

hyväksymispäivä arvosana

arvostelija

IHE-XDS, sähköiset potilaskertomukset ja niiden arkistointi

Janne Huttunen

Pro gradu -tutkielma
Helsinki xx.xx.2013
HELSINGIN YLIOPISTO
Tietojenkäsittelytieteen laitos

HELSINGIN YLIOPISTO – HELSINGFORS UNIVERSITET – UNIVERSITY OF HELSINKI

Tiedekunta – Fakultet – Faculty		Laitos – Institution – Department	
Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta		Tietojenkäsittelytieteen laitos	
Tekijä – Författare – Author			
Janne Huttunen			
Työn nimi – Arbetets titel – Title			
Sähköisten potilaskertomukset ja niiden arkistointi			
Oppiaine – Läroämne – Subject			
Tietojenkäsittelytiede			
Työn laji – Arbetets art – Level	Aika – Datum – Month and year	Sivumäärä – Sidoantal – Number of pages	
Pro gradu -tutkielma		x sivua	
Tiivistelmä – Referat – Abstract			
<p>Tässä työssä käsitellään sähköisiä potilaskertomuksia (EHR) sekä niiden arkistointia. Työssä esitellään keskeisimmät sähköisten potilaskertomusten standardit, kuten ISO TC 215:n määrittelemä 18308:2011 sekä HL7, CDA ja IHE XDS sekä BPPC.</p> <p>Työssä perehdytään erityisesti IHE XDS –profiiliin, joka kuvaa sähköisten potilaskertomusten tiedonvälitystavan potilastietojärjestelmien välillä.</p> <p>Tapausesimerkkeinä maanlaajuisista potilaskertomusten arkistoista työssä esitellään Suomen, Hollannin ja Singaporen kansalliset potilaskertomusten arkistot.</p> <p>(tiivistelmää täydennetään vielä)</p> <p>ACM Computing Classification System (CCS): I.2.1 [APPLICATIONS AND EXPERT SYSTEMS]: Medicine and science J.3 [LIFE AND MEDICAL SCIENCES]: Medical information systems</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords			
IHE XDS, EHR, HL7, Sähköinen potilaskertomus, KanTa, eHealth			
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited			
Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information			

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
2	Sähköinen potilaskertomus yleisesti	2
2.1	Määritelmä sähköiselle potilaskertomukselle	2
2.2	Käyttötarkoitukset	3
2.3	Terminologia	3
3	Tekniset standardit	3
3.1	Yleistason standardit	3
3.2	HL7, RIM ja CDA	4
3.3	IHE:n XDS	4
3.4	IHE BPPC	6
3.5	IHE XDS ja ebXML	6
3.6	OpenEHR	6
3.7	Lainsäädäntö ja potilaskertomusten arkistointi	6
3.8	Pitkäaikaisen arkistoinnin haasteet	7
4	Esimerkkejä kansallisista sähköisten potilaskertomusten arkistojärjestelmistä	8
4.1	Suomi: KanTa / eArkisto	8
4.2	Hollanti: AORTA	9
4.3	Singapore: National Electronic Health Record (NEHR)	10
5	Yhteenveto	11
6	Lähdeluettelo	12

1 Johdanto

Sähköinen potilaskertomus (EHR, Electronic Health Record) voidaan määrittellä tietovarastoksi, johon tallennetaan tietoa potilaan terveydentilasta. Tallennettavien tietojen laajuus eri järjestelmissä vaihtelee paljon, mutta yleisesti sanottuna tallennettavat tiedot käsittelevät potilaan mennyttä, nykyistä ja tulevaa terveydentilaa.

Sähköisten potilaskertomusten käsittelyyn kuuluu nykyään oleellisena osana myös potilaskertomustiedon siirtäminen tietojärjestelmästä toiseen. Tähän liittyen työssä esitellään aluksi sähköisten potilaskertomuksien toimintamalleja sekä taustalla vaikuttavia standardeja. Tämän jälkeen käsitellään IHE XDS –tiedonvälitysmallia, joka määrittää tavan välittää tietoa erilaisten potilastietojärjestelmien välillä. IHE XDS:n taustalla vaikuttavan ebXML-standardin sopivuutta arvioidaan.

Työssä esitellään myös muutamia tapausesimerkkejä sähköisten potilaskertomusarkistoiden toteutuksesta eri maissa. Suomen osalta esimerkkinä käytetään KanTa –hanketta. KanTa –hanketta tarkastellaan erityisesti tiedonvälityksen toteutuksen kannalta.

Tutkimuskysymyksinä tässä työssä ovat seuraavat:

- Mikä on IHE XDS ja kuinka sitä voidaan hyödyntää terveydenhuollon tietotekniikassa?
- Onko IHE XDS:n taustalla oleva ebXML riittävän monipuolinen terveydenhuoltotiedon kuvaamiseen?
- Miten IHE XDS:ää hyödynnetään nykyisin sähköisten potilaskertomusten käsittelyssä?

