

Elias Viitakoski

TRIAGEAPUVÄLINEEN KEHITTÄMINEN
PÄIVYSTYSPOLIKLINIKALLE

Ylempi AMK
Hyvinvointiteknologian koulutusohjelma
2013

TRIAGEAPUVÄLINEEN KEHITTÄMINEN PÄIVYSTYSPOLIKLINIKALLE

Viitakoski, Elias
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Hyvinvointiteknologian koulutusohjelma
Toukokuu 2013
Ohjaajat: Sirkka, Andrew & Trast, Ismo
Sivumäärä: 34
Liitteitä: 2

Asiasanat: Triage, Excel, dokumentointi, apuväline

Kehittämistyön aiheena oli suunnitella ja toteuttaa päivystyspotilaiden hoidon tarpeen ja kiireellisyyden arviointiin apuväline, joka korvaisi osittain tai kokonaan nykyään käytössä olevan ohjelman selailuun ja hoitajan henkilökohtaiseen mielipiteeseen perustuvan ryhmittelyjärjestelmän.

Apuvälineen toteutuksessa käytettiin Microsoft Office Excel 2003:n monipuolisia laskentataulukon ominaisuuksia, joiden avulla hoitajan valitsemista potilaan tilaa osoittavista valinnoista voidaan tehdä yhtenäinen johtopäätös triageryhmästä, jonka perusteella hoidon aloittamiseen kuuluva maksimiaika määräytyy.

Uuden apuvälineen perusteella voidaan jatkossa kouluttaa uusia hoitajia ja opiskelijoita sekä kehittää päivystyksen toimintaa yhtenäisemmäksi ja tehokkaammaksi, missä potilaiden kohtelu on tasa-arvoista ja hoitoon pääsy nopeaa.

DEVELOPMENT OF AN ELECTRONIC TRIAGE TOOL FOR ACUTE AND EMERGENCY DEPARTMENT

Viitakoski, Elias

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Welfare Technology

May 2013

Supervisors: Sirkka, Andrew & Trast, Ismo

Number of pages: 34

Appendices: 2

Keywords: Triage, Excel, documentation, tool

The purpose of this project was to design, install and deploy an assessment tool for triaging patients for treatment based on their urgency in an acute and emergency unit. The tool will replace manual or nurse's personal opinion based assessments in order to obtain improved and equal quality in triaging and its documentation.

Wide range of features in Microsoft Office Excel 2003 spreadsheet were used in assembling the tool that allows nurses to choose from the menu bar list the applicable options from which standardised measures and conclusions could be determined to set patients into correct triage groups.

The new tool can be used in the future to train new nurses and students, and to develop emergency department operations consistent and more effective as to the treatment of patients with equal and fast access to treatment manner.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	PROJEKTIN MÄÄRITTELY JA TOIMINNALLINEN YMPÄRISTÖ.....	6
2.1	Toimeksianto.....	6
2.2	Toteutusvaihtoehtojen kartoitus.....	6
2.3	Asiakasmäärittely ja rajaus	7
2.4	Satakunnan sairaanhoitopiirin kuntayhtymä.....	7
3	TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT	9
3.1	Hoidon tarpeen ja kiireellisyyden arviointi eli triage yleisesti	9
3.1.1	Triageryhmittelyn historiaa	9
3.1.2	Triageprosessin eri variaatioita.....	9
3.2	Päivystystoiminta Satakunnan keskussairaalassa	10
3.2.1	Triageohjeistus Satakunnan keskussairaalan päivystyksessä.....	12
3.3	Ohjelmistot.....	13
3.3.1	Office 2003 ja 2007-versiot.....	14
4	PROJEKTIN SUUNNITTELU	15
4.1	Projektiin kuuluvat tehtävät	15
4.2	Projektin etenemissuunnitelma ja resurssit.....	15
4.3	Projektin riskit ja varautumissuunnitelma	16
5	PROJEKTIN TOTEUTTAMINEN JA TULOS.....	18
5.1	Excel-mallipohjan tekninen toteutus.....	18
5.1.1	Päätelymallin viitearvojen taulukointi.....	18
5.1.2	Funktioiden kirjoittaminen	19
5.1.3	Tulosykköiden integrointi	22
5.1.4	Tajunnan tason määrittämisen integrointi	24
5.1.5	Lasketun triageryhmän esittäminen apuvälineen näytöllä	26
5.1.6	Potilaan iän laskeminen henkilötunnuksen perusteella	26
5.1.7	Käyttöympäristötestaus	27
5.2	Johtopäätökset projektin tuotoksesta	28
5.2.1	Esteettömyystekijöiden arviointi	29
6	PROJEKTIN ARVIOINTI JA PÄÄTTÄMINEN	31
6.1	Projektin päättäminen	31
6.2	Projektin tuloksen hyödyntäminen ja onnistumisen arviointi.....	31
6.3	Projektin jatkuminen ja keskeiset uudet ideat.....	32
	LÄHTEET.....	34
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Täydellinen sähköinen potilastyön kirjaaminen on käytössä Satakuntaa lukuun ottamatta lähes kaikissa sairaanhoitopiireissä ympäri Suomea. Potilastyö kirjataan yleensä potilastietojärjestelmään muiden tietojen ohessa. Uusimmissa potilastietojärjestelmissä on valmiit moduulit triagehoitajan käyttöön. Kun tieto on tallennettu sähköisenä tietokantaan, se on hyödynnettävissä päivystyksen toiminnan kehittämiseen ja tilastointiin, sekä potilaan hoitoprosessin aikana tehtyjen päätösten jäljitettävyyteen jatkohoitoa ja myös poikkeustilanteita varten.

Triagehoitaja voi käyttää myös muita sovelluksia hoidon tarpeen ja kiireellisyyden arviointiin. Yksi näistä on Excel-taulukkolaskentaohjelmalla tehty yksinkertainen apuväline, jonka avulla päätöksenteko helpottuu ja eri hoitajien tekemien ratkaisujen hajonta samantyyppisissä tilanteissa pienenee. On mielenkiintoista seurata, miten apuvälineen käyttö muuttaa päivystyspoliklinikan toimintaa pitkällä aikavälillä ja mitkä ovat välittömät vaikutukset. Toiminnan kehittämispotentiaalia osastolla löytyy ja tässä opinnäytetyössä esitellään siihen yksi ratkaisu.

2 PROJEKTIN MÄÄRITTELY JA TOIMINNALLINEN YMPÄRISTÖ

2.1 Toimeksianto

Projektin toimeksianto perustui Satakunnan sairaanhoitopiirin Katriina Lähteenmäen (ylilääkäri, ensihoidon ja päivystyksen toimialue) yhteydenottoon ja pyyntöön suunnitella päivystyspoliklinikalle helppokäyttöinen ja nopea sähköinen järjestelmä, joka antaa tukea triagehoitajan toiminnalle hoidon kiireellisyyden arvioimiseksi (ks. liite 1).

2.2 Toteutusvaihtoehtojen kartoitus

Toteutusvaihtoehtoja alettiin kartoittaa toimeksiannossa annettujen tietojen pohjalta Satakunnan pelastuslaitoksen ensihoitaja Tuomas Uusitalon kanssa, joka toimi projektissa yhtenä asiantuntijoista. Vaihtoehtoisissa otettiin huomioon projektin viiden kuukauden toteutusaikataulu, saatavilla olevat resurssit sekä pääteltävissä olevat tehokkaimmat ja luotettavimmat ratkaisut.

Taulukko 1. Toteutusvaihtoehdot

	Vaihtoehto
1	Tietojen syöttö Excel-laskentataulukon soluihin ja laskennallinen päätöksenteko & tulostus
2	Tietojen syöttö Excel-laskentataulukkoon monelle riville ja sarakkeelle, tallennetaan lisäksi tuloaika, hoitajan tunnus ja hoitoonohjaus
3	Oirekohtainen lomake Excel-laskentataulukkoon, josta jätetään vain rastivalinta & tulostus/pdf
4	Efficaan uusi lomakepohja, jonne tiedot syötetään
5	Rivi Excel-laskentataulukkoon kuten 1.2, joka voidaan ladata liittymällä Efficaan

Vaihtoehto 1 (ks. taulukko 1) olisi helppo ja nopea toteuttaa ja sen voisi asentaa jokaiselle työasemalle, jolla on tulostinyhteys. Vaihtoehto 2 taas palvelisi paremmin tilastointia, mutta siitä ei saisi yksittäistä dokumenttia potilaasta ja hoitajan tekemän päätöksenteon jäljitettävyyden menetettäisiin. 3. vaihtoehto, jossa valitaan ruudukosta oirekohtainen lomake, olisi erittäin tehokas yhden oireen kohdalla, mutta siinä ei otettaisi huomioon riittävästi potilaan elintoimintojen mitattavia arvoja. 4. ja 5. vaih-

toehdot ovat jatkokehitystä ajatellen järkevimät vaihtoehdot, mutta niiden toteutus olisi poissuljettu annetussa aikataulussa, koska se vaatisi järjestelmäkehitystä Satakunnan Sairaanhoidopiirin potilastietojärjestelmä Efficaan.

2.3 Asiakasmäärittely ja rajaus

Asiakasmäärittely aloitettiin palaverissa 23.11.2012 tilaajan ja Medbit Oy:n kanssa, jossa esiteltiin viisi eri toteutusvaihtoehtoa. Vaihtoehdon valintaan vaikuttivat tilaajan tarpeet toisaalta mahdollistaa päivystyspotilaiden mahdollisimman nopea hoitoon pääsy oikeaan paikkaan, oikeilla menetelmillä ja riittäväillä ennakkotiedoilla potilaan tilasta ja toisaalta taas seurata ja kehittää päivystyspoliklinikan henkilöstön toimintaa ja asiakaspalvelun sujuvuutta.

