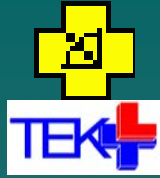


KUOPION YLIOPISTOLLINEN SAIRAALA SIIRTYI PACS:IIN

Kalle Mönkkönen, sairaalainsinööri, tekninen projektipäällikkö
Kuopion yliopistollinen sairaala (KYS)
Atk- ja lääketieteellisen tekniikan osasto

ESITYKSEN SISÄLTÖ

- Termejä
- Mitä hyötyä PACS:sta
- PACS -käyttöönottoprojekti 2002
- KYSPACS:n toiminta
- Laajentuminen
- Digitaalinen terveyskeskus - aluearkisto
- Yhteenvedo



TERMEJÄ

PACS, Picture Archiving and Communication System

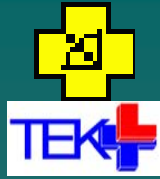
- Kuvaverkon, kuva-arkiston, kuvatyöasemien, siihen liitettyjen kuvauslaitteiden ja muiden laitteiden muodostama järjestelmä.
- Todelliseen filmittömään käyttöön tarvitaan myös liityntä toimivaan RIS:iin

RIS, Radiology Information System

- Radiologian tietojärjestelmä, tuotannonohjausjärjestelmä
- Asiakkaiden tilaus- ja toimitusjärjestelmä (ajanvaraus, lähetteet, lausunnot)
- Voidaan käyttää myös ilman PACS:ia, käyttöönotto jopa suositeltavaa ensin.

DICOM, Digital Imaging and Communication in Medicine

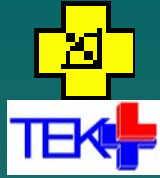
- Standardi, joka määrittelee eri valmistajien kuvaverkkoon liitetyille laitteille yhteisen käytännön tietojen välitykseen ja tiedon esitykseen eli se mahdollistaa eri valmistajien laitteiden yhteensopivuuden PACS-verkossa.
- Määrittelee palvelut tuottaja (SCP) ja vastaanottaja (SCU) periaatteella ja tietoformaatit.
- Versio on aina 3.0, laajenee jatkuvasti supplementein



Mitä hyötyä PACS:sta

TOIMINNALLISIA HYÖTYJÄ

- Järjestelmä on nopea
 - > Potilaan hoito , kuvien ja lausunnon jakelu nopeutuu
- Tietokoneavusteisuus -> diagnoosin teko helpottuu.
- Kuvat eivät ole kadoksissa
- Alkuperäinen kuva arkistossa, kopiot ovat nähtävissä monessa paikassa yhtä aikaa ja aina saatavilla
- Kuvat, pyyntö ja lausunto ovat yhdessä
- Verkossa kuvia voidaan siirtää sairaalasta toiseen



Mitä hyötyä PACS:sta

TALOUDELLISIA HYÖTYJÄ

Siirryttäessä täysin filmittömään kuvantamiseen:

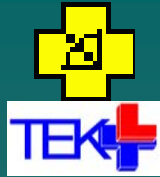
(tulokset perustuvat vuoden 1999 tutkimukseen, joka kohdistui KYS :iin, PKKS :aan, IAS :iin ja VAS:iin, Hilikka-Helena Vesala)

Digitaaliarkistoinnin kustannukset filmiarkistoinnin kustannuksista ovat:

- 54 % KYS :ssa, säästöä tulee vuodessa noin 2 400 000 mk
- 57 % PKKS:ssa, säästöä tulee vuodessa noin 1 400 000 mk
- 57 % IAS :ssa, säästöä tulee vuodessa noin 490 000 mk
- 63 % VAS :ssa, säästöä tulee vuodessa noin 380 000 mk

Työaika säästyy vuodessa

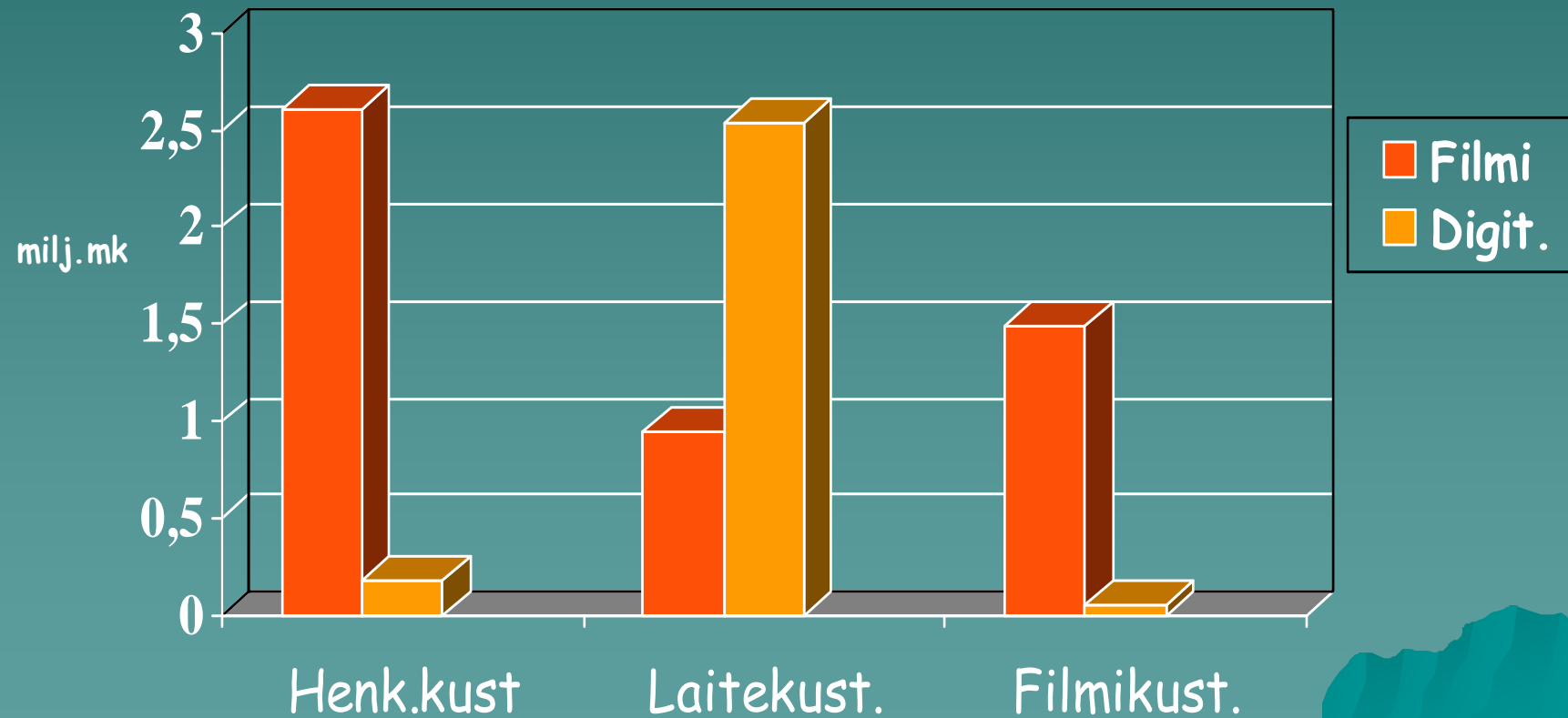
- KYS :ssa 18.1 työvuotta
- PKKS :ssa 12.5 työvuotta
- IAS :ssa 3.3 työvuotta
- VAS :ssa 3.4 työvuotta
- keskimäärin aikasäästö tutkimusta kohden on 14 min

