

SUOMEN KUNTALIITTO
Sosiaali- ja terveystieteiden yksikkö

TERVEYDENHUOLLON 27. ATK-PÄIVÄT
4. - 5.6.2001

**Sosiaali- ja terveydenhuollon tietotekniikan
ja tiedonhallinnan tutkimuksen päivät**

**Digitaalinen kuvantaminen -
projekti**
Hilkka-Helena Vesala, KYS



Digitaalinen kuvantaminen -projekti osana Sonetti ohjelmaa

Hilkka-Helena Vesala

projektikoordinaattori

Kuopion yliopistollinen sairaala

Sonetti ohjelma kattaa neljä Itä-Suomessa sijaitsevaa maakuntaa, Etelä-Savon, Kainuun, Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon. Sonetti -ohjelma pyrkii aikaansaamaan kattavan sosiaali- ja terveydenhuollon alueverkon Itä-Suomen alueella. Tavoitteena on muodostaa sairaanhoitopiirien alueilla ja niiden välillä pysyväluonteinen sosiaali- ja terveydenhuollon verkostoitunut toimintatapa, jota tuetaan erilaisin tietoteknisin keinoin.

Digitaalinen kuvantaminen -projekti on osa Itä-Suomen Sonettiohjelmaa. Projektia hallinnoi Etelä-Savon ja Itä-Savon sairaanhoitopiirit. Projektiin osallistuu lisäksi Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalan sairaanhoitopiirit. Projektin 1.vaiheen (v 2000 –2003) tavoitteena on tuottaa tietoa, mitä käytetään hyväksi kehitettäessä digitaalikuvantamiseen perustuva radiologinen palveluverkko koko Itä-Suomeen. Digitaalisella kuvantamisella tarkoitetaan tuotantoprosessia, jossa kuvaus, diagnostinen tarkastelu, kuvien siirto ja arkistointi tapahtuvat sähköisesti, jolloin perinteiset röntgenkuvat poistuvat kokonaan käytöstä. Projektin 2. vaiheen (v. 2004-2006) tavoitteena on yhdistää asiakokonaisuudet ja toteuttaa suunnitelma. Projekti toteutetaan suurimmalta osaltaan arviointitutkimuksena ja projektin näkökulma on terveystaloustieteellinen. Projektin lopputuloksena koko Itä-Suomen alueella toimii yhtenäinen digitaaliseen kuvantamiseen perustuva palveluverkko, joka palvelee potilasta sujuvasti eri terveydenhuoltojärjestelmien välillä. Järjestelmässä pystytään paremmin hallitsemaan kustannuksia, toiminta on tehokkaampaa, laadukkaampaa, potilastyytyväisyys on kasvanut sekä säderasitus vähentynyt. Uudistamalla toimintaprosessit uuden tietoteknologian avulla saadaan lisäarvoa potilaille ja hallitaan kasvavaa tietomäärää tehokkaammin.

Taustaa projektille

Suomessa tehdään vuosittain yli viisi miljoonaa röntgentutkimusta. Suomen jäsenyys EU:ssa toi mukanaan uudenlaisia velvoitteita lääketieteellisen säteilyn käyttöön. Kesäkuussa 1997 annettu ja Suomessa vuonna 2000 voimaan saatettu direktiivi 97/43 Euratom (Neuvoston direktiivi 1997) edellyttää, että lääketieteellisen säteilyn alaista toimintaa on toteutettava parhaissa mahdollisissa olosuhteissa. Keskeistä säteilyn käytössä on toimenpiteiden oikeutus ja optimointi, kliinisen vastuun määrittäminen sekä järjestelmällinen laadun kehittäminen ja arvioiminen. Toimintaa edelleen kehitettäessä on huomioitava potilastietojen kulun järjestäminen, uusinta- ja päällekkäistutkimusten vähentäminen. Vuoden 2004 jälkeen voi ainoastaan koulutettu röntgenhoitaja ottaa kuvia (1). Tämä aiheuttaa muutoksia pienten terveyskeskusten toiminnassa sekä päivystysjärjestelyissä ja saattaa osaltaan pakottaa nykyistä keskitetympien tuotantomallien käyttöön ottoon. Vuosikymmenen lopulla odotettavissa oleva työvoimapula voi voimistaa tällaista kehitystä.

Hoidonporrastus radiologiassa ei ole toteutunut parhaalla mahdollisella tavalla. Erikoissairaanhoidossa hyödynnetään vähän perusterveydenhuollossa saatavia röntgenkuvia. Kuvaliikenne eri yksiköiden välillä ei toimi aukottomasti. Kuvia joudutaan ottamaan uudelleen sairaalaolosuhteissa (2). Seurauksena on lisäkustannuksia ja potilaan säderasitus kasvaa.