Toteutusvaihtojen joukosta tehty valinta määritti samalla työn rajauksen; Määrittelypalaverissa päädyttiin toteuttamaan triageapuväline tilapäisesti Microsoft Excel 2003-ohjelmalla ilman tietokantaliittymää päivystysvastaanotossa käytössä olevaan eräänlaiseen potilastietojärjestelmään. Ratkaisuun päädyttiin, koska sillä oli mahdollisuus saavuttaa jatkomäärittelyssä asetetut tavoitteet; Aineiston sähköinen esitysmuoto, sähköinen tallennusmuoto ja triagevalinnan perusteiden potilaskohtainen dokumentointi. Rajaukseen lisättiin myös jatkokehityssuunnitelman laatiminen ilman toteutusvaihetta. Myös käytössä olevan triageohjeistuksen ja kokoluokittelun sisällön kehittäminen mm. tulositykkoja hyödyntämällä rajataan kehittämisprojektin ulkopuolelle, vaikka tässä on nähtävissä selvä kehityspotentiaali.

2.4 Satakunnan sairaanhoidopiirin kuntayhtymä

”Satakunnan sairaanhoidopiirin kuntayhtymä tarjoaa erikoissairaanhoidon palveluja 20 jäsenkuntansa noin 226 000 asukkaalle yhteistyössä perusterveydenhuollon ja sosiaalitoimen kanssa.

Sairaanhoidopiirin sairaalat sijaitsevat Porissa, Raumalla ja Harjavallassa. Lisäksi psykiatrian toimipisteitä on useilla eri paikkakunnilla. Kehitysvammaisten erityishuoltoa tarjoavat Antinkartanon kuntoutuskeskus Ulvilassa ja toimipisteet useilla eri

paikkakunnilla. Satakunnan sairaanhoitopiirin palveluksessa työskentelee noin 3800 henkilöä.” Kuntayhtymän kotisivuilla kerrotaan. (Satakunnan sairaanhoitopiirin www-sivut 2013.)

3 TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT

3.1 Hoidon tarpeen ja kiireellisyyden arviointi eli triage yleisesti

Päivystyshoidossa tehdään äkillisen sairauden, vamman tai kroonisen sairauden vaikeutumisen edellyttämää välitöntä arviointia tai hoitoa. Hoidon kiireellisyyden arviointi tulee tehdä kaikille potilaille välittömästi heidän saapuessaan päivystykseen ja vakavasti sairastuneet sekä hätäpotilaat tulee ohjata heti hoitoon. (Yhtenäiset päivystyshoidon perusteet 2010, 3). Triage on prosessi, jossa määritellään potilaan hoidon tarve ja kiireellisyys. Menetelmällä voidaan säännöstellä resurssit, jotka eivät muuten riittäisi aloittamaan kaikkien potilaiden hoitoa välittömästi.

Sana triage tulee ranskankielestä (*trier*), jossa se tarkoittaa valitsemista, seulomista, erottelua tai lajittelua. Nykyään triage on yleistermi, jota käytetään katastrofilääketieteessä (Malmström, Kiura, Torkki & Mäkelä 2012, 699).

3.1.1 Triageryhmittelyn historiaa

Triage sai alkunsa Napoleonin ajan sotakirurgiassa (Malmström & ym. 2012, 699), kun ranskalaiset lääkärit alkoivat lajitella taisteluissa haavoittuneita potilaita näiden vammojen mukaan kolmeen ryhmään:

Ryhmä 3: Ne, jotka todennäköisesti kuolevat, riippumatta siitä mitä hoitoa he saavat

Ryhmä 2: Ne, jotka todennäköisesti elävät, riippumatta siitä mitä hoitoa he saavat

Ryhmä 1: Ne, joiden välitön hoito saattaisi pelastaa hengen. (Wikipedia, Triage 2013.)

3.1.2 Triageprosessin eri variaatioita

Triageprosessin määritelmät vaihtelevat jonkin verran maailmanlaajuisesti, mutta myös maiden sisällä saattaa olla pieniä eroja toteutuksessa, esimerkiksi Suomessa yleinen käytäntö on yhden verkkolähteen mukaan neliportainen: A) ei voi odottaa, B) täytyy odottaa, C) voi odottaa, D) todettu kuolleeksi. Saksassa on Suomen vastaavan

käytännön lisäksi myös ryhmittely, jossa D:n ja C:n välissä on vielä yksi ryhmä, jolla ei katsota olevan selviytymismahdollisuuksia. (Wikipedia, Triage 2013.) Yhdysvalloissa käytössä olevassa ESI (Emergency Severity Index) -ryhmittelystandardissa otetaan huomioon potilaan tilanteen akuuttisuuden lisäksi myös hoidon vaatimien resurssien määrä. Esimerkiksi asteikolla 1-5, jossa 1 on kiireellisin hengen pelastamiseksi ja 2 suuri vaara tilan romahtamiseen. 3-ryhmän potilaiden hoito aloitetaan nopeammin jos siihen tarvitaan useita resursseja, 4 jos yksi riittää ja 5 jos hoitoa ei tarvitse aloittaa vielä. (Emergency Severity Index 2012, 8). Englannissa kehitetty Manchester Triage on algoritmi, jonka laskennassa hyödynnetään vitaaliparametrien lisäksi myös tulosykoodeja. Ruotsissa käytössä oleva METTS (Medical Emergency and Treatment System) -algoritmissa yhdistellään oireiden ja löydösten koodit laboratoriotutkimusten tuloksiin. (Malmström & ym. 2012, 700).

Kirjaimia useammin ryhmittelyssä käytetään numeroita 1 - 4 tai 1 - 5, mutta värikoodit ovat pääsääntöisesti samat ympäri maailman, musta kuolleille, vihreä kiireettömille, keltainen kiireellisille ja punainen välitöntä hoitoa tarvitseville.

Moderneissa toimintaympäristöissä, kuten länsimaisissa sairaaloissa, potilaiden tiedot kirjataan sähköiseen tietojärjestelmään, mutta kriisipaikoilla, sotatilanteissa ja suuronnettomuuksissa potilaiden ryhmittelyyn on mahdollista käyttää kynällä täydennettäviä, potilaaseen kiinnitettäviä kortteja, värinauhoja ja LED-värivaloja. (Wikipedia, Triage 2013.)

3.2 Päivystystoiminta Satakunnan keskussairaalassa

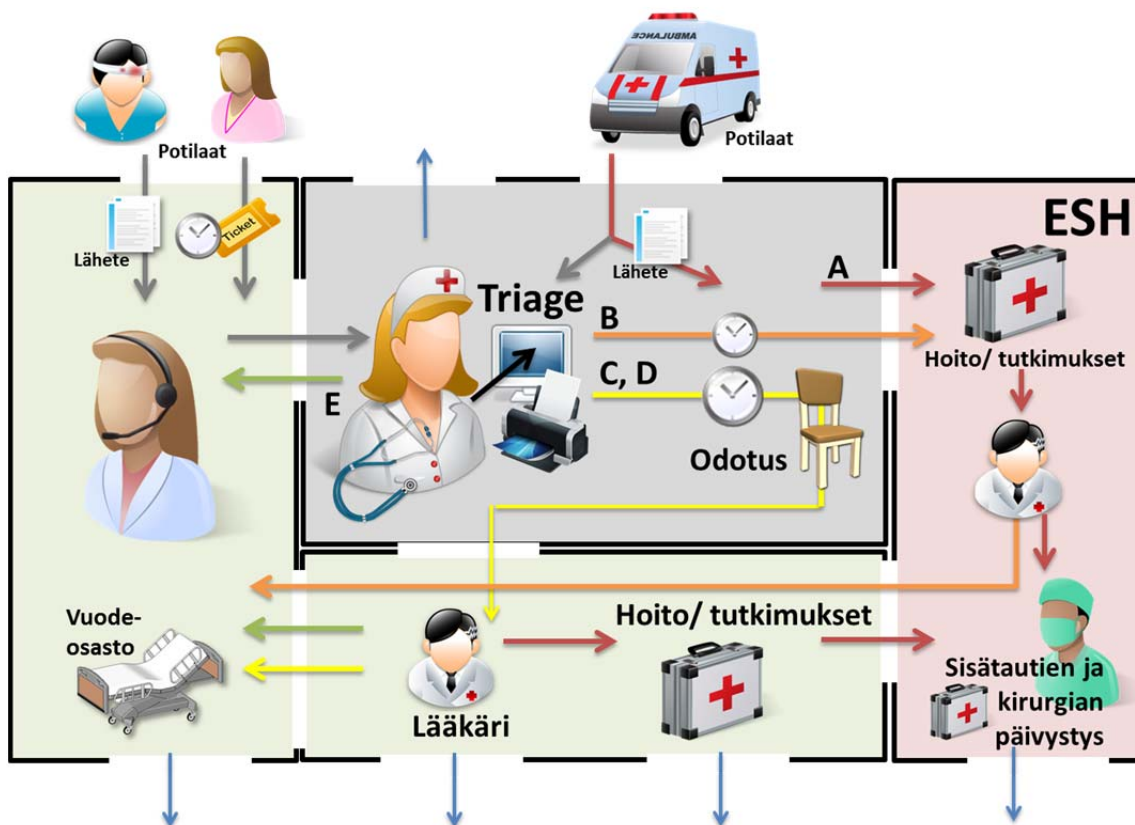
Päivystyksiä on keskitetty suurempiin yksiköihin 2000-luvulla lähes kaikkialla Suomessa. Yhtenäisten toimintamallien puuttuessa järjestelmästä on tullut hyvin sirpaleinen. Muiden mukana myös Satakunnan sairaanhoitopiirin päivystyksen potilasohjausta on kuitenkin pyritty kehittämään. Päivystyshoidon palveluiden tulee taata korkealaatuinen, oikea-aikainen, yhdenvertainen ja vaikuttava hoito sekä hoitoon pääsy (Yhtenäiset päivystyshoidon perusteet 2010, 3) ja tähän myös Satakunnan keskussairaalan henkilöstön asiantuntemus ja voimavarat tähtäävät.