2 Sähköinen potilaskertomus yleisesti

2.1 Määritelmä sähköiselle potilaskertomukselle

International Organization for Standardization (ISO) määrittelee sähköisen potilaskertomuksen (EHR) olevan kokoelma digitaalisessa muodossa olevaa potilastietoa, jota varastoidaan ja välitetään tietoturvallisesti ja joka on useiden käyttäjien käytettävissä. Sähköinen potilaskertomus sisältää esimerkiksi tiedot potilaan menneestä, tämänhetkisestä sekä mahdollisesta tulevasta terveydentilasta. Sen ensisijainen tarkoitus on tarjota tukea jatkuvalle, tehokkaalle ja laadukkaalle terveydenhuollolle. (Häyrinen, et al., 2008).

Health Information and Management Societyn (HIMSS) määritelmässä sähköinen potilaskertomus kuvataan sisältävän potilaan perustiedot, keskeiset terveysongelmat, lääkkeet, voinnin seurannan, menneet hoitotapahtumat, lääkkeet, rokotukset ja laboratorio- ja radiologiatutkimusten tulokset. (Sinha, et al., 2012)

Yhteistä molemmille määritelmille on, että sähköinen potilaskertomus ei ole vain yhden terveydenhuollon toimijan omistama, vaan se on lähtökohtaisesti yhdistelmä useista eri tapahtumista. Sähköisen potilaskertomuksen tavoitteena on tarjota tiedonvälitysmahdollisuus eri terveydenhuollon organisaatioiden välille (Sinha, et al., 2012).

Sähköiseen potilaskertomukseen liittyy läheisesti myös muita, osittain rinnakkaisia käsitteitä. Tällainen on esimerkiksi Electronic Medical Record, EMR, jolla tarkoitetaan yleensä yhtä sairaanhoitotapahtumaa laajemman kokonaisuuden sijasta, jota taas sähköinen potilaskertomus (EHR) kuvaa (Sinha, et al., 2012). Myös henkilökohtainen terveystaltio (Personal Health Record, PHR) mainitaan usein sähköisen potilaskertomuksen yhteydessä. Henkilökohtaisella terveystaltiolla tarkoitetaan tyypillisesti verkossa käytettävää tietojärjestelmää, jossa potilas voi itse tallentaa ja käsitellä itseään koskevia terveystietoja (Sinha, et al., 2012). Sähköinen potilaskertomus (EHR) on vain terveydenhuoltoalan ammattilaisten ylläpitämää tietoa, joskin siihenkin voi olla selailuoikeus potilaalla.

2.2 Käyttötarkoitukset

Sähköisten potilaskertomusten tietoja voidaan käyttää monin eri tavoin potilaan hyödyksi. Sähköisestä potilaskertomuksesta on tietovarastona toimimisen lisäksi hyötyä esimerkiksi työnkulun ohjauksessa, tiedonvälityksessä sekä kliinisen potilastyön päätöksenteon tukemisessa (Clinical Decision Support, CDS) (Sinha, et al., 2012). Potilaskertomustietoja hyödynnetään myös tilastointiin, tutkimukseen, resurssien käytön seurantaan ja laadun seurantaan (Häyrinen, 2011).

2.3 Terminologia

Terminologia ja menettelytavat sähköisten potilaskertomuksen tiedon säilytyksessä ovat monimuotoisia. Sähköisissä potilaskertomuksissa hyödynnetään useita eri terminologioita. Käytettävät sanastot, nimitykset ja luokitukset ovat palveluntarjoajakohdaisia, maa-kohtaisia tai kansainväliseen työhön pohjautuvia. Euroopan unionissa käytetään yleisesti ICD- ja ATC-luokituksia. Kansainvälinen SNOMED CT-luokitus on tulossa jatkuvasti suosittumpaan käyttöön. (Häyrinen, 2011).

3 Tekniset standardit

3.1 Yleistason standardit

Yksi keskeinen sähköisten potilaskertomusten standardointia kansainvälisesti toteuttava organisaatio on International Organization for Standardizationin (ISO) ja sen tekninen komitea TC 215. Tämän komitean työryhmä 8 (WG) tekee määrittelytyötä sähköisten potilaskertomusten liiketoimintavaatimusten määrittelyä. Suomessa ISOa ja tätä työryhmää edustaa Suomen Standardisoimisliitto SFS ry (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2013). ISO TC 215 on tuottanut esimerkiksi standardin ISO 18308:2011, jossa kuvataan vaatimukset sähköisen potilaskertomuksen arkkitehtuurille (International Organization for Standardization, 2011). Toinen saman työryhmän tuottama standardi on ISO/TS 17090-1:2008, jossa määritellään sähköisten allekirjoitusten ja sertifikaattien käyttöä terveydenhuollon tietotekniikassa. Euroopan alueella standardisointia tekee European Committee for Standardization (CEN). Sen tekninen komitea 251 (TC 251) on myös julkaissut useita erilaisia terveydenhuollon standardeja (European Committee of Standardization, 2013). Monet CEN:n julkaisemista standardeista täydentävät tai

laajentavat ISO:n standardeja.

