenvedon.



Kuva 2 Sähköisen lähetteen mallipohja (mukailtu lähteestä: (*eReferral*, ei pvm.))

3.4 Lomakkeet

Lomakkeet ovat käyttäjäystävällinen tapa esittää ja käsitellä kliinisiä tietoja. Ne luodaan mallipohjien avulla esimerkiksi Form Builder -työkalulla. Vaikka lomakkeet eivät ole virallinen osa openEHR:n rakennetta, ne helpottavat kliinisten dokumenttien monimutkaisuuden hallintaa ja vähentävät kehityskustannuksia. (openEHR & Better platform starter kit, 2020.)

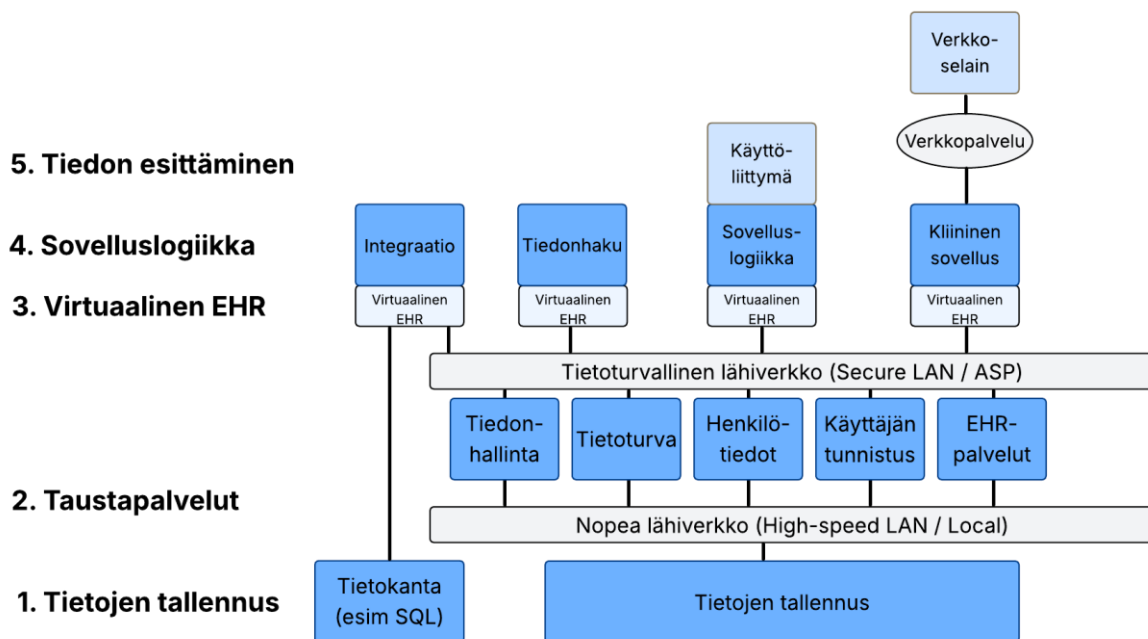
Lomakkeet tarjoavat selkeän ja intuitiivisen käyttöliittymän sekä käyttäjäkokemuksen (UI/UX), mikä tekee tietojen syöttämisestä ja esittämisestä vaivatonta. Ne edustavat mallipohjia visuaalisessa muodossa, mahdollistaen useiden eri mallipohjien yhtäaikaista käytön sekä kolmansien osapuolten visuaalisten komponenttikirjastoja hyödyntämisen. (openEHR & Better platform starter kit, 2020.)

3.5 Näkymät

Näkymiä käytetään tietokantakyselyiden esittämiseen, joissa AQL-kyselyiden avulla yhdistetään 1–∞ eri arkkityyppejä. Näkymiä voidaan hyödyntää monin tavoin potilaan kirjausten ja merkintöjen näyttämisessä. (openEHR & Better platform starter kit, 2020.)

3.6 openEHR:n soveltaminen käytännössä

Yleisesti openEHR:n ohjelmistoarkkitehtuuri koostuu viidestä eri tasosta, jotka yhdessä muodostavat järjestelmän kokonaisuuden (kuva 3). Tämä niin sanottu "viisitasonen arkkitehtuuri" (5-tier architecture) varmistaa tietojen tallentamisen, käsittelyn ja esittämisen eri komponenttien välillä. Viisi arkkitehtuuritasoa ovat: Tietojen tallennuskerros, Taustapalvelut, Virtuaalinen EHR, Sovelluslogiikka ja Tiedon esittäminen. (Beale & Heard, Deployment, 2007.)



Kuva 3 openEHR:n ohjelmistoarkkitehtuuri (mukailtu lähteestä (Beale & Heard, Deployment, 2007))

Tietojen tallennus vastaa tietojen pysyvästä tallentamisesta. Tiedot tallennetaan esimerkiksi SQL-tietokantaan, josta niitä voi myöhemmin hakea. Taustapalvelut sisältävät keskeiset palvelut, esimerkiksi EHR-palvelut, käyttäjän ja potilaan tiedot, terminologia, arkkityypit, tietoturva ja tietueiden sijainti. Vaikka jokainen näistä taustapalveluista on erillinen toiminto, niin käyttäjälle niiden erottelu ei näy, vaan ne toimivat saumattomasti yhteen kokonaisuutena. Jokaisella taustapalvelulla on selkeä, laajasti määritelty rajapinta muihin järjestelmän osiin. Virtuaalinen EHR toimii rajapintana taustapalveluiden ja sovellusten välillä. Se yhdistää eri taustapalvelut käyttäjälle näkyväksi kokonaisuudeksi. Käyttäjä ei ole suoraan yhteydessä yksittäisiin taustapalveluihin, vaan käyttää niiden toimintoja virtuaalisen EHR:n kautta. Sovelluslogiikka määrittää, miten sovellukset käsittelevät dataa ja suorittavat kyselyitä. Tämä sisältää sovelluksen toimintasäännöt ja loogisen käsittelyn. Näitä voivat olla esimerkiksi käyttäjän käyttämä sovellus tai tietojen hakua suorittava kyselymoottori. Tiedon esittäminen koostuu visuaalisesta käyttöliittymästä, jonka kautta käyttäjä voi tarkastella ja muokata potilastietoja. (Beale & Heard, Deployment, 2007.)