Satakunnan sairaanhoitopiirin ensihoidon ja päivystyksen toimialue vastaa koko Satakunnan erikoissairaanhoidon päivystyksestä sekä valtaosasta virka-ajan ulkopuolisesta yleislääketieteen päivystyksestä. Sille kuuluvat Porin YTA -alue (Porin Kaupunki, Ulvila, ja Merikarvia), Eurajoki, Keski-Satakunnan thky:n (Kokemäki, Nakkila, Harjavalta, Luvia), PoSa (= Pohjois-Satakunnan peruspalveluliikelaitos ky= Kankaanpää, Jämijärvi, Karvia, Pomarkku, Siikainen), Eura sekä Säkö-Köyliön thky. (Satakunnan sairaanhoitopiirin www-sivut 2013.)

Päivystyksessä työskentelee päivystyslääkäreiden lisäksi sairaanhoitajia, lähi- ja perushoitajia, lääkintävahtimestareita ja osastonsihteereitä.

Potilaan saavuttua päivystykseen omatoimisesti päivystyksen vastaanottoon ilman lähetettä häntä ohjataan ottamaan vuoronumero. Sihteeri kutsuu potilaat vuoronumerojärjestyksessä ilmoittautumiseen. Tehtävään koulutettu, kokenut triagehoitaja tekee kaikille päivystykseen tuleville potilaille hoidon tarpeen ja hoidon kiireellisyyden arvioinnin. Potilaan sairaus, vamman laatu ja niiden edellyttämät tutkimukset sekä hoidon vaativuus ratkaisevat kiireellisyysjärjestyksen. Tämän arvioinnin perusteella päivystyksessä hoidetaan vain ne potilaat, jotka ovat perustellun päivystyshoidon tarpeessa. Muut potilaat ohjataan joko kotiin tai tarvittaessa oman terveysaseman tai työterveyshuollon tutkimuksiin ja hoitoon. (Satakunnan Sairaanhoitopiirin www-sivut 2013.)

Kuva 1 esittää miten potilaan hoitopolku jatkuu kiireellisyyden mukaan. Triagehoitaja voi ohjata potilaan heti kotiin odottamaan terveyskeskusvastaanottoa (E-ryhmä) tai odottamaan enintään tunnin (C-ryhmä) tai kaksi tuntia (D-ryhmä). B- ja A-ryhmien hoito aloitetaan käytännössä välittömästi ja nämä potilaat tuodaan päivystykseen yleensä ambulanssilla.



Kuva 1. Hoitopolku

3.2.1 Triageohjeistus Satakunnan keskussairaalan päivystyksessä

Nykyinen päivystyksessä käytettävä triageohjekansio on 39-sivuinen oirelähtöinen kokoelma hoidon tarpeen ja kiireellisyyden määrittämisen yhteydessä tarkasteltavista tekijöistä, joiden selailua sisällysluettelo helpottaa. Kansion yhdeksällä ensimmäisillä sivuilla kerrotaan, mikä on triage ja mitä sillä tavoitellaan. Yleisen kiireellisyyden määrittelyn ohje antaa jo alussa viitteitä ryhmien käytöstä (kuva 2). Lisäksi ohjeessa mainitaan miten potilaan tuntemaan kipua osoittavaa VAS-mittaria ja tajunnan tilaa skaalaavaa GSC:tä (Glasgow Coma Scale) hyödynnetään triagessa. (Harjanne, Äikäs, Vaula, Lähteenmäki 2011.)

E	Vamma tai oire, joka ei vaadi lääkärin päivystyksellistä arviota. Terveyskeskuksen päivystyksessä potilas hoidetaan sairaanhoitajan vastaanotolla. Erikoissairaanhoidossa lääkäri tutkii lähetteellä tulevat E-luokan potilaat.	-
D	Vamma tai oire, joka vaatii lääkärin päivystyksellistä arviota päivystysaikana. Vaiva ei todennäköisesti pahene, vaikka potilas odottaa lääkärin arviota 2 tuntia	2h
C	Vamma tai oire, joka vaatii lääkärin päivystyksellistä arviota päivystysaikana. Vaivan hankaluuden tai kivun vuoksi lääkärin arvio saatava tunnissa	1h
B	Akuutti potilaan yleistilaa uhkaava vamma, oire tai häiriö vitaalielintoiminnoissa, hoito aloitettava alle 10 minuutissa.	10 min
A	Välittömästi potilaan henkeä uhkaava vamma, oire tai häiriö vitaalielintoiminnoissa, hoito aloitettava heti.	Heti

Kuva 2. Triageryhmät (A-E) Satakunnan keskussairaalan ensihoidossa

3.3 Ohjelmistot

Jäsennetyn tiedon tallentamiseen tarvitaan tietokoneille asennettu ohjelmisto. Tieto voidaan tallentaa asiakasohjelmiston avulla palvelimella sijaitsevaan avoimeen tietokantaan, esim. SQL (Structured Query Language), josta dataa voidaan lukea millä tahansa muulla avoimilla tietokantoja lukemaan kykenevällä ohjelmistolla. Asiakasohjelmistoissa on usein hyvä pääsynvalvonta ja muu tietoturva, jolloin tieto on varmuudella saatavilla kun sitä tarvitaan. Tietoja voivat käsitellä vain sellaiset henkilöt joilla on siihen oikeus ja tieto säilyy eheänä, eli muuttumattomana tahattomasti tai hyökkäyksen seurauksena. (Wikipedia, Tietoturva 2013.)

Toinen projektin yhteydessä esiintyvä ohjelmistotyyppi on toimisto-ohjelmat, joista tässä käsitellään Microsoft Office Excel-taulukkolaskentaohjelmaa. Toimistoohjelmien kotikäyttöversioilla voidaan luoda mm. tekstidokumentteja, laskentataulukoita ja tallentaa ne tietokoneen kiintolevylle sekä nykyään helposti myös pilvipalveluihin, kuten esim. Microsoft SkyDrive ja SharePoint.

3.3.1 Office 2003 ja 2007-versiot

Satakunnan sairaanhoitopiirin käytössä oleva Microsoft Office Excel 2003-versio ei tue kaikkia 2007-version ominaisuuksia ohjelmistoarkkitehtuurin vaihduttua 2003-version jälkeen ZIP-pakkausteknologiaa hyödyntävään avoimeen Open XML (Open Extensible Markup Language)-muotoon. Pakkausteknologian ansiosta uusien versioiden tiedostomuoto voi olla jopa 75 % aiempaa pienempi, sillä XML on tiedostopohjainen muoto, joka on helposti pakattavissa. (Information Technology Services, 2013)

Taulukko 2. Excel 2003 version rajoittavat, kontekstiin liittyvät ominaisuudet

Ominaisuus	Käyttökohde	Excel 2003	Excel 2007 →
Data validation	Valintalistat	Listan lähteen on oltava samalla laskentataulukolla	Listan lähde voi olla eri laskentataulukolla
Conditional formatting	Poikkeavien ja normaalien arvojen korostaminen eri väreillä	Yhteen soluun saa kohdistettua korkeintaan kolme ehdollista muotoilua	Ehdollisten muotoilujen määrää solussa ei ole rajoitettu

4 PROJEKTIN SUUNNITTELU

4.1 Projektiin kuuluvat tehtävät

Projektin tehtävät ovat

- Esitutkimus
- Määrittely
- Suunnittelu
- Toteutus
- Testaus
- Käyttöönottosuunnitelma

Ks. Liite 2

4.2 Projektin etenemissuunnitelma ja resurssit

Suunnitteluprojektin esitutkimusvaihe alkaa tehtävänantoon tutustumisella ja aloituspalaverilla tilaajan kanssa. Aloituspalaverissa pyritään selvittämään nykytilanteen ongelma, kirjataan tilaajan toivomukset ja odotukset sekä mahdolliset toteutukselle asetetut rajoitteet, jos niitä on tilaajan tiedossa.

Määrittelyvaiheen päämääränä on esittää tilaajalle ehdotukset esitutkimuksessa selvinneiden seikkojen pohjalta rajatut tekniset toteutusvaihtoehdot. Kaikkien toteutusvaihtoehtojen tulee täyttää tilaajan asettamat tavoitteet mahdollisimman kattavasti, mutta osaan pyritään tuomaan kehitysideoita ja lisäarvoa. Tilaaja tekee esityksen pohjalta toteutusvaihtoehdon valinnan, jonka jälkeen asiakasmäärittely viimeistellään näyteversion katselmoinnin aikana tarkennetuilla muutoksilla.

Suunnitteluvaihe tulee yhdistymään melko tiiviisti toteutusvaiheeseen, jossa mm. pohditaan, miten vanhan Excel-version rajoitteet voidaan huomioida, kun työkalua ohjelmoidaan 2010 Officeella.

Testauksessa ohjelmistoa ajetaan yhteensopivuustilassa työasemalla, jolla työkalua

rakennetaan. Seuraavaksi työkalu siirretään käyttöympäristöön asiakkaan päivystyspoliklinikan tiloissa olevalle, koekäyttöön varatulle työasemalle. Testikäytössä esiintyneet muutostarpeet ja virheet kirjataan ja niistä seuranneista lisätöistä tehdään toteutussuunnitelma.

Varsinainen käyttöönotto ei sisälly projektiin, mutta sen suunnitelma ja ohjeistus liitetään työkalusta tehtävään dokumentaatioon.

4.3 Projektin riskit ja varautumissuunnitelma

Tunnistetut riskit liittyvät tekniseen toteutukseen, aikatauluun ja resursseihin. Myös tilaajan ja lainsäädännön asettamien vaatimusten muuttuminen voisi keskeyttää projektin etenemisen.