Suurimmissa terveyskeskuksissa on oma radiologi ja muissa terveyskeskuksissa radiologi käy viikon tai kahden välein. Terveyskeskuslääkärit katsovat itse suurimman osan kuvista ja keskimäärin

30 % :ssa natiivikuvauksista tulee radiologin lausunto. Suurin osa kuvista jää vaille asiantuntijan lausuntoa (3).

Tällä hetkellä suuri osa röntgenkuvista tuotetaan digitaalisessa muodossa, mutta kuvat tulostetaan filmikuvaksi ja alkuperäinen digitaalinen tiedosto tuhoetaan. Perinteinen filmiarkisto koostuu filmeistä, jotka käsityönä kootaan filmipusseihin ja jotka järjestetään arkistohyllyihin syntymäpäivän mukaiseen järjestykseen. Filmiaarkistointi vie paljon aikaa eri ammattiryhmiltä. Tarvittavat röntgenkuvat voivat olla lainassa, ne voivat olla arkistossa väärässä kohdassa tai hävinneet. Kuvat liikkuvat hitaasti paikasta toiseen ja ovat nähtävissä ainoastaan yhdessä paikassa. Filmit ovat kalliita ja filmien kehittämistä syntyy ongelmajätteitä. Arkistointimalli vaatii myös fyysisesti paljon tilaa. Esimerkiksi KYS:n kuva-arkistossa on noin 1300 ”hyllymetriä” röntgenkuvia.

Kansanterveyslaki edellyttää, että perusterveydenhuollon toiminnot suunnitellaan ja kehitetään siten, että ne muodostavat alueellisen erikoissairaanhoidon kanssa toiminnallisen kokonaisuuden. Kuntien tehtävä on huolehtia, että potilaille tarjotut palvelut ovat sekä määrältään että laadultaan riittävän kattavia ja hyviä, sekä kansalaiset ovat yhdenvertaisia niiden saavutettavuuden suhteen (4). Radiologia kaipaa tuotantorakenteen uudelleen järjestämistä. Ongelma täytyy ratkaista paitsi yksikö-, niin myös aluekohtaisesti. Keskeisiä kehittämisen kohteita ovat hallinnon järjestäminen joko keskitetyksi tai hajautetuksi sekä palveluprosessin tukeminen tietojärjestelmiä kehittämällä. Tietotekniikka poistaa turhat työt ja sen avulla saadaan nykyiset resurssit tehokkaampaan käyttöön. Näin voidaan paremmin vastata tulevaisuuden työvoimapulaan.

Sosiaali- ja terveysministeriön asettama selvitysmiesryhmä on suosittanut, että sairaanhoitopiireissä muodostettaisiin lääketieteellisistä tukipalveluista yhteisiä yksiköitä osana sairaanhoitopiirin kuntayhtymän toimintaa tai muuna kunnallisena organisaationa. Erikoissairaanhoidolain 12 § :ään on esitetty, että sairaanhoitopiirin kuntayhtymä päättää toimintayksiköiden perustamisen ja lakkauttamisen. Toimintayksikköön voi kuulua useampi kuin yksi sairaanhoitopiirin sairaala tai erillinen toimintayksikkö ja ne voisivat muodostaa yhdessä hoitovastuussa olevan kokonaisuuden. Toimintayksikkö voitaisiin määritellä erikoisalojen kuten ”radiologian” mukaan. Erikoissairaanhoidolain 10 b § :n mukaan erikoissairaanhoidossa/sairaanhoitopiirissä perusterveydenhuollolle tuotetut radiologiset tutkimustulokset voidaan tallentaa samaan tietokantaan sairaanhoitopiirin omien radiologisten tietojen kanssa (5). Lakimuutos mahdollistaa mm. yhteisen digitaaliarkiston muodostamisen. Kunta on usein liian pieni palvelutuotantoyksikkö. Alueellisella yhteistoiminnalla ja resurssien yhteiskäytöllä säästetään kustannuksia ja päästään tehokkaampaan tulokseen.