3.2 HL7, RIM ja CDA

Terveydenhuollon sanomien välitykseen on määritelty Health Level 7:n toimesta HL7-standardi, jota käytetään laajasti tiedonsiirrossa eri järjestelmien välillä (Hooda, et al., 2004). HL7 –sanomavälityksestä on käytössä kaksi versiota, versiot 2 ja 3, jotka kuvaavat tiedon rakenteellisuutta ja koodausta. HL7-tiedonvälitystä käytetään yleisesti sähköisten potilaskertomusten tiedonsiirrossa. HL7:n versio 3 sisältää myös RIM-viitemallin, jonka avulla määritellään HL7 v3:n käyttäminen kielioppi, käytetyt termit, sekä suhteet ja tietotyypit.

Sähköisessä potilaskertomusten kuvaamisessa hyödynnetään yleisesti myös Clinical Document Architecture (CDA) R2 –mallia (Dolin, et al., 2006). CDA R2 tarkoittaa edelleen HL7 v3:n ja RIM:n määritelmiä dokumenteille. Se määrittelee esimerkiksi dokumentin lähettäjän ja vastaanottajan. CDA R2 –dokumentit ovat koneellisesti luettavia.

3.3 IHE:n XDS

IHE (Integrating Healthcare Enterprise) on organisaatio, joka määrittelee standardeihin perustuvia profiileja terveydenhuollon tietojärjestelmien yhteensovittamiseen. IHE:n määrittelemistä profiileista näistä sähköisten potilaskertomusten kannalta relevantteimmia ovat XDS ja XDS-i –profiilit.

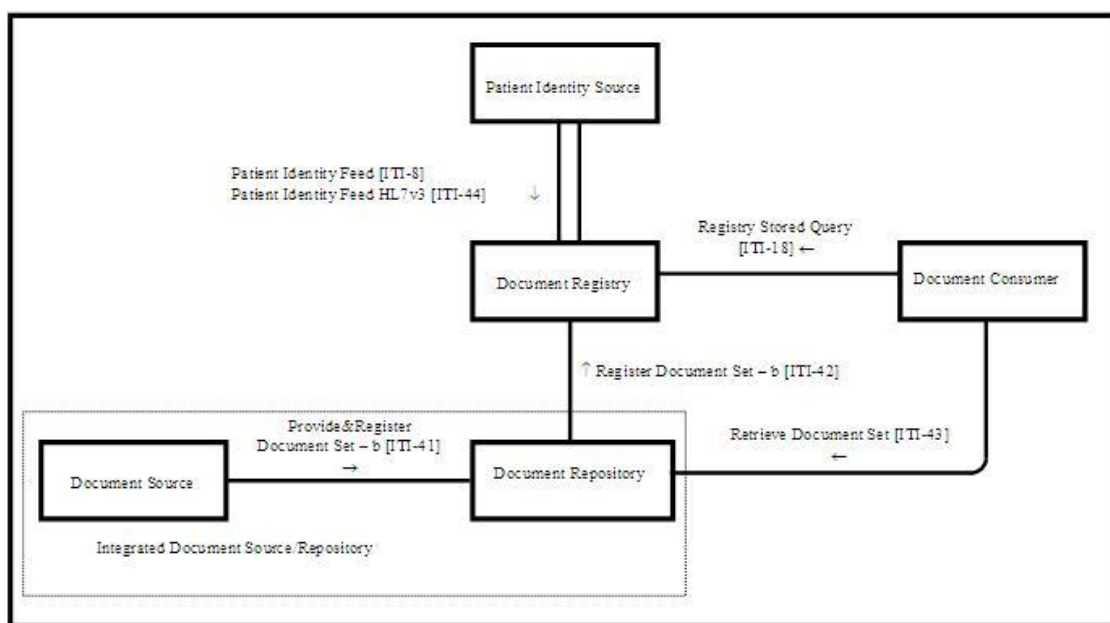
IHE:n Cross-Enterprise Document Sharing –profiili (XDS-profiili) on yksi tapa potilaskertomusten tiedonvälitykseen. IHE XDS tarjoaa standardoidun tavan välittää tietoa eri terveydenhuollon organisaatioiden välillä. XDS-tiedonvälitys voi olla käytössä eri suuruisilla maantieteellisillä alueilla (Affinity domain), kuten esimerkiksi yhden sairaanhoitopiirin alueella, yhden erikoissairaanhoidon alueen alueella tai vaikka koko maassa. (IHE, 2013)