Apuvälineen tekninen toteutus voi osoittautua vaikeaksi, koska tilaajan käytössä ei ole uusinta, xml-pohjaista Microsoft Office-versiota, joka siis mahdollistaa monipuolisten ehdollisten muotoilujen tekemisen ja valikoiden datan tallentamisen toiseen laskentataulukon. Teknisen toteutuksen riski pyritään poistamaan sopimalla vaatimusmäärittelyyn muutoksia helpommalle, mutta toteutettavissa olevalle tasolle.

Projektin valmistumisen ehdoton takaraja on sidottu oppilaitoksen määrittelemään valmistumisaikatauluun. Aikatauluriski on näköpiirissä, jos tilaajan tarvemäärittelyt viivästyvät niin, että työkalun toteutus ei ehdi valmistua ennen opintojen suunniteltua päättymistä. Toinen syy aikataulun viivästykselle olisi puutteellinen ajankäytön suunnitelma ja ohjauksen riittämättömyys. Todennäköinen syy aikatauluriskin realisoitumiselle olisi testausvaiheen lisätietojen saannin viivästyminen tai se, että testaukseen ei löydy aikaa tilaajan puolesta.

Aikatauluriski pyritään poistamaan sitouttamalla osapuolet aikatauluun ja panostamalla projektisuunnitelman aikataulutukseen.

Resurssiriski liittyy työkalun pääsuunnittelijan sairastumiseen tai muuhun syyhyn, jonka takia hän ei voi jatkaa toteutusta. Vaihtoehtoisia resursseja ei ole määritelty va-

ralle, jolloin koko projekti tulisi keskeyttää ja aloittaa alusta. Toinen mahdollinen resursseihin liittyvä riski olisi projektin ohjausryhmässä olevien tilaajan henkilöiden erimielisyydet toteutusvaihtoehdoista tai avainhenkilön jääminen pois tehtävästä. Kolmannen resurssiriskin synnyttää mahdollinen toteutusvaiheen ongelmanratkaisun osaamisen puute.

5 PROJEKTIN TOTEUTTAMINEN JA TULOS

5.1 Excel-mallipohjan tekninen toteutus

Toteutus lähti liikkeelle avaamalla tyhjä laskentataulukko Microsoft Office Excel 2010 Professional Plus-ohjelman 32-bittisellä 14.0.61129.5000 versiolla. Työasemana oli Intelin i5-prosessorilla ja 8 GB DDR3-muistilla varustettu PC-tietokone, jonka näytönohjaimeen oli liitetty kaksi näyttölaitetta. Kahden näyttölaitteen ansiosta apunäytölle voitiin avata sairaanhoitopiirin triageohjeistuksen sisältävä Word-asiakirja ja päänäytöllä oli suunniteltavana oleva Excel-työkalu.

5.1.1 Päättelymallin viitearvojen taulukointi

Triageohjeistuksen mukaan potilaan ikä määrittelee siis peruselintoimintojen viitearvot, joita käytetään poikkeamien numeeriseen tunnistamiseen. Funktioiden testaamisen jälkeen aloitettiin kaikkien loppujen viitearvojen tallentamisen sivuston yläreunaan. Peruselintoiminnoista tutkitaan hengitystiheys, happisaturaatio, tajunta, syke-taajuus, ja verenpaine. Kuvassa 3 on esitetty rajattu kuvaus laskentataulukon näkymästä, jossa viitearvot on syötetty valintalistojen dataksi.

ikä	Hengitystiheys <	Hengitystiheys >	SpO ₂ <	Tajunta
Valitse				Valitse
< 1	25	60	90	Tajuisaan
1-7	20	40	90	Tajunnan taso la:
8-13	15	35	90	
> 13	10	30	90	

Kuva 3. Viitearvojen kirjoittaminen valintalistojen dataksi

Kuvan vasemmassa alalaidassa näkyy käyttöliittymä ja kaikki sen yllä oleva on piilotettu ryhmittelypainikkeen avulla. Kuvassa näkyy myös triageryhmien valikot, loput viitearvot sekä tulosyökköidien luettelot.

5.1.2 Funktioiden kirjoittaminen

Alussa oli määriteltävä funktiot, joiden perusteella päättely suoritettiin. Tällä työn vaiheiden järjestyksellä varmistettiin, että tarvittavat taulukon toiminnallisuudet olivat teoriassa toteutettavissa Excel 2003:ssa.

E72		fx =IF(\$B\$68<>"Valitse";VLOOKUP(\$B\$68;\$B\$4:\$D\$7;2;FALSE);" ")			
A	B	C	D	E	F
67	Potilaan ikä viitearvoja varten (valitse lähinnä valikosta):				
68	> 13				
70	PERUSELINTOIMINTOJEN POIKKEAMAT				
71		Mittaus	Suure	Alaraja	Yläraja
72	Hengitystiheys		krt/min	10	30

Kuva 4. Funktio VLOOKUP noutaa valitun iän mukaisen viitearvon

Kuvassa 4 on esitetty funktio *VLOOKUP*, joka noutaa myös kuvassa 3 esiintyvistä taulukosta soluun B68 valikosta valitun iän mukaisen hengitystiheyden viitteellisen alarajan. Jos ikää ei ole valittu, eli solussa B68 on arvo ”Valitse”, viitearvoja ei näytetä, koska funktion tärkein parametri *lookup_value* puuttuisi. Parametrin puuttuminen aiheuttaisi sen, että ikään perustuvaa viitearvoa ei voida hakea, koska ikää ei ole valittu ja solu näyttäisi virheilmoitusta.

Seuraava toteutuksen kannalta kriittinen funktio on loogiset *IF* ja *AND*. Näitä tarvitaan, kun triagehoitajan syöttämää mittausarvoa verrataan viitearvoon (ks. kuva 5)

C	D	E	F	G	H	I	J	K
=IF(AND(B68<>"Valitse";C72<>"");IF(C72>F72;C72-F72&" "&D72&" yli viitearvon";IF(C72<E72;E72-C72&" "&D72&" alle viitearvon";"Normaali"));"								
tse lähinnä valikosta):					TRIAGE?			
EN POIKKEAMAT								
Mittaus	Suure	Alaraja	Yläraja	Poikkeamat 1 kpl	Normaalit 0 kpl	Vaaralliset 0 kpl		
33	krt/min	10	30	3 krt/min yli viitearvon				

Kuva 5. IF- ja AND-funktiot mittaustuloksen arvioinnissa

Loogisia funktioita käytettiin tuomaan soluun teksti ”yli viitearvon”, jos mittaustulos on suurempi kuin taulukon osoittama viitearvo, tai ”alle viitearvon”, jos mittaustulos on alarajaa pienempi. Viitearvojen ylä- ja alarajojen sisälle kirjattujen tulosten arvioksi tuodaan teksti ”Normaali”. &-merkin kanssa yhdistetään merkkijonot niin, että poikkeamasoluun saadaan suomenkielinen lause. Kuvan 5 lause ”3 krt/min yli viitearvon” muodostetaan seuraavasti:

3	krt/min	yli viitearvon
Laskutoimitus: mittaus - yläraja	Noudetaan suureen sarakkeessa oleva teksti	jos mittaustulos > yläraja

Seuraavaksi oli testattava funktio COUNTIF, jonka avulla voidaan laskea triageryhmittelyssä käytettävien osatekijöiden lukumäärät. Kuvassa 6 esitetään ratkaisu, jolla voidaan siis laskea ”A)” merkkijonojen lukumäärä valituista soluista. Esimerkissä triagehoitaja on tehnyt potilaasta tutkimuksia ja valinnut riveille 79 - 87 toteamansa potilaan statuksen kunkin elintoiminnon kohdalle.

E78		fx =COUNTIF(E79:H84;"A")*	
A	B	C	D
78			3
79	Ilmatiet:	Ilmatie-este, osittainen ilmatie-este	A) Ilmatie-este, osittainen ilmatie-este
80	Hengitys:	Voimakas hapentarve, runsas hengitysapulihaksi	A) Hengittämättömyys tai hypoventilaatio
81	Verenkierto:	Ei radialisulssia, mutta	B) Kohtalainen verenkierron häiriö
82	Perifeerinen verenkierto:	Pulssi OK, viileä raaja, kapillaaritäyttö > 2 sek	C) Kohtalainen perifeerisen verenkierron häiriö
83	Kipu:	Potilas kuvaa lievää kipua, iho lämmin ja kalpea/punakka (VAS 3-4)	D) Lievä kipu
84	Tajunta:		A) GCS < 8
85		1 ei avaa	
86	GCS:	4 sekava	8
87		3 koukistus kipuun	

Kuva 6. COUNTIF-funktio

Soluun E78 voidaan nyt funktion avulla laskea A-ryhmien lukumäärän olevan 3 kpl. Tässä kohdassa piti muuttaa funktio etsimään A) merkkijonoja, koska kaikkien a-kirjainten laskeminen (esim. sanassa kohtalainen on jo kaksi a-kirjainta) olisi sekoittanut triageryhmien laskennan. Excel tunnistaa ”)” symbolin aina lausekkeeseen kuuluvaksi, joten se piti muuttaa tekstiksi lisäämällä * symboli heti sulkeen jälkeen.

Varsinainen triageryhmän päättely tehdään hyödyntämällä aiemmin esiteltyä *COUNTIF*-funktioita (ks. kuva 6). Aluksi lasketaan kaikkien osatekijöiden määrien summa. Jos summa on nollaa suurempi, tiedetään, että triagehoitaja on arvioinut ainakin yhden potilaan statukseen vaikuttavan tekijän ja se riittää jo päätelty ryhmän näyttämiseen. Muussa tapauksessa näytetään tyhjä arvo, koska loput funktiot eivät toimisi ilman parametrejaan. Toisin sanoen triageryhmää ei voida määrittää, jos potilaan tilasta ei ole syötetty arviointeja. Tarkastuksen jälkeen aletaan etsiä arvojärjestyksessä ($A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$) osatekijöiden kriittisyyksien määrää, joka on nollaa suurempi. Esimerkissä (Kuva 7 nuoli 1) A-kriittisten statusarvioiden summa on 3 ja se on suurempi kuin nolla. Jos funktio olisi epätosi, siirryttäisiin tarkastelemaan B-statusarvioiden määrää jne., kunnes löydetään ensimmäinen summa, joka on suurempi kuin 0 (Kuva 7 nuoli 2).