Tarkastellaan esimerkkinä tilannetta, kun käyttäjä kirjaa potilaalle uuden diagnoosin. Käyttäjä avaa potilastietojärjestelmän käyttöliittymän ja navigoi potilaan tietoihin. Hän täyttää diagnoosi-arkkityyppiin perustuvan lomakkeen, johon syötetään diagnoosin tarkemmat tiedot, esimerkiksi diagnoosikoodi. Käyttöliittymä varmistaa, että käyttäjä on ottanut kantaa pakolliseksi merkittyihin kenttiin ja että tiedot ovat oikeassa muodossa ennen tallentamista. Tallenna-painikkeen painamisen jälkeen sovelluslogiikka vastaanottaa kirjauksen tiedot. Mahdolliset sovelluksen toimintasäännöt ja kirjauksen looginen käsittely varmistavat, että diagnoositiedot ovat kelvolliset ennen kuin tieto siirretään eteenpäin. Virtuaalisen EHR:n avulla tieto välitetään taustapalveluille ja se muutetaan openEHR-standardoituun muotoon. (Beale & Heard, Deployment, 2007.) Tällöin kirjattu diagnoosi saa openEHR-EHR-EVALUATION.problem_diagnosis.v1 -arkkityypin mukaisen rakenteen, ja siihen lisätään mm. aikaleima ja kirjauksen tehneen käyttäjän tiedot (Problem/Diagnosis). Taustapalveluissa tarkistetaan, että diagnoosikoodi on yhteensopiva käytetyn terminologian kanssa, varmistetaan tietoturva, sekä liitetään kirjaus kokonaisuutena potilaan aikaisempiin tietoihin. Lopuksi

kirjaus tallennetaan pysyvään tietovarastoon, esimerkiksi SQL-tietokantaan, joka on määritetty yhteensopivaksi openEHR-standardin kanssa (Wang;Lingtong;Wang;Lu;& Duan, 2015).

Uuden diagnoosin kirjaamisen jälkeen käyttäjä haluaa tarkastella tekemäänsä kirjausta, jolloin hän avaa taas käyttöliittymän ja valitsee hakutoiminnon. Hän syöttää hakuehtoja, esimerkiksi diagnoosikoodin tai päivämäärävälin, jonka perusteella tietoa etsitään. Hakukysely lähetetään järjestelmälle ja käyttäjän näkymä päivitetään tuloksilla, kun haku on suoritettu. Käyttöliittymästä saapuva hakuohje siirretään sovelluslogiikkaan. Tässä kerroksessa muodostetaan AQL-kysely annetuista hakuehdoista. Sovelluslogiikka varmistaa, että hakukysely on syntaktisesti oikein ja täyttää järjestelmän hakulogiikan vaatimukset. Esimerkiksi, jos käyttäjä haluaa hakea potilaan kaikki diagnoosit tietyinä ajanjaksona, sovelluslogiikka muuntaa tämän hakukyselyn AQL-muotoon. Muodostettu AQL-kysely ohjautuu virtuaaliseen EHR-kerrokseen, josta kysely taas siirretään eteenpäin taustapalveluille. Nämä käyvät läpi kyselyn vaatimukset. Lopullinen AQL-kysely ajetaan tietokannassa, esimerkiksi SQL-tietokannassa, johon potilastiedot on tallennettu openEHR-standardin mukaisesti. Tietokanta hakee kaikki kyselyn mukaiset tietueet. Kun tietokantakyselyn tulokset on koottu, ne palautetaan takaisin päinvastaisessa järjestyksessä käyttöliittymään näkyville.

4 AQL

AQL (Archetype Query Language) on deklaratiivinen kyselykieli, jonka avulla voidaan hakea tietoja mistä tahansa yhteensopivasta openEHR-järjestelmästä. Vähimmäisvaatimuksena kyselylle on, että haettava data pohjautuu arkkityyppeihin. Tämä tarkoittaa sitä, että haettavassa datassa on oltava mukana tietyt semanttisia tunnisteita arkkityyppi- ja terminologiakoodien muodossa.

(Ma;Frankel;& Beale, 2008.) Kyselyiden rakenne perustuu siis polkusyntaksiin, joka määrittelee, miten jokainen tiedon osa sijoitetaan arkkityypeissä ja miten siihen päästään käsiksi (vitagroup). Syntaksi on riippumaton tietomallista, sovelluksesta, ohjelmointikielestä, järjestelmäympäristöstä ja tallennusmallista (Ma;Frankel;& Beale, 2008). Arkkityyppipolut koostuvat useista osista, kuten solmuista, tunnisteista, attribuuteista ja arvoista, jotka yhdessä määrittelevät tiedon tarkan sijainnin. Lisäksi lisäehtoja ja suodattimia käytetään erottamaan ne polut, jotka muuten näyttäisivät identtisiltä. (vitagroup.)

AQL:n perusrakenne muistuttaa SQL:n ja esimerkiksi JSONPathin yhdistelmää. AQL sisältää useita ominaisuuksia, joita löytyy myös perinteisistä kyselykielistä. Yksi näistä on tulosten nimeäminen, mikä mahdollistaa kyselyn palauttamien tietojen loogisen ja selkeän nimeämisen. Lisäksi kyselyissä voidaan käyttää parametrisoituja kyselykriteereitä, jolloin käyttäjä voi määrittää haku- ja rajaamiseksi. Kyselykielessä on laaja valikoima operaattoreita, esimerkiksi aritmeettiset, vertailu- ja loogiset operaattorit. AQL tukee myös funktioita ja laskentatoimintoja. Käyttäjä voi määrittää tiedon järjestyksen ja käyttää sivutusta helpottamaan suurten tietomäärien hallintaa ja datan esittämistä visuaalisessa muodossa. (Ma;Frankel;& Beale, 2008.)