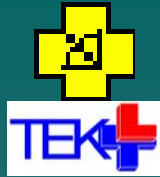


Mitä hyötyä PACS:sta

Arkistointimallien vertailu kustannuslajeittain KYS :ssa

(Hilikka-Helena Vesala , 1999)

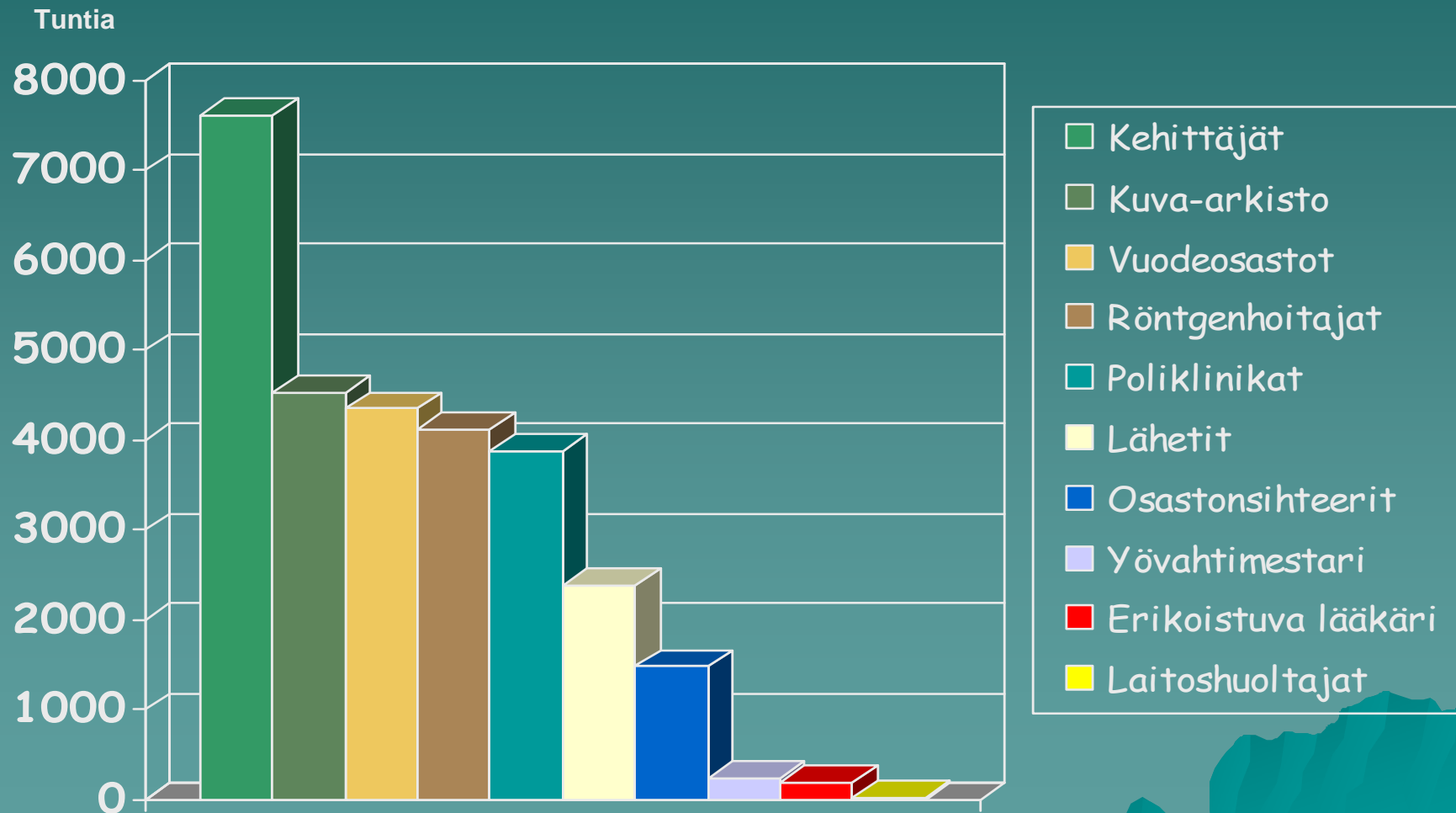


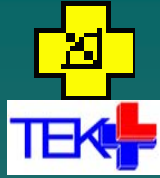


Mitä hyötyä PACS:sta

6

Ajankäyttö filmiarkistointiin KYS :ssa yhteensä 18 htv /v
(Hilikka-Helena Vesala, 1999)





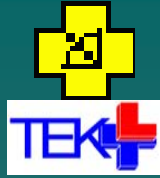
PACS-KÄYTTÖÖNOTTOPROJEKTI 2002

PÄÄTAVOITE

Kehittää KYS:n röntgenosastolle ja kuvia käyttäville yksiköille tuotantoprosessi, jossa kuvaus, diagnostinen tarkastelu ja niihin liittyvät ajanvaraukset, lähetteet, lausunnot, kuvien siirto, arkistointi ja kliininen katselu tapahtuvat sähköisesti siten, että perinteiset filmikuvat poistuvat kokonaan käytöstä.

SIVUTAVOITE

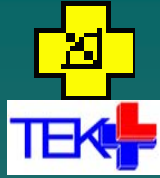
Luoda tekninen ja toiminnallinen perusta arkiston alueelliselle laajentumiselle



PACS-KÄYTTÖÖNOTTOPROJEKTI 2002

Käytännön keskeiset tavoitteet projektissa olivat

- KYSPacs pilotin toteutus arkistokapasiteetiltaan noin 70 000 rtg-tutkimukselle
- Filmitön käsittely CT-, MR-, angio- ja natiivikuville neurokirurgiassa, neurologiassa, KNK:lla ja osittain päivystysalueella, teho-osastolla ja leikkaussaleissa.
- Ottaa käyttöön uusi tuotannonohjausjärjestelmä röntgenissä liitettynä uudistettiin pääte pohjaiseen Musti-röntgenjärjestelmään osastoilla
- Kuvien talletus IBM tallennusjärjestelmän RAID:ille (lyhytaikainen arkisto)
- Filmittömän käsittelyn lisäksi kaikista Dicom yhteensopivista modalityteista (Dicom Storage ja Worklist) kuvat arkistoon tulevaisuutta varten vertailukuvina.