Tulevaisuudessa tulisi kehittää tuotantoprosessi, jossa kuvaus, diagnostinen tarkastelu, kuvien siirto ja arkistointi tapahtuvat sähköisesti, jolloin perinteiset röntgenkuvat poistuvat kokonaan käytöstä. Digitaalisesti tuotettujen röntgenkuvien kuvanlaatu on hyvä, säderasitus on vähäisempi ja samalla saadaan mahdollisuus kuvansiirtoon ja arkistointiin. Digitaalisia röntgenkuvia voidaan siirtää nopeasti verkossa ja tarkastella niitä useassa eri paikassa samanaikaisesti. Digitaalisessa järjestelmässä kuvat eivät pääse katoamaan ja vältytään uusintatutkimuksilta. Radiologien etälausuntopalvelut voidaan järjestää alueellisesti huomattavasti nykykäytäntöä nopeammin. Teleradiologian avulla voidaan nopeuttaa palveluja, parantaa potilaan hoitoa sekä vähentää potilaskuljetuksia.

Yksi ratkaisu ongelmaan on PACS. PACS (Picture Archiving and Communication System) on sairaalan kuvaverkon, kuva-arkiston, kuvatyöasemien ja siihen liitettyjen muiden laitteiden muodostama järjestelmä, joka tallentaa röntgenkuvat digitaalisessa muodossa kuva-arkistoon ja mahdollistaa kuvien liikkumisen verkossa. Kuvantamislaitteiden, uuden kuvajärjestelmän sekä muiden tietojärjestelmien on toimittava yhdessä. Kuvajärjestelmän täytyy olla käyttäjäturvallinen ja nopea ja sen on toimittava luotettavasti ympäri vuorokauden. PACS ei yksin poista toimintaan liittyviä

ongelmia, vaan tarvitaan järjestelmä, jossa hyödynnetään uutta digitaalitekniikkaa parhaalla mahdollisella tavalla.

Kuntien voimavarat ovat niukat, eikä päätöksillä voida tyydyttää kaikkien intressejä. Kuinka radiologiset palvelut järjestetään ja miten palveluja järjestettäessä voisi hyödyntää parhaiten digitaalitekniikkaa? Mitkä ovat eri vaihtoehtoisten toimintamallien kustannukset ja vaikutukset potilaan hoitoon?

Tästä syystä kunnat joutuvat arvioimaan eri vaihtoehtoja valintoja tehdessään. Päätöksen teon pohjaksi tarvitaan monipuolista, relevanttia tietoa radiologisen toiminnan eri vaihtoehtoista. Nykyinen käytäntö täytyy kartoittaa, etsiä ongelmakohtia ja luoda uusi tarkoituksenmukainen digitaalitekniikkaan perustuva järjestelmä, mikä tukee potilaan hoitoketjua.

Ongelmat ovat kaikissa sairaanhoitopiireissä samat. Tästä syystä Pohjois-Savon, Pohjois-Karjalan, Etelä-Savon ja Itä-Savon sairaanhoitopiirit yhdessä ovat perustaneet projektin, joka on osa Itä-Suomen Sonetti ohjelmaa. Projektin pitkäaikaiset tavoitteet ovat :

- Sairaanhoitopiireissä on taloudellinen ja toimiva radiologisia palveluja tuottava organisaatio
- Sairaanhoitopiireissä on digitaaliseen kuvantamiseen perustuva palveluverkko
- Koko Itä – Suomessa on yhtenäinen digitaaliseen kuvantamiseen perustuva palveluverkko
- Digitaalista kuvantamista potilaan hoitoketjun tukena arvioidaan palveluja tarvitsevien sekä tuottavien näkökulmasta

Projektiin liittyviä aikaisempia tutkimuksia

Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalan sairaanhoitopiiri perustivat yhdessä projektiryhmän digitaalikuva-arkistoinnin mahdollisuuksien selvittämiseksi. Projektissa Vesala (1999) selvitti tutkimuksen avulla digitaalisuuden tuomaa hyötyä, haittaa ja kustannuksia verrattuna perinteiseen filmiarkistointiin. Tutkimuksessa vertailtiin filmi- sekä digitaaliarkistointimallia Kuopion yliopistollisessa sairaalassa (KYS), Pohjois-Karjalan keskussairaalassa (PKKS) sekä Iisalmen (IAS) ja Varkauden (VAS) aluesairaaloissa. Arviointi tehtiin ennen digitaaliarkistoinnin käyttöönottoa. Filmiaarkistoinnin kustannukset voitiin laskea todellisuuden mukaan, mutta digitaaliarkistoinnissa työaika jouduttiin arvioimaan ja laitekustannukset hankittiin laitetoimittajilta. Tulosten mukaan digitaaliarkistoinnin kustannukset vuodessa olisivat KYS :ssa 54 %, PKKS :ssa 57 %, IAS :ssa 57 % ja VAS :ssa 63 % filmiarkistoinnin kustannuksista. Siirryttäessä täysin filmittömään kuvantamiseen ovat säästöt KYS :ssa noin 2 400 000 mk, PKKS :ssa 1 400 000 mk, IAS :ssa 490 000 mk ja VAS :ssa 380 000 mk vuodessa. Työaika säästyisi KYS :ssa 18,1, PKKS :ssa 12,5, IAS :ssa 3,3 ja VAS :ssa 3,4 työvuotta. Keskimäärin työajan säästö on noin 14 minuuttia tutkimusta kohden (6).

