

Puheentunnistus radiologiassa

Tomi Kauppinen

- ✓ Puheentunnistus
- ✓ Yhteistyöprojekti
- ✓ Radiologinen palveluketju
- ✓ HUS-Röntgenin kokemuksia
- ✓ Prosessitutkimus
- ✓ Yhteenvedo

- ✓ puheen avulla on mahdollista sanella dokumentteja sekä ohjata tietokoneen toimintoja
- ✓ hyvin tuloksiin päästään parhaiten silloin kun puheentunnistus tapahtuu käyttäjän äidinkielellä ja omalla alakohtaisella erikoissanastolla
- ✓ puheentunnistuksen tunnistustarkkuus on viime vuosina oleellisesti parantunut
- ✓ tunnistustarkkuus on alussa noin 95 %
- ✓ tunnistamattomat, uudet tai vieraat, sanat poimitaan sanastoon jolloin tunnistustarkkuus paranee lähelle 100 %
 - iteratiivinen prosessi

- ✓ puheentunnistus ymmärtää lauseen kokonaisuutena
 - vrt. esim. Word –oikolukuohjelma

Esimerkki:

- ✓ **Puheentunnistus:**

- *Pekalla on punainen auto.*

Pekalla on punainen auto.

Pekalla on punainen auto.

Pekalla on punainen auto.

- ✓ **Word:**

- *Pekalla olla punainen auto.*

Sanastossa neljäntyyppisiä sanoja:

1. ns. kokonaisia sanoja, esim. *TYYPPI*
 2. etuliitesanoja, esim. *KUDOS-*
 3. sanavartaloita, esim. *LUMBAALIPUNKTI-*
 4. päätteitä, esim. *-OSSA, -OSTA, -OKIN*
- ✓ tunnistustuloksena saatu sana koostuu yhdestä tai kahdesta osasta
- 1, 2+1, 3+4 ja 4

Sanasto-oppia : ②

- ✓ ulkoisesti samannäköiseltä näyttävä sana saattaa esiintyä sanastossa kaikissa tyypeissä
- ✓ esim. ”KUVA”:
 - KUVA, makuuKUVA
 - KUVAtaso
 - KUVAntaa
 - kirKUVA

Jos...

- ✓ saneltua yhdyssanaa ei löydy sanastosta kokonaisena sanana tai sen alkuosaa ei löydy etuliitesanaksi määriteltynä, niin järjestelmä ei tunnista yhdyssanaa oikein
- ✓ yhdyssanan osat löytyvät erillisinä sanoina, niin yhdyssana tunnistuu kahtena erillisenä sanana
 - korjattava manuaalisesti, minkä seurauksena järjestelmä oppii uuden sanan
- ✓ sanastosta ei löydy sanavartaloksi määritettynä sopivaa sanaa, niin päätte saattaa tunnistua erillisenä sanana (esim. KIN)
- ✓ sanastosta löytyy kokonaiseksi sanaksi määriteltynä sanellun sanan alkuosa, niin päätte saattaa tunnistua erillisenä

Tunnistusvirheistä : ②

- ✓ järjestelmä voi liittää päätteeseen vain sellaiseen sanaan, joka sanastossa on määritelty sanavartaloksi
- ✓ näiden muutamien mahdollisten tunnistusvirheiden korjaamisesta järjestelmä oppii aina uusia sanoja
- ✓ yhtä väärintunnistettua sanaa ei kannata yrittää korjata sanelemalla
- ✓ mikäli jokin sana ei tunnistu toisellakaan yrittämällä, niin teksti kannattaa korjata manuaalisesti

- ✓ sanelu näkyy sanelijan ruudulla, jolloin mahdolliset korjaukset voi tehdä välittömästi näppäimistöä ja hiirtä hyväksikäyttäen
⇒ radiologi korjaa ja hyväksyy

TAI

- ✓ toinen tapa tarkistaa sanelu ja tehdä korjaukset on, että sanelu tallentuu palvelimelle, josta tekstinkäsittelijä tarkistaa sanelun ja tunnistetun tekstin oikeellisuuden tehden mahdolliset korjaukset
⇒ konekirjoittaja korjaa
⇒ radiologi hyväksyy

- ✓ tunnistus perustuu tausta-aineistoon, joka on kieli- ja erikoisalakohtainen \Rightarrow *ConText*
- ✓ lisäksi järjestelmälle opetetaan kunkin käyttäjän oma puhetyyli, jolloin ohjelma tunnistaa ja ottaa huomioon käyttäjäkohtaiset eroavaisuudet
- ✓ erikoissanastoon kuulumattomat sanat lisätään tietokantaan automaattisesti hyväksytyin kirjoitusmuodon jälkeen, jolloin seuraavalla sanelukerralla kyseinen sana pitäisi olla tunnistettavissa