AQL eroaa perinteisistä kyselykielistä erityisesti siinä, miten se hyödyntää OpenEHR-polun syntaksia kliinisten lausuntojen ja data-arvojen paikantamiseen arkkityyppien avulla. Tämä syntaksi mahdollistaa kyselyehtojen ja palautettujen tulosten esittämisen arkkityyppi- ja solmutunnisteiden, arkkityyppien tietoarvojen sekä viitemallissa määriteltyjen luokka-attribuuttien kautta. AQL:n palauttavat tulokset voivat olla eri tarkkuustasoilla, aina korkeammista viitemalliobjekteista yksinkertaisimpiin primitiivisiin tietokohteisiin. Lisäksi se hyödyntää CONTAINS-operaattoria, joka sovittaa datahierarkiasuhteita ja rajoittaa lähdedataa, johon kysely kohdistuu. Yksi AQL:n keskeisiä ominaisuuksia on myös aikaperusteisten ehtojen käyttö, joka mahdollistaa datan versiohistorian tarkastelun.

(Ma;Frankel;& Beale, 2008.)

4.1 Polkusyntaksin rakenne

Polkusyntaksi määrittelee sen mekanismin, jolla AQL navigoi openEHR:ssä tallennettujen kliinisten tietomallien sisäisissä hierarkioissa. Se toimii ikään kuin karttana, jossa jokainen polun osa osoittaa tarkasti, missä tietty tieto sijaitsee. Tämä syntaksi koostuu useista keskeisistä osatekijöistä, kuten solmuista, tunnisteista, attribuuteista ja arvoista. (Beale, Architecture Overview, 2020.)

Jokainen polku alkaa ylemmästä tasosta ja etenee syvemmälle tietomallin rakenteeseen. Yksittäiset solmut kuvaavat arkkityypin eri osia, esimerkiksi mittaus- tai diagnoositulos, tai potilaaseen liittyviä kliinisiä havaintoja. Solmuja erotellaan toisistaan usein yksilöllisillä tunnisteilla (kuten at0001, at0002), jotka auttavat varmistamaan, että oikea osio tietomallissa on havaittu. Lisäksi jokaisella solmulla voi olla attribuutteja, jotka kuvaavat tarkemmin kyseisen osion ominaisuuksia, ja näihin attribuutteihin liittyvät arvot antavat konkreettisia tietopisteitä, kuten numeerisia mittausarvoja tai merkkijonoja. (Beale, Architecture Overview, 2020.)

Taulukko 1 Esimerkkejä arkkityyppien polkusyntakseista

Arkkityypin viitemal- lin tyyppi	Arkkityypin solmun nimi	Arkkityypin ID	Polkusyntaksi
OBSERVATION	Systolinen ve- renpaine	openEHR-EHR-OBSERVA- TION.blood_pressure.v2	/data[at0001]/events[at0006]/data[at0003]/items[at0004]/value
CLUSTER	Potilaan koti- kaupunki	openEHR-EHR-CLUS- TER.address.v1	/items[at0002]

4.2 AQL-kyselyn perusrakenne

AQL-kyselyissä määritellään haettavat tiedot SELECT-lauseella, ja dataa haetaan juuri niistä tietovarannoista, jotka sisältävät hierarkkisesti järjestettyjä arkkityyppimalleja, kuten EHR-, COMPOSITION- ja OBSERVATION-objekteja (Ma;Frankel;& Beale, 2008).

Kyselyissä hyödynnetään FROM- ja CONTAINS-lausekkeita, joilla ilmaistaan, miten data on sisäkkäin rakennettu. Näissä lauseissa käytetään erityisenä keinona polkusyntaksia, joka määrittelee, miten jokainen tietoelementti – solmut, tunnisteet, attribuutit ja arvot – sijoittuu arkkityypin rakentamiseen. Tämä syntaksi varmistaa, että kyselyissä voidaan tarkasti osoittaa tietyn datan sijainti sekä vertailla ja erottaa samankaltaiset polut lisäämällä lisäehtoja ja suodattimia. (Ma;Frankel;& Beale, 2008.)

WHERE-lausekkeeseen voidaan ehtoja, joiden avulla voidaan rajata hakutuloksia esimerkiksi aikatietojen, arvojen tai loogisten yhdistelmien perusteella. Tulosten jäsentäminen tapahtuu muun muassa ORDER BY- tai OFFSET-toiminnolla, jolloin suurien tietomäärien hallinta on helpompaa. (Ma;Frankel;& Beale, 2008.)

```

SELECT
  o/data[at0001]/.../items[at0004]/value AS
systolinen,
  o/data[at0001]/.../items[at0005]/value AS
diastolinen,
  c/context/start_time AS mittausaika
FROM
  EHR[ehr_id/value=$ehrUid]
  CONTAINS
    COMPOSITION c
[openEHR-EHR-COMPOSITION.encounter.v1]
  CONTAINS
    OBSERVATION o
[openEHR-EHR-OBSERVATION.blood_pressure.v1]
WHERE
  o/data[at0001]/.../items[at0004]/value/value
>= 140
OR
  o/data[at0001]/.../items[at0005]/value/value
>= 90
ORDER BY
  c/context/start_time DESC

```

-- SELECT-lauseke
-- systolisen,
-- diastolisen ja mittausajan
-- polut aliaksilla

-- FROM-lauseke
-- viitemallin
-- lauseke
-- sisältää
-- viitemallin
-- lauseke
-- arkkityyppiehto

-- WHERE-lauseke
-- arvojen vertailu

-- tulosten
-- järjestäminen
-- mittausajan mukaan,
-- uusin ensin

Kuva 4 Esimerkki AQL-kyselystä: systolisen ja diastolisen verenpaineen sekä mittausajan haku (Eskelinen 2025)

5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

5.1 Suunnittelu

Opinnäytetyö toteutettiin vaiheittain. Suunnitteluvaiheessa määriteltiin lopullinen aihe ja tehtiin aiheen rajaus. Aiheenrajaukseen osallistui tiiminvetäjiä, julkaisuarkkitehti sekä sovellusasiantuntijoita. Käsiteltävät aihealueet openEHR:stä ja AQL:stä rajattiin siten, että ne palvelevat mahdollisimman hyvin asiakastuen päivittäisiä tarpeita. Tässä otettiin huomioon havaitut osaamisvajeet sekä toistuvasti esille nousseet aiheet, esimerkiksi tiedonhaku, arkkityyppien rakenteet ja AQL-kyselyiden muodostaminen. Opinnäytetyösuunnitelman yhteydessä kirjattiin alustava aikataulu opinnäytetyölle, mutta muuttuvien tilanteiden vuoksi aikataulu poikkesi alkuperäisestä suunnitelmasta.