IHE XDS:n toimijat (entities) ovat seuraavat:

- Arkisto (Document repository): Arkisto vastaa asiakirjan pysyvissäilytyksestä
- Asiakirjarekisteri (Document registry): Rekisteri säilyttää metadatan saatavilla olevista asiakirjoista ja linkin asiakirjavarastoon, jossa asiakirja varsinaisesti sijaitsee

- Tiedon tuottaja (Document source): Lähettäjä vastaa asiakirjan sekä metadatan lähetyksestä asiakirjan käyttäjälle
- Tiedon käyttäjä (Document consumer): Käyttäjä voi tehdä hakuja asiakirjoista ja hakea asiakirjoja

Tiedon välitys eri toimijoiden välillä on esitetty kuvassa 1. XDS-asiakirjat voivat olla tekstidokumenttien lisäksi myös muita asiakirjoja, kuten esimerkiksi DICOM-kuvia. Tätä varten XDS:stä on olemassa laajennus XDS-I.b (IHE, 2013).



Kuva 1: IHE XDS:n tiedonvälityksen eri osapuolet (IHE, 2013)

Suomessa IHE XDS:n hyödyntäminen on otettu esille esimerkiksi Sosiaali- ja terveysministeriön kuvantamisen valtakunnallisen arkkitehtuurin (Kvarkki) suunnitteluprojektin yhteydessä digitaalisten röntgenkuvien välityksen työkaluna (Sosiaali- ja terveysministeriö, 2011). Kansallisesta KanTa-potilasarkistosta löytyy joitakin IHE XDS –tyylisiä viittauksia, mutta se ei varsinaisesti hyödynnä IHE XDS:ää (Sosiaali- ja terveysministeriö, 2006).

Hyvänä lisäpalveluna IHE tarjoaa myös Connectathon –testausproessin ja sertifiointin mahdollisuuden IHE:n profiileja hyödyntäville järjestelmille. Näin esimerkiksi ohjelmistotoimittajat voivat kertoa asiakkailleen tuotteidensa olevan Connectathon –

sertifioituja ja näin yhteensopivia muiden vastaavat sertifioinnit täyttävien terveydenhuollon tietojärjestelmien kanssa .

3.4 IHE BPPC

IHE:n Basic Patient Privacy Consents (BPPC) –profiili on suostumusprofiili, jonka avulla voidaan kuvata potilaan suostumus tietojen käsittelyyn. Se tarjoaa lisäksi mahdollisuuden suostumuksen tarkistamiseen ja siihen liittyvään pääsynhallintaan. BPPC:tä voidaan hyödyntää IHE XDS:n lisänä tiedonvaihdossa, joten se toimii täydennyksenä XDS-profiiliin. BPPC sisältää monia erilaisia määritelmiä suostumukselle, esimerkiksi suostumuksen, kiellon, hätätilakäytön sekä de-identifioidun tiedon käytön. (HL7 Finland IHE SIG, 2009)

3.5 IHE XDS ja ebXML

(Tähän lisätään kuvaus ebXML:stä yleisesti ja sen suhteesta IHE XDS:ään. Lähteenä esimerkiksi:

<https://www.oasis-open.org/committees/download.php/13347/DogacLaleciAdenEichelberg.pdf>)

3.6 OpenEHR

Haastajana laajalti käytössä oleville USA:sta lähtöisin oleville HL7:aan pohjautuville standardeille on eurooppalaisten ja australialaisten yhteistyönä kehitetty openEHR. OpenEHR on voittoa tavoittelemattoman openEHR Foundationin ylläpitämä määritelmä terveydenhuollon tiedon hallinnointiin, varastointiin ja välitykseen. Tiedot tallennetaan openEHR:n mallissa yhteen keskitettyyn, potilaskeskeiseen EHR-tietovarastoon. OpenEHR –noudattaa Eurooppalaista EN 13606 –standardia. Tätä OpenEHR:ää hyödyntävää standardia harkitaan käytettäväksi esimerkiksi Ruotsissa, Slovakiassa, Chilessä ja Brasiliassa. (Wikipedia, 2013)

3.7 Lainsäädäntö ja potilaskertomusten arkistointi

Sähköisten potilaskertomusten käyttöön liittyy myös lainsäädäntöä, joka on otettava huomioon arkistointia toteutettaessa. Lainsäädäntö on yleensä maakohtaista. Suomessa

keskeisin lainsäädäntö on esitetty laissa sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä. Tämän lain tarkoituksena on edistää sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen tietoturvallista sähköistä käsittelyä. Lakiin liittyvät useat muut lait, kuten esimerkiksi potilaslaki, henkilötietolaki, laki vahvasta sähköisestä tunnistamisesta ja allekirjoituksista sekä arkistolaki. (Finlex, 2007)

