EXAMENSARBETE INOM TEKNIK,
GRUNDNIVÅ, 15 HP

STOCKHOLM, SVERIGE 2019

Hjälpmedel för att minska vårdkön till Södersjukhusets röntgenavdelning

SAMUEL JOHANSSON

EMMA SKÄRVINGE

KTH
SKOLAN FÖR KEMI, BIOTEKNOLOGI OCH HÄLSA

Detta examensarbete har utförts i samarbete med
Södersjukhuset AB
Handledare på Södersjukhuset AB: Armin Saljunovic

Hjälpmedel för att minska vårdkön till Södersjukhusets röntgenavdelning

Aid for Shortening the Waiting List to the X-ray Clinic at Södersjukhuset

SAMUEL JOHANSSON
EMMA SKÄRVINGE

Examensarbete inom medicinsk teknik
Grundnivå, 15 hp
Handledare på KTH: Mattias Mårtensson & Tobias Nyberg
Examinator: Mats Nilsson

Skolan för kemi, bioteknologi och hälsa

Kungliga Tekniska Högskolan
CBH STH
SE-141 86 Flemingsberg, Sweden
http://www.kth.se/cbh

2019

Sammanfattning

Den ökade belastningen på akutmottagningar i Sverige bidrar till ett kraftigare flöde till röntgenavdelningar. Detta leder till en ökad arbetsbelastning för personalen på avdelningen och skulle med hjälp utav en skärm kunna underlättas. Syftet med studien var att se på möjligheter att implementera en sådan lösning på Södersjukhusets röntgenavdelning. Metoden innefattade en arbetsplatsstudie av röntgenavdelningen såväl som en analys av manualer samt intervjuer med personal associerade med sjukhusets olika databassystem, bland annat TakeCare, RIS och PACS. Resultaten visade att en sådan lösning går att finna i TakeCare, dock så skulle framtagningen av denna lösning vara en långdragen och avancerad process. Detta beror främst på de olika krav som ställs på medicintekniska produkter, bland annat på grund av patientdatasäkerhet.

Nyckelord: RIS, PACS, TakeCare, röntgenavdelning, akutmottagning

Abstract

The increasing encumbrance on Emergency Rooms in Sweden contributes to a vigorous flow to the X-ray Clinics. This leads to an increasing work load for the personnel on the X-ray Clinic, and they would benefit from having a screen that shows the flow of patients from the Emergency Room to the X-ray Clinic. The purpose of this study was to investigate possibilities to implement such an aid on the X-ray Clinic at Södersjukhuset. The method consisted of an observation of the X-ray Clinic and analyses of manuals and interviews with personnel associated to different database systems, such as TakeCare, RIS and PACS. The results showed that a solution exists in TakeCare. However, the production of this solution would result in a long and advanced process. This is due to the different requirements on medical products, partially because of the law regarding patient data security.

Keywords: RIS, PACS, TakeCare, X-ray Clinic, Emergency Room

Innehåll

1 Introduktion **1**
1.1 Mål . . . 1
1.2 Avgränsningar . . . 1

2 Bakgrund **2**
2.1 Avdelningens uppbyggnad . . . 2
2.2 Arbetsflödet genom röntgenavdelningen . . . 2
2.3 RIS, PACS och TakeCare . . . 3
2.4 Röntgentavlan och Akuttavlan . . . 5
2.5 QlikView . . . 6
2.6 Patientdatalagen och patientsäkerhet . . . 6

3 Metod **8**
3.1 Arbetsplatsstudie av Södersjukhusets röntgenavdelning . . . 8
3.2 Genomläsning av manualer till RIS och TakeCare . . . 8
3.3 Egna lösningar . . . 9

4 Resultat **10**
4.1 Arbetsplatsstudie . . . 10
4.2 Statistik angående akutmottagningen och röntgenmottagningen från Södersjukhuset 10
4.3 Röntgentavla . . . 10
4.4 Röntgenskärm . . . 11
4.5 RIS, PACS och TakeCare . . . 11
4.6 Andra sjukhus . . . 12

5 Diskussion **13**
5.1 TakeCare . . . 13
5.2 Akuttavla . . . 13
5.3 Andra leverantörer av system och övriga sjukhus . . . 13
5.4 Egna lösningar . . . 14

6 Slutsatser **16**

7 Referenser **17**

Bilagor
Bilaga 1 Kod i Javascript för exempelskärmen

1 Introduktion

I takt med att befolkningsmängden och medelåldern ökar så ökar också belastningen på Sveriges akutmottagningar. Detta har i sin tur lett till att akutmottagningar runt om i landet lätt blir överbelastade [1], vilket leder till att ett större flöde av patienter hänvisas till röntgenavdelningen.

På Södersjukhuset finns det i dagsläget inget smidigt sätt att få tillgång till samlad information som visar hur många patienter som är på väg till röntgenavdelningen från akutmottagningen. Detta blir omständigt främst för den personal som jobbar eftermiddag eller natt på röntgenavdelningen då sjukhuset är underbemannat [2]. Den här situationen leder till en sämre arbetsmiljö vilket ökar den kognitiva belastningen hos personalen, som i sin tur kan leda till fler misstag på sjukhuset då det snabbt blir en stressfylld miljö på röntgenavdelningen [2]. Då patienter från akutmottagningen har prioritet att få röntgenundersökningar hade det underlättat för den sjuksköterska som jobbar som koordinator på röntgenavdelningen, samt för läkarna som jobbar eftermiddag eller natt, om det fanns ett visuellt hjälpmedel som samlar all data om flödet mellan akuten och röntgen. Syftet med arbetet är att undersöka möjligheten att göra informationen om patientflödet till och genom röntgenavdelningen tillgänglig på ett bättre sätt. Detta kan till exempel göras genom att presentera det på en skärm.

1.1 Mål

Målet med arbetet var att presentera ett sätt att visualisera den önskade informationen på en skärm på röntgenavdelningen samt att komma fram med en prototyp av denna skärm. Ett delmål i arbetet för att finna en lösning till detta problem var att undersöka huruvida denna lösning existerar på något annat sjukhus i Sverige.