Suunnitteluun kuului myös työn tavoitteiden laadinta sekä työhön tarvittavien menetelmien valinta. Lopullinen materiaali suunniteltiin julkaistavaksi yrityksen sisäisillä verkkosivuilla, jolloin se on kaikkien työntekijöiden saatavilla, helposti päivitettävissä ajan tasalle ja nopeasti muokattavissa. Materiaalia ei kuitenkaan voi muokata vahingossa. Asiakastuki työskentelee suomeksi, mutta saavutettavuuden vuoksi materiaali julkaistiin sekä suomeksi että englanniksi.

Suunnitelmaan kuului myös teoreettisen viitekehyksen kirjoittaminen, jossa hyödynnettiin muun muassa openEHR:n dokumentaatiota (<https://specifications.openehr.org>) sekä yrityksellä jo olemassa olevaa materiaalia aiheesta.

5.2 Toteutus

Työn toteutusvaiheessa keskityttiin koulutusmateriaalin sisällön jatkosuunnitteluun ja varsinaisen sisällön rakentamiseen. Materiaali koostuu kahdesta pääosiosta: teoreettisesta johdannosta ja käsiteltävään aiheeseen liittyvistä esimerkeistä (kuva 5). Teoriaosuuksissa käsitellään openEHR:n keskeisiä käsitteitä, kuten viitemalleja, arkkityypejä, mallipohjia, lomakkeita ja näkymiä. Näiden avulla luodaan pohja ymmärrykselle siitä, miten tietorakenteet muodostuvat. Esimerkkien avulla tarkoituksena on havainnollistaa käsiteltyä teoriaa käytännössä.

8. Arkkitypit / Archetypes

Arkkitypit (Archetypes) ovat malleja, jotka määrittävät, miten klinisiä tietoja tulee tallentaa ja jäsentää. Ne toimivat rakennuspalloina, joiden avulla voidaan luoda monimutkaisiakin tietorakenteita (tietomalleja) ilman, että tarvitsee joka kerta kehittää uutta mallia alusta alkaen. Arkkitypit suunnitellaan siis niin, että niitä voidaan käyttää uudelleen ja niitä voidaan jakaa vapaasti ilman järjestelmätoimittajiin liittyviä riippuvuuksia. Tämä mahdollistaa yhteen toimivuuden eri järjestelmien välillä. Arkkitypit sisältävät aina viitemallin (RM). Näin ollen jokaiselle arkkitypille on käytössä esimerkiksi tiedot kirjaajasta, sekä missä ja milloin kirjaus on tehty.

Esimerkkejä arkkityypeistä:

Verenpaineen mittaus	
openEHR-EHR-OBSERVATION.blood_pressure.v2	Arkkitypin ID: Määrittelee verenpaineen mittaustulokset, mukaan lukien systolisen ja diastolisen paineen sekä mittausajankohdan
/data[at0001]/events[at0006]/data[at0003]/items[at0004]/value	Polkusuunnittelu: viittaa systolisen paineen arvoon
SELECT o/data[at0001]/events[at0006]/data[at0003]/items[at0004]/value FROM EHR e CONTAINS COMPOSITION c CONTAINS OBSERVATION o[openEHR-EHR-OBSERVATION.blood_pressure.v2]	AQL-kysely: hakee systolisen verenpaineen Polun alussa "o" viittaa OBSERVATION-viitemalliin

Kuva 5 Arkkitypit (Eskelinen 2025)

Materiaalin painopiste on erityisesti AQL-kyselykielessä, sillä asiakastuen tarpeet liittyvät pitkälti tehokkaaseen tiedonhakuun ja haetun tiedon analysointiin. AQL:lle on tehty oma sivunsa, jossa kerrotaan aluksi perusrakenne, mistä kyselyt koostuvat. Tämän jälkeen esitellään muun muassa eri operaattoreita ja huomioita sekä esimerkkejä niihin liittyen. Tarkoituksena ei ollut tarjota valmiita hakulauseita, vaan ohjata lukijaa ymmärtämään AQL:n perusrakenteet (kuva 6) ja ajattelemaan kyselykielen logiikkaa itsenäisesti. Lisäksi ohjeistuksia ja vinkkejä erilaisiin ongelmatilanteisiin on kirjoitettu.

Suomeksi

Archetype Query Language (AQL) on erityisesti openEHR-arkkitehtuuria varten luotu kyselykieli, jonka avulla tietoja voidaan hakea, suodattaa ja analysoida. Kyselyjen avulla voidaan noutaa tiettyjä tietoja, suodattaa tuloksia, yhdistää eri tietolähteitä ja järjestää tulokset halutulla tavalla.

Keskeisiä käsitteitä

SELECT määrittelee, mitkä tietokentät tai attribuutit halutaan palauttaa kyselystä. Se voi sisältää myös aliaksia kenttien nimeämistä varten.

FROM määrittää ne tietolähteet tai tietorakenteet, joista tietoa haetaan.

CONTAINS määrittelee, mitä rakenteita ja sisällön osia kysely sisältää. Se auttaa suodattamaan tietoja haluttujen ehtojen perusteella.

WHERE sisältää ehdot, jotka tietojen on täytettävä tullakseen mukaan kyselyn tuloksiin.

ORDER BY määrittää kyselyn tulosten järjestyksen. Se voi perustua yhteen tai useampaan kenttään ja voidaan määrittää nouseva tai laskeva järjestys.