3.8 Pitkäaikaisen arkistoinnin haasteet

Arkistoitaessa potilaskertomuksia sähköisessä muodossa on tiedon pitkäaikaissäilytyksen menettelyillä tärkeä merkitys. Pitkäaikaissäilytyksessä käytettävän tallennusmedian tulee olla riittävän pitkään säilyvää ja ympäristön vaihtelevat olosuhteet kestävä. Samoin tallennusmedian tulee olla riittävän yleiskäyttöistä, jotta sitä voidaan lukea pitkienkin aikojen kuluttua. Samoin myös tiedostoformaattien on oltava riittävän yleiskäyttöisiä. (U.S. Department of Health and Human Services, 2013)

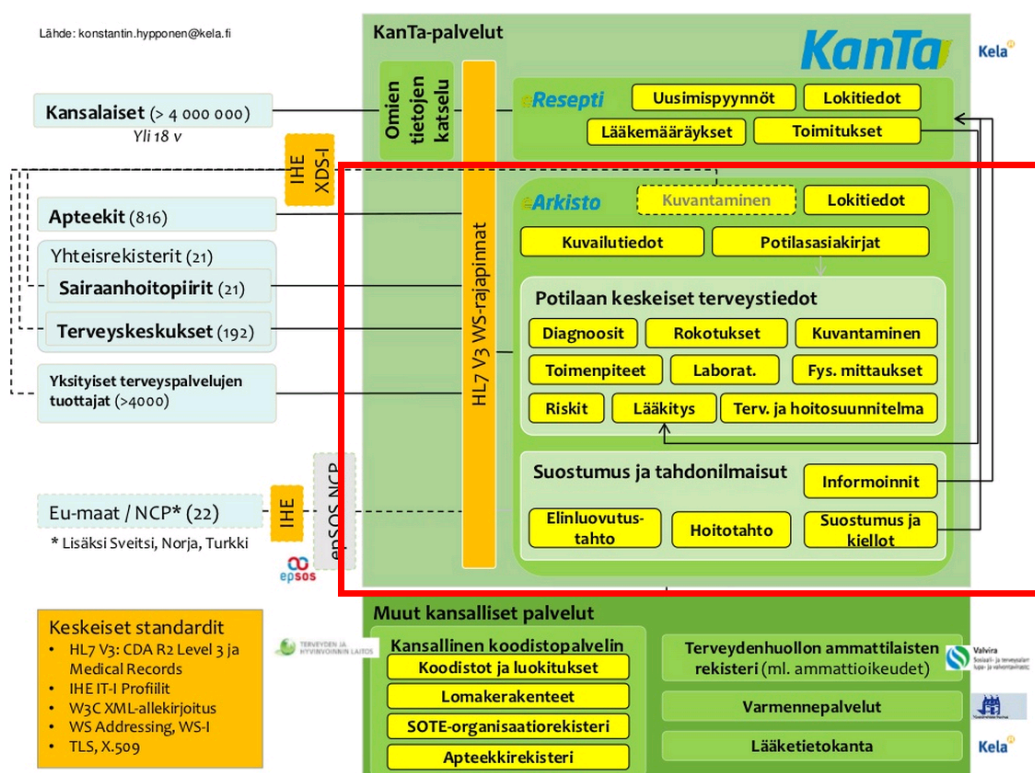
Pitkäaikaisessa arkistoinnissa on myös otettava huomioon sähköiseen informaatioon liitettyjen allekirjoitusten rooli. Tyypillisesti sähköiset allekirjoitukset ja sertifikaatit vanhentuvat tietyn ajan, esimerkiksi viiden vuoden jälkeen. Pitkäaikaisessa asiakirjojen arkistoinnissa tähän on löydettävä ratkaisu. Tämä voi edellyttää asiakirjojen uudelleenallekirjoittamisen tarvetta tietyn vuosimäärän jälkeen. Uudelleenallekirjoituksen yhteydessä joudutaan ratkaisemaan menettely vanhan allekirjoituksen osalta. (Pharow & Blobel, 2005)

4 Esimerkkejä kansallisista sähköisten potilaskertomusten arkistojärjestelmistä

4.1 Suomi: KanTa / eArkisto

Suomessa ollaan parhaillaan toteuttamassa Kansallista Terveysarkistoa (KanTa). KanTa-järjestelmään kuuluva potilastietojen arkisto (eArkisto) tarjoaa kansalaisille mahdollisuuden tarkastella omia potilastietojaan tietokoneeltaan vaivattomasti ajasta ja paikasta riippumatta. Kansalaiset hyötyvät kansallisesta palvelusta myös liikkueessaan eri osissa maata tai tarvitessaan palvelua oman tutun palveluntajan lisäksi muilta terveydenhuollon osaajilta. Potilastietojen arkistoon tallennetaan hoitotietojen lisäksi mm. potilaan antama suostumus tietojen luovutukseen, mahdolliset luovutuskiellot, suostumuksen ja luovutuskieltojen peruutukset, hoitotahto sekä potilaan kanta elinluovutuksiin ja tieto siitä, että potilasta on informoitu valtakunnallisista tietojärjestelmäpalveluista. (Kansallinen Terveysarkisto (KanTa), 2012)