1.2 Avgränsningar

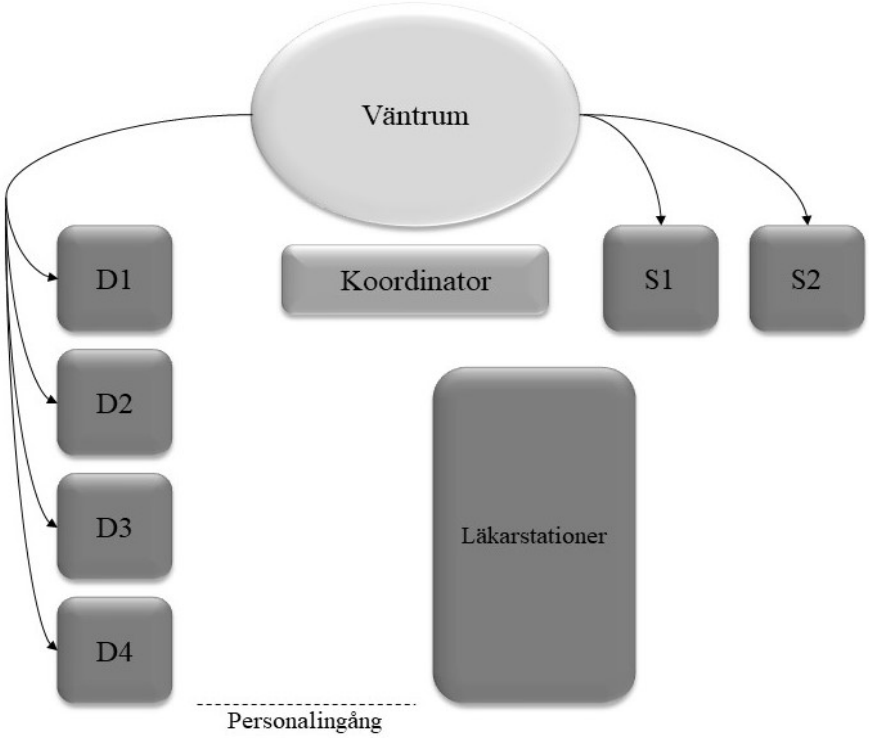
- Undersökningen omfattar endast sjukhus i Stockholm, Uppsala, Göteborg och Lund.
- Arbetsplatsstudien genomfördes endast under en arbetsdag på Södersjukhusets röntgenmottagning.

2 Bakgrund

Inom röntgenavdelningen på Södersjukhuset används programmet TakeCare för journalhantering, programmet RIS (Radiology Information Systems) för hantering av röntgenremisser och programmet PACS (Picture Archiving and Communication System) för korttidslagring av medicinska bilder. Företaget CompuGroup Medical har utvecklat TakeCare och de senare två programmen har utvecklats av företaget Sectra.

2.1 Avdelningens uppbyggnad

På Södersjukhuset består röntgenavdelnigen av olika labb med olika apparaturer: två skelettlabb (slätröntgen) och fyra CT-labb. Ultraljudsundersökningar kan också göras på avdelningen. Magnetresonansundersökningar görs inte på röntgenavdelningen.



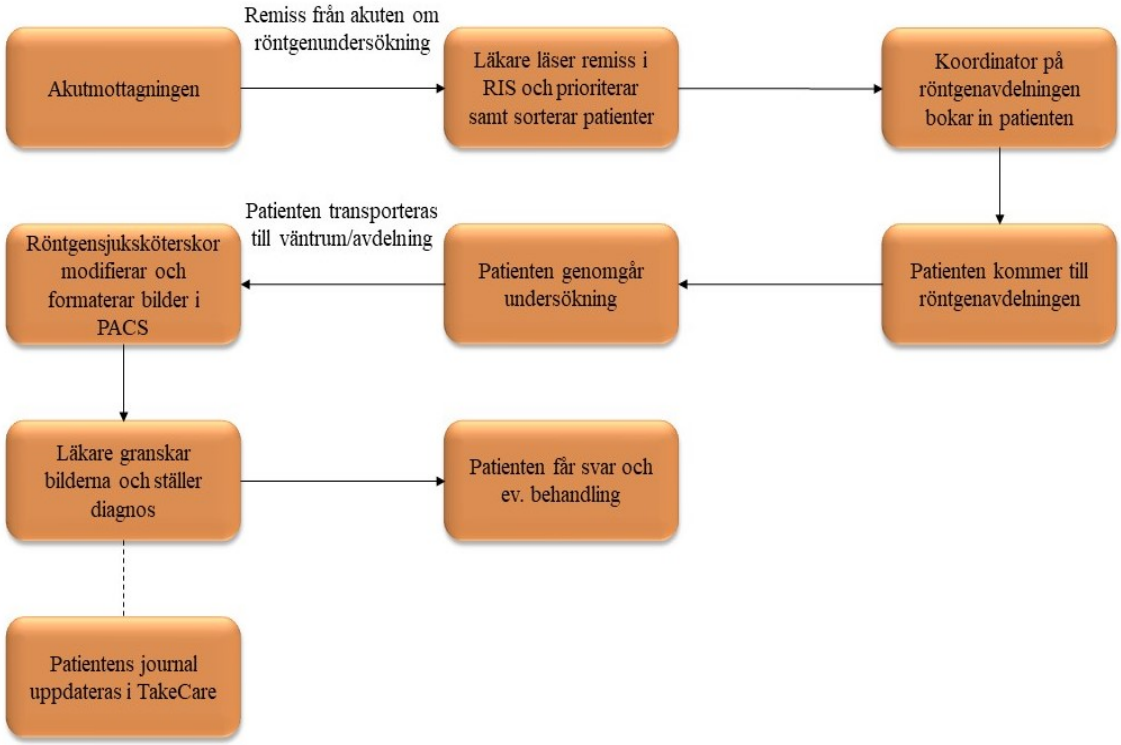
Figur 1: Schematisk bild över röntgenavdelningens uppbyggnad. D1-D4 är CT-labb, S1 och S2 är skelettlabb. Pilarna representerar patientens väg från väntrummet in till undersökningsrummet. Personalingången finns endast tillgänglig för personalen.

Patienten transporteras till väntrummet. Därefter tas patienten in i något av undersökningsrummen, vilket kan ses i figur 1, undersökningen genomförs och patienten transporteras därefter tillbaka till väntrummet för att sedan hänvisas vidare till rätt avdelning. Röntgenavdelningens utformning underlättar för ett snabbt och smidigt arbete så att flödet genom röntgen skall vara så effektivt som möjligt.

2.2 Arbetsflödet genom röntgenavdelningen

Enligt koordinatorn [2] på röntgenavdelningen ser det typiska flödet i dagsläget ut som följer: patienten kommer in till akutmottagningen där en läkare, vid behov, hänvisar patienten vidare till röntgenavdelningen. Patienten får då en remiss som tar denne vidare till röntgenavdelningen. På röntgenavdelningen sorterar läkare på avdelningen remisserna efter hur brådskande det är för

patienten att genomgå en undersökning, samt efter vilken undersökning patienten faktiskt skall genomgå. En koordinator, som är en utbildad sjuksköterska, på röntgenavdelningen bokar sedan in patienterna så att dessa får en undersökningstid. En röntgensjuksköterska tar bilder av patienten med den önskade modaliteten, det vill säga med den typ av bildgivande system som efterfrågas, och bildbehandlar sedan dessa i PACS samt lägger dem i ordning. Bilderna skickas till en läkare som undersöker dem och ger ett svar på huruvida den givna frågeställningen i remissen stämmer eller ej. Efter detta skickas patienten vidare till lämplig avdelning för att få vård alternativt skrivs ut från sjukhuset. För visualisering av denna process, se figur 2. All remisshantering och bildbearbetning sker digitalt, främst genom två applikationer: RIS och PACS [2].