Path Syntax (Polkusyntaksi) määrittää tarkan polun tietyn tiedon sijaintiin rakenteessa. Se auttaa navigoimaan tietueissa ja merkinnöissä.

Aliasing (Aliasointi) käytetään kenttien ja rakenteiden uudelleennimeämiseen. Aliakset selkeyttävät kyselyitä.

Kuva 6 AQL:n perusrakenne (Eskelinen 2025)

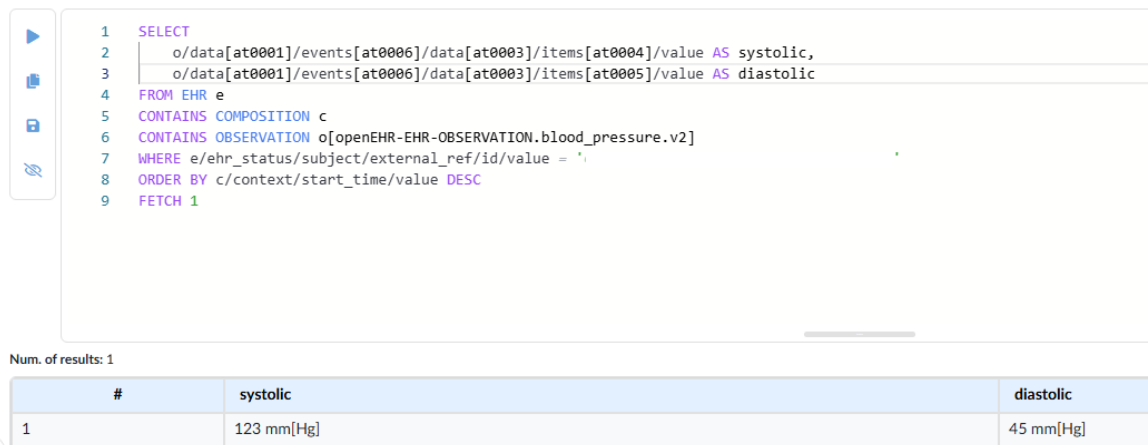
Materiaalin laatimisessa hyödynnettiin useita lähteitä ja työkaluja. Teoriaosuuksien sisällöt pohjautuvat openEHR:n viralliseen dokumentaatioon (<https://specifications.openehr.org/>), josta referoitiin koulutusmateriaaliin ne keskeiset osiot, jotka kuuluivat rajattuun aiheeseen.

openEHR Clinical Knowledge Manageria (<https://ckm.openehr.org/ckm/>) hyödynnettiin lähinnä henkilökohtaisessa perehtymisessä arkkityyppien ja mallipohjien rakenteisiin. CKM:n tarjoamat mind map -toiminnot osoittautuivat hyödyllisiksi kokonaisuusien hahmottamisessa ja auttoivat jäsentämään, miten eri tietoelementit liittyvät toisiinsa. Tämän työkalun avulla sain syvennettyä omaa osaamista arkkityypeistä ja mallipohjista, ja tämä tuki materiaalin sisällön rakentamista.

Yrityksen omaa dokumentaatiota hyödynnettiin erityisesti silloin, kun käsiteltiin yrityksen omia arkkitehtuuriratkaisuja ja käytäntöjä.

Käytännön esimerkkien laatimisessa keskeisessä roolissa oli Better Studio -työkalu (<https://docs.better.care/studio/>), jonka avulla voidaan muodostaa valmiita AQL-kyselyitä ja tarkastella arkkityyppien polkurakenteita. Better Studio mahdollistaa myös kyselyiden testaamisen ja rakenteiden visualisoinnin, mikä helpottaa kyselyiden rakentamista ja virheiden tunnistamista. Työkalun avulla voitiin varmistaa, että esimerkit ovat teknisesti toimivia ja vastaavat todellisia käyttötarpeita.

Lisäksi joihinkin esimerkkeihin tehtiin kirjauksia ensin Lifecare-potilastietojärjestelmään. Näiden kirjausten pohjalta muodostettiin esimerkkihakulauseita, jotka havainnollistavat, miten AQL-kyselyillä voidaan hakea tietoa järjestelmästä, esimerkiksi liittyen tietyn potilaan kirjauksiin (kuva 7) tai tietyn käyttäjän tekemiin kirjauksiin.



```

1 SELECT
2   o/data[at0001]/events[at0006]/data[at0003]/items[at0004]/value AS systolic,
3   o/data[at0001]/events[at0006]/data[at0003]/items[at0005]/value AS diastolic
4 FROM EHR e
5 CONTAINS COMPOSITION c
6 CONTAINS OBSERVATION o[openEHR-EHR-OBSERVATION.blood_pressure.v2]
7 WHERE e/ehr_status/subject/external_ref/id/value = '
8 ORDER BY c/context/start_time/value DESC
9 FETCH 1

```

Num. of results: 1

#	systolic	diastolic
1	123 mm[Hg]	45 mm[Hg]

Kuva 7 Näkymä Better Studio -työkalun hausta ja tuloksesta (Eskelinen 2025)