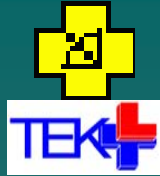
PACS-KÄYTTÖÖNOTTOPROJEKTI 2002

PACS:n JA RIS:n kokonaisvastuullinen järjestelmätoimittaja
COMMIT; OY

Toimittajan valintaperusteet

- Tarjouksien yhteenlaskettu kokonaistaloudellisuus:
PACS- ja RIS laskettu yhteen 1. vuosi ja arvioitiin laajentuminen yhteensä 3 vuodessa koko KYS ja PSSHP:n alue.
- Molemmat järjestelmät samalta toimittajalta. Järjestelmien vahva integraatio.
- Järjestelmien ominaisuudet: Kuvatyoäsemien käyttöliittymät, WEB-integrointi arkistoon PACS:ssa, RIS:n WEB-liittymä..
- Referenssit: PACS pohjoismaat ja muu maailma, RIS Suomi
- Uuden RIS:n/ Radun/Musti-järjestelmien yhteensopivuus , vrt KSKS:n referenssi.

Esitys hyväksyttiin kuntayhtymän hallituksessa 27.5.2002
-> Käyttöönottoprojekti käynnistyi



PACS-KÄYTTÖÖNOTTOPROJEKTI 2002

COMMITin toimitus hankintasopimuksen 19.6.2002 mukaan

PACS

Sectra Ab:n arkistojärjestelmä:

Wise arkisto, WiseWEB kuvajakelu,

Wise hallintatyökalut

Oracle tietokanta, HP-palvelin

IDS kuvatyöasemat (3 kpl)

2kpl MR /CT, 1kpl natiivi, (+1 kpl MR/CT lisätoimituksena)

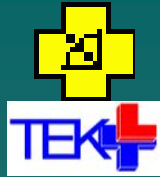
PC/ Win2000 pohjaisia

Speech Mike sanelusyöttö äänitiedostoksi

Sopimuksen mukaan CRT-näytöt,

muutettiin toimituksessa litteiksi, 3 kpl / työasema

Pinja kuvadigitoija, Fours Oy



PACS-KÄYTTÖÖNOTTOPROJEKTI 2002

COMMITin toimitus hankintasopimuksen mukaan

RIS

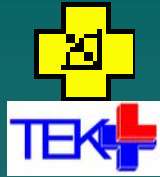
CommitRIS Web 3.0:

Uusi selainkäyttöinen rtg:n tuotannonohjausjärjestelmä
rtg:n käyttöön, Commitin tuote

RADU

Musti -pohjainen rtg-järjestelmä klinikoiden käyttöön,
korvaa nykyisen Musti-rtg:n. Lisenssimaksu
omistajasairaaloille, alihankintana toimittaa L-Force Oy.

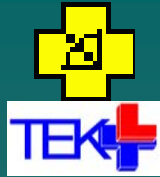
MUSTI / UPO- potilastietojärjestelmien liitynnät ja muutokset
Alihankintana Tietoenator



PACS-KÄYTTÖÖNOTTOPROJEKTI 2002

MUUTA KÄYTTÖÖNOTON TOIMITUKSEEN

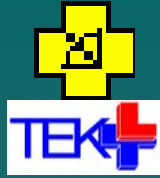
- KYS:n IBM tallennusjärjestelmän laajentaminen:
Liityntä Sectran PACSiin ja Commitin RIS:iin nopeilla kuiduilla
(ns. SAN -verkko)
Lyhytaikainen arkistointi RAID:lle pilotissa + 840 GB,
pitkäaikainen LTO-digitaalinauhoille laajennuksessa tänä vuonna.
Toimittaja WM-Data Oy
- Dataprojektorit meeting toimintaan 2 kpl (+2 kpl lisätoimituksena)
Toshiba TLP-780
- Musti- järjestelmien osalta muutoksia tekee myös Atk- ja
lääketieteellisen tekniikan osasto
- Osastoille PC:t selainkäyttöön kuvakatseluun: 60 - 70 kpl uusia, vanhoja liitetään
yli 40. Myös muu käyttö. KYS standardi PC, + 19" CRT-/17" litteänäyttö



PACS-KÄYTTÖÖNOTTOPROJEKTI 2002

Projektioorganisaatio





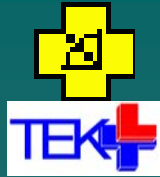
PACS-KÄYTTÖÖNOTTOPROJEKTI 2002

Sopimus- ja tavoiteaikataulu

- ◆ Projektimäärittely valmis 16.8.2002
- ◆ Järjestelmä valmis käyttökoulutukseen 15.10.2002
- ◆ Järjestelmä valmis koekäyttöön 15.11.2002
- ◆ Käyttöönotto ja vastaanoton hyväksyntä 15.12.2002

Toteutuminen

- ◆ Projektimäärittely 30.8.
- ◆ Koekäyttö 25.11.2002 - 17.1.2003
- ◆ Tuotantokäyttö aloitettiin 26.1.2003
- ◆ Vastaanotto hyväksyttiin 19.2.2003

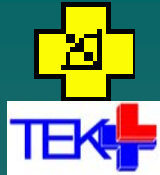


PACS-KÄYTTÖÖNOTTOPROJEKTI 2002

Arvioidut kustannukset

KYS:n työkustannukset, 2541 tuntia	138 990 €
Järjestelmän hankintakustannukset	
◆Commit PACS-hankinta	327 116 €
◆Commit RIS-hankinta	211 593 €
◆Radu-lisenssi	10 000 €
◆Toimittajan matkakulut PACS max	7 908 €
◆Toimittajan matkakulut RIS max	19 960 €
◆IBM lisähankinnat	141 412 €
◆Dataprojektorit 2kpl, varaus	14 798 €
◆Muut (ennakoimattomat, Dicom-liitynnät....)	40 000 €
Järjestelmän hankintakulut yht.	772 787 €
YHTEENSÄ	911 777 €
Lisäksi osastoille PC:t, 64 kpl Ei varsinainen projektikustannus, myös muu käyttö KYS standardi PC, + 19" CRT-/17" litteänäyttö	99 000 €

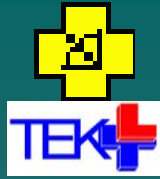
(Projektikansio/hallinto/projektisuunnitelma/projektisuunnitelma tai tehtävät)