The screenshot shows a spreadsheet interface for medical triage. At the top, a complex formula is entered in cell I1: `=IF(SUM(E78:I78)<=0;IF(E78>0;E77;IF(F78>0;F77;IF(G78>0;G77;IF(H78>0;H77;I77))));"");""].` Below the formula bar, the spreadsheet is divided into several sections:

- Tulosyy**: A section for recording the reason for the patient's condition.
- VALITTU HOITO:**: A dropdown menu showing the selected triage level, currently set to **A** (red box).
- HEIKKIMÄN POIKKEAMAT**: A table for recording vital signs and abnormalities.

Mittaus	Suure	Alaraja	Yläraja	Poikkeamat 0 kpl	Normaalit 0 kpl	Vaaralliset 0 kpl
30	krt/min	10	30	Normaali		
	%	90	-			
	krt/min	45	140			
	mmHg	100	-			
- KLIININEN STATUS**: A table for recording clinical status with columns A through E.

	A	B	C	D	E
matie-este, osittainen ilmatie-este	>0	3	>0?	1	>0?
vakas hapentarve, runsas hengitysapulihaksien	A) Hengittä...	...	...	...	...
edialispulssia, mutta	B) Kohtalain...	...	...	...	...
si OK, viileä raaja, kapillaaritäyttö > 2 sek	C) Kohtalainen perifeerisen verenkierron häiriö	...	...	...	...
as kuvaa lievää kipua, iho lämmin ja	D) Lieväkipu	...	...	...	...
ea/punakka (VAS 3-4)	A) GCS < 8	...	...	...	...

Annotations 1-4 highlight the formula, the 'A' result, the 'HEIKKIMÄN POIKKEAMAT' table, and the 'KLIININEN STATUS' table respectively.

Kuva 7. Triageryhmän määrittäminen potilaan statuksen kriittisyyden perusteella

Hyväksytyn arvon löydyttyä valitaan summasolun yläpuolella olevan solun arvo, joka on esimerkissämme "A" (Kuva 7 nuoli 3) ja näytetään se, ehdollisen muotoilunsa seurauksena punaisella korostetussa, solussa arvion sen hetkisenä lopputuloksena. (Kuva 7 nuoli 4). Triagehoitajalle näytettävä tulos saattaa vaihdella potilaan arvioinnin edetessä, koska siinä näytetään aiemmin mainitussa arvojärjestyksessä suurin arvo, eli triageryhmää osoittava kirjain.

5.1.3 Tulositykköiden integrointi

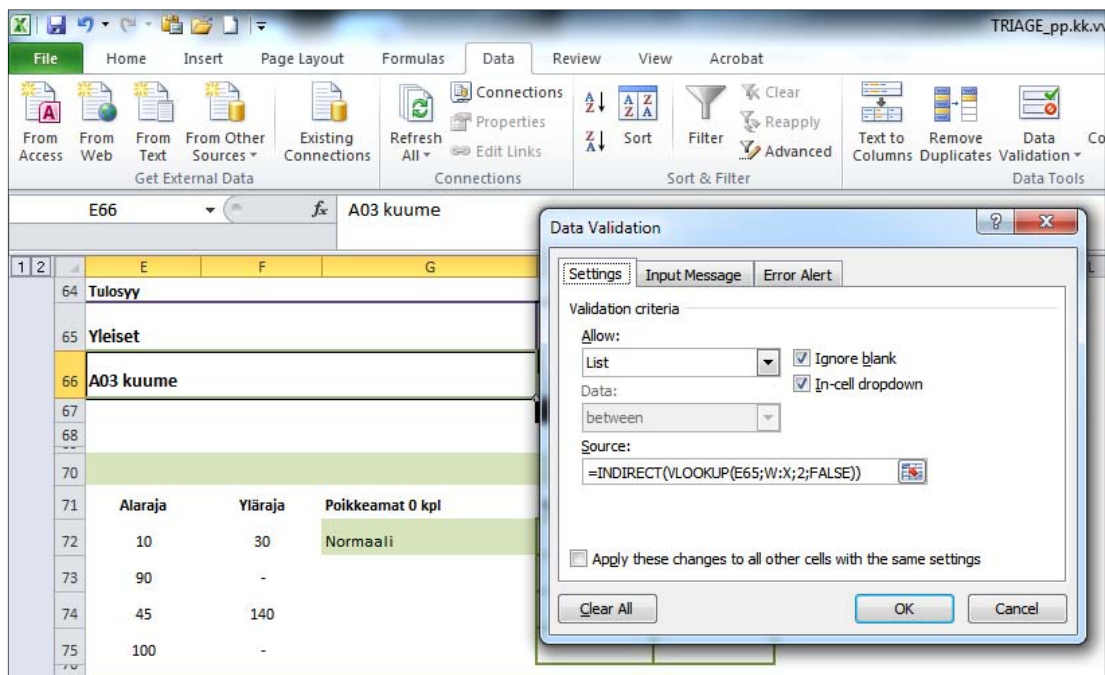
Potilaan tulositykköidit oli lisättävä viitearvojen ja itse apuvälineen kanssa samaan taulukkoon, koska myös niissä oli käytettävä syötetyn arvon oikeellisuuden tarkistavaa Data Validation-ominaisuutta. Valintalista tehtiin tulositykköarvioinnissa kategorian mukaan kaksivaiheiseksi (kuva 10) tulosityiden suuren määrän aiheuttaman valikon koon kasvamisen vuoksi ja käytettävyyden parantamiseksi sekä nopean toiminnan varmistamiseksi.

Kaksiosainen valintalista tehtiin aiemmista valikoista poikkeavalla tavalla, koska toisen valikon arvojen tulee perustua edelliseen valintaan. Aluksi sarakkeisiin W ja X (kuva 8) syötettiin tulosityiden pääkategoriat ja niiden tunnukset. Seuraavaksi syötettiin jokaista pääkategoriaa vastaavat koodit ja niiden suomenkieliset selitteet. Jokaisen alakategorian koodit tuli nimetä valintana pääkategorian tunnukseksi, esim. ”Yleiset A” vastaavalle joukolle annettiin nimeksi ”A”. (Huomautus: Tätä ei pidä sekoittaa triageryhmään. Tulositytä ei hyödynnetä tässä projektissa triageryhmittelyyn).

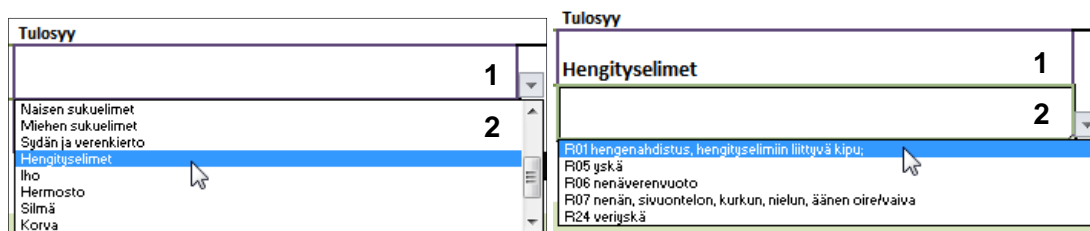
	W	X	Y	Z	AA	AB
1		PK	Yleiset A	Ruoansulatus D	Tuki- ja liikuntaelimet L	Umpieritys, aineenvaihdunta
2	Yleiset	A	A01 kipu, yleinen/monessa paikassa	D01 vatsakipu	L01 niskan oire/vaiva	T11 dehydraatio/kuivuminen
3	Ruoansulatus	D	A03 kuume	D03 närästys	L02 ylä-/alaselän oire/vaiva	T27 hypoglykemia
4	Tuki- ja liikuntaelimet	L	A04 heikkous/väsymys, yleinen sairauden tunne	D04 peräsuolen/pe	L04 rintakehän oire/vaiva	
5	Umpieritys, aineenvaihdunta	T	A06 pyörtyminen	D09 pahoinvointi, c	L05 kyijen/kainalon oire/vaiva	
6	Virtsaelimet	U	A07 tajuttomuus	D11 ripuli	L07 pään oire/vamma	
7	Raskaus	W	A80 vamma, määrittelemätön; monivamma	D12 ummetus	L08 olkapään oire/vaiva	
8	Naisen sukuelimet	X	A87 kirurgisen tai muun hoidon komplikaatio	D13 keltaisuus	L09 käsivarren oire/vaiva	
9	Miehen sukuelimet	Y	A88 fyysisen tekijän haittavaikutus	D14 verioksenus/l	L10 kyynärpään oire/vaiva	
10	Sydän ja verenkierto	K	A91 poikkeava tutkimustulos	D15 meeleena, verer	L11 ranteen oire/vaiva	
11	Hengityselimet	B	A92 allergia/allerginen reaktio	D19 hampaiden/ikr	L12 käden/sormen oire/vaiva	
12	Iho	S	A96 kuolema	D20 suun/kielen/hi	L13 lonkan oire/vaiva	
13	Hermosto	N		D25 vatsan turvotus	L14 säären/reiden oire/vaiva	
14	Silmä	F			L15 polven oire/vaiva	
15	Korva	H			L16 nilkan oire/vaiva	
16	Mielenterveys/ aineiden myrkytysvaikutukset	P			L17 jalan/varpaan oire/vaiva	
17	Muu	Z			L18 lihaskipu; lihasoire/-vaiva, määrittämätön	

Kuva 8. tulosityiden taulukointi

Triagehoitajan valitessa ensimmäisestä valikosta esimerkiksi ”Yleiset”, toinen lista noutaa *INDIRECT*-funktioita hyödyntäen *VLOOKUP*-funktioilla ”Yleiset”-arvoa vastaavan koodin sarakkeesta X, joka on tässä tapauksessa siis ”A”. (katso kuva 9) *INDIRECT* listaa seuraavan valikon arvot aiemmin valitun arvon kanssa samannimisestä nimetystä joukosta (katso kuvat 8 ja 9).