5.3 Arviointi

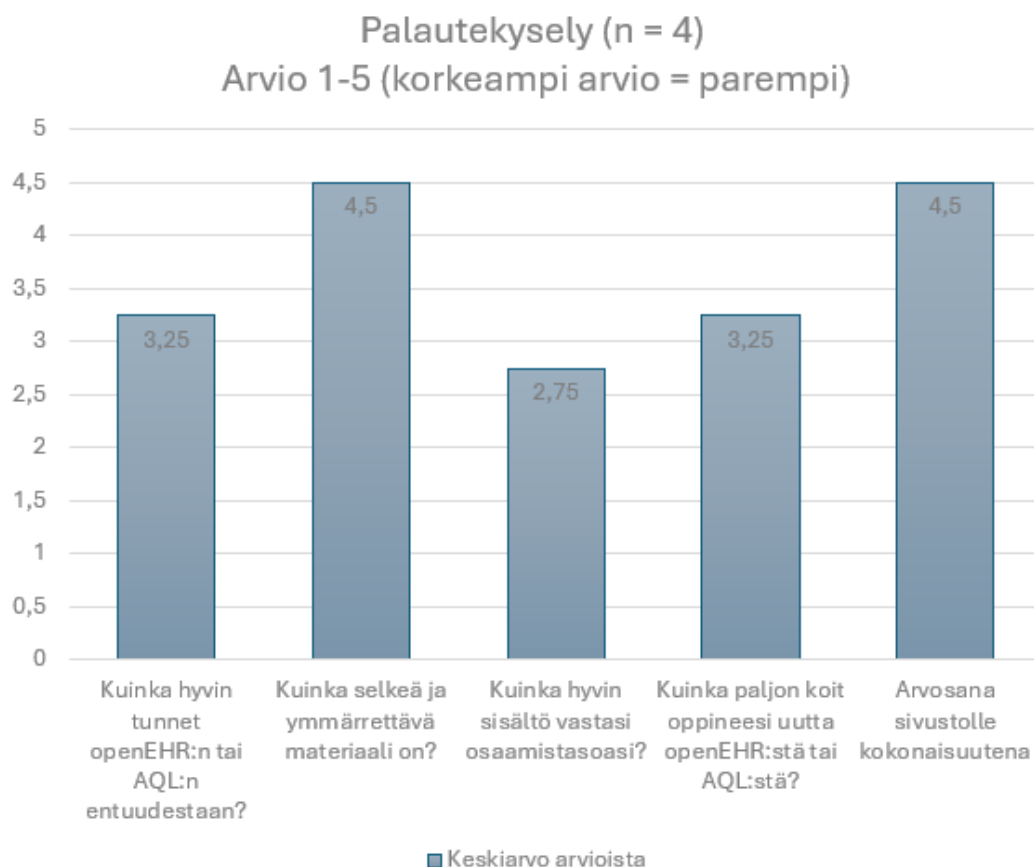
Materiaalin arviointia tapahtui jokaisessa työn vaiheessa. Työn edetessä kollegoita pyydettiin tarkastelemaan materiaalia ja antamaan palautetta sen sisällöstä, rakenteesta ja käytettävyydestä. Tavoitteena oli varmistaa, että koulutusmateriaali vastaa asiakastuen tarpeita ja tukee heidän työskentelyään mahdollisimman hyvin.

Kun materiaali valmistui, linkki lähetettiin saatesanojen kera kaikille asiakastuessa työskenteleville, ja heiltä pyydettiin palautetta sen sisällöstä ja hyödyllisyydestä. Tämän lisäksi kirjallista palautetta pyydettiin myös Teamsin välityksellä sekä erillisellä Forms-kyselyllä (liite 1).

Palautekyselyyn vastasi yhteensä 4 henkilöä. Vastausten perusteella materiaalin vastaanotto oli myönteinen. Kyselyyn vastanneilla suurimmalla osalla on ollut jo valmiiksi hyvä lähtötaso openEHR:stä ja AQL:stä, joten he ovat kokeneet, että uutta tietoa oli tullut vähemmän. Vastausten perusteella perehtyvien työntekijöiden (lähtötaso = 1) palautetta ei saatu, joten materiaalin vaikuttavuutta perehtymisen tukena ei voida tämän opinnäytetyön aikana mitata. Sekä korkeammalla lähtötasolla olevat että hieman matalammalla lähtötasolla olevat vastaajat kokivat, että materiaalin sisältö oli hieman haastava - sopiva lähtötasoon nähden. Vastaajat ovat olleet tyytyväisiä koulutusmateriaalin selkeyteen ja ymmärrettävyyteen sekä ovat antaneet hyvän kokonaisarvosanan materiaalille. (kuva 8.)

Avoimissa vastauksissa nousi esiin seuraavia teemoja:

- Materiaalia pidettiin selkeänä, täsmällisenä ja hyvin jäsenneltynä.
- Sisältö koettiin hyödylliseksi sekä aloittelijoille että kokeneemmille käyttäjille.
- Ehdotettiin, että tulevaisuudessa voisi lisätä oman sivun tagien käytöstä, mutta todettiin samalla, että se olisi ylittänyt opinnäytetyön laajuuden.
- Ehdotettiin myös kuvakaappauksien lisäämistä sekä kyselyistä, että miten tämä data näytetään Lifecaressa.
- Havainnollistavia videoita kaivattiin.
- Kiitettiin materiaalin tiiviyyttä ja sisällön hallittavuutta laajasta aihepiiristä huolimatta.



Kuva 8 Koulutusmateriaalin palautekyselyn tulokset (n = 4) (Eskelinen 2025)

Vaikka vastaajamäärä oli pieni, palaute oli positiivista ja osoitti, että materiaali on otettu hyvin vastaan. Kirjallisen palautteen pyytämisen lisäksi työ esiteltiin oman tiimin viikkopalaverissa, jossa käytiin läpi materiaalin keskeiset sisällöt ja keskusteltiin käytännön soveltamisesta. Suullinen palaute oli linjassa kirjallisten vastausten kanssa: materiaali on koettu hyödylliseksi ja sen käyttö on vakiintunut osaksi asiakastuen päivittäistä toimintaa.

6 POHDINTA

6.1 Toteutuksen ja tuotoksen pohdinta

Opinnäytetyön lopputuloksena syntynyt koulutusmateriaali vastaa suurimmilta osin sille asetettuja tavoitteita. Materiaalin rakentaminen perustui suunnitteluun, palautteiden hyödyntämiseen ja vaiheittaiseen kehittämiseen. Pyrin avaamaan asiat mahdollisimman yksinkertaisesti ja selkeästi. Oman haasteensa toi materiaalin luomiselle se, että sisältöön saa ”jokaiselle jotakin”, eli huomioitaisiin eri lähtötasot ja erilaiset oppimistyyli. Tämä näkyi myös käyttäjiltä saadussa palautteessa, jossa huonoin arvio tuli koulutusmateriaalin sisällössä suhteessa omaan osaamistasoon.