PACS-KÄYTTÖÖNOTTOPROJEKTI 2002

Toteutuneet kustannukset vrt. suunnitelma % / €

KYS:n työkustannukset, 5055h, 198% (h), 208% (€)		289 181 €
Järjestelmän hankintakustannukset		
◆Commit PACS-hankintasopimus,	100%	327 116 €
◆Commit RIS-hankintasopimus,	100%	211 593 €
◆Radu-lisenssi,	100%	10 000 €
◆Toimittajan matkakulut PACS,	84%	6 687€
◆Toimittajan matkakulut RIS,	78%	15 663 €
◆IBM lisähankinnat,	100%	141 412 €
◆Dataprojektorit 2kpl ,	70%	10 480 €
◆Muut (ennakoimattomat),	179%	71 606 €
Järjestelmän hankintakulut yht.,	103%	794 527 €
YHTEENSÄ	119%	1 083 709 €
Lisäksi osastoille PC:t, 64kpl , 100%		
Lisäksi vanhoja liitettiin selainkäyttöön n. 40 kpl		

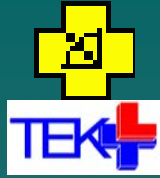


PACS-KÄYTTÖÖNOTTOPROJEKTI 2002

Projektin arviointia

TAVOITE saavutettiin pääosin:

- ◆ RIS ja PACS tuotantokäytössä 26.1.2003 lähtien
- ◆ RIS:iin ja PACS:iin liitettiin kuvauslaitteet:
 - rtg 1 ja päivystysalue: Agfa -levykuva x 2, Philips-lpv, GE-sydänangio, Siemens-yleisangio
 - rtg 2: Siemens-MRI:t 2kpl , Siemens-CT:t 2kpl, Philips-lpv, Toshiba-UÄ, Pinja-filmidigitoija, Siemens-neuroangio (ei sarjakuvia)
 - Tarinan rtg: Pinja filmidigitoija
- ◆ Aikataulu ja kustannukset ylittyivät n. 20%
- ◆ Arkistoidut tutkimusmäärät 5.5.2003 mennessä, kun tuotantokäyttöä 100 pv:
 - RIS:iin 29 270 (arkistoidaan kaikki), PACS:iin 15 478 tutkimuksen kuvat (53 %)
 - > käyttöaste nyt vastaa n. 57.000 vuosittaisen tutkimuksen arkistointia.
- ◆ Filmittömästi käsitellään tällä hetkellä 9% kaikista tutkimuksista.
- ◆ **Pilottiyksiköt filmittömiä lukuun ottamatta osaa KNK:ta:**
Suu- ja leukasairauksien poliklinikoilla tarvitaan vielä filmit



PACS-KÄYTTÖÖNOTTOPROJEKTI 2002

Projektin arviointia

Miksi hankintakustannukset hieman ylittyivät?

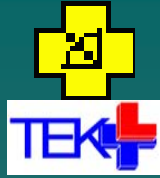
Tarvittiin lisäyksiä, joita ei huomioitu projektisuunnitelmassa:

RIS

- ◆ **Commit RIS:iin ja RADU:uun tarvitut lisätyöt.**
Kaavailtu KSKS:n malli ei soveltunut kuten kuviteltiin.
- > vaikutti myös aikatauluylityksenä

PACS

- ◆ Lausuntotyöasemien CRT-monitorien tilalle litteät 9 kpl
- ◆ Kuvaslaitteisiin Dicom ohjelmapäivityksiä 3 kpl
- ◆ Dataprojektorit + 2kpl myös toiseen lausuntotyöasemaan meeting-käyttö
- ◆ +1 kpl lausuntotyöasema (CT-hankinnasta , ei PACS-kustannus)
- ◆ **Selainkäyttöön WiseWEB:n lisäksi tarvittiin Clinic.net.**
Leikkaussalien tarve. Scout-viivat näkyviin.



PACS-KÄYTTÖÖNOTTOPROJEKTI 2002

Projektin arviointia

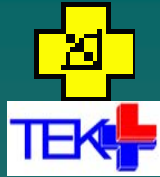
Merkittävimmät ongelmat:

Yleensä käyttöönotossa

- ◆ Henkilöstöressurssien vähäisyys.
Korostui työmäärän ollessa huomattavasti suurempi kuin ennakoitiin.

RIS

- ◆ KSKS:n RADU - CommitRIS malli ei soveltunutkaan niin hyvin suoraan kuin ennakoitiin
-> Muutokset ja lisätyöt
- ◆ Kaksi erillistä RIS:iä (RADU ja CommitRIS) ja niiden välinen sanomaliikenne (Datagate, MGate) kahdelle eri käyttäjäryhmälle
-> Muutokset ja testaukset työläitä
-> Kokonaisuuden hallinta



PACS-KÄYTTÖÖNOTTOPROJEKTI 2002

Projektin arviointia

Merkittävimmät ongelmat:

PACS

- ◆ WiseWEB:

Ei riittävä kaikille käyttäjille (leikkausalit, KNK), tarvitaan myös Clinic.net (-> kustannus +, käyttäjien tyytyväisyys -).

KNK:lla osista kuvia edelleen filmit kunnes Clinic.net hankittu riittävän monelle käyttäjälle.

Vaatii tietyn IE-selaimen version (ylläpito , aikataulu)

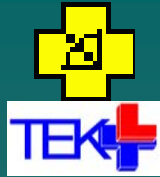
- ◆ Lausuntotyöasemat / SpeechMike:

Äänitiedostojen lukkiutumisia -> ei saada puhtaaksikirjoitukseen RIS:ssä

- ◆ Tilatiedot eivät päivittyneet CommitRIS:stä PACS:iin lausuntotyöasemiin riittävän reaaliaikaisesti.

Tämä ongelmallista radiologeilla, kun filmillinen ja filmitön toiminta rinnan.