Työkuvaus: ③

- ✓ Sanelu suoritetaan käyttäen erillistä mikrofonia (joko käsikapula- tai luurimikrofoni)



- ✓ Puheentunnistus
- ✓ **Yhteistyöprojekti**
- ✓ Radiologinen palveluketju
- ✓ HUS-Röntgenin kokemuksia
- ✓ Prosessitutkimus
- ✓ Yhteenvedo

- ✓ yhteistyöprojekti HUS-Röntgenin, Oy Konttorityön ja Oy Agfa-Gevaert Ab:n kesken
- ✓ ensimmäinen suomenkielinen erikoissairaanhoidon puheentunnistusjärjestelmä
- ✓ järjestelmässä radiologinen erikoissanasto (ConText)
- ✓ projekti käynnistyi joulukuussa -03 sanastoaineiston kokoamisella
- ✓ testauksen aloitus elokuussa -04 Kirurgisen sairaalan sekä Lasten ja nuorten sairaalan röntgenyksiköissä
- ✓ yhteensä 14 testaavaa radiologia

✓ Projektin vaiheet:

- ✓ ConText:iin tulevan sanaston kerääminen
- ✓ ConText:in luominen
- ✓ testaus
- ✓ pilotointi
- ✓ sanaston päivitys

=> *käyttöönotto*

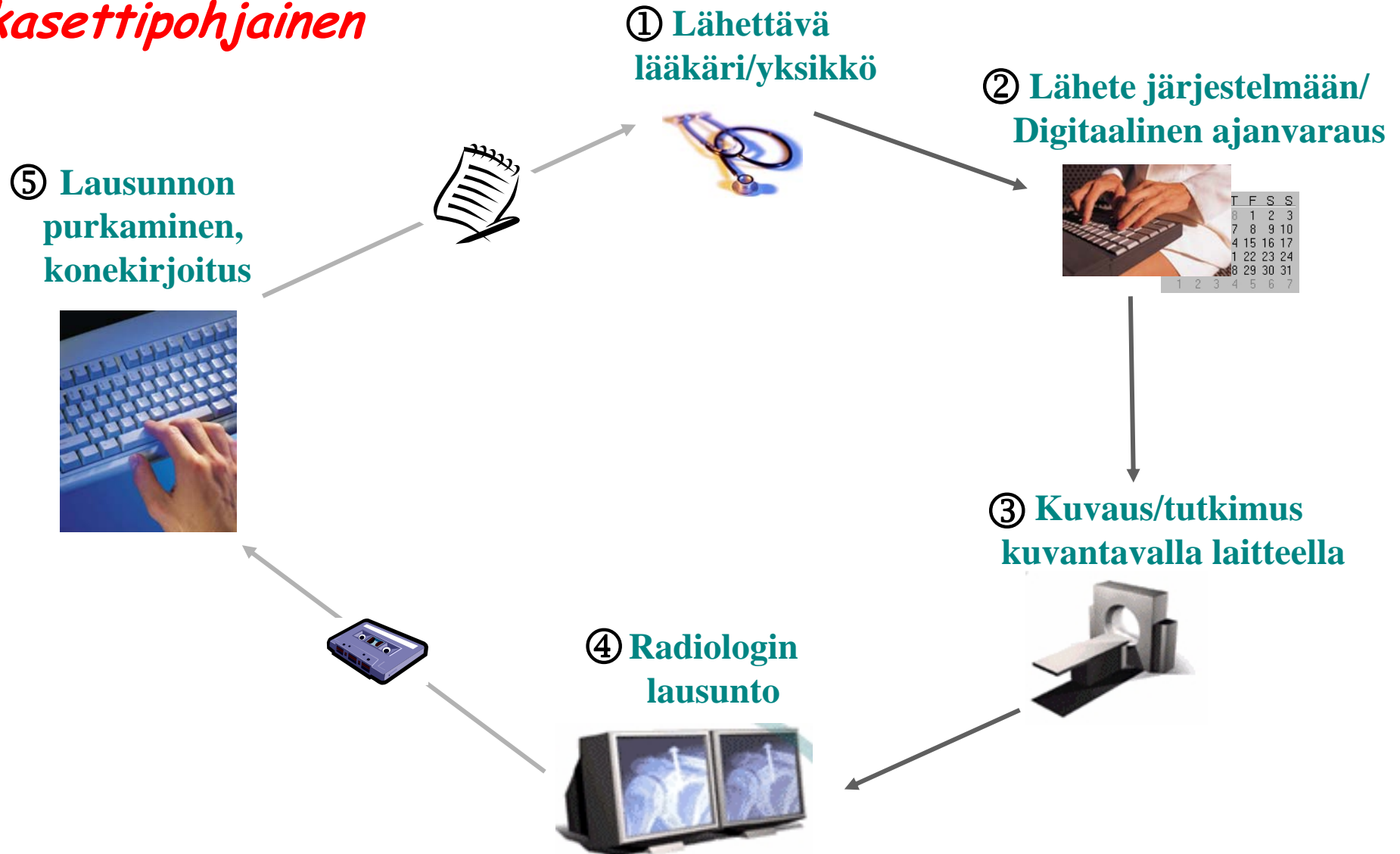
- ✓ puheentunnistuksessa käytetään Philipsin SpeechMagic-ohjelmistoa, joka on jo laajassa käytössä 22 kielellä eri erikoissanastoilla
 - www.speechrecognition.philips.com
 - www.konttorityo.fi