Kuva 9. INDIRECT ja VLOOKUP-funktio Data Validation-menetelmässä



Kuva 10. Tulosykkoodien valintalistat

5.1.4 Tajunnan tason määrittämisen integrointi

Tajunnan tason arvion numeerista vastinetta, GCS-arvoa, käytetään myös apuvälineen triageryhmän määrittämisessä. Aluksi potilaan tajunnan tilan arvioinnissa käytettävät kriteerit taulukoitiin ja niille tehtiin valintalistat kuten aiemmissa vaiheissa. Tämä vaihe kuitenkin erosi aiemmista siten, että triagemääritys on tehtävä kolmen erillisen arvion (valinnan) pisteiden summan perusteella. Seuraavaksi kahdella sisäisellä funktiolla *IF* ja *OR* varmistetaan, että kaikki kolme vaadittua valintaa on tehty ennen summan laskemista (kuva 11). Koska valikon aakkosnumeerista merkkijonos-

ta ei voi tehdä suoraan matemaattisia laskutoimituksia, solun arvon ensimmäinen merkki, joka sisältää valinnan numeerisen arvon, erotellaan laskentaa varten *LEFT*-funktioilla, esimerkiksi LEFT(C85;1) tuo ”Silmien avaus” valintasolun C85 ensimmäisen merkin vasemmalta joka on tässä ”3”. Kun tämä on tehty myös puhe- ja liikevasteen valintasoluille, voidaan saaduista kolmesta numerosta laskea (kuvassa 11 funktion toinen rivi)

GCS-tason osoittama summa, joka esimerkissämme on 11.

	A	B	C	D	E	F	G	H
83		Kipu:						
84		Tajunta:						OMA
85		GCS:	3 puheelle	Silmien avaus"; C8				
86	5 selkeä							
87	3 koukistus kipuun							

Kuva 11. GCS-tason määrittäminen valittujen arvojen summasta

GCS-tasoa vastaava triageryhmä haetaan viitearvotaulukosta aiemmin esitetyllä tavalla (kuva 12).

	L	M	N
2	Silmien avaus	Puhevaste	Liikevaste
3	Silmien avaus	Puhevaste	Liikevaste
4	4 spontaani	5 selkeä	6 noudattaa kehoitusta
5	3 puheelle	4 sekava	5 paikantaa kivun
6	2 Nuvulle	3 äänöjä	4 väistää kivun
7	1 ei avaa	2 ääntelyä	3 koukistus kipuun
8	C silmät turvonneet umpeen	1 ei aientä	2 ojennus kipuun
9	T potilas on intuboitu	1 ei vastetta	

	O	P	Q
2	GCS pisteet	GCS pisteet	Tajunta
3	3	8	A) GCS < 8
4	9	12	B) GCS 9-12
5	13	15	E) Normaali GCS
6			Ei voida määrittää annetuista arvoista
7			

	A	B	C	D	E	F	G	H	
84		Tajunta:							
85		GCS:	3 puheelle	Silmien avaus"; C8	11	B) GCS 9-12			
86	5 selkeä								
87	3 koukistus kipuun								

B
10 min

Kuva 12. Triageryhmän määrittäminen GCS-tasojen viitearvotaulukon perusteella

GCS-tasoa ei voida käyttää osana triageryhmittelyä, jos silmien avausta ei voida arvioida niiden umpeen turpoamisen vuoksi. Samoin puhevasteen arviointi ei onnistu

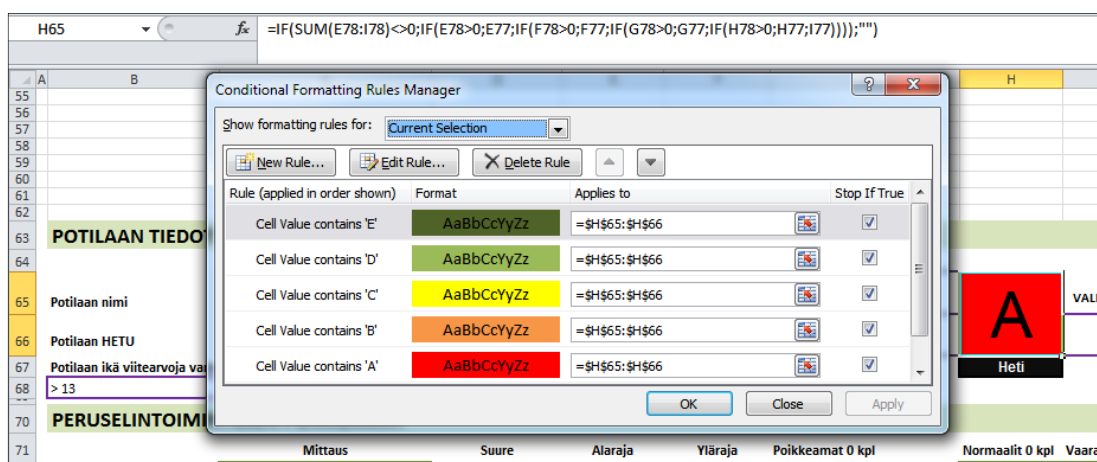
potilaan ollessa intuboituna. Tällöin käyttöliittymässä näytetään kuvassa 13 näkyvät sanomat.



Kuva 13. Sanoman tulostus näytölle kun GCS-tasoa ei voida määrittää

5.1.5 Lasketun triageryhmän esittäminen apuvälineen näytöllä

Triageryhmän koodi A-E korostetaan värillä käyttäen ehdollista muotoilua, kuten kuvassa 14 on esitetty. Tämä ominaisuus kuuluu Excel 2007 ja uudempiin versioihin (kts. taulukko 1) joka on poistettava lopullisesta triageapuvälineestä, koska Excel 2003 tukee siis vain enintään kolmea ehdollista muotoilua samassa solussa, ja tässä niitä on viisi.



Kuva 14. Solun taustaväri ehdollinen muotoilu triageryhmän mukaan

5.1.6 Potilaan iän laskeminen henkilötunnuksen perusteella

Määrittelyn mukaan potilaan ikä tulee näyttää apuvälineen näytöllä, jotta oikea viitearvotaulukko voidaan valita nopeasti. Tämä koskee erityisesti alle 13-vuotiaita potilaita, joiden iällä on taulukon mukaan tulkittuna suuri merkitys viitearvoihin. Ikä

lasketaan vähentämällä nykyisestä päivästä (*TODAY*) potilaan syntymäpäivä, joka on kuvan 15. esimerkissä 17.3.2003. Excel ei voi tunnistaa henkilötunnuksen merkkijonosta päivämäärää suoraan, joten jokainen numero on poimittava *MID*-funktiolla päivän (poimitaan 1. merkistä eteenpäin 2 merkkiä =17), kuukauden (poimitaan 2. merkistä eteenpäin 2 merkkiä =03) ja vuoden kohdalta (poimitaan 5. merkistä eteenpäin 2 merkkiä =03) ja lisättävä näiden väliin pisteet. Saadaan ”17.03.03” Vuosituhannen kaksi ensimmäistä numeroa lisätään syntymävuoden eteen riippuen välimerkistä (poimitaan 7. merkistä eteenpäin 1 merkkiä). Esimerkin tapauksessa seitsemäs merkki on välimerkki on ”A” joten 03 eteen lisätään 20 ja saadaan ”17.03.2003”. Nyt potilaan syntymäpäivä on muodostettu ja Excel voi suorittaa vähennyslaskun, josta ikä määritetään ja pyöristetään *ROUND*-funktiolla (kuvasta 15 poiketen ei *ROUNDUP*) lähimpään kokonaislukuun, koska esimerkiksi 3v 11kk ikäisen lapsen terveyden kannalta on merkityksellisempää näyttää hänen olevan 4-vuotias kuin 3-vuotias, jonka ikäiseksi häntä voidaan arkikeskustelussa sanoa.

	A	B	C	D	E	F	G	H
66		Potilaan HETU	170303A939E					
67		Potilaan ikä viitearvoja varten (valitse lähinnä 11 v)						TRIAGE?
68		> 13						

Kuva 15. Potilaan iän laskeminen henkilötunnuksesta

5.1.7 Käyttöympäristötestaus

Triageapuvälineen testaus aloitettiin todellisessa käyttöympäristössään päivystyspoliklinikan vastaanotolla aamulla 24.4.2013 klo 7.30 - 8.30. Paikalla oli ensihoidon henkilökuntaa ja tietohallinnon tukihenkilö. Apuvälineen asennus tietokoneelle onnistui hyvin ja kaikki toiminnot voitiin kokeilla nopeasti, mutta vaikka testauksen aikana päivystykseen tuotiin kaksi potilasta ambulanssilla, apuvälinettä ei luonnollistikaan käytetty näiden hoidon kiireellisyyden arviointiin. Yksikään triagehoitaja ei kokeillut vielä tässä vaiheessa ohjelman toimivuutta. Testauksen yhteydessä sovittiin, että apuvälineen mallitiedosto tallennetaan sairaalan yhteiselle verkkoasemalle, josta se on kaikkien sitä tarvitsevien käytettävissä ja sen ylläpito ja versionhallinta on helposti toteutettavissa.

5.2 Johtopäätökset projektin tuotoksesta

Työn tuloksena syntyi Excel-laskentataulukko (kuva 16), jonka avulla triagehoitaja voi tehdä hoidon tarpeen ja kiireellisyyden arvioinnin ja dokumentoida päätöksiin johtaneet mittausravot ja tutkitun kliinisen statuksen.