Nyt korjattu ' PACS-out' - toiminnolla. Tiedot päivittyvät työasemalle myös lausuntosession aikana

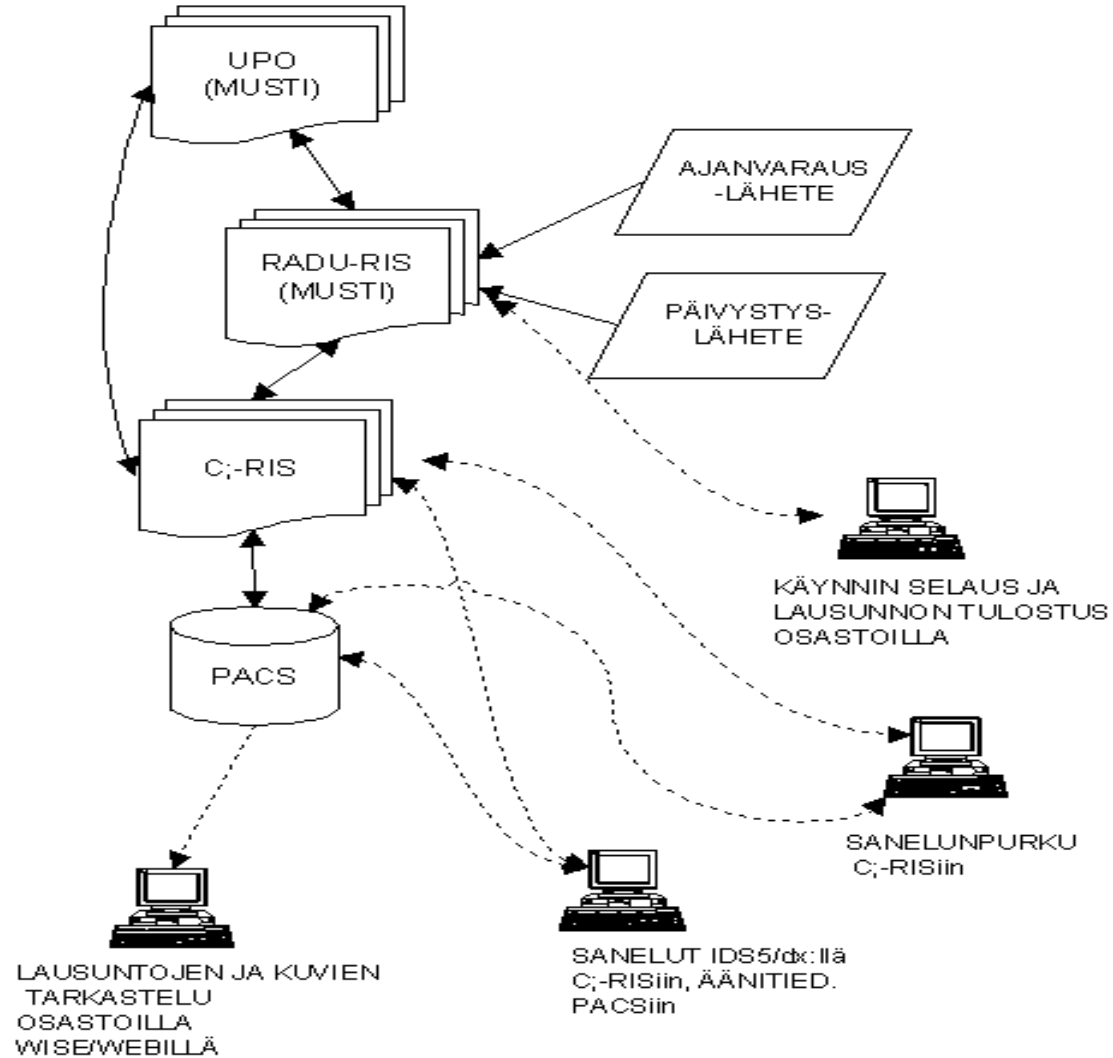


KYSPACS:N TOIMINTA

Työnkulku RIS-PACS (Pauli Vainio)

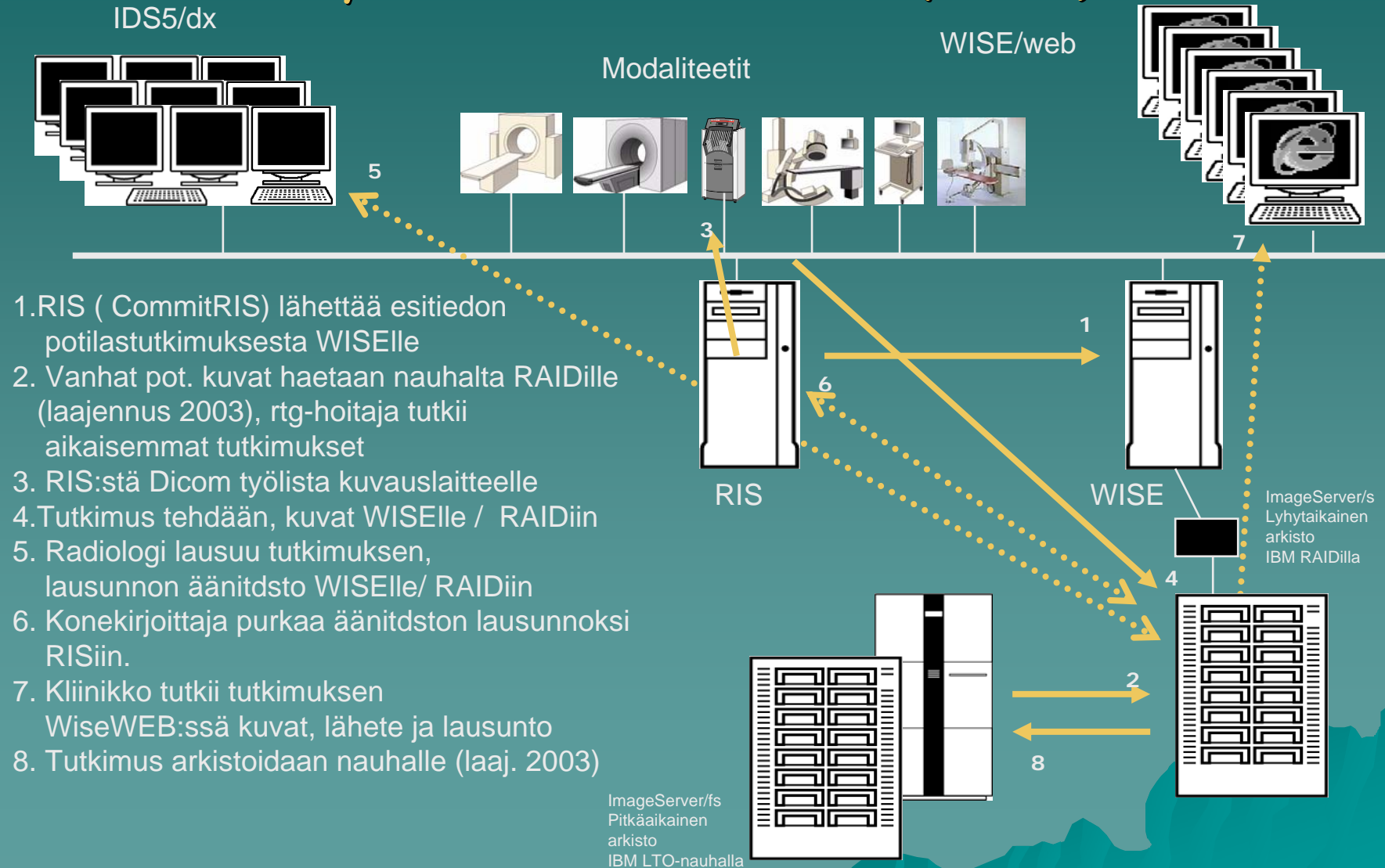
21

RÖNTGENIN UUSITTU TUOTANNONOHJAUSJÄRJESTELMÄ



KYSPACS:N TOIMINTA

Työnkulku CommitRIS-PACS (P.Vainio)