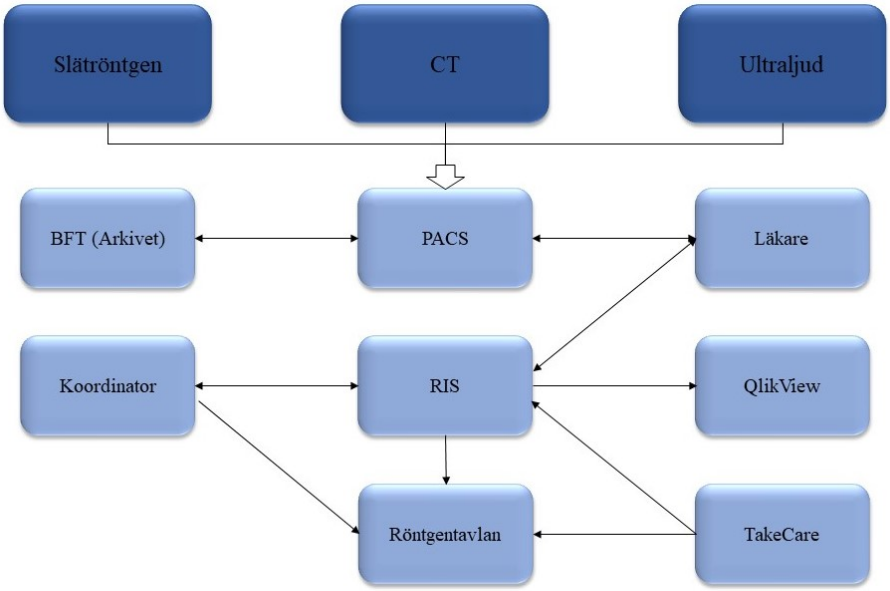
Figur 2: Patientflödet från akutmottagningen genom röntgenavdelningen.

2.3 RIS, PACS och TakeCare

RIS och PACS omfattar information om patientens rapporterade tillstånd inför en röntgenundersökning; kliniska detaljer, resultat från röntgenundersökningar, vem som är ansvarig läkare och undersökningstider [2, 3].

RIS används för att hantera remisser till röntgen, bokning av de olika röntgenlabben och är även den plattform där läkarna ställer diagnoser efter att ha sett bilderna som genererats ur undersökningen och sedan lagras i PACS. Det vill säga att programmen RIS och PACS interagerar med varandra, samt med andra enheter [2, 4], se figur 3. RIS och PACS tillåter även sortering av olika slag. Röntgenläkarna bedömer hur akut läget är för patienterna utifrån följande kategorier: nu direkt, inom två timmar, inom sex timmar, inom 12 timmar, inom ett dygn, inom två dygn samt avvakta. När läkaren har givit sin bedömning så hamnar de sorterade patienterna i en lista som skickas vidare till en koordinator på röntgenavdelningen. Därefter bokas dessa patienter in på de olika labben. När patienten sedan är röntgad så läggs bilderna in i PACS så att läkarna sedan kan ställa en diagnos. Denna diagnos hamnar då i journalsystemet TakeCare som även det

interagerar med RIS och PACS [2].



Figur 3: Bilden visar hur programmen RIS och PACS interagerar med andra enheter. Även kommunikationen mellan programmen är angiven. Det olika modaliteterna tar bilder som sedan behandlas av läkare i PACS. Bilderna sparas även i BFT, som är ett arkiv. Läkaren ställer diagnos genom att titta på bilderna i PACS och diagnosen hamnar i RIS. En sjuksköterska som jobbar som koordinator tittar i RIS och bokar tid åt patienten efter vilken undersökning som önskas. När koordinatorn gjort detta så uppdateras Röntgentavlan (se sektion 2.5) så att personalen på akuten kan se vilken patient som är aktuell för en röntgenundersökning. TakeCare uppdaterar patientens journal med information från RIS och PACS. QlikView är ett statistiskt program som tar information från RIS och TakeCare.

Trots att RIS och PACS fungerar bra när patienterna kommer till själva avdelningen så blir ett problem det faktum att man inte vet hur många från just akuten som får remiss till röntgen. Detta gör att det alltid finns en överhängande risk att få ett ojämnt flöde just till röntgenavdelningen. Tidigare studier på patientflödet har gjorts där resultaten har visat att detta har stor förbättringspotential [5, 6]. RIS och PACS används för att göra det smidigare för personalen att hantera alla patienter, och har lett till en högre effektivitet på sjukhusen. Studier har visat att användningen av RIS och PACS på röntgenavdelningar kan reducera undersökningstiden med 35-52 % [7]. Införandet har även lett till en ökad produktivitet och lägre kostnader för röntgenavdelningar [3].

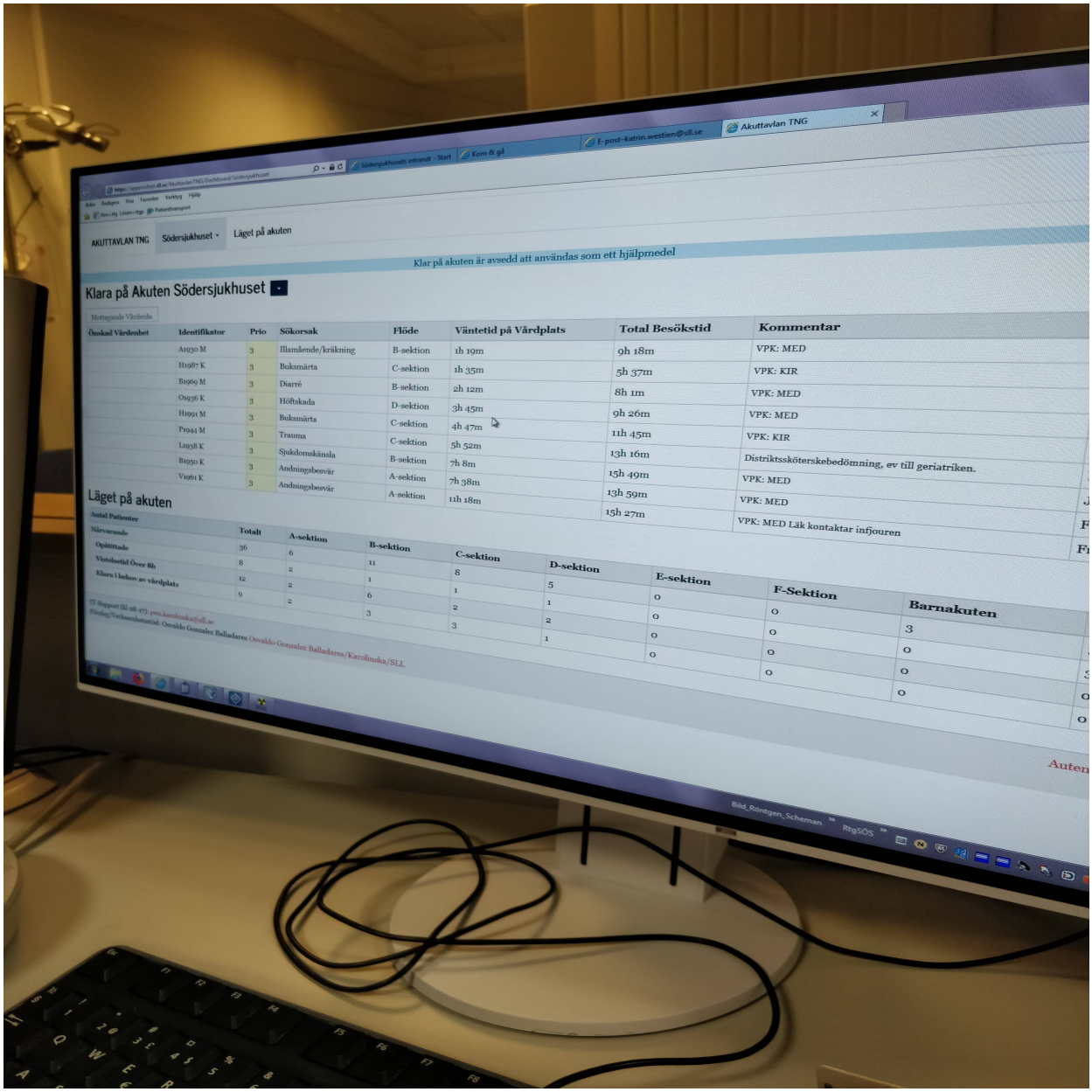
BFT är ett arkiv där bilderna lagras en längre tid än vad de gör i PACS och RIS. Detta är avändbart om patienter kommer tillbaka till sjukhuset för ytterligare undersökningar.