KanTa-järjestelmän potilasarkisto perustuu teknisesti pitkälti HL7 v3:n CDA R2 Level 3-määrittelyksiin. Allekirjoituksessa käytetään W3C XML-allekirjoitusta. Tiedon välitys tapahtuu TLS-salattuna tietoliikenteenä Web Service -rajapintoja hyödyntäen. Arkkitehtuuri on kuvattu kuvassa 2.



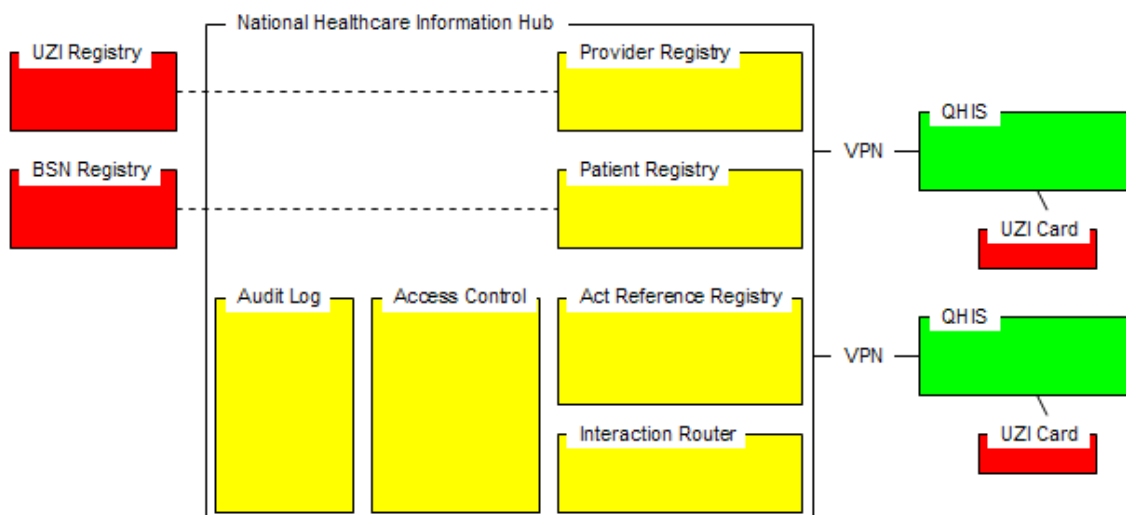
Kuva 2: KanTa-järjestelmän arkkitehtuuri (arkisto-osuus rajattu punaisella) Lähde:Kela
Suomen KanTa -järjestelmän potilastietoarkistossa tiedot kopioidaan alkuperäisestä järjestelmästä keskitettyyn tietovarastoon.

4.2 Hollanti: AORTA

AORTA on Hollannin kansallinen järjestelmä tiedonvaihtoon terveydenhuollon toimijoiden välillä. Järjestelmän määrittely sisältää kuvauksen teknisestä ja organisaatorisesta kokonaisuudesta. AORTA käyttää tiedon välitykseen HL7 version 3 viestejä ja dokumenttejä keskeisimpänä tiedonvälityskanavana. (Spronk, 2008)

AORTA-järjestelmässä tiedot säilytetään useassa eri hyväksytyssä tietojärjestelmässä (Qualified Healthcare Information Systems, QHIS), joita hallinnoidaan keskitetyn kansallisen keskuspuiston kautta (National Healthcare Information Hub). Keskuspiste sisältää esimerkiksi käyttäjien autentikoinnin ja lokien tallennuksen toiminnot. Varsinaiset tiedot haetaan tarvittaessa QHIS-osajärjestelmistä. Käyttäjien varmuudessa käytetään terveydenhuollon ammattihenkilöiden käytössä olevaa UZI-sirukorttia (UZI card). UZI-kortti hyödyntää PKI-arkkitehtuuria. (Spronk, 2008)

AORTA-järjestelmää hyödynnetään esimerkiksi sähköisten lääkitystietojen (Electronic Medication Report, EMR), sähköisten diabetestietojen ja akuuttien hoitotietojen (Acute Care Record) välityksessä. Kuvassa 3 on esitetty tiiviisti AORTAn arkkitehtuuri. (Spronk, 2008)