Ohjelman käyttö alkaa, kun hoitaja avaa työasemalleen Excel-ohjelman ja klikkaa sairaalan verkkolevyllä olevaa mallipohjaa, joka luo työaseman näytölle Excel-ohjelmaan uuden triageapuväliseen lomakkeen. Hoitaja kirjoittaa ensin potilaan tiedoista nimen ja henkilötunnuksen, jonka jälkeen ohjelma ohjaa käyttäjää valitsemaan valikosta sopivan ikäryhmän viitearvojen vertailua varten. Tämän jälkeen käyttäjä valitsee potilaan ilmoittaman tulositykköodin.

Peruselintoimintojen poikkeamat kohtaan kirjoitetaan tarvittaessa mitatut arvot, kuten hengitystiheys, happisaturaatio, syke ja verenpaine. Jos arvot poikkeavat ikäryhmän viitearvoista, ne korostetaan väreillä ja poikkeaman suuruus näytetään numeerisesti Poikkeamat sarakkeessa kunkin elintoiminnon kohdalla. Hoitaja voi arvioida poikkeaman joko tilaan nähden normaaliksi tai oikeasti poikkeavaksi. Tämän jälkeen voidaan vielä ottaa kantaa onko poikkeama vaarallinen vai vaaraton.

POTILAAN TIEDOT								
Potilaan nimi	Pauliina Potilas	Tulosyy		Tuki- ja liikuntaelimet		B	VALITTU HOITO: TK	
Potilaan HETU	200556-123A	L04 rintakehän oire/vaiva						10 min
Potilaan ikä viitearvoja varten (valitse lähinnä 57 v)	> 13							
PERUSELINTOIMINTOJEN POIKKEAMAT								
	Mittaus	Suure	Alaraja	Yläraja	Poikkeamat 2 kpl	Normaalit 1 kpl	Vaaralliset 0 kpl	
Hengitystiheys	35	krt/min	10	30	5 krt/min yli viitearvon	Poikkeava	Hyväksyttävä	
SpO ₂	89	%	90	-	1 %-yks. alle viitearvon	Normaali		
Syketaajuus	110	krt/min	45	140	Normaali			
Systolinen RR	120	mmHg	100	-	Normaali			
TRIAGERYHMITTELY JA KLIININEN STATUS								
Ilmatiet:	Avoin ilmatie	E) Avoin ilmatie						
Hengitys:	Kohtalainen apuhengitysilihaksien käyttö, puhuu	B) Kohtalainen hengitysvaikeus						
Verenkierto:	Lievä pulssin muutos	C) Lievä verenkierron häiriö						
Perifeerinen verenkierto:	Ei verenkierron häiriötä	E) Ei verenkierron häiriötä						
Kipu:	Potilas kuvaa lievää kipua, elintoimintoja lievä häiriö (VAS 3-4)	D) Lievä kipu						
Tajunta:		E) Normaali GCS						
GCS:	4 spontaani 5 selkeä 6 noudattaa kehoitusta	15				C 1 h		
LISÄTIETOJA								

Kuva 16. Valmis triageapuväliseen käyttöliittymä esimerkkitiedoilla täydennettynä

Triageryhmittely ja kliininen status -kohtaan valitaan luetteloista potilaan tilaa osoittavat tiedot ja valintojen perusteella tehdään päättely triageryhmittelystä. Hoitaja voi nyt myös valita apuvälineen arviosta poikkeavan oman arvion vapaasti erilliseen ruutuun. Lopuksi triagehoitaja valitsee potilaalle oikean hoitolinjan, jotka ovat yleislääketieteellinen, sisätaudit tai kirurgia. Lomakkeen loppuun voi kirjoittaa lisätietoja mm. potilaan lääkityksestä ja haastattelussa esiin tulleista, jatkohoidon kannalta tärkeistä asioista. Lopuksi lomake tulostetaan pdf-tiedostoksi ja siirretään potilastietojärjestelmään.

5.2.1 Esteettömyystekijöiden arviointi

Esteettömyyden arvioinnissa tarkastellaan pääasiassa ohjelman helppokäyttöisyyttä ja nopeutta, mutta myös uusien käyttäjien nopea käytön omaksuminen on tärkeää. Apuvälineen tulevat käyttäjät ovat terveydenhoitoalan ammattilaisia ja opiskelijoita, joiden oletetaan näkevän normaalikokoista tekstiä ruudulta hyvin. Käyttäjien oletetaan myös osaavan tietokoneen käytön perusteet, mm. hiiren ja näppäimistön käytön.

Ohjelmaa silmäillessä voidaan todeta, että näkymä on jaettu neljään, helposti hahmotettavaan otsikoituun osaan, joka kertoo käyttäjälle mitä tietoja kussakin osiossa täydennetään. Näkymässä ei ole otsikkoa josta näkyisi sen olevan triageapuväline, mutta opastetulle käyttäjälle ei liene epäselvää mitä hän on tekemässä.

Apuväline on tehty ainoastaan suomenkielellä, joten suomea ymmärtämätön ei pärjäisi sen käytössä. Kentät joiden sisältöä käyttäjän odotetaan muuttavan, on korostettu violeteilla reunuksilla. Kenttien välissä voi liikkua enter-painikkeella ja muut kuin muokattavat kohdat apuvälineestä on lukittu, joten käyttäjä ei voi kirjoittaa tekstiä vahingossa väärään paikkaan, josta ohjelma ei voisi lukea syötettä. Nuoli- tai enter-näppäimellä liikuttaessa kentät eivät seuraa toisiaan loogisessa järjestyksessä, joka haittaa selvästi käytettävyyttä, kun ohjelmaa käytetään ilman hiirtä. Myös valikoiden avaamisessa tarvitaan hiirtä, joten lomakkeen täydennys ei onnistu pelkkää näppäimistöä käyttäen, joka on pieni käyttöä hidastava tekijä.

Apuvälineen tekstit ovat normaalikokoisia, ja käyttäjän on mahdollista myös suurentaa niitä, pois lukien valikoiden tekstit, jotka saattavat olla heikkonäköisille käyttäjille liian pienikokoista.

Valikot on saatu riittävän lyhyiksi, kun esim. tulosyykoodit voidaan valita kaksivaiheisesti, ensin pääsyy, ja sen perusteella vasta alasy (ks. kuva 10).

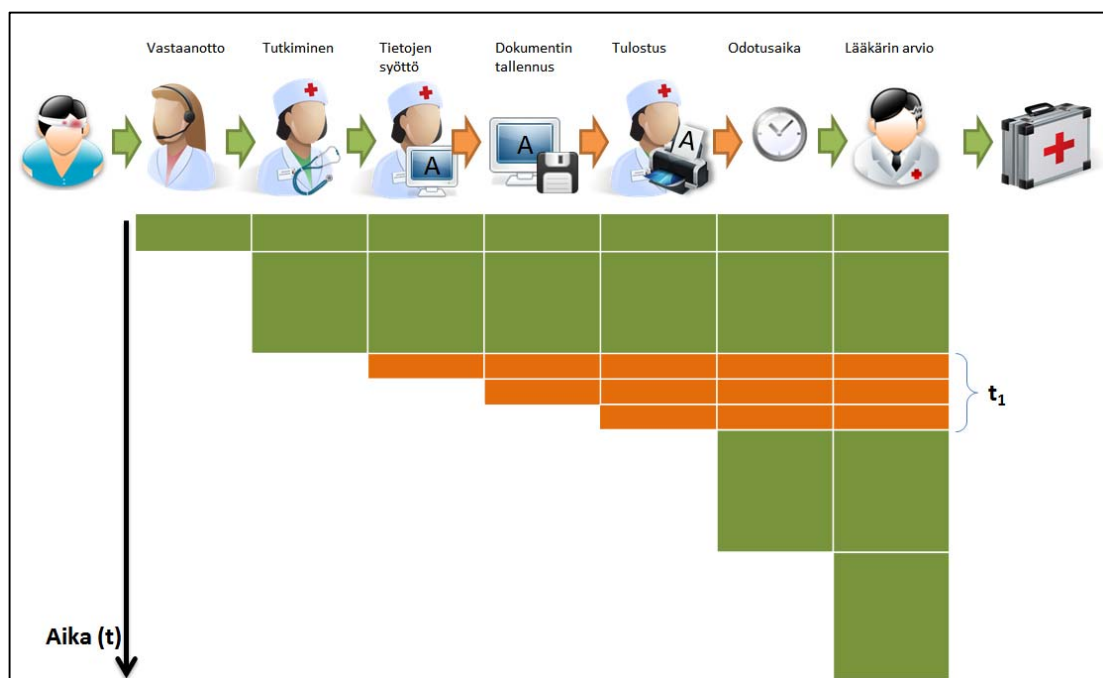
6 PROJEKTIN ARVIOINTI JA PÄÄTTÄMINEN

6.1 Projektin päättäminen

Kehittämiprojektin tuotoksen valmistuttua toteutusvaihe raportoitiin (5. luku) ja aloitettiin loppuraportin seminaariesityksen valmistelu. Muita projektin päättämiseen liittyviä toimenpiteitä ovat projektin tuloksen ja tavoitteiden toteutumisen tarkistaminen sekä hyväksyntä sekä projektiorganisaation purkaminen (Pelin 2009, 347).

6.2 Projektin tuloksen hyödyntäminen ja onnistumisen arviointi

Projektin tavoitteet, aineiston sähköinen esitysmuoto, sähköinen tallennusmuoto ja triagevalinnan perusteiden potilaskohtainen dokumentointi täyttyivät. Tiedon tallentamiseen eli Excel-laskentataulukon tulostamista pdf-tiedostoksi, kuluva aika ei voitu käytännössä todeta, joten nopeushyöty jäi selvittämättä. Aika triagearvion tekemiseen saattaa myös apuvälineen käytön myötä kasvaa, koska apuvälineen tietojen täydentäminen vie aikaa enemmän kuin päätöksen tekeminen hoitajan mielessä käyttämättä siihen juuri ollenkaan aikaa (ks. Kuva 17).