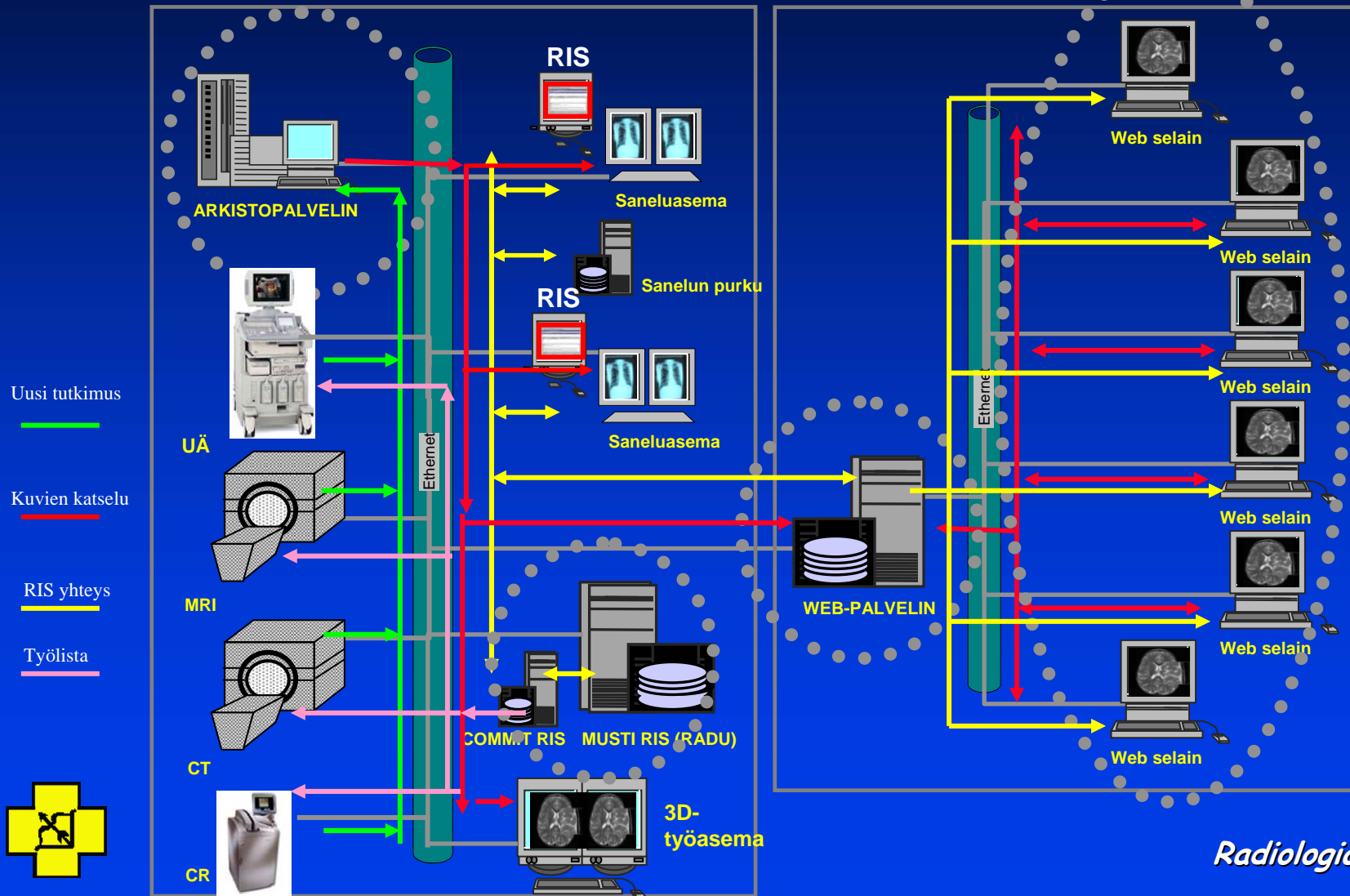
1. RIS (CommitRIS) lähettää esitiedon potilastutkimuksesta WISElle
2. Vanhat pot. kuvat haetaan nauhalta RAIDille (laajennus 2003), rtg-hoitaja tutkii aikaisemmat tutkimukset
3. RIS:stä Dicom työlista kuvauslaitteelle
4. Tutkimus tehdään, kuvat WISElle / RAIDiin
5. Radiologi lausuu tutkimuksen, lausunnon äänitdsto WISElle/ RAIDiin
6. Konekirjoittaja purkaa äänitdston lausunnoksi RISiin.
7. Kliinikko tutkii tutkimuksen WiseWEB:ssä kuvat, lähete ja lausunto
8. Tutkimus arkistoidaan nauhalle (laaj. 2003)

KYSPACS:n toiminta

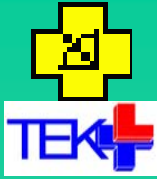
(P. Vainio)