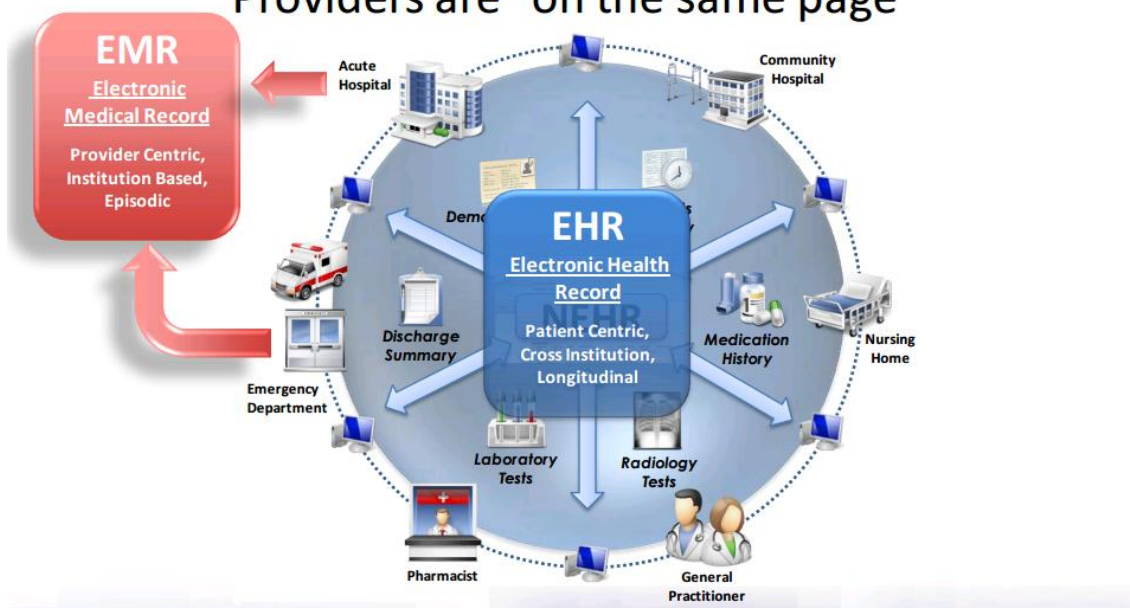


Kuva 3: Hollantilaisen AORTA-järjestelmän rakenne tiiviisti (Spronk, 2008)

4.3 Singapore: National Electronic Health Record (NEHR)

Singaporen lähtökohta keskitettyyn sähköisen potilaskertomusten tietovarastoon on “Yksi potilas, yksi tietue”. Tavoitteena on pystyä rakentamaan reaaliaikainen, tietoturvallinen pääsy potilaan sähköiseen potilaskertomukseen tietoon oikeutetuille terveydenhuollon ammattihenkilöille. Tietojärjestelmän suunnittelu on aloitettu vuonna 2008 ja työ jatkuu edelleen. Ensimmäisessä vaiheessa on pyrkimyksenä tarjota terveydenhuollon ammattihenkilöille pääsy yhteen keskitettyyn potilaskertomukseen. Seuraavassa vaiheessa järjestelmään halutaan liittää myös muita sidosryhmiä, kuten esimerkiksi vanhainkodit. Myös potilaalle itselleen tullaan tarjoamaan pääsy järjestelmään. Tavoitekuva kokonaisuudesta on esitetty kuvassa 4. (Muttitt, et al., 2012)

NEHR – Towards A Fully Integrated Care Record: Providers are “on the same page”



Kuva 4: Singaporen NEHR-järjestelmän tavoitemalli (Muttitt, et al., 2012)

Singaporen NEHR-järjestelmän teknisistä toteutustavoista ei ollut vielä saatavilla yksityiskohtaista informaatiota.

5 Yhteenveto

Sähköisten potilaskertomusten kohdalla on olemassa vielä monia haasteita, kun siirrytään tiedon välitykseen eri tietojärjestelmien kesken. Yhden tietojärjestelmän sisällä sähköinen potilaskertomus on ollut arkipäivää jo pitkään, mutta tiedon laajamittainen välitys eri toimittajien järjestelmien kesken on vielä melko uutta.

Ennen teknisiä kysymyksiä haasteita aiheuttavat erilaiset termistöt ja koodistot. Tämän lisäksi tiedon muotoilu esimerkiksi CDA –asiakirjoiksi vaatii tietojärjestelmiltä ja niiden käyttäjiltä sopeutumista.

Potilaskertomusten arkistoinnissa erityisesti hajautetut tietojärjestelmämallit, kuten Hollannin AORTA-järjestelmä, vaikuttavat kiinnostavilta. Hajautettu tiedon säilytys voi olla hyvä keino hallinnoida maanlaajuisessa mittakaavassa varsin suureksi kasvavaa tietomassaa. Suomen mallin mukaisen kaikki tiedot samaan paikkaan keskittävän eArkiston menestys selviää lähivuosina.