TakeCare är ett journalsystem där varje patient har en journal för hela vårdprocessen. I journalen återfinns all information om patienten samlad på ett och samma ställe. Denna information finns tillgänglig för all behörig personal. I och med att journalen lagras centralt så finns informationen tillgänglig även för andra organisationer och personal av annan geografisk placering [8]. Detta innebär att patientjournalen finns att tillgå även på andra sjukhus. Dessutom finns det tilläggstjänster som *TakeCare Intelligence* och *TakeCare Xchange*. Dessa program samlar information från TakeCare för vidare databearbetning. TakeCare Xchange gör det möjligt att dela information i realtid mellan TakeCare och andra system [9, 10].

2.4 Röntgentavlan och Akuttavlan

Förutom RIS och PACS så använder sig personalen på röntgenavdelningen och akuten av något som kallas för *Röntgentavlan* [2]. Denna kommunicerar med RIS, se figur 3, vilket gör att när koordinatorn har bokat in patienter kan personal på akutmottagningen se vilka patienter som har blivit inbokade för en röntgenundersökning samt vilken eller vilka undersökningar patienten skall genomgå. Personal på akutmottagningen kan också se hur patienten skall förberedas inför sin röntgenundersökning, t.ex. vad som får ätas och drickas innan undersökningen och vilken typ av koncentrat som skall injiceras i patienten inför undersökningen [2].

Ett annat verktyg som används frekvent är Akuttavlan, vilken kan ses i figur 4. Denna visar hur många patienter som är inskriva på akutmottagningen, hur många som väntat i över åtta timmar och hur många patienter som väntar på vårdplats. Detta kan ge en generell bild över hur stressigt det är på sjukhuset för tillfället. Södersjukhuset är inte det enda sjukhuset som kan följas via akuttavlan, utan alla de större sjukhusen i Stockholms län finns tillgängliga på denna sida.



Figur 4: Bilden visar hur layouten för intranätssidan ser ut. Bilden är tagen på Röntgenkliniken på Södersjukhuset. De olika sektionerna står för vilken avdelning det är. T.ex. så står A-sektionen för medicinska avdelningen, B-sektionen står för kardiologiska avdelningen, osv.

2.5 QlikView

QlikView är ett statistisk verktyg som används för att analysera data på Södersjukhuset. QlikView gör det möjligt att välja vilken typ av information som önskas att sammanställas, till exempel används det för att titta på vårdköerna på sjukhuset [11]. Ledningen på sjukhuset kan då få en uppfattning om vad som behöver ändras på för att göra det smidigare för patienterna och personalen i framtiden.

2.6 Patientdatalagen och patientsäkerhet

Patientdatalgen (2008:355) tillämpas vid hantering av patientuppgifter inom hälso- och sjukvård. Lagen syftar bland annat till att säkerställa att patientsäkerheten tillgodoses och håller en hög kvalitet. Dessutom så finns det krav på att personuppgifter ska utformas och behandlas på ett sätt

så att patientens integritet respekteras [12]. Dessa lagar och bestämmelser kan därför, på gott och ont, begränsa vissa förbättringsmöjligheter inom sjukvården.

3 Metod

Under denna rubrik förklaras arbetets genomförande utifrån två perspektiv. Det ena gäller en fältstudie av arbetsplatsen och det andra är relaterat till metoden för framtagning av lösningsförslaget.

3.1 Arbetsplatsstudie av Södersjukhusets röntgenavdelning

Arbetet initierades med en studie av arbetsplatsen på röntgenavdelningen på Södersjukhuset. Denna studie innebar att en bredare inblick i personalens arbete erhölls. Detta för att få en förståelse för vilken typ av lösning personalen skulle ha bäst nytta av.

En arbetsplatsstudie genomfördes genom att observera hur de olika delarna av röntgenkliniken arbetade. Först observerades hur koordinatorn arbetade då hon bokade in patienter för röntgenundersökningar utifrån den prioritering som läkarna har gjort. Detta gjordes i RIS (Sectra, Sverige, version 8.1). Hon förklarade även fördelar och nackdelar med programmet [2]. Därefter visade hon hur hon arbetade med Röntgentavlan och akuttavlan.

En observation över hur röntgensjuksköterskorna som jobbade med CT gjordes också för att få en uppfattning om hur patientflödet från akuten ser ut just där. Detta för att CT:n är den röntgenmodalitet som används mest på Södersjukhuset. Röntgensjuksköterskorna använde sig av PACS (Sectra, Sverige, version 19.0) för att ta bilder samt för att sammanställa dessa för vidare utvärdering av läkare.

Därefter följdes arbetesprocessen hos en läkare som analyserade bilder samt skrev röntgensvar. Läkaren prioriterade också patienterna från akutmottagningen och avslog de patienter som hon ansåg inte behövde eller inte kunde genomgå en röntgenundersökning.

Sista steget i arbetsplatsundersökningen var att se hur arbetet på skelettlabbet gick till. En röntgensjuksköterska förklarade muntligt hur patienterna transporterades till undersökningsrummet, hur bilderna togs samt sorterades och skars till för att därefter skickas vidare till en läkare. Även här användes PACS för att ta bilder.