Radiologinen Osasto
PACS Verkko

Sairaalan verkko
Osastot



Radiologia K Y S

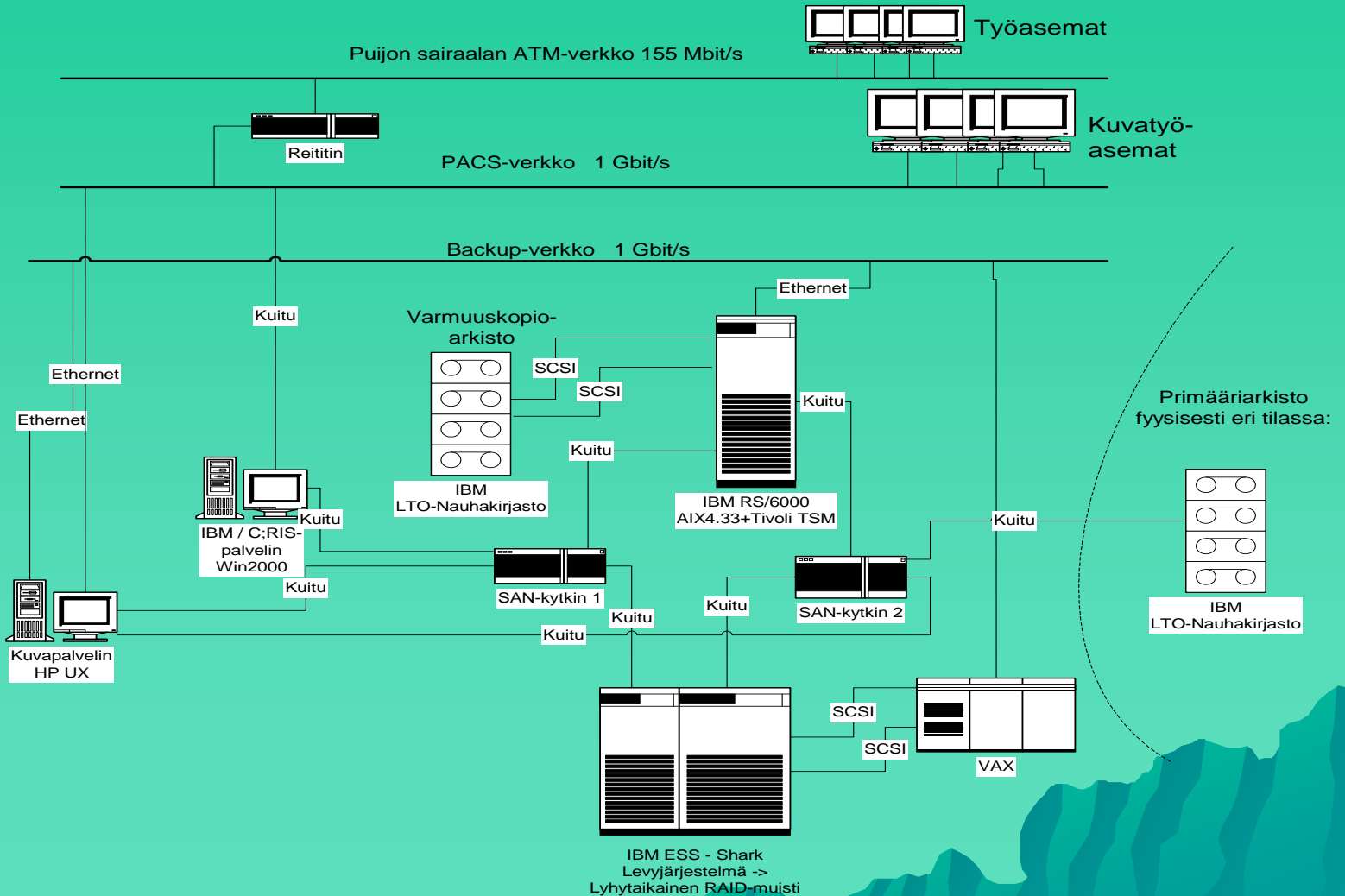


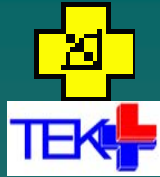
KYSPACS:N TOIMINTA

ATK-konesali ja IBM-liitynnät

PACS-hankinta/
Dataverkon tilanne
huhtikuu 2003

KYS
Veijo Tiitinen
Esa Kempainen





KYSPACS:N TOIMINTA

25

Yhteenvedo PACSiin arkistoiduista tutkimuksista 26.1.-5.5.2003

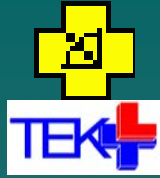
Modaliteetti	lkm	arkisto- % ko. modaliteetista	koko/tutk. keskim. (MB)	huom!
CR	9 743	58	24	
CT	2 977	100	41	
MR	1 530	100	54	
Angiot ja toimenpiteet	668	16	28	Yleensä ei sis. sarjoja
LPV	136	35	12	
UÄ	114	4	3,5	
Filmidigitoija			20	
Yhteensä	15 478	53	30	

IBM RAID:n käyttötilanne 5.5.2003

Lyhytaikaiselle arkistolle varattu 741,5 GB, käytetty 352,4 GB

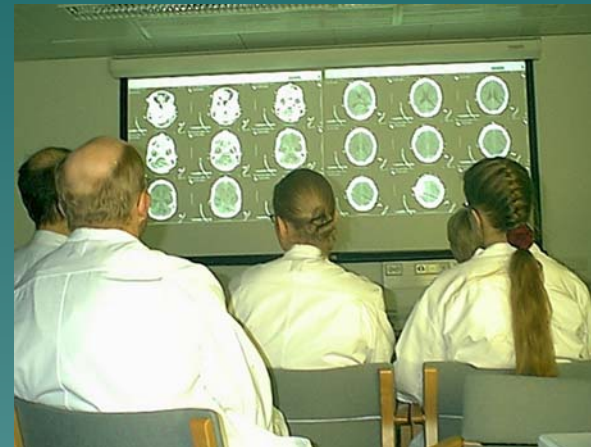
Pitkäaikaisen arkiston puskurille varattu 252,8 GB, käytetty 63,6 GB (kompr. keskim 3:1)

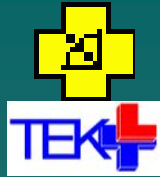
Vuorokaudessa kuvadataa kertyy 5,6 GB



KYSPACS:N TOIMINTA

IDS5/dx-sanelutyöasema



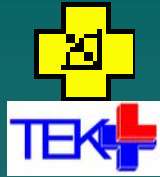


KYSPACS:N TOIMINTA

IBM- LTO- nauhakirjasto

HP- arkistopalvelin





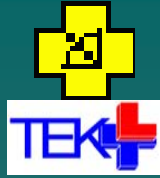
LAAJENTUMINEN

Vuosi 2003

- Kapasiteetti 100.000 rtg-tutkimusta /v:
 - KYS:ssä laajennutaan konservatiiviselle tulosalueelle.
 - +Suonenjoen TK-aluepilotti (innovatiiviset toimien palvelumallit hanke)
- Arkistoon lähes koko KYS (Dicom-liityntöjen / laiteusintojen puitteissa)
- Lisäykset PACS:iin
 - HP-palvelimen kahdennus ja Sectran HA -klusterointiohjelmat
 - Pitkäaikaiarkistointi: Sectra IMS/fs -ohjelma ja
 - IBM-lisäykset (+ 420 GB , nauha-asemia)
 - 8 lausuntotyöasemaa, Meeting varustus 3:een (6 dataprojektorina)
 - Clinic.net 5 -> 25 yhtäaikaiselle käyttäjälle
 - Käytettävyyden lisääminen (Ortopedia-ohjelma, teleradiologia)

Vuosi 2004- 2005 -

- Kapasiteetti 250.000 rtg-tutkimusta /V: Vastaa koko PSSHP
- Mukaan ISA, VAS ja terveyskeskukset