OpenEHR teknologiana ja AQL kyselykielenä ovat hyvin spesifejä, joten olemassa olevaa materiaalia on paljon vähemmän kuin esimerkiksi SQL:stä. Toteutuksen aikana ilmeni isoja aikataullisia haasteita ja jouduin jättämään materiaalin kirjoittamisen kesken useamman kuukauden ajaksi. Lopulta kuitenkin tauko teki hyvää, koska tuona aikana sain kerrytettyä lisää kokemusta ja varmuutta käytännön kautta ja materiaalin kirjoittaminen jatkui huomattavasti sujuvammin. Omassa työskentelyssä näen kehityksen kohteena aikatauluttamisen. Jatkossa erilaisissa projekteissa opettelen aikatauluttamaan työn ja arvioimaan vaadittavan työmäärän realistisemmin.

6.2 Eettisyys ja luotettavuus

Pyrin noudattamaan opinnäytetyöprosessin aikana eettisiä periaatteita, kuten lähteiden asianmukaista käyttöä. Materiaalin ja opinnäytetyön sisältö perustuu luotettaviin lähteisiin ja dokumentaatioihin. Suomenkielistä dokumentaatiota aiheesta on erittäin vähän ja käännösvaiheessa on mahdollista, että joitakin pieniä käännösvirheitä on jäänyt. Pyrin kuitenkin tarkastamaan huolella kääntämäni tekstit, jotta käännös- tai asiavirheitä ei olisi. Materiaaliin kirjoittamani käytännön esimerkit olen tehnyt itse ja näissä olen tarkastanut huolella, että asiavirheitä ei ole. Opinnäytetyössä käytetyt kaaviot ovat mukaellisia olemassa olevista lähteistä, ja näihin olen lisännyt asianmukaiset lähdeviitteet.

Käyttäjäpalautteen kerääminen ja aineiston muokkaaminen sen perusteella varmistivat, että koulutusmateriaali vastaa asiakastuen todellisia tarpeita. Luotettavuuden kannalta on tärkeää, että materiaali ei sisällä asiavirheitä sekä se on ajan tasalla. Teknologian päivittyessä myös materiaalin päivittäminen olisi tärkeää.

6.3 Ammatillinen kasvu

Aihe oli mielenkiintoinen ja omaa työtä hyödyttävä. Työn aikana sain mahdollisuuden syventää omaa osaamistani openEHR-teknologiasta ja AQL-kyselykielestä sekä niiden soveltamisesta käytännön työssä. Tarvitsen näitä tietoja joka päivä työssäni ja olen saanut paljon lisää varmuutta. Jos olisin tehnyt opinnäytetyön jostakin muusta aiheesta, en usko, että olisin paneutunut tähän aiheeseen näin syvällisesti mitä nyt. Opinnäytetyötä varten syvennyin aiheeseen tarkemmin kuin välttämättä päivittäinen työ vaatisi, mutta mielestäni koskaan ei voi oppia liikaa. Olen aina kokenut tärkeäksi oman osaamisen kehittämisen ja jatkuvan oppimisen.

Materiaalin luominen edellytti selkeää viestintää ja sisällön muotoilua käyttäjystävälliseksi, mikä kehitti omia viestintä- ja koulutusvalmiuksiani. Lisäksi palautteen kerääminen ja sen hyödyntäminen opetti vaiheittaisen kehitysprosessin merkityksen työelämässä. Suunnitteluvaiheessa koin pientä tyhjän paperin kammoa ja ensimmäiset luonnokset materiaalista olivat melkoinen sillisalaatti. Sain

onneksi palautetta sisällöstä jokaisessa työn vaiheessa, jolloin sitä oli helpompi lähteä muokkaamaan.

6.4 Opinnäytetyön hyödynnettävyys ja jatkokehittämissideat

Valmistunut koulutusmateriaali on jo otettu käyttöön, ja se on osoittautunut hyödylliseksi työn tukena. Jatkossa materiaalia tulisi päivittää sitä mukaa, kun uusia osa-alueita tulee lisää. Näin ollen se pysyy ajantasaisena ja sitä voi jatkossakin hyödyntää työn tukena.

Mahdolliset jatkokehittämissideat liittyvät enemmän perehdytysvaiheeseen. Aiheesta voisi tehdä erilaisia harjoituksia tai simulaatioita, jotka tukisivat oppimista entistä paremmin. Vaihtoehtoisesti materiaalin tukena voisi olla videoita, joissa näytetään käytännön esimerkkien kautta, miten data liikkuu taustalla ja miten se näkyy Lifecare-potilastietojärjestelmässä. Näiden lisäksi voisi olla havainnollistavia esimerkkejä erilaisten työkalujen hyödyntämisestä AQL-kyselyiden rakentamisessa.

LÄHTEET

Työssä on käytetty tekoälyä seuraavasti: Microsoft Copilot (GPT-4), OpenAI. Käytetty kielentarkistukseen, toukokuu 2025. Saatavilla: <https://copilot.microsoft.com>.

Beale, T. (18. Tammikuu 2020). Architecture Overview. The openEHR Foundation. https://specifications.openehr.org/releases/BASE/latest/architecture_overview.html#_paths_and_locators. Viitattu 21. Huhtikuuta 2025.

Beale, T.; & Heard, S. (29. Tammikuu 2006). openEHR Architecture. The openEHR Foundation. https://specifications.openehr.org/releases/1.0.1/html/architecture/overview/Output/package_structure.html#1118970. Viitattu 21. Huhtikuuta 2025.

Beale, T.; & Heard, S. (12. Huhtikuu 2007). Deployment. <https://specifications.openehr.org/releases/1.0.1/html/architecture/overview/Output/deployment.html>. Viitattu 1. Toukokuuta 2025.

Eskelinen, A. (2025). AQL:n perusrakenne.

Eskelinen, A. (2025). Arkkityypit.

Eskelinen, A. (2025). Esimerkki AQL-kyselystä: systolisen ja diastolisen verenpaineen sekä mittausajan haku.