Förutom genomförandet av arbetsplatsstudien så kontaktades annan behörig personal som ansågs vara viktig för att få en inblick och förståelse för hur organisationen fungerar. Även om dessa trodde att en lösning skulle vara möjlig att finna så trodde de att den skulle vara svår att implementera, både ur ett organisatoriskt och juridiskt perspektiv. Bland annat så har kontakt med IT-samordnare på akuten vid Södersjukhuset, chefen för röntgenmottagningen både på Lunds Universitetssjukhus, Sahlgrenska sjukhuset, Karolinska Universitetssjukhuset, Uppsalas Universitetssjukhus och St. Görans sjukhus tagits. Samtal med personal på röntgenavdelningen på Södersjukhuset har också varit en bidragande faktor i arbetet. Ett möte med Petri Remonen, förvaltningsledare Vårdprocess och objektsspecialist TakeCare på Södersjukhuset, hölls. Han redogjorde för hur Södersjukhusets olika tavlor fungerar, vilken information som kan erhållas från dem och varifrån informationen hämtas till tavlorna. Han förklarade även hur QlikView fungerade.

3.2 Genomläsning av manualer till RIS och TakeCare

Genomläsning av användarmanualer till programmen TakeCare (Version 19.0, CompuGroup Medical, Sverige) och RIS skedde. För TakeCare genomlästes två olika användarmanualer, en så kallad *Funktionsbeskrivningar* [9] och en *Bruksanvisning* [8]. För RIS genomlästes tre olika manualer, dessa var *Användarhandbok: Sectra RIS Client* [4], *Användarintroduktion: Sectra RIS Client - Radiologist* [13] samt *Användarintroduktion: Sectra RIS Client - Receptionist & Secretary* [14]. I dessa

eftersöktes funktioner för summering av antalet patienter som skickas till, alternativt befinner sig på, en viss enhet på sjukhuset.

3.3 Egna lösningar

Ett interface av skärmen gjordes i NetBeans (NetBeans version 8.2, Oracle, USA). NetBeans är en utvecklingsmiljö för att skapa Java-applikationer [15]. Koden som användes för att skapa interfacet kan ses i bilaga 1.

En statistisk undersökning gjordes utifrån data från Södersjukhuset, insamlad 2018 [16]. I Matlab räknades det ut hur många undersökningar som genomfördes i snitt på röntgenavdelningen under åtta timmar. Detta gjordes med inbyggda funktioner i Matlab, såsom uträkning av medelvärden exempelvis.

4 Resultat

Under denna rubrik presenteras resultatet av undersökningens olika delar. Resultatkapitlet är uppdelat i arbetsplatsstudie, de olika tavlorna, de olika programmen etc.

4.1 Arbetsplatsstudie

Resultaten av arbetsplatsstudien visar vilka områden av röntgenavdelningen som har störst nytta av lösningen och hur denna skulle kunna implementeras i det dagliga arbetet. Utifrån undersökningen bedömdes koordinatorn på röntgenavdelningen vara den som har störst nytta av att se patientflödet mellan akutmottagningen och röntgenavdelningen. Även de läkare som arbetar eftermiddag och natt skulle gynnas av lösningen.

Arbetsplatsstudien gav även information om hur kommunikationen mellan avdelningar och mottagningar inom sjukhus fungerar, samt den interna kommunikationen. Dessa visade sig vara bristfälliga.

4.2 Statistik angående akutmottagningen och röntgenmottagningen från Södersjukhuset

Följande statistik kommer direkt från röntgenmottagningen och akutmottagningen på Södersjukhuset. Statistiken är insamlad under 2018.

Tabell 1: Tabellen visar antal besök och antal individer, vuxna respektive barn, som har besökt Södersjukhusets akutmottagning år 2018. Även totala antalet remisser till röntgenavdelningen samt antalet barn som får remiss till röntgenavdelningen är angivet.

	Antal besök	Antal individer
Vuxna	104 774	73 399
Barn	28 835	21 157
Vuxna, remiss akuten till röntgen	29 440	25 156
Barn, remiss akuten till röntgen	2073	1978

Totala antalet röntgenundersökningar som genomfördes var 123 146. Detta var både akuta och elektiva undersökningar. Endast akuta undersökningar var 60 581 stycken, varav 56 489 av dessa var vuxna patienter och 4092 var barn. I tabell 1 visas endast de patienter som har fått en remiss till röntgenavdelningen, därför faller akutfall bort. Det totala antalet röntgenundersökningar per dag om hänsyn tas till ovanstående siffra (123 146) blir 337,39 st/dag. Om detta sedan delas på 3 så fås att det görs 112,46 st undersökningar på åtta timmar. För att kunna uppfylla detta krav krävs det att ca 14 undersökningar genomförs per timme.

4.3 Röntgentavla

Efter att ha diskuterat med Sandra Eklund, IT-samordnaren på Södersjukhuset, så konstaterades det från hennes sida att röntgentavlan enbart har en ensidig kommunikation, det vill säga från röntgenmottagningen till akutmottagningen. Således finns det ingen möjlighet för akutmottagningen att kommunicera med röntgenmottagningen genom denna. Det finns därför ingen lösning på problemet hos Röntgentavlan.

4.4 Röntgenskärm

Ett förenklat interface gjordes i NetBeans 8.2. Resultatet kan ses i figur 5. Skärmen är uppdelad i två kategorier, *CT* och *Övrigt*, samt underkategorier. Övrigt innebär skelettröntgen- och ultraljudsundersökningar. Samtlig information till tavlan skulle kunna hämtas från TakeCare.

Figur 5: Användargränssnittet över hur en tidig version av skärmen hade kunnat se ut. Den visar hur många som väntar på en undersökning, hur många som undersöks nu samt hur många som väntar på svar. Dessa siffror är enbart exempel. En färdig lösning hade tagit data från databaserna på sjukhuset som uppdateras i realtid.