Kuva 17. Triageapuvälineen käyttämisen vaikutus palveluketjun kuluttamaan aikaan

Kuvasta 17 voidaan nähdä miten tietojen syöttö, dokumentin tallennus ja tulostaminen (t_1) kasvattavat potilaan hoitoketjuun kuluvaan aikaan (t). Hoidon kiireellisyysarvion luotettavuus on kuitenkin uskoakseni parempi ja koko osastolla yhdenmukaisempi kuin ilman dokumentaation hyödyntämistä.

Triageapuvälineen käytöstä ja hoitoprosessin tehostumisesta johtuvia hyötyjä voidaan joka tapauksessa mitata mm. seuraavasti: Aika päivystykseen saapumisesta hoidon kiireellisyyden arvioon ja lääkärille kiireellisyysryhmittäin, kokonaishoitoaika päivystyspoliklinikalla, päivystyspoliklinikan ruuhkatilanteiden määrä ja henkilöstön tyytyväisyys prosessin sujumiseen. (Yhtenäiset päivystyshoidon perusteet 2010, 38 - 40).

Liitteessä 2 on esitetty projektisuunnitelma vaiheineen, työmääräarvioineen sekä aikatauluineen. Määrittelyvaihe toteutui suunnitellusti ja vaihtoehdot voitiin esitellä yhteisessä seurantapalaverissa jo joulukuussa 2012. Apuvälineen ohjelmointityö ja raportointi noudattelivat suunnitelmaa melko hyvin, kunnes tammikuussa 2013 järjestetyn seurantapalaverin toimenpiteinä sovittu vitaaliparametrien päivittäminen tilaajan toimesta ei toteutunut sovituksessa aikataulussa. Käyttöympäristötestaus myöhästyi tavoitteestaan yli kolme kuukautta. Myös projektin toteutuksen raportointi- ja lopputuloksen arviointi myöhästivät selvästi tavoiteaikataulusta.

6.3 Projektin jatkuminen ja keskeiset uudet ideat

Projektin tutkimus- ja määrittelyvaiheessa saatujen tietojen perusteella koko hoitoprosessia ja triageryhmittelyä tulisi kehittää esim. Ruotsissa käytössä olevaa METTS-algoritmin mukaiseksi, jossa myös tulosyykoodit otetaan mukaan kiireellisyysarvioon.

Koska projektin aikana ei saatu syötettyä kaikkia potilaiden vitaaliparametrien viitearvoja, ne tulisi lisätä apuvälineeseen myöhemmin, kun aikaa niiden määrittämiseen löytyy. Tällöin apuväline voidaan ottaa tuotantokäyttöön ja lopullinen koulutus-suunnitelma voidaan laatia ja käyttäjien koulutukset toteuttaa.

Kehitysprojektin määrittelyssä ja rajauksessa todettiin, että jatkossa triage kannattaa integroida suoraan potilastietojärjestelmään. Pohjois-Euroopan johtava tietotekniikka- ja tuotekehityspalveluyhtiö Tieto Oyj onkin toteuttanut Effica päivystyshoitojärjestelmään lisämoduulina saatavan Päivystysmonitori-sovelluksen, jolla on mahdollista hallita päivystyksen työkulkuja ja tehostaa päivystysprosessia sekä potilaskäyttöjen hallintaa. Effica päivystysmonitorissa on valmius potilaan tulotilanteen arviointiin sekä oireiden mukaisen hoidon suunnitteluun. Reaaliaikainen tiedonvälitys laboratorion ja päivystysosaston sisällä tuo prosessiin luotettavuutta ja nopeutta. Myös kehittämisprojektin tehtävänannossa korostettu kiireellisyysarvion dokumentointi sisältyy jo Päivystysmonitori-sovellukseen. Jopa jonotuspalvelu on automatisoitu ja potilaalle voidaan lähettää jonotusaikana tekstiviestejä mm. oman vuoron tullessa kohdalle. (Tieto Oyj:n [www-sivut](http://www.tieto.fi) 2013.)

LÄHTEET

Emergency Severity Index (ESI) Implementation Handbook 2012 Edition. 2012.
Viitattu 24.4.2013.

<http://www.ahrq.gov/professionals/systems/hospital/esi/esihandbk.pdf>

Harjanne M., Äikäs H., Vaula E., Lähteenmäki H. 2011. Triageohjeistus, yhteispäivystys – Hoidon tarpeen ja kiireellisyyden arviointi.

Information Technology Services, University Of Iowa – What's New in Office 2007.
Viitattu 15.3.2013.

<http://helpdesk.its.uiowa.edu/ms/office2k7/07feat.html>

Korpela J. K. 2003. Esteettömien verkkosivujen tekemisen opas. Helsinki: Edita Oy.
Viitattu verkkoversioon 14.4.2013.

<http://www.tieke.fi/download/attachments/15112643/esteettomyysopas.pdf>

Malmström, R., Kiura E., Malmström T., Torkki P., Mäkelä M. Päivystyspotilaiden kiireellisyysluokittelut Suomessa erilaiset kuin Ruotsissa. Suomen Lääkäri lehti 9/2012.

Viitattu 24.4.2013.

http://www.laakarilehti.fi/files/nostot/2012/nosto9_2.pdf

Pelin R. 2009. Projektihallinnan käsikirja. Helsinki: Otavan.

Satakunnan Sairaanhoidopiirin www-sivut. 2013. Viitattu 2.4.2013.

http://www.satshp.fi/portal/page?_pageid=108,1&_dad=wportal&_schema=WPORTAL

Yhtenäiset päivystyshoidon perusteet. 2010. Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö.

Viitattu 23.4.2013.

http://www.stm.fi/c/document_library/get_file?folderId=1082856&name=DLFE-11049.pdf

Tieto Oyj:n www-sivut. Viitattu 20.5.2013. <http://www.tieto.fi/toimialat/healthcare-and-welfare/julkinen-terveydenhuolto/paivystys>

Wikipedia: Triage. 2013. Viitattu 14.4.2013. <http://en.wikipedia.org/wiki/Triage>

Wikipedia: Tietoturva. 2013. Viitattu 14.4.2013.

<http://fi.wikipedia.org/wiki/Tietoturva>

LIITE 1



Satakunnan ammattikorkeakoulu
Sosiaali- ja terveysala Pori
YAMK & Satakunnan sairaanhoitopiiri

MUISTIO

SAHKOINEN TRIAGE-JARJESTELMA PAIVYSTYSTOIMINNASSA

Aika 16.11.2012 klo 12.00 – 13.00
Paikka SAMK, sosiaali- ja terveysala Pori, neuvotteluhuone Mirjam
Läsnä Andrew Sirkka, pj.
Katriina Lähteenmäki
Sam Fagerlund
Riikka Fridfelt
Elias Viitakoski
Tuomas Uusitalo
Ismo Trast

1.KOKOUKSEN AVAUS

Andrew Sirkka avasi palaverin. Palaveriin osallistujat esittelivät itsensä.

2.PROJEKTIN TAUSTA JA TARKOITUS

Yliiri Katriina Lähteenmäki kertoi SATSHP:n päivystystoiminnan tarpeesta kehittää Triage -toimintaa varten sähköinen järjestelmä, joka olisi helppokäyttöinen, nopea ja antaisi tukea triagehoitajan toiminnalle hoidon kiireellisyyden arvioimiseksi. Lisäksi toivottiin, että järjestelmän avulla saataisiin seurantatietoa triagoinnin prosessista triage -hoitajan työn ja potilasturvallisuuden kehittämiseksi päivystystoiminnassa. Triage -toimintaan sähköisen apuvälineen kehittämisen tavoitteena olisi hoidon kiireellisyysarvioinnin tehostuminen, kokonaishoitoajan lyheneminen, hoitoon pääsyn sujuvoittaminen, triagoinnin prosessien dokumentointi sekä hoidontarpeen arvioimisessa myös puhelinpäivystykseen apuvälineen saaminen.

Keskusteltiin mahdollisista teknisistä ratkaisuvaihtoehdoista, jotka olisivat yamk -opiskelijoiden Viitakoski ja Uusitalo opintojen puitteissa mahdollisia toteuttaa yllä mainittuun tarpeeseen vastaamiseksi.

3.KESKUSTELU JA SOPIMUKSET

Keskusteltiin eri teknisistä vaihtoehdoista triage -apuvälineen kehittämiseksi. Esille nousi Excel-pohjaisen apuvälineen kehittäminen, joka olisi yksinkertainen ja mahdollisesti yhteensopivin vaihtoehto muiden tietojärjestelmien näkökulmasta.

Sovittiin, että:

- yliiri Lähteenmäki toimittaa kirjallisen triage -ohjeistus aineiston sähköpostilla Andrew Sirkalle, joka sitten toimittaa aineiston edelleen opiskelijoille; yamk -opiskelijat ja ohjaajat perehtyvät kirjalliseen triage -materiaaliin.
- Andrew ottaa yhteyttä sairaanhoitopiiriin ATK-järjestelmistä vastaaviin henkilöihin, Ville Lintulaan ja Mika Holmiin, yhteisen palaverin järjestämiseksi teknisen toteutuksen suunnittelua varten mahdollisesti marraskuun viimeiselle viikolle.
- Andrew kutsuu alustavien palaverien jälkeen työryhmän uudelleen koolle triage-järjestelmän kehittämiseen liittyvää suunnittelutyötä varten
- tavoitteena saada projekti valmiiksi 1.4.2013 mennessä

19.11.2012 muistiin merkinnyt

Andrew Sirkka

tel 044-7103862; e-mail: andrew.sirkka@samk.fi

Triage-apuväläinen kehittäminen päivystyspoliklinilalle

24.5.2013 Elias Viitakoski