Eskelinen, A. (2025). Koulutusmateriaalin palautekyselyn tulokset (n = 4).

Eskelinen, A. (2025) Näkymä Better Studio -työkalun hausta ja tuloksesta.

Euroopan Unioni. (2016). Yleinen tietosuojasetus. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=EN>. Viitattu 21. Huhtikuuta 2025.

Garde, S.; Knaup, P.; Hovenga, J.; & Heard, S. (2006). Towards Semantic Interoperability for Electronic Health Records. Schattauer GmbH. doi:10.1160/ME5001. Viitattu 30. Toukokuuta 2025.

Khennou, F., Khamlichi, Y. I., & Chaoui, N. E. H. (2018). Improving the use of big data analytics within electronic health records: A case study based on openEHR. *Procedia Computer Science*, 127. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.01.104>. Viitattu 30. Toukokuuta 2025.

Kuopio Health. (21. Joulukuu 2023). HYTKI – Opas terveys- ja hyvinvointitietojen käytöstä ja openEHR-tietomallin hyödyistä pk-yrityksille. <https://kuopiohealth.fi/hytki-opas-terveys-ja-hyvinvointitietojen-kaytosta-ja-openehr-tietomallin-hyodyista-pk-yrityksille/>. Viitattu 21. Huhtikuuta 2025.

Koskela, T. (2023). Tilastoraportti 31/2023. Aikuisväestön hyvinvointi ja terveys - Terve Suomi 2022.

Larsio, A.; Malkamäki, S.; & Kalliola, M. (2024). Tietomalleista tehoa sotejärjestelmään. Sitra. Viitattu 21. Huhtikuuta 2025.

Ma, C.; Frankel, H.; & Beale, T. (10. Joulukuu 2008). Archetype Query Language (AQL). The openEHR Foundation. <https://specifications.openehr.org/releases/QUERY/latest/AQL.html>. Viitattu 21. Huhtikuuta 2025.

Ocean Health Systems. (ei pvm). eReferral. <https://ckm.openehr.org/ckm/templates/1013.26.2/mindmap>. Viitattu 21. Huhtikuuta 2025.

Ocean Health Systems. (ei pvm). Problem/Diagnosis. <https://ckm.openehr.org/ckm/archetypes/1013.1.169>. Viitattu 1. Toukokuuta 2025.

Oliveira, D., Miranda, R., Leuschner, P. *et al.* (2021). OpenEHR modeling: improving clinical records during the COVID-19 pandemic. *Health Technology*. <https://doi.org/10.1007/s12553-021-00556-4>. Viitattu 30. Toukokuuta 2025.

- Sosiaali- ja terveysministeriö. (2023). Digitaalisuus sosiaali- ja terveydenhuollon kivijalaksi. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-9889-6>. Viitattu 21. Huhtikuuta 2025.
- Tietoevry. (2. Marraskuu 2020). openEHR & Better platform starter kit. Viitattu 21. Huhtikuuta 2025.
- Tietoevry. (2024). Tekoälyn avulla voidaan tehostaa sosiaali- ja terveydenhuollon toimintoja. <https://www.tietoevry.com/fi/uutishuone/kaikki-uutiset-ja-tiedotteet/artikkelit/2024/02/tekoalyn-avulla-voidaan-tehostaa-sosiaali-ja-terveydenhuollon-toimintoja/>. Viitattu 21. Huhtikuuta 2025.
- Tietoevry. (ei pvm). Lifecare Potilastietojärjestelmä. <https://www.tietoevry.com/fi/care/terveydenhuolto/perusterveydenhuolto-ja-erikoissairaanhoido/>. Viitattu 21. Huhtikuuta 2025.
- Tietoevry. (ei pvm). Tietoevry Care. <https://www.tietoevry.com/fi/care/>. Viitattu 21. Huhtikuuta 2025.
- Vilkkä, H. (2021). Näin onnistut opinnäytetyössä. PS-kustannus. Viitattu 21. Huhtikuuta 2025.
- vitagroup. (ei pvm). Archetype Query Language - Introduction. <https://docs.ehrbase.org/docs/EHRbase/Explore/AQL/Introduction>. Viitattu 19. Huhtikuuta 2025.
- Wang, L.; Lingtong, M.; Wang, R.; Lu, X.; & Duan, H. (2015). Archetype relational mapping - a practical. BMC Medical Informatics and Decision Making. doi:10.1186/s12911-015-0212-0.

LIITE 1: PALAUTEKYSELY GUIDANCE FOR CUSTOMER SUPPORT -SIVUISTA

Palautekysely Guidance for Customer Support -sivuista

* Pakollinen

1. Kuinka hyvin tunnet openEHR:n tai AQL:n entuudestaan? (1 = en lainkaan, 2 = vähän, 3 = kohtalaisesti, 4 = hyvin, 5 = erittäin hyvin) *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2. Kuinka selkeä ja ymmärrettävä materiaali on? (1 = erittäin epäselvä, 2 = melko epäselvä, 3 = neutraali, 4 = melko selkeä, 5 = erittäin selkeä) *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3. Kuinka hyvin sisältö vastasi osaamistasoasi? (1 = liian vaikea, 2 = hieman haastava, 3 = sopiva, 4 = melko helppo, 5 = liian helppo) *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

4. Mitä aiheita kaipaisit lisää tai tarkemmin käsiteltynä?

5. Kuinka paljon koit oppineesi uutta openEHR:stä tai AQL:stä? (1 = en lainkaan, 2 = vähän, 3 = kohtalaisesti, 4 = paljon, 5 = erittäin paljon) *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6. Mikä osa sisällöstä oli sinulle hyödyllisin?

7. Mikä osa sisällöstä oli sinulle vähiten hyödyllinen tai turha?

8. Arvosana sivustolle kokonaisuutena: (1 = erittäin huono, 2 = huono, 3 = neutraali, 4 = hyvä, 5 = erinomainen) *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

9. Vapaa palaute: muuta palautetta, ideoita tai kehitysehdotuksia?