6 Lähdeluettelo

Dolin, R. H., Alschuler, L. & Boyer, S. e. a., 2006. Model formulation: HL7 Clinical Document Architecture, Release 2. *J Am Med Inform Assoc. 2006 Jan-Feb*, pp. 30-39.

European Committee of Standardization, 2013. *CEN/TC 251 - Published standards*. [Online]

Available at: <http://www.cen.eu/CEN/Sectors/TechnicalCommitteesWorkshops/CENTechnicalCommittees/Pages/Standards.aspx?param=6232&title=CEN/TC+251>

[Haettu 17 3 2013].

Finlex, 2007. *Laki sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä*. [Online]

Available at: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070159>

[Haettu 17 3 2013].

HL7 Finland IHE SIG, 2009. *IHE suostumusprofiili BPPC – Basic Patient Privacy Consents*. [Online]

Available at: http://www.hl7.fi/wp-content/uploads/IHE_BPPC_JM2.pdf

[Haettu 17 3 2013].

Hooda, J. S., Dogdu, E. & Sunderraman, R., 2004. Health Level-7 Compliant Clinical Patient Records System. *Proceedings of the 2004 ACM symposium on Applied computing*, pp. 259-263 .

Häyrinen, K., 2011. *Klininen tieto hoitoprosessissa: tarkoituksenmukaisen moniammatillisen tietomallin kehittäminen*. Väitöskirja.. Kuopio: Kuopion Yliopisto.

Häyrinen, K., Saranto, K. & Nykänen, P., 2008. *Definition, structure, content, use and impacts of electronic health records: A review of the research literature*. s.l., Elsevier, pp. 291-304.

IHE, 2013. *Cross-Enterprise Document Sharing*. [Online]

Available at: http://wiki.ihe.net/index.php?title=Cross_Enterprise_Document_Sharing

[Haettu 17 3 2013].

International Organization for Standardization, 2011. *Health informatics -- Requirements for an electronic health record architecture*. [Online]

Available at:
http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=52823
 [Haettu 17 3 2013].

Kansallinen Terveysarkisto (KanTa), 2012. *Potilastiedon arkisto*. [Online]
 Available at: <http://www.kanta.fi/earkisto-esittely>
 [Haettu 17 3 2013].

Muttitt, S., McKinnon, S. & Rainey, S., 2012. *Singapore's National Electronic Health Record (NEHR)*. Singapore, MOH Holdings.

Pharow, P. & Blobel, B., 2005. Electronic signatures for long-lasting storage purposes in electronic archives. *International Journal of Medical Informatics*, Volume 74(Issues 2-4), p. 279–287.

Sinha, P. K., Sunde, G. & Bendale, P. e. a., 2012. *Electronic health records : standards, coding systems, frameworks, and infrastructures*. Hoboken: John Wiley & Sons.

Sosiaali- ja terveysministeriö, 2006. *Terveystieteiden kansallisen tietojärjestelmäarkkitehtuurin määrittelyprojekti, KANTA - Kokonaisarkkitehtuuri: Arkkitehtuurimäärittely*. [Online]
 Available at:
http://www.kanta.fi/documents/10180/3437041/Kokonaisarkkitehtuurin_arkkitehtuurim_aarittely.pdf/ba0b2367-61cc-48d6-9ac7-a6a95a3bd687
 [Haettu 17 3 2013].

Sosiaali- ja terveysministeriö, 2011. *Terveystieteiden kuvantamisen valtakunnalliset arkkitehtuurivaihtoehdot*. [Online]
 Available at:
http://www.stm.fi/c/document_library/get_file?folderId=42736&name=DLFE-16272.pdf
 [Haettu 17 3 2013].

Spronk, R., 2008. *AORTA, the Dutch national infrastructure*. [Online]
 Available at: http://www.ringholm.com/docs/00980_en.htm
 [Haettu 17 3 2013].

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2013. *Terveystieteiden tietotekniikka*. [Online]
 Available at:

http://www.sfs.fi/standardien_laadinta/sfs_n_tekniset_komiteat_ja_seurantaryhmat/it-standardisointi/it_-_aihealueet/terveydenhuollon_tietotekniikka

[Haettu 17 3 2013].

U.S. Department of Health and Human Services, 2013. *What must we do to ensure that EHR records will be available for the life of our practice?*. [Online] Available at:

<http://www.hrsa.gov/healthit/toolbox/HealthITAdoptiontoolbox/PrivacyandSecurity/recordsavailable.html>

[Haettu 17 3 2013].

Wikipedia, 2013. *openEHR*. [Online] Available at: <http://en.wikipedia.org/wiki/OpenEHR>

[Haettu 17 3 2013].