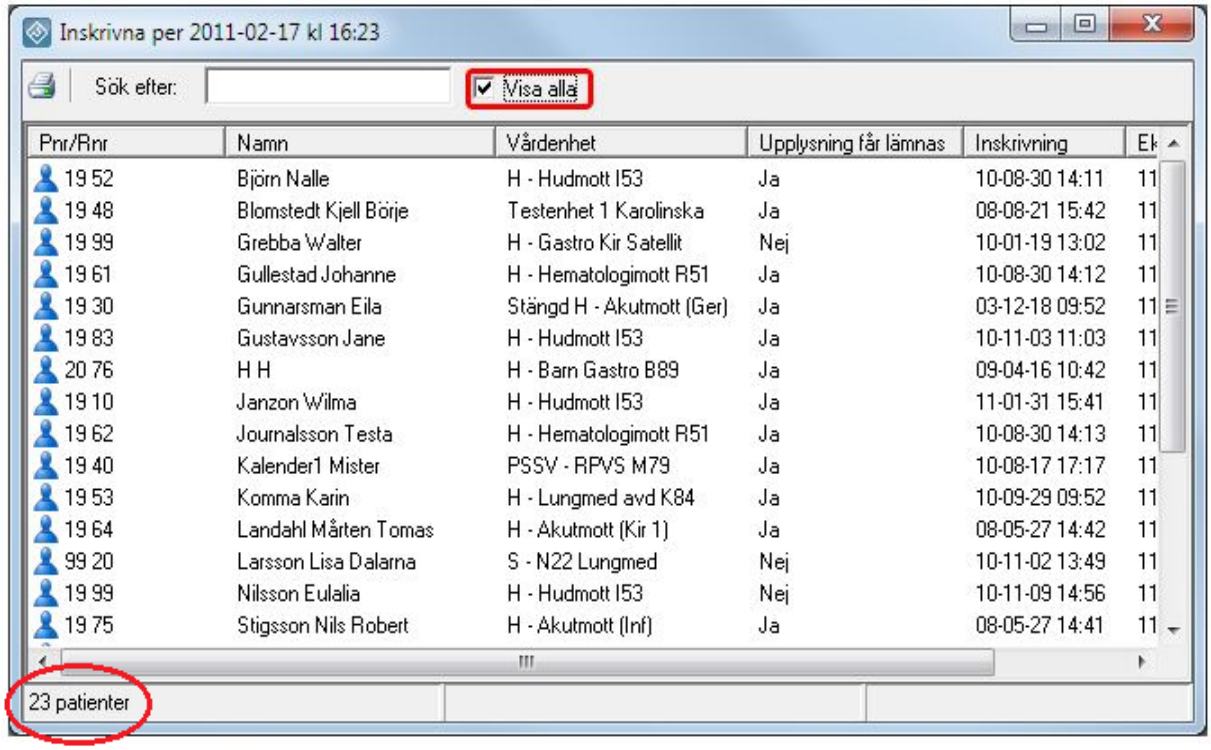
4.5 RIS, PACS och TakeCare

Efter genomläsning av användarmanualer hittades ingen direkt funktion för summering av antalet patienter inskrivna på en viss avdelning på sjukhuset. Däremot så noterades det att det på ett antal ställen, både i RIS och TakeCare, summerades hur många patienter som var remitterade för en viss undersökning. I RIS finns det en funktion för att se en så kallad *arbetslista* där det går att filtrera alla patienter som väntar på en viss typ av undersökning, exempelvis en arbetslista som innehåller alla olästa CT-undersökningar. Arbetslistorna är även dynamiska i den bemärkelsen att undersökningar kan läggas till och tas bort. Det vill säga att om en ny undersökning läggs till i RIS så läggs den även till i arbetslistan.

Även i TakeCare fanns det funktioner för summering av antal patienter. En funktion som upptäcktes var *Bokningslistor*. I bokningslistan går det att se hur många patienter som är inbokade under ett givet datum. Det finns även en funktion för inskrivning av patienter som summerar antalet patienter som är inskrivna på enheten, se figur 6. Längst ner i bildens vänstra hörn är det rödmarkerat där man kan se antalet patienter som är inskrivna för tillfället.

Enligt bruksanvisningen så är TakeCare bland annat avsedd för presentation och visualisering av data. Dessutom så finns det ett datalager som heter *TakeCare Intelligence* för uppföljning och analys. Dock så sker inte informationsutbyte mellan TakeCare och Intelligence-databasen i realtid.

I funktionsbeskrivningen till TakeCare upptäcktes en annan tilläggstjänst, det vill säga TakeCare Xchange. Tjänsten är en integrationsplattform som tillåter informationsutbyte i realtid mellan TakeCare-klienter [9].



Pnr/Rnr	Namn	Vårdenhet	Upplysning får lämnas	Inskrivning	Ek
19 52	Björn Nalle	H - Hudmott I53	Ja	10-08-30 14:11	11
19 48	Blomstedt Kjell Börje	Testenhet 1 Karolinska	Ja	08-08-21 15:42	11
19 99	Grebba Walter	H - Gastro Kir Satellit	Nej	10-01-19 13:02	11
19 61	Gullestad Johanne	H - Hematologimott R51	Ja	10-08-30 14:12	11
19 30	Gunnarsman Eila	Stängd H - Akutmott (Ger)	Ja	03-12-18 09:52	11
19 83	Gustavsson Jane	H - Hudmott I53	Ja	10-11-03 11:03	11
20 76	H H	H - Barn Gastro B89	Ja	09-04-16 10:42	11
19 10	Janzon Wilma	H - Hudmott I53	Ja	11-01-31 15:41	11
19 62	Journalsson Testa	H - Hematologimott R51	Ja	10-08-30 14:13	11
19 40	Kalender1 Mister	PSSV - RPVS M79	Ja	10-08-17 17:17	11
19 53	Komma Karin	H - Lungmed avd K84	Ja	10-09-29 09:52	11
19 64	Landahl Mårten Tomas	H - Akutmott (Kir 1)	Ja	08-05-27 14:42	11
99 20	Larsson Lisa Dalarna	S - N22 Lungmed	Nej	10-11-02 13:49	11
19 99	Nilsson Eulalia	H - Hudmott I53	Nej	10-11-09 14:56	11
19 75	Stigsson Nils Robert	H - Akutmott (Inf)	Ja	08-05-27 14:41	11

Figur 6: Lista i TakeCare över inskrivna patienter ett visst datum [9]. I bildens nedersta vänstra hörn är det markerat att antalet patienter summeras.

4.6 Andra sjukhus

På Lunds Universitetssjukhus arbetar man på ett liknande sätt som på Södersjukhuset. På deras akutröntgenmottagning så har man två stycken undersköterskor som jobbar som koordinatorer. Dessa läser in remisser och fördelar dessa till dynamiska arbetslistor som finns för de olika modaliteterna och de olika områdena som finns på sjukhuset. När det gäller de konventionella undersökningarna så finns ett undersökningsrum på akutmottagningen som är öppet mellan kl 8-20. Där styr personalen vid undersökningsrummet flödet och ser när en remiss ankommer till röntgen. Med hjälp av akutmottagningens patientliggare hämtar de patienterna på deras undersökningsrum eller i väntrummet. Övrig tid, dvs under natten så ringer man upp patienterna till akutröntgen, då akuten och akutröntgen ligger på olika plan. CT-patienter bokas från CT-labben och fördelas på två maskiner kl. 8-20 och endast en maskin övrig tid. Här bokar man in patienter efter den prioritering röntgenläkarna ger undersökningen samt efter den medicinska prioritering patienten har i patientliggaren. Ultraljud och MR bokas in efter medicinsk prioritering gjord av röntgenläkaren. Kommunikation mellan avdelningarna sker per telefon [17].

Även på Uppsalas akademiska sjukhus arbetar man på liknande sätt. Personal på akuten ser i deras enhetsöversikt när remiss till röntgen har skickats elektroniskt. Röntgen ringer ner till akuten när patienten kan komma upp, meddelar antingen att patienten kan komma direkt eller så anger de en tid som patienten kan komma [18].

Inget sjukhus som kontaktades uppgav att de har en lösning på problemet.