- ✓ puheentunnistus on integroitu suoraan lääketieteellisiin tietojärjestelmiin, kuten HUSpacsin käyttämään Agfan IMPAX-järjestelmään sekä Agfa RIS-järjestelmään
 - www.agfa.com/healthcare

- ✓ Puheentunnistus
- ✓ Yhteistyöprojekti
- ✓ **Radiologinen palveluketju**
- ✓ HUS-Röntgenin kokemuksia
- ✓ Prosessitutkimus
- ✓ Yhteenvedo

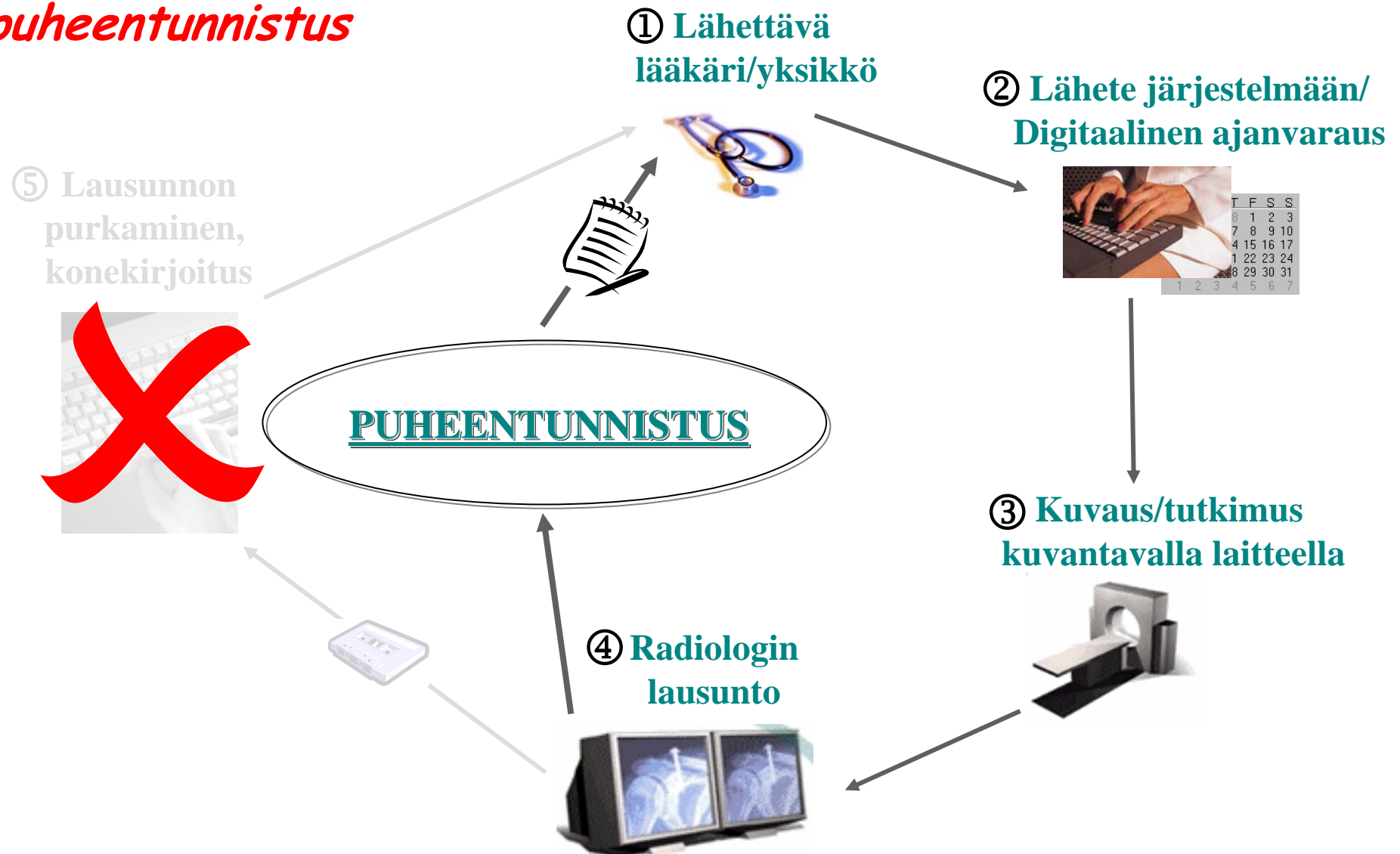
Radiologinen palveluketju

kasettipohjainen



Radiologinen palveluketju

puheentunnistus



- ✓ radiologin työ helpottuu, koska lähete, kuvat ja lausunto tulevat automaattisesti samalle potilaalle
 - riski virheille pienenee
- ✓ radiologi välttyy kuvien hakemisesta eri lähteistä
 - työpöytäintegraatio
- ✓ kaksi radiologista näyttöä kuville
- ✓ yksi näyttö läheteille ja lausunnoille



- ✓ Puheentunnistus
- ✓ Yhteistyöprojekti
- ✓ Radiologinen palveluketju
- ✓ **HUS-Röntgenin kokemuksia**
- ✓ Prosessitutkimus
- ✓ Yhteenvedo

Puheentunnistuksen tuomat edut

- ✓ dokumentit ovat nopeasti sanelun jälkeen käytettävissä
- ✓ sanelija voi tarkistaa tekstin oikeellisuuden välittömästi
- ✓ saneluiden läpimenoaika pienenee oleellisesti
- ✓ ei purkamattomia saneluja
- ✓ mahdollistaa sanelujen seurannan (työlistat), kiireelliset tutkimukset listalla ensimmäisenä
- ✓ kustannussäästöt (hoitoketjun ja prosessin nopeutuminen)
- ✓ konekirjoittaja toimii tekstin tarkastajana, ei kirjoittajana

Kokemuksia : ①

- ✓ parantaa lausuntojen laatua ja erityisesti nopeutta
- ✓ läpivirtausajat paranevat
- ✓ tunnistustarkkuus on hämmästyttävän hyvä, järjestelmä kehittää itse itsensä ja sanasto tarkentuu sekä lisääntyy koko ajan