DIGITAALINEN TERVEYSKESKUS - ALUEARKISTOMALLI

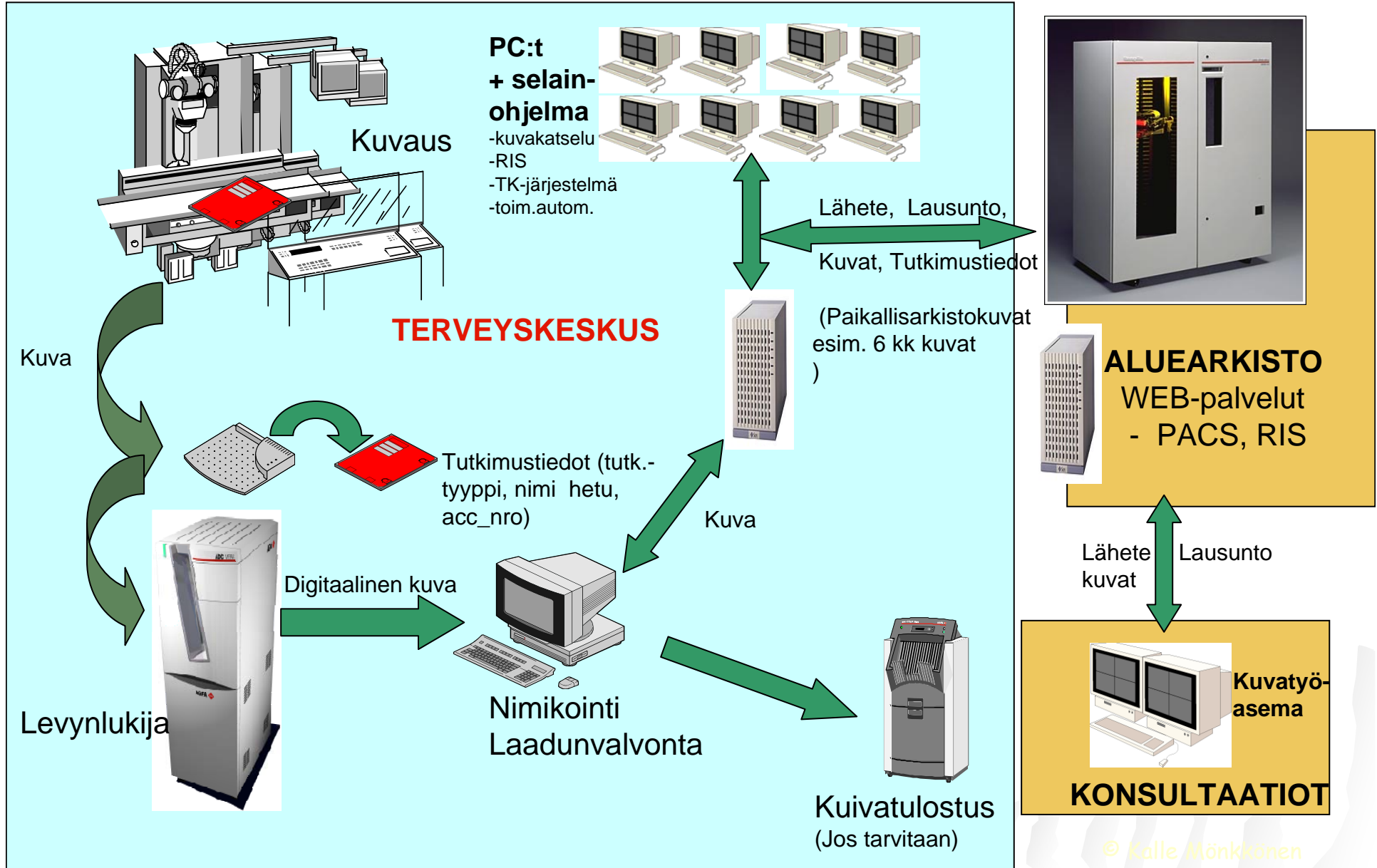
TEKNIikka

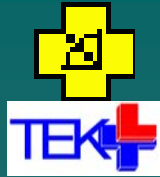
- ◆ TK:ssa digitoiminen levykuvalaitteelle (n. 60.000 €).
Voidaan käyttää nykyistä kuvauslaitetta
- ◆ Tulevaisuudessa laiteuusinnassa suora digitaalikuvausjärjestelmä
(nyt 300.000- 400.000 €)
- ◆ Nopeat verkot ja liittyminen aluearkistoon.
 - TK:een vain työasemat: PC:t selainkäytöllä ja lausuntotyöasema mikäli radiologi
 - Aluearkistosta kuvien arkistointi ja sovelluspalvelut WEB:n kautta
 - Aluearkisto keskussairaalan laajennettu PACS tai ulkoistettu

PALVELUMUUTOS

- ◆ Aivan uudenlainen palvelutuotanto mahdollista
- ◆ Tilaus (ajanvaraus,lähete), toimitus (kuvaus, lausunto) sanelu ja toimituksen vastaanotto (kuvat, lausunto) voivat tapahtua verkon puitteissa aivan eri paikoissa.

SOVELLETTAVISSA MYÖS ALUESAIRAALOIHIIN





YHTEENVETO

- ◆ PACS JA RIS OSA LAAJEMPAA POTILAAN SÄHKÖISTÄ SAIRASKERTOMUSTA. LIITYNNÄT JA KOKONAISUUS ON OLTAVA HALLINNASSA -> TIETOHALLINNON HAASTE.
- ◆ PACS:N KÄYTTÖÖNOTTO ON MUUTOS SAIRAALAN YDINTOIMINTAAN.
→ TARVITAAN TOIMINTOJEN UUELLEEN ARVIOINTIA JA JÄRJESTÄMISTÄ
→ TAVOITTEESSEN PÄÄSY EDELLYTTÄÄ KAIKILTA OSAPUOLILTA SITOUTUMISTA JA KOVAA TYÖTÄ.
- ◆ TAVOITTEIDEN SAAVUTTAMISESTA MERKITTÄVÄ TALOUDELLINEN SÄÄSTÖ JA TOIMINNALLINEN HYÖTY.
- ◆ TAVOITTEEN SAAVUTTAMINEN EDELLYTTÄÄ KOKO SAIRAALAN LIITTYMISTÄ JÄRJESTELMÄÄN JA FILMITOIMINNAN LOPPUMISTA ELI MUUTOKSEN VIEMISTÄ LOPPUUN ASTI.
- ◆ LIITETTÄESSÄ SAMAA VERKOSTOON SAIRAALAT, TERVEYSKESKUKSET JA SAIRAAHOITOPIIRIT EM. HYÖTYIHIN SAADAAN HUOMATTAVAA LISÄARVOA