5 Diskussion

I denna del av arbetet diskuteras resultaten och var möjliga lösningar till problemet kan ligga. Även för- och nackdelar med lösningsförslagen diskuteras.

5.1 TakeCare

TakeCare är den ursprungliga källan som andra system och program tar sin information ifrån. Med avseende på detta bör det vara lättast att utforma en lösning utifrån TakeCare till exempel genom att hämta information från listor i TakeCare, se figur 6. Även om den önskade lösningen kan uppfattas vara relativt simpel vid första anblick så kan den vara svår att implementera då hänsyn måste tas till framförallt patientdatalagen. Detta kan medföra problem då man förutom tekniska svårigheter som rör problemlösningen även måste ta hänsyn till samt involvera myndigheter. Processen i att implementera denna lösning kan således bli ganska lång. Det är även en ekonomisk fråga. För vad är man villig att betala, och hur mycket? Det finns en risk att det blir för dyrt att implementera sett till nyttan.

Eftersom att TakeCare Intelligence inte interagerar med TakeCare i realtid så kan det vara svårt att finna en lösning här. Däremot skulle det kanske vara möjligt om TakeCare Intelligence utvecklas så att det kan interagera med TakeCare i realtid. Detta tycks dock TakeCare Xchange göra. Trots upprepade försök att få kontakt med behörig personal på TakeCare så har inte detta lyckats, därför är det svårt att bedöma huruvida dessa tilläggstjänster kan lösa problemet.

5.2 Akuttavla

Trots upprepade försök så går det inte att få tag i upphovsmannen till akuttavlan. Troligtvis skulle det vara möjligt att lägga till en funktion på akuttavlan som visar antalet patienter som väntar på röntgenundersökning. Enligt Petri Remonen, förvaltningsledare på Södersjukhusets IT-avdelning, kan det dock bli problem vid implementering av nya funktioner på akuttavlan på grund av lagen kring patientdatasäkerhet. Är det väldigt lite folk på akuten så kan den information som visas på akuttavlan hamna i en form av gråzon när det kommer till patientdatasäkerhet. Detta beror på att det då kan gå att identifiera vilken av patienterna i väntrummet som väntar på röntgenundersökning. Det här problemet skulle dock kunna lösas genom att till exempel ange med en symbol att det är färre än fem patienter som väntar på röntgenundersökning.

5.3 Andra leverantörer av system och övriga sjukhus

Andra leverantörer till liknande system som Sectras RIS kontaktades, däribland Cambio Healthcare Systems. Detta för att få tag i manualer till deras program för att undersöka huruvida dessa innehåller en lösning. Dessvärre så var detta inte möjligt då manualer endast delas ut till nuvarande kunder alternativt blivande kunder. Därför var det svårt att undersöka möjligheterna att lösningen går att finna i andra leverantörers redan färdigutvecklade program. Detta innebär att det finns en chans att en lösning till problemet redan finns tillgänglig på marknaden.

Vid kontakt med andra sjukhus så har de framkommit att de inte heller har någon direkt lösning på detta problem. Det som mest liknar den lösning som vill uppnås är Södersjukhusets egna röntgentavla som är beskriven i sektion 2.5.

Ett annat problem som har uppkommit under denna period har varit att det vart svårt att få kontakt med övriga sjukhus. Både hos Karolinska Universitetssjukhuset, St. Görans sjukhus och

Sahlgrenska har frågeställningarna i princip blivit vidarebefordrade till en rad olika människor som sedan har resulterat i att endast en bråkdel av frågorna har blivit besvarade. Primärt har det bara understrukit att inget sjukhus egentligen har en lösning på problemet. Det är således möjligt att det redan finns en lösning på något av sjukhusen som ej tagits kontakt med. Således kan det inte helt uteslutas att en lösning redan finns men med tanke på den relativt korta tidsperiod som denna rapport utfördes på så har det varit svårt att få kontakt med alla på det sätt som hade varit önskvärt.

Ytterligare ett problem som uppdagas i och med svårigheten att få kontakt med sjukhus är bristen på kommunikation mellan sjukhus och inom sjukhus i Sverige. Den generella uppfattningen som erhölls under arbetsplatsstudien på Södersjukhuset är att avdelningarna inte arbetar på samma sätt, och har ganska dålig uppfattning om hur de andra avdelningarna arbetar. Således blir det också svårt att implementera en lösning som eventuellt kan användas av mer än en avdelning.

5.4 Egna lösningar

Precis som med det egna förslaget där statistik från 2018 användes, se tabell 1, så skulle man kunna använda data från exempelvis det statistiska verktyget QlikView, över hur flödet till och från röntgenmottagningen sett ut under flera år och under olika tider på året. Denna data skulle sedan kunna användas för att på statistiskt vis kunna uppskatta på ett ungefär hur dagarna på röntgenmottagningen ser ut. Statistik från föregående år efterfrågades men det fanns inte tid hos Södersjukhuset att ta fram detta. Därav så har bara statistik från 2018 använts. Gissningen är att det dock kommer vara liknande siffror även i framtiden. Däremot är mer data fundamentalt då siffrorna i sektion 4.2 inte har något statistiskt belägg då det bara finns tillgång till 2018 års statistik. Skulle mer data fås så skulle man kunna implementera en lösning som tar hänsyn till statistiken. Till exempel så skulle man kunna installera en lampa som börjar lysa när antalet patienter som väntar överskrider det statistiska värdet för hur många patienter som kan undersökas på åtta timmar.

Ett problem med denna lösning är att den är ganska långt ifrån den optimala lösning man vill uppnå, och eventuellt även en onödig sådan. Med tanke på att det kommer fler och fler patienter till akutmottagningen, samt att bara statistik från ett år erhölls så är denna siffra inte helt representativ. Detta kan innebära att lampan alltid skulle lysa. Ett annat problem är att även det faktum att dagar på sjukhusen ofta ser olika ut. Att lägga en form av standardisering för hur flödet mellan en avdelning ser ut kan vara riskabelt då verkligheten kan skilja långt ifrån det teoretiska värdet. Att just åtta timmar användes är på grund av att målet på Södersjukhuset är att alla patienter skall få en undersökning inom åtta timmar. Det känns rimligt att patienter inte skall behöva vänta längre än så.

Statistik över hur många patienter som besökte akuten på Södersjukhuset år 2014, 2015 och 2016 erhölls men dessa är ej lämpliga för det arbetet. Detta på grund av att de kan anses vara utdaterade samt att de inte ger någon information om antalet patienter som skickas till röntgenavdelningen. Därför kan man inte få ett representativt resultat från denna statistik.

Röntgenskärmen som gjordes i NetBeans 8.2 är en väldigt förenklad version av hur det skulle kunna se ut. Dock är detta all information som önskades av Södersjukhuset. Om det funnits mer tid så hade den kunnat bli mer avancerad. Användargränssnittet, se figur 5, utformades så som personal på Södersjukhuset önskade att den skulle se ut. Det viktiga bedömdes vara att skärmen ser ut på ett sätt som gör att den kognitiva belastningen för personalen inte blir för hög. Till

exempel så bör skärmen ha en simpel design för att vara enkel att läsa av, samt inte ha vilken färgkodning som helst eftersom att vissa färger kan associeras med exempelvis fara etc.