- ✓ potilaiden jatkohoitoon ohjaaminen tai kotiuttaminen nopeutuvat edesauttaen kliinisten toimialojen kustannustehokkuutta

Kokemuksia : ②

- ✓ konekirjoittajien työnkuva muuttuu positiivisesti
- ✓ osastonsihteereiltä tullut positiivista palautetta ja he ovat olleet tyytyväisiä järjestelmään
- ✓ varsinainen kirjoitusvaihe jää pois eikä kasetteja tarvita
- ✓ puheentunnistusjärjestelmä on erityisen käyttökelpoinen sekä toimiva päivystystoiminnassa sekä lyhyehköissä perussaneluissa
- ✓ radiologit ovat itse puheentunnistukseen varsin tyytyväisiä, mutta QRIS-ympäristön toiminnan epävarmuus vaikeutti erityisesti alussa laajaa testaamista

- ✓ puheentunnistusta käytetään HUS-Röntgenissä tällä hetkellä aktiivisesti kolmessa yksikössä
- ✓ käyttäjiä yhteensä 14
- ✓ HUS-Röntgenissä lausuntoja puheentunnistuksella tehty yli 4000 kpl

- ✓ Puheentunnistus
- ✓ Yhteistyöprojekti
- ✓ Radiologinen palveluketju
- ✓ HUS-Röntgenin kokemuksia
- ✓ **Prosessitutkimus**
- ✓ Yhteenvedo

- ✓ HUS-Röntgen tutki syksyllä 2004 ja talvella 2005 lausuntoprosessin nopeutta
 - kuinka nopeasti kasettipohjaisella tai puheentunnistusjärjestelmän avulla tuotetut lausunnot ovat klinikon käytettävissä
- ✓ tutkimuksessa selvitettiin lausuntoprosessiin käytettyä aikaa kuvauksen jälkeen siihen hetkeen, jolloin lausunto on klinikon nähtävissä
- ✓ T. Kauppinen, O. Tolkki, P. Korhonen, J. Ahovuo:
Using speech recognition reduces time slot between imaging and final report, *Eur Radiol.* Vol.15, Suppl. 1, 182, 2005.

- ✓ läpimenoajat: Kirurginen sairaala sekä LNS
- ✓ tutkimusmäärä
 - kasettipohjainen järjestelmä: Kirurginen sairaala 588
 - kasettipohjainen järjestelmä: LNS 645
 - puheentunnistus: 224
- ✓ UÄ, TT, natiivi, läpivalaisu
- ✓ periaatteessa optimaalisessa tilanteessa lausuminen ei pitäisi kestää kauaa, joten viiveet eivät tule itse sanelusta
- ✓ läpimenoaikaan vaikuttaa eniten kaksi asiaa:
 - 1) kuinka pian radiologit lausuvat kuvat kuvan ottamisen jälkeen
 - 2) kuinka kauan lausunto kestää puhtaaksikirjoitusmatkalla

Läpimenoaika

Radiologinen lausuntoprosessi:

- 0-2 h
- 2-4 h
- 4-6 h
- 6-12 h
- 12-24 h
- 24-48 h
- 48-62 h
- > 62 h

kasettipohjainen



puheentunnistus



Läpimenoaika: tulokset

	Kasetti, Sairaala 1	Kasetti, Sairaala 1	Puheen- tunnistus
Keskiarvo	27:13 h	22:57 h	11:33 h
Keskiarvo (- 5%)	22:58 h	21:13 h	10:02 h

∴ Puheentunnistuksen vaikutus läpimenoaikaan

⇒ > 50 %

**✓ tyypillisesti pelkkä lausuntoprosessi
puheentunnistuksella kestää vain 1-10 min**

- ✓ Puheentunnistus
- ✓ Yhteistyöprojekti
- ✓ Radiologinen palveluketju
- ✓ HUS-Röntgenin kokemuksia
- ✓ Prosessitutkimus
- ✓ **Yhteenveto**

Yhteenveto : ①

- ✓ jatkossa kaikki sanelut tulevat olemaan digitaalisia
- ✓ radiologi voi tarkistaa saneleman tekstinsä itse tai lähettää sen tarkastettavaksi konekirjoittajalle
- ✓ ensimmäisten kokemusten mukaan järjestelmä on erityisen käyttökelpoinen sekä toimiva päivystystoiminnassa sekä lyhyehköissä perussaneluissa
- ✓ kokemuksen karttuessa puheentunnistus todettu erittäin hyödylliseksi myös muissa kuin vain peruslausunnoissa
- ✓ pilotoinnin aikana on havaittu joitain haittaavia ja ongelmia aiheuttaneita asioita sekä selviä kehityskohteita
- ✓ käyttöä laajennetaan vaiheittain HUS-Röntgenissä vuoden 2005 aikana

Yhteenveto : ②

- ✓ puheentunnistus nopeuttaa prosessia
 - nauhaa ei tarvitse kelata eteen/taakse
 - kasetteja ei tarvitse lähettää konekirjoitukseen/tekstinkäsittelijälle
 - ei tarvetta kirjoittaa manuaalisesti
 - purkamattomia saneluja ei ole jonossa
 - mahdollisuus tarkistaa ja hyväksyä lausunto välittömästi sanelun jälkeen (saatavuus klinikoille!)
- ⇒ radiologisen palveluketjun kokonaisläpimeno nopeutuu
- ✓ jos konekirjoittajat ovat lähellä tai samalla osastolla puheentunnistuksen tuoma etu voi alussa olla jopa hieman epäselvä
- ✓ jos konekirjoittajat ovat eivätkä ole sijoitettu radiologeja lähelle niin puheentunnistuksen tuomat edut ja hyödyt ovat kiistattomat

Yhteenveto : ③

- ✓ alussa läpimenoaika saattaa hieman kasvaa, koska kyseessä uusi menetelmä, uusi käyttöliittymä, uusi mikrofoni, jne.
- ✓ puheentunnistus on helppo käyttää, mutta RIS-käyttöliittymällä on suuri merkitys
 - saattaa hidastaa työtä, jopa ehkäistä käyttöä ja testaamista
- ✓ puheentunnistus nopeuttaa radiologian kokonaisprosessia (prosessia kuvauksesta saatavilla olevaan lausuntoon)
- ✓ puheentunnistus muuttaa työnkuvaa parantaen lausuntojen laatua ja lausuntojen saatavuutta klinikoille
- ✓ kustannustekijät ja säästöt!

KIITOS !

HUS • Röntgen