Työsuunnitelma

Projektin I vaiheen (vuosina 2000 –2003) aikana tehdään sairaanhoitopiireittäin alustavat suunnitelmat ja projektin II :ssa osassa (vuodet 2004-2005) yhdistetään kokonaisuudet ja toteutetaan projekti. Projektitavoite 1 :n päätavoite kestää vuoden 2003 loppuun ja muut päätavoitteet kestävät ovat koko projektin ajan. Päätavoitteet on jaettu välittömiin tavoitteisiin, jotka jokainen sairaanhoitopiiri on määritellyt omien tarpeidensa mukaan sekä laatinut työaikataulun.

Mittarit

Tavoitteiden saavuttamisen mittaamista varten projektille on asetettu laadullisia ja määrällisiä mittareita. Indikaattorit kohdistuvat panoksiin, tuotokseen ja vaikutuksiin. Indikaattoreita käytetään hy-

väksi arvioidessa toiminnan tehokkuutta, vaikuttavuutta ja hyödyllisyyttä. Tehokkuudella tarkoitetaan panoksien suhdetta tuotoksiin, vaikuttavuudella suunniteltua vaikutusta toteutuneeseen vaikutukseen ja hyödyllisyydellä, oliko vaikutukset tavoitteiden mukaiset.

Rahoitus

Projektin I-vaiheen suunnittelun kustannuksista jokainen sairaanhoitopiiri maksaa puolet ja puolet on saatu Sosiaali- ja terveysministeriöltä.

Sairaanhoitopiirien digitoimisesta ja arkistoinnista johtuvat mahdolliset kustannukset

4 sairaanhoitopiiriä käsittää 1 yliopistollisen sairaalan, 3 keskussairaala, 3 aluesairaala sekä 45 terveyskeskusta, joissa on radiologista toimintaa. Digitaalilaitteet laskettiin 32 terveyskeskukseen ja 20 laskettiin ainoastaan verkkoyhteys. Laskettaessa sairaanhoitopiirien digitoimisesta ja arkistoinnista johtuvia mahdollisia kustannuksia, kustannuslaskennassa on käytetty yleisiä kustannuslaskennan periaatteita. Jokaisessa sairaanhoitopiirissä huomioitiin kuvausyksiköittäin olemassa oleva laitekanta ja tutkimusmäärä. Mallissa laskettiin jokaiseen kuvaavaan yksikköön paikallinen arkisto sekä kaikista kuvista lähetettäisiin kopiot alueelliseen kuva-arkistoon, joka toimisi pitkäaikaisarkistona. Terveyskeskuksissa paikallinen arkistointi tapahtuisi massamuistin ja Web-palvelimen avulla.

Laskennan mukaan kaikissa neljässä sairaanhoitopiirissä tarvittavien laitteiden hankintahinta on noin 47,2 milj. mk. Vuotuiset laitteistosta, arkistoinnista, ulkoisista verkoista ja radiologisesta informaatiojärjestelmästä (RIS) johtuvat kustannukset ovat noin 19,9 milj. mk. Tutkimusta kohden kustannukset ovat keskimäärin 36 mk. Taulukossa 1 on esitetty sairaanhoitopiireittäin digitoimisesta ja arkistoinnista aiheutuvat mahdolliset kustannukset.

Taulukko 1. Digitoimisesta aiheutuneet kustannukset sairaanhoitopiireittäin.