För att få en fullständig lösning hade man behövt ha full tillgång till databaserna i TakeCare, detta krav kunde inte uppnås då det krävs anställning på Södersjukhuset.

Användargränssnittet gjordes i Java, men detta utesluter inte att det finns bättre program att använda för detta ändamal. Till exempel så skulle andra objektorienterade program kunna användas, men i och med tidigare kunskaper i Java så valdes detta program. Det viktigaste i valet av programmeringsspråk är att det är kompatibelt med den databas där informationen kan fås ifrån.

6 Slutsatser

Lösningen till att presentera information kring patientflödet från akutmottagningen till röntgenavdelningen finns i TakeCare då detta system är källan där alla andra system och databaser hämtar sin information ifrån. Det är möjligt att med hjälp av TakeCare kunna implementera funktioner som löser det övergripande problemet, antingen via system som redan finns eller genom att bygga en ny ”tavla” likt till exempel akuttavlan.

Undersökningen visar också att inget annat utav de sjukhus som tagits kontakt med har en sådan skärm implementerad.

7 Referenser

[1] Socialstyrelsen. Tillståndet och utvecklingen inom hälso- och sjukvård och tandvård. https://www.socialstyrelsen.se/Lists/Artikelkatalog/Attachments/20859/2018-3-4.pdf, April 2018. (Hämtad 03/21/2019).

[2] Catrine Westien. Leg. Sjuksköterska Röntgen, Samordnare Röntgenkliniken Södersjukhuset, Mars 2019.

[3] Abraham Gerhardus, Wilhelmus Greyling & Richard Denys Pitcher. Who PACS a Punch? The Role of the Picture Archiving and Communication System/Radiology Information System (PACS/RIS) in Quantifying Experiential Learning in Radiology Residency. https://link-springer-com.focus.lib.kth.se/content/pdf/10.1007\%2Fs10278-018-0106-7.pdf, Juli 2018. (Hämtad 03/26/2019).

[4] Sectra RIS. Användarhandbok: Sectra RIS Client, Mars 2018. (Hämtad 04/04/2019).

[5] Carl Grufman & David Sundblad. Kartläggning och analys av patientflöde vid södersjukhuset. http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:19993/FULLTEXT01.pdf, Januari 2005. (Hämtad 03/25/2019).

[6] Emil Sivertsson. Design av en mobil arbetsterminal för röntgenavdelningar. http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:277439/FULLTEXT01.pdf, Juni 2009. (Hämtad 03/25/2019).

[7] Caterina Mariani, Entonella Tronchi, Luigi Oncini, Osvaldo, Pirani & Roberto Murri. Analysis of the X-ray Work Flow in Two Diagnostic Imaging Departments With and Whitout a RIS/PACS System. https://link-springer-com.focus.lib.kth.se/content/pdf/10.1007\%2Fs10278-006-0858-3.pdf, September 2006. (Hämtad 03/25/2019).

[8] CompuGroup Medical. Bruksanvisning. http://tchelp.sll.se/utb/Bruksanvisning.pdf, 2019. (Hämtad 03/26/2019).

[9] CompuGroup Medical. Funktionsbeskrivningar. http://tchelp.sll.se/utb/Funktionsbeskrivningar/, 2019. (Hämtad 04/04/2019).

[10] CompuGroup Medical. Special functions | TakeCare. https://profdoccare.se/modules/special/. (Hämtad 05/14/2019).

[11] Petri Remonen. Förvaltningsledare Vårdprocess, Objektsspecialist TakeCare, Södersjukhuset, April 2019.

[12] Sveriges riksdag. Patientdatalag (2008:355) Svensk författningssamling 2008:2008:355 t.o.m. SFS 2018:1214 - Riksdagen. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/patientdatalag-2008355_sfs-2008-355?fbclid=IwAR3J1upx7zR77xmfG8qGAuwOgzwrgs54ya6tVJ-IDn6ryZkXWjiJIibGtv4. (Hämtad 05/02/2019).

[13] Sectra RIS. Användarintroduktion: Sectra RIS Client - Radiologist, Februari 2019. (Hämtad 04/04/2019).

[14] Sectra RIS. Användarintroduktion: Sectra RIS Client - Receptionist & Secretary, Februari 2019. (Hämtad 04/04/2019).

[15] NetBeans IDE - Java. `https://netbeans.org/features/java/index.html`. (Hämtad 05/10/2019).

[16] Elina Sevastopoleva. Leg. Sjuksköterska Röntgen, Södersjukhuset, Maj 2019.

[17] Susanne Isaksson. Enhetschef akutröntgen, Lunds universitetssjukhus, 16 april 2019.

[18] Isabell Andersson. Gruppchef akutmottagningen, Uppsala akademiska sjukhus, Maj 2019.

Bilaga 1 Kod i Javascript för exempelskärmen

```
import java.awt.*;
import javax.swing.*;


@author Samuel Johansson och Emma Skärvinge

public class Rontgenskarm {
public Rontgenskarm(){
JFrame frame = new JFrame("Röntgenskärm");
frame.setVisible(true);
frame.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
frame.setSize(500, 500);

JPanel panel = new JPanel();
panel.setLayout(new GridLayout(15,15,1,1));
JLabel label1 = new JLabel ("CT");
label1.setFont(new Font("Times New Roman", Font.BOLD, 30));
label1.setForeground(Color.black);
JLabel label12 = new JLabel ("Väntar på undersökning: ");
JLabel label13 = new JLabel (" - Från akuten: ");
JLabel label14 = new JLabel (" - Från övriga avdelningar: ");
JLabel label15 = new JLabel("Undersöks just nu: ");
JLabel label16 = new JLabel("Väntar på svar: ");
JLabel label2 = new JLabel("Övrigt");
label2.setFont(new Font("Times New Roman", Font.BOLD, 30));
label2.setForeground(Color.black);
JLabel label21 = new JLabel ("Väntar på undersökning: ");
JLabel label22 = new JLabel (" - Från akuten: ");
JLabel label23 = new JLabel (" - Från övriga delningar: ");
JLabel label24 = new JLabel ("Undersöks just nu: ");
JLabel label25 = new JLabel ("Väntar på svar: ");

/* Om vi hade haft tillgång till databasen så hade kod för alla patienter hamnar här */

panel.add(label1, 1,0);
panel.add(label12, 2,1);
panel.add(label13, 3,2);
panel.add(label14, 4,3);
panel.add(label15, 5,4);
panel.add(label16, 6,5);
panel.add(label2, 7,6 );
panel.add(label21, 8,7);
panel.add(label22, 9,8);
panel.add(label23, 10,9);
```

```
panel.add(label24, 11,10);
panel.add(label25, 12,11);

frame.add(panel);
}
}
```

TRITA CBH-GRU-2019:060

www.kth.se