Sairaanhoitopiiri	Tutkimusmäärä	Laitteiden hankintahinta mk	Vuotuiset digitoimis- ja arkistointikust. mk	RIS mk	Vuotuiset kustannukset yhteensä mk	Tutkimusta kohden mk
Pohjois-Savo	247 866	17 670 000	7 420 148	272 000	7 692 148	31,0
Pohjois-Karjala	152 899	15 160 000	6 217 837	172 841	6 390 678	41,8
Etelä-Savo	86 322	7 720 000	3 050 212	97 581	3 147 793	36,5
Itä-Savo	61 550	6 690 000	2 658 200	69 578	2 727 778	44,3
yhteensä	548 637	47 240 000	19 346 397	612 000	19 958 397	36,4

Riskit ja oletukset

Projektiin osallistuu neljä sairaanhoitopiiriä. Projektin läpivieminen muuttaa sairaanhoitopiireittäin sekä koko Itä-Suomen tasolla toimintatapoja. Muutoksella on iso merkitys potilaan hoitoon.

Projekti kestää kuusi vuotta ja se on jaettu kahteen vaiheeseen. Projektilla on neljä päätavoitetta. Päätavoitteet on jaettu lyhemmän ajan tavoitteisiin ja niille on määritelty osatehtävät. Rajaaminen ja määrittely helpottavat projektin etenemistä ja vähentävät projektin riskiä epäonnistua. Onnistumista lisää myös etukäteen määritetyt mitattavat tekijät sekä mittarit, joilla mitataan lopputuotoksia. Pro-

jektissa on huomioitu myös tämän hetkinen lainsäädäntö sekä viranomaissäännökset, joten lakisäänteiset velvoitteet on tunnistettu.

Projektin rahoitus riittää ainoastaan suunnitteluun, koordinointiin sekä pieniin pilottikokeiluihin. Projektin lähtökodit ovat sairaanhoitopiireissä erilaiset. Suurin riski on, että ei saada koskaan rahoitusta projektin kokonaan toteuttamiseen. Riskiä lisää se, että digitaaliradiologian alkuinvestoinnit ovat kalliita. Jos suunnitelmia ei koskaan toteuteta, suunnitteluun kuluneet rahat ovat olleet hukainvestointi. Tosin projektin ensimmäinen osa tuottaa paljon tietoa, mitä voidaan käyttää hyödyksi ilman lisäinvestointeja.

Digitaaliradiologia on nopeasti kehittyvää teknologiaa ja markkinavoimat määräävät sen hinnan. Laitteiden kehittyminen ja hintojen muutos voivat olla uhkatekijä toiminnan toteuttamiselle. Todennäköisesti laitevalmistajien keskeinen kilpailu pitää kustannukset kohtuudessa. Teknologian kypsyys ja osaamisen taso katsotaan projektin alkamiselle riittäväksi.

Projektin käytännön toteutusta sekä riskejä seuraavat rahoittajat, projektin johtoryhmä sekä alueelliset kehittämisryhmät, puheenjohtajat ja projektipäälliköt. Projektin toteutumista arvioi Kuopion yliopisto.

Organisaatio ja johtaminen

Projektin hallinnoinnista vastaa Etelä-Savon sekä Itä-Savon sairaanhoitopiirit. Ohjausryhmänä toimii Sonettiohjelman johtoryhmä. Sonetin johtoryhmä nimeää yhteistyöryhmän, joka koostuu eri sairaanhoitopiirien edustajista. Jokaisessa sairaanhoitopiirissä on oma kehittämistyöryhmä, jossa on asiantuntijoita erikois- sekä perusterveydenhuollosta. Kehittämistyöryhmällä on apuna eri asiantuntijoista muodostettuja työryhmiä. Organisoitumiseen ja johtamiseen liittyvistä periaatteista osapuolet sopivat Sonettiohjelman ohjelasopimuksessa ja projektin yhteistoimintasopimuksessa.

Lähteet:

1. Laki säteilylain muuttamisesta. Laki 1142 /1999

2. Vesala H-H. Perusterveydenhuollon röntgenkuvien käyttö yliopistosairaalan poliklinikoilla. Sosiaalilääketieteellinen aikakauslehti 1999; 36. 376-381

3. Vesala H-H. Selvitys ja taloudellinen arviointi Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin terveystieteiden radiologisesta toiminnasta. Pro gradu –tutkielma. Kuopion yliopisto. Terveystieteiden tutkimuskeskuksen radiologian osasto. 1997

4. Harju S. Sairaanhoidon porrastus. Väitöskirja. Tampereen yliopisto. Vammalan kirjapaino. Vammala 1993.

5. Laki erikoissairaanhoitolain muuttamisesta. (10 b§)

6. Vesala H-H. Mitä vaikutusta siirtyminen röntgenfilmiarkistoinnista digitaaliseen arkistointiin. Arviointitutkimus arkistointimallien kustannuksista ja vaikutuksista työmenetelmiin. Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin julkaisuja X/